UNIDADE DA CIÊNCIA
PROGRAMAS, FIGURAS E METÁFORAS

OLGA POMBO

Lisboa, 2011

UC_OlgaPombo-2011.indd 1 11/08/29 23:37:46

Cólofon

UNIDADE DA CIÊNCIA
Programas, figuras e metáforas
© Olga Pombo, 2011

Livro apoiado pelo Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa (CFCUL), no âmbito do Programa de Financiamento Plurianual das Unidades de ID da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)

CAPA + PROJECTO GRÁFICO
Victor M Almeida

TIPOGRAFIA
Myriad Pro foi inicialmente concebida por Robert Slimbach e Carol Twombly para a Adobe. A versão Pro foi redesenhada por Christopher Slye e Fred Brady.
Warnock Pro foi, também, inicialmente desenhada por Robert Slimbach para a Adobe. em homenagem ao seu fundador, John Warnock.

IMPRESSÃO E ACABAMENTOS
Publidisa

EDITOR
Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa (CFCUL)

EDITORA ASSOCIADA
Gradiva Publicações , S. A.
geral@gradiva.mail.pt
www.gradiva.pt

ISBN papel: 978-989-8247-41-4
ISBN eBook: 978-989-8247-42-1

DEPÓSITO LEGAL

UC_OlgaPombo-2011.indd 2 11/08/29 23:37:46

À memória do meu pai e da minha mãe cuja imensa inteligência e inesgotável curiosidade me abriu o gosto pelos caminhos que ainda hoje tento percorrer.

UC_OlgaPombo-2011.indd 3 11/08/29 23:37:47

UC_OlgaPombo-2011.indd 4 11/08/29 23:37:47

ÍNDICE

Prefácio 11

I PARTE

Da ideia e dos níveis de realização da unidade da ciência 21

Cap. 1 **Da ideia de unidade da ciência** 23
§ 1 Do estatuto da ideia de UC 26
§ 2 Do fundamento da ideia de UC 27
2. 1 Fundamentação realista da UC 28
2. 2 Fundamentação racionalista da UC 36
§ 3 A Filosofia das Ciências e a ideia de UC 38
§ 4 Alguns programas exemplares 42
4.1 A redução das ciências à Teologia 43
4.2 A *Instauratio* baconiana 45
4.3 A *Mathesis* Universalis 52
4.4 O movimento neopositivista para a UC 58

Cap. 2 **Dos níveis da unidade da ciência** 63
§ 1 Da unidade da linguagem das ciências 65
1. 1 Do latim à língua universal de utilidade científica 65
1. 2 A *Characteristica Universalis* 72
1. 3 O programa neopositivista de unidade da linguagem científica 80
1. 4 Da redução ao nomadismo 94
§ 2 Da unidade das leis e teorias 98
2. 1 Unidade intracientífica e intercientífica 99
2.2 Redução derivacional e seus corolários 103
2.3 Não-reducionismo, transversalidade e UC 108

UC_OlgaPombo-2011.indd 5 11/08/29 23:37:47

§ 3	Da unidade dos métodos	112
3. 1	Reducionismo / não-reducionismo	115
3.1.1	Reducionismo metodológico	116
3.1.2	Não-reducionismo metodológico	118
3. 2	Unidade metodológica mitigada	120
II Parte	**Das figuras da UC e da classificação das ciências**	129
Cap. 1	**Das figuras da UC**	131
§ 1	Proximidades	134
§ 2	Escola e república dos sábios: Uma articulação originária	135
2. 1	Ciência e processos comunicativos	137
	a) Comunicação horizontal entre pares (Legitimação)	138
	b) Comunicação transversal entre ciência e sociedade (Divulgação)	143
	c) Comunicação vertical entre gerações (Ensino)	147
2. 2	Inversões e retroacções	153
§ 3	Outras articulações	160
3.1	Escola e Museu	160
3.2	Biblioteca e República dos sábios	167
3.3	Biblioteca e Enciclopédia	177
3. 4	Enciclopédia e Museu	180
3.5	Escola e Biblioteca	182
3.6	Escola e Enciclopédia	189
§ 4	A unidade das figuras da unidade	195
§ 5	Assimetrias	198
§ 6	A classificação das ciências como "operador" das figuras da UC	201
Cap. 2	**Da classificação das ciências**	211
§ 1	O estatuto da classificação das ciências	214
§ 2	O conceito de classificação e a classificação das ciências	218
§ 3	Tipos fundamentais de classificações	220
§ 4	Classificação e UC	230
Cap. 3	**Para uma História da Classificação das Ciências. Alguns Exemplos**	233
§ 1	Antiguidade Clássica	236
§ 2	Idade Média	238

UC_OlgaPombo-2011.indd 6 11/08/29 23:37:47

§ 3	Renascimento	245
§ 4	Século XVII	247
§ 5	Século XVIII	250
§ 6	Século XIX	254
6.1	Comte	255
6. 2	Ampère	259
6. 3	Spencer	265
§ 7	Século XX	267
7. 1	Peirce	268
7. 2	Kedrov	271
7. 3	Piaget	275
7. 4	Foucault	281
III Parte	**Das metáforas da UC**	289
§ 1	Círculo	294
§ 2	Árvore	298
§ 3	Mapamundo	302
§ 4	Casa	305
§ 5	Rede	307
Bibliografia		313

UC_OlgaPombo-2011.indd 7 11/08/29 23:37:47

UC_OlgaPombo-2011.indd 8 11/08/29 23:37:47

PREFÁCIO

Conheço a pele da Terra e sei que não tem apelido
Pablo Neruda

Eis o segredo do conhecimento: ele funciona como o Mundo
Michel Serres

Há pessoas que morrem em órbita e outras que se esmagam no fim da queda. E outras (às quais pertenço) conservam sempre em si como que uma tímida nostalgia da dança na roda perdida, porque somos todos habitantes do universo em que todas as coisas giram em círculo.
Milan Kundera

UC_OlgaPombo-2011.indd 9 11/08/29 23:37:48

UC_OlgaPombo-2011.indd 10 11/08/29 23:37:48

A ideia de Unidade da Ciencia é uma aspiracao muito antiga e um tema recorrente de toda a cultura ocidental. Em tensao e alternancia constantes com a tendencia contraria (a vertigem da especializacao), ela atravessa toda a historia daquilo a que comummente chamamos Ciencia. E após um periodo em que pareceu estar totalmente ultrapassada pela explosao disciplinar resultante do acelerado processo de fragmentacao que se desencadeou no seculo XIX, essa ideia de integracao de todo o conhecimento é de novo ressentida como exigencia do proprio progresso dos saberes especializados. Mesmo o gesto da invencao parece hoje ter como logica interna a contaminacao entre disciplinas, a migracao transversal dos conceitos, dos metodos e das teorias, isto e, o horizonte da unidade.

Assim nos parece, de facto, poderem ser interpretados diversos *sinais* que, das mais variadas formas, se têm vindo a fazer sentir. Em primeiro lugar, a nível estritamente epistemológico, na produção como na transmissão e aplicação do conhecimento científico, o apelo interdisciplinar que atravessa as práticas e as novas estruturas institucionais de investigação nas quais a comunidade científica se enquadra, a emergência de novas configurações disciplinares como a Teoria dos Sistemas, as Ciências Cognitivas, as Ciências da Complexidade, a revigoração do movimento enciclopedista, a reabilitação das categorias da globalidade, da interacção, da organização, da teleologia como objecto de uma investigação científica cada vez menos reducionista.[1] Estes sinais seriam como que uma primeira e tímida manifestação da

1 É este conjunto de fenómenos que, em grande medida, constitui o tema de um estudo que publicámos sob o título *Interdisciplinaridade: Ambições e Limites* (Pombo, 2004). Aí defendemos que a interdisciplinaridade, quer enquanto conjunto de práticas, quer enquanto ensaio de novas estruturas institucionais de investigação, quer enquanto aspiração que atravessa a comunidade científica, constitui a manifestação actual da ideia de unidade da ciência. Aí procurámos caracterizar a actual situação disciplinar dos saberes, compreender e interpretar o "apelo interdisciplinar" que a atravessa e determinar as articulações que ligam essa situação às transformações hoje detectáveis ao nível das estruturas de investigacão e ensino. Aceitando a dispersão e a heterogeneidade dos discursos e projectos que se reclamam da palavra interdisciplinaridade, a diversidade e, por vezes, mesmo divergência dos seus pressupostos, pontos de partida, nível formal, estilo, âmbito e finalidades, tivemos por objectivo, não apenas apresentar as principais circunstâncias e contextos em que o conceito é utilizado, como ilustrar as práticas e experiências a que tem dado origem, quer a nível da produção, quer da transmissão do conheci-

UC_OlgaPombo-2011.indd 11 11/08/29 23:37:48

racionalidade transversal e interdisciplinar que, cada vez mais, liga as várias disciplinas. Em segundo lugar, num contexto mais amplo, digamos histórico e civilizacional (contexto cuja eficácia epistemológica fica, é certo, por discutir), poderíamos incluir fenómenos como os da integração, universalização, globalização e mundialização da cultura a que assistimos[2].

Não estamos pois perante um tema entre outros, uma ideia mais ou menos bizarra e completamente ultrapassada. Pelo contrário, pensamos que a ideia de unidade da ciência se confunde com a própria ideia de ciência. Na verdade, na sua descrição mais breve, a unidade da ciência não é mais que a unificação dos saberes, dos dados, das experiências, das regularidades, das leis, das teorias. Conhecer o mundo significa ter dele uma descrição minimal, isto é, unificada; significa identificar similaridades e formular leis universais. Neste sentido, a unidade da ciência seria a tarefa cognitiva central da própria ciência. Ela corresponde ao projecto de não renunciar à totalidade sob o pretexto de ter que analisar cada uma das partes. A unidade da ciência não é assim um arcaísmo nostálgico mas uma atitude de recusa activa dos limites que resultam da manifesta carência dessa unidade, uma reacção positiva face à especialização e à racionalidade instrumental que ela veícula.

Trata–se aqui de uma investigação na qual se cruzam duas ordens de problemas e interesses. Por um lado, aqueles que, no prolongamento de anteriores investigações[3], tomam Leibniz como enquadramento problemático e autor de referência fundamental. De facto, dos muitos nomes que, ao longo dos séculos, se confrontaram com a grande questão da unidade

mento científico. Simultaneamente, foi nosso intento acompanhar os esforcos teóricos que têm sido realizados para enquadrar o conceito de interdisciplinaridade, tendo em vista a literatura existente, tanto na sua vertente epistemológica (aquela onde se encontra grande parte das reflexões mais consistentes sobre a problemática da interdisciplinaridade) como pedagógica. Cf. tb. Pombo (1993) e (2004a).

2 Claro está que, só numa perspectiva externalista, faz sentido pensar nas implicações epistemológicas deste tipo de fenómenos. Acresce que, numa tal perspectiva, outros sinais de sentido contrário poderiam ser detectados. É o que faz, por exemplo, Galison (1996) para quem a ideia de unidade da ciência, que teria emergido num contexto político determinado (nomeadamente, em paralelo com os processos de unificação americana e alemã ou a formação da União Soviética), estaria hoje a ser posta em causa por um conjunto de determinações políticas e culturais de natureza autonómica (nacionalismo, feminismo, multiculturalismo, relativismo científico, constructivismo social). No âmbito do externalismo extremo que caracteriza a sua posição, Galison estabelece, como contraponto epistemológico destas determinações, a especialização e fragmentação crescentes da ciência contemporânea. Sem discutir o bem fundado do externalismo extremo que Gallison defende, há três pontos que, a nosso ver, é necessário convocar: 1) a ideia de unidade da ciência é muito anterior à unificação americana, alemã e soviética (como teremos largamente ocasião de mostrar, ela é tão antiga quanto a própria ciência); 2) sem pretender ignorar a modernidade e pertinência das determinações políticas e culturais convocadas por Galison (ficando embora por discutir a sua eficácia epistemológica), é necessário recordar que essas determinações (de sentido autonómico) fazem parte de um todo complexo no qual, como sempre acontece na história da humanidade, em simultâneo ou em alternância, cohabitam tendências inversas (no sentido da unificação); 3) não é possível esquecer que a tendência à especialização (ainda que hoje possa aparecer como a mais pertinente e significativa), é tão constitutiva da actividade científica como a tendência contrária à unificação e que, por isso mesmo, ambas podem ser encontradas, em tensão e alternância constantes, em qualquer momento da história da ciência. Sobre o fenómeno da globalização, cf. Pimenta (2004) e Pimenta (org.)(2004a).

3 Cf., em especial, Pombo (1987)e (1997).

da ciência, Leibniz é porventura aquele que, de modo mais fecundo e convicto, visa a unidade dos saberes. Nesse sentido, se poderia mesmo dizer que o estudo que agora se apresenta tem por última e mais remota ambição procurar pensar quais os desafios que a actual situação disciplinar dos saberes coloca à concepção unitária do saber de que Leibniz (mas não só ele) é um destacado representante; ver de que modo Leibniz pode ajudar a pensar as questões que hoje se colocam aos diversos saberes em termos da sua articulação e da mobilidade e reorganização das suas fronteiras, apresentar, nos seus traços gerais, os desenvolvimentos teóricos de Leibniz relativamente à ideia de unidade da ciência e ao projecto de constituição de uma *Mathesis Universalis*. Em particular, interessa–nos ver de que modo Leibniz persegue o velho ideal lullista de uma ciência única e universal, ideal no qual, segundo cremos, estão pensadas algumas hipóteses e inspirações que podem – e devem – ser hoje de novo consideradas. Por outro lado, aqueles que se prendem com o grande tema da unidade da ciência**,** tema que nos toca, não apenas em termos epistemológicos, mas também éticos e estéticos, enquanto princípio de harmonia dos Homens e do Mundo.

O objectivo central é assim o de, tomando *Leibniz* como fio de Ariana, perspectiva problemática e referência inspiradora, tomar como campo de análise as transformações a que, ao longo dos séculos, a ideia de *unidade da ciência* tem sido votada, tanto nos seus programas fundadores e níveis de realização, tanto nas figuras e manifestações institucionais a que tem dado origem, como nas metáforas com que tem sido pensada.

Começamos por procurar dar conta das categorias implicadas na análise da ideia de Unidade da Ciência, identificar e caracterizar aquelas que nos parecem constituir as suas principais formas de teorização, as mais importantes linhas de fractura que, em cada caso, se fazem sentir. Determinar o *estatuto* dessa ideia enquanto processo real de unificação das diferentes disciplinas científicas que acompanha internamente o seu desenvolvimento histórico, ou acto de antecipação metodológica pelo qual se pretende desencadear, promover, facilitar a unidade das ciências particulares. Questionar também o seu *fundamento*, a sua relação com a Filosofia das Ciências, a Metafísica, a Lógica, a Metodologia. Sem pretendermos fazer a história da ideia de unidade da ciência, ainda assim assinalamos quatro programas exemplares na relação ampla entre a filosofia e a ideia de unidade da ciência:. O primeiro, anterior à constituição da ciência moderna, é o *programa medieval* de unidade dos saberes, programa que visa a unificação, melhor dito, a *subordinação* de todos os saberes, não à Filosofia como saber racional, mas à Teologia como saber que tem o seu fundamento na revelação; programa que, simultaneamente, consagra a configuração disciplinar hierárquica e escatológica da estrutura universitária medieval. Os dois programas de que nos ocupamos em seguida são ambos contemporâneos da emergência da ciência no século XVII. Neles, a unidade da ciência tem como paradigma, num caso, a Lógica Indutiva, noutro, a Matemática. Referimo–nos ao projecto seiscentista de uma *Instauratio Magna*, anunciador da ciência moderna e dos mecanismos indutivistas de aquisição do conhecimento que ela procurará perseguir, e ao projecto de uma *Mathesis Universalis* enquanto ciência universal, totalmente formalizável e imediatamente acessível que, como dizia Descartes, permitiria "fazer surgir as verdades em

UC_OlgaPombo-2011.indd 13 11/08/29 23:37:48

qualquer assunto" (*Regulae IV, Oeuvres*, I: 94). O quarto programa escolhido é aquele que se desencadeia em torno da Física nos anos trinta do nosso século. O projecto de unidade da ciência ganha então contornos de um verdadeiro *movimento* – o movimento neopositivista para a unidade da ciência – conjunto de *posições teóricas* a que correspondem claras finalidades enciclopedistas e educativas e de comunicação universal.

Ainda na primeira parte, procuramos apresentar, de forma simultaneamente sistemática e sintética, a diversidade de modos de conceber a realização da ideia de unidade da ciência. Nesse sentido, e porque tais modalidades de realização da ideia de unidade da ciência se apresentam de forma hierarquicamente diferenciada, distinguimos três grandes níveis: *a unidade das linguagens, a unidade das leis e teorias, e a unidade dos métodos.* É uma distinção que tem sobretudo em mente os desenvolvimentos recentes da problemática da unidade da ciência e as demarcações teóricas que foram produzidas em especial no interior do positivismo lógico mas que, segundo cremos, pode permitir uma apresentação ordenada dos principais níveis em que tem sido projectada a realização do programa de unidade da ciência. Em limite, o que está em jogo na distinção proposta é mais a relevância que é dada por cada autor a um determinado nível de realização da ideia de unidade da ciência do que a sua pertença exclusiva a um deles. Assim se explica que, em alguns casos, o nome de um mesmo autor apareça em mais do que um dos três níveis apontados. É claro que há determinados programas que não se enquadram perfeitamente naquela distinção, ou porque não se limitam a um dos níveis propostos (*o movimento neopositivista),* ou porque são dificilmente classificáveis (o programa Baconiano de uma *Instauratio Magna*), ou porque se articulam segundo determinações muito singulares (*Mathesis Universalis*), ou porque são pesados demais, demasiado fortes para se deixarem decompor em categorias que lhes são estranhas (*Redução das Ciências à Teologia*). Por isso, justamente, lhes damos um tratamento destacado, antecipando, num primeiro capítulo, uma apresentação genérica que, na maior parte dos casos, será posteriormente retomada.

A II Parte será inteiramente dedicada à analise das *figuras da unidade da ciência,* das *estruturas institucionais* em que se tem manifestado a procura da unidade do conhecimento, dos *mecanismos***,** das *práticas,* dos *dispositivos culturais* que foram efectivamente desencadeados com o objectivo de a promover e que, ao longo dos séculos, têm realizado essa tarefa, no seu campo próprio de funções e competências, de forma tão frágil e precária como firme e perseverante: Escola, Biblioteca, Museu, República dos Sábios e Enciclopédia. Quer isto dizer que – e esta é porventura a *tese central deste livro* – a unidade da ciência pode ser procurada, não apenas a nível teorético, enquanto metaprograma, ideia reguladora que acompanha (internamente) ou orienta (externamente) o processo histórico de unificação das ciências particulares, mas através de um conjunto complexo e denso de *materializações* ou *incorporações culturais* a partir das quais, unicamente, se pode fazer a produção do conhecimento científico. Do reconhecimento das suas *proximidades*, da sua convergência em relação ao comum objecto visado – a unidade da ciência – faremos decorrer a análise relativamente detalhada das suas múltiplas *articulações.* Como procuramos mostrar, mais do que um simples jogo de complementaridades, essas articulações "poliédricas" revelam–se enquanto

configuração estruturada, realidade orgânica dotada de importantes capacidades descritivas e normativas.

Atenção especial será dedicada à *classificação das ciências* enquanto "operador transcendental" dessas figuras, simultaneamente, seu lugar de cruzamento, seu contraponto e sua comum base de sustentação. Veremos de que modo, na história da classificação das ciências, há episódios diversos que a articulam diferentemente com as vicissitudes da organização de bibliotecas, da construção de enciclopédias, da configuração escolar dos saberes, do museu, da república dos sábios. Veremos igualmente, de que modo a classificação das ciências, constituída como problema central da Filosofia da Ciência no século XIX, perde em grande parte esse estatuto no século XX, reduzindo-se a um caso particular do problema da classificação em geral. Sob os nossos olhos, a classificação das ciências dá lugar a uma "ciência da classificação" que tem por tarefa o estudo de todos os possíveis sistemas de classificação. Numa época como a nossa, em que tudo se pode classificar, em que, como diz Georges Perec (1985: 156), há uma utopia da razão classificativa que visa constituir "um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar", trata-se agora, não já da classificação dos entes, das ciências, ou sequer dos textos no seu suporte de livro, mas da classificação das informações na sua vertiginosa exaustividade e virtualidade. A razão classificativa tem porém que reconhecer o carácter paradoxal dessa sua extrema pretensão. Sendo as coisas que há para significar infinitamente diversas, a exaustividade da classificação teria como limite a sua própria impossibilidade. Daí que, como diz Diemer (1974: 160), os problemas da classificação do saber só seriam resolvidos "se existisse um Deus todo poderoso dotado de um saber absoluto que, não apenas soubesse tudo, como soubesse que sabia e como sabia".

Concluímos com a análise comparativa das *metáforas* que, ao longo dos séculos, foram inventadas para pensar a unidade da ciência. O jogo das diferentes figuras da unidade da ciência, as suas articulações e a sua surpreendente integração, apontam para uma radicalização da ideia de harmonia. Por seu lado, as diferentes metáforas pelas quais a unidade da ciência se foi deixando pensar continuam a ser dotadas de enormes efeitos de mostração daquilo que não se mostra senão por elas. É assim que, entre uma categorização exaustiva dos princípios do saber e uma metafísica dos objectos desse saber, se abre hoje – sob os nossos olhos incrédulos e não habituados a ver ao perto – a realidade monadológica da entre-expressão infinita dos diversos domínios do saber.

Se Leibniz é uma presença constante, que pontua, acompanha, bordeja cada movimento deste trabalho, Foucault é o grande ausente. Digamos que ele está presente pela sua sombra. Mais que quaisquer outras, "as palavras e as coisas" estão nos interstícios deste estudo. Fechado, abandonado o livro no seu repouso e na sua quietude, ele permanece como aquilo que aqui se pressente em cada momento e que, sem ele, nunca teria sido capaz de pensar. Digamos que Foucault é aquilo que, por um gesto de amor violento, pela urgência de esquecer

UC_OlgaPombo-2011.indd 15 11/08/29 23:37:49

o inchamento das veias, lateja na imensa praia das margens deste livro.

Na oscilação dos fascínios, talvez por isso este livro se construa em regime de fuga e de irradiação. Começar por aceitar uma dispersão de projectos e fios de investigação, de acontecimentos de leitura. Aceitar também que essa dispersão não é porventura senão aparente, que ela resulta do pressentimento de um sentido que eventualmente a atravessa. Deixar amadurecer essa suspeita, permitir que a dispersão vá lentamente exibindo o seu princípio organizador. O que importa é não cair na tentação de ligar imediatamente diferentes discursos, reduzi-los, vê-los como jogos de semelhança, espelhos uns dos outros, dizendo todos a mesma coisa. Pelo contrário, aceitar – acreditar mesmo – que são heterogéneos, que dizem coisas diferentes, que não pertencem todos ao mesmo campo, que não estão todos ao mesmo nível. Só quando for impossível manter o seu afastamento é que estaremos prontos para reconhecer as suas proximidades, perceber a sua aspiração comum.

Vagabundagem por entre os saberes estabelecidos. Aproximação que convoca várias argumentações provenientes de lugares teóricos divergentes e que se forçam aqui à convergência, que desloca conceitos de uma disciplina para outras, que aborda problemas que transbordam várias disciplinas positivas ou – é necessário talvez dizê-lo – que são rejeitados nas suas margens como utópicos (unidade da ciência), atópicos (república dos sábios), virtuais (enciclopédia). Não como forma de conciliar discursos heterogéneos, de procurar uma qualquer comunidade de sentido que eventualmente os atravessasse. Ao invés, o objectivo é tomá-los como múltiplos pontos de vista sobre uma mesma entidade – o conceito de unidade da ciência. Na ausência de uma tradicão ou, ao menos, de um texto fundador no qual fosse possível encontrar uma reflexão aprofundada da diversidade de aspectos em jogo na análise da unidade da ciência, que teorizasse as suas funções, mecanismos, níveis, modalidades, processos, as suas metáforas, figuras e operadores, optámos por uma aproximação simultaneamente *conceptual e sistemática*. Nesse sentido, procuramos, tanto quanto possível, construir *definições* para os termos que usamos (unidade da ciência, figuras da unidade da ciência, escola, biblioteca, museu, república dos sábios, classificação das ciências, enciclopédia). As Ciências Humanas têm dificuldade em definir. Não porque lhes falte a vontade de rigor que outras ciências detêm mas porque os seus objectos são infinitamente mais complexos. O que não significa que não necessitem com urgência de definições. Só que, aqui, as definições não servem para fazer doutrina mas para possibilitar o confronto das várias doutrinas em conflito. Procuramos também fazer proliferar as *distinções*. Muitas poderão parecer inúteis, precárias, vazias, um luxo excessivo. Mas, segundo cremos, é de distinções que o trabalho da filosofia é fundamentalmente feito.

De modo paralelo, face à impossibilidade de um tratamento exaustivo das questões abordadas, de um esgotamento das articulações nelas implicadas, procedemos através da apresentacão de *exemplos* ilustrativos das principais determinações dos conceitos analisados. O trabalho da filosofia não visa estabelecer relações gerais entre factos verificáveis intersubjectivamente. Não necessita por isso de partir de um elenco de dados empíricos. Estabelece articulações teóricas e conceptuais e vai ao real seleccionar, iluminar aquilo que lhe interessa. Um só facto pode bastar para pôr à prova a pertinência das categorias com que trabalha. Dito

de outro modo, ao contrário da ciência, a filosofia não está enredada nas aporias da generalização, nas fragilidades da indução. De alguma maneira, ela está *antes* e *depois* da ciência. Antes porque ela é uma reflexão sobre os problemas na complexidade e riqueza da sua concretude, *antes* que a ciência os tenha decomposto, analisado. *Depois* porque procura teorizar e, para tal, integra, nos mecanismos operativos abstractos que ela mesma produz, os dados que a ciência vai apurando e de que, depois, a filosofia se serve a seu belo prazer. Como diz Giles Gaston Granger (1988: 175), "a filosofia não tem objecto, a sua vocação é reconstruir a totalidade virtual de um vivido", isto é, a filosofia não procura a verdade mas o sentido (cf. tb. Gil, 1990: 11 e 17). Procuramos porém usar *exemplos-tipo*, retirados da história dos *enjeux*, das ideias, formações e dispositivos aqui analisados, mas obedecendo a categorias de articulação, a critérios de relacionação que julgamos pertinentes para apresentar *quadros sistemáticos* que ilustrem as diversas modalidades em presença, que permitam considerar os programas, os movimentos e as figuras mais pregnantes, que identifiquem os contornos das formas de organização dos saberes num determinado momento e que permitam a sua perspectivação epocal.

A esta perspectiva sistemática associamos uma *perspectiva histórica*. Não se encontrará, porém, nas páginas que se seguem, uma História exaustiva da ideia de Unidade da Ciência, uma História da Enciclopédia, uma História da Classificação das Ciências, uma lenta e obscura História da configuração disciplinar dos saberes. Não o avanço linear de uma formação cultural. Daí que, na impossibilidade de traçar a História completa dos diversos projectos e contributos, privilegiamos *dois momentos*: a emergência da ciência moderna no século XVII e o nosso século. Se a determinação em estudo é pertinente, ela há–de ser visível hoje e nos começos. A grande excepção diz respeito à classificação das ciências, programa que se manifesta sobretudo no século XIX. Século da explosão das disciplinas, a emergência subterrânea das Ciências Humanas que aí teve lugar veio perturbar de forma radical as tábuas do saber que, desde os gregos, apagavam no seu interior o lugar do homem. Elas obrigaram por isso a um esforço de reordenamento global dos saberes que se traduziu numa insólita proliferação de esquemas de classificação das ciências.

Tal impõe a referência a *vários autores* de diferentes épocas e que não têm a mesma importância. Poderá ser chocante referir num mesmo capítulo autores tão desiguais como Leibniz, Descartes, Niels Bohr, Stengers, Bertalanffy, Carnap, S. Boaventura, Piaget, Ruytinx, Gott, Kedrov ou Herbert Hörz. Mas a isso nos obriga o intento que orienta este livro: pensar o problema da unidade da ciência nas suas antinomias constitutivas, dar conta das suas diferentes e divergentes formulações, nos seus diversos níveis, nos seus enredos mais fundamentais. Claro está que esta proliferação de autores exprime ainda outra das condições deste trabalho: o facto de ele não ter tanto por objecto a ciência como os *discursos sobre a ciência*. E esses discursos são de uma diversidade quase infinita. Eles vão das reflexões dos próprios criadores científicos, sistemáticas, dispersas ou mesmo ocasionais, às especulações do filósofo, tanto no plano da epistemologia, como no das ontologias da razão ou das teorias da cultura, passando pelo discurso dos sociólogos, dos construtores de enciclopédias, dos classificadores e organizadores dos saberes, dos pedagogos, dos poetas, ficcionistas e outros utopistas de cujos

UC_OlgaPombo-2011.indd 17 11/08/29 23:37:49

sonhos este livro também se alimenta. Diversidade também de gramáticas, vocabulários e contextos. Se colocamos lado a lado Teofrasto e Feyerabend, St. Agostinho e Karl Popper, Bacon e Prigogine, foi porque queremos fazer ressoar todas as memórias de que se compõe o projecto de unidade da ciência, porque gostaríamos de fazer justiça a todas as vozes, a todos os rastos dessa imensa ideia inventada na Grécia e de que somos herdeiros.

Num estudo que tem por ambição maior a descrição de uma situação actual e, porventura mais profundamente ainda, a indicação prospectiva de uma situação futura, poderá ser motivo de estranheza o recurso tão frequente à análise histórica do passado, ao olhar retrospectivo. Aqui se insinua um pressuposto nosso (leibniziano) que não quereríamos deixar de explicitar: a crença muito firme de que a inovação supõe sempre a tradição, de que a revisitação do passado é um elemento indispensável da autonomia do pensar, de que a criação de novas estruturas passa pelo reencontrar de uma história, pelo construir de uma narrativa, numa palavra, de que o novo se tece com o antigo.

Não se trata pois de inventar nada de novo, de fazer propostas normativas ou apontar novos caminhos. Trata-se de dar a ver relações muito antigas mas que têm permanecido em silêncio, de as descrever, de as analisar na sua coexistência, no seu funcionamento recíproco, no papel que desempenham, nas virtualidades que realizam, nas determinações de que são portadoras, nos princípios que as fazem circular.

Na origem deste livro está uma tese de doutoramento iniciada oficialmente em 1989, brutalmente interrompida no dia 7 de Junho de 1997, entregue em 30 de Agosto do mesmo ano e defendida quase um ano depois, em 31 de Março de 1998. Porque não a pude concluir, nunca a quis publicar. Ela permaneceu ligada à memória de sofrimentos tão inesperados quanto incomensuráveis. Durante anos, tive-a escondida, quis esquecê-la, lutei mesmo para a anular. Depois, tive que me render à evidência: ela resistia, permanecia, continuava a existir. Teve então que ser estilhaçada, partida aos bocados, retomada. Foi preciso encontrar forças para afastar o que tinha que ser afastado, separar o que tinha que ser separado. Uma parte ganhou autonomia suficiente para se constituir como livro – *Interdisciplinaridade: Ambições e Limites* – publicado em Lisboa, pela Editora Relógio d'Água, em 2004. Outra parte, foi reformulada e prolongada num conjunto de quatro trabalhos inicialmente publicados *online* – "O Projecto Enciclopedista" (2002), "Enciclopédias Filosóficas" (2002), "Para uma História da Ideia de Enciclopédia. Alguns Exemplos" (2003) e "O Hipertexto como Limite da Ideia de Enciclopédia" (2004) – na *webpage* de um projecto de investigação que, conjuntamente com António Franco Alexandre e António Guerreiro, apresentei à FCT intitulado "Enciclopédia e Hipertexto". Posteriormente, parte desses estudos foram incluídos no volume editado pelo referido projecto, com o mesmo título: *Enciclopédia e Hipertexto*, Lisboa: Editora Duarte Reis, 2006 (pp. 180–301) estando prevista para breve a sua publicação completa e autónoma num

volume com o título "O Círculo dos Saberes" com chancela da Editora Gradiva. Finalmente, consegui olhar em paz para o que restava. Pude então dedicar-me a reescrever, reformular e resolver (?) algumas das suas maiores dificuldades. Foi esse resto que publiquei em 2006 na Editora Duarte Reis e que, agora, esgotada essa primeira edição, publico de novo com a chancela da Editora Gradiva a cujo director, Dr. Guilherme Valente, aqui quero deixar expresso o meu agradecimento.

UC_OlgaPombo-2011.indd 19 11/08/29 23:37:50



UC_OlgaPombo-2011.indd 20 11/08/29 23:37:50

I PARTE

DA IDEIA E DOS NÍVEIS DE REALIZAÇÃO DA UNIDADE DA CIÊNCIA

O corpo inteiro das ciências pode ser considerado como o Oceano, que é inteiramente contínuo e sem interrupção, ainda que os homens nele concebam partes e lhes dêem nomes de acordo com a sua comodidade
Leibniz

O universo não é senão um vasto Oceano na superfície do qual apercebemos algumas ilhas mais ou menos grandes cuja ligação com o continente nos está escondida
D'Alembert

UC_OlgaPombo-2011.indd 21 11/08/29 23:37:50

UC_OlgaPombo-2011.indd 22 11/08/29 23:37:50

CAP. 1

DA IDEIA DE UNIDADE DA CIÊNCIA

UC_OlgaPombo-2011.indd 23 11/08/29 23:37:50

UC_OlgaPombo-2011.indd 24 11/08/29 23:37:50

Num artigo célebre da história contemporânea da ideia de unidade da ciência publicado em 1958 e intitulado *Unity of Science as a Working Hypothesis,* Paul Oppenheim e Hilary Putnam, apesar de se referirem exclusivamente à ideia de unidade da ciência tal como ela é pensada no âmbito do positivismo lógico, vêem-se mesmo assim obrigados a reconhecer que "a expressão 'unidade da ciência' é utilizada com grande frequência, mas o seu sentido preciso é difícil de especificar de forma satisfatória" (1958: 3)[4].

Assim é, de facto. Aparentemente clara e unívoca, a ideia de unidade da ciência (de agora em diante designada por UC), esconde uma pluralidade de significações, cada uma das quais remetendo para contextos diferentes e diferentes sistemas de referência conceptual e problemática. Expressão de uma longa história, esta pluralidade de significações representa como que o todo das sedimentações de modelos, figuras e projectos da ideia da unidade das várias formas do conhecimento. Por esse facto, um dos primeiros e mais pertinentes problemas na análise da ideia de UC é sem dúvida o do seu contexto histórico. Qual a origem da ideia de UC? Que transformações nela se deram ao longo da História da Cultura? Quais as formas particulares pelas quais cada época fez sua a ideia de UC? De que modo é ela retomada nos nossos dias? Um segundo problema, não menos pertinente, tem a ver com a análise das estruturas institucionais a que ideia de UC foi dando origem. Que mecanismos, que estruturas académicas ou outras foram desencadeadas com o objectivo de promover a UC? Que metáforas foram encontradas para a pensar?

Procuraremos orientar a nossa análise a partir de um fio condutor que nos permita atravessar, de forma económica, essas diferentes determinações. Por agora, será nosso objectivo dar conta das categorias implicadas na análise da *ideia* de UC e das mais importantes linhas de fractura que, em cada caso, se fazem sentir.

4 Neste mesmo sentido, Ian Hacking (1996) distingue três grandes modos de pensar a ideia de UC: como conjunto de teses metafísicas, como conjunto de preceitos práticos visando a procura de interconexões entre fenómenos e enquanto afirmação de um modo universal de raciocínio e, portanto, de determinações metodológicas transversais. Cf. Hacking (1996: 44-52).

§ 1. DO ESTATUTO DA IDEIA DE UC

Em termos da análise sistemática das várias concepções de UC, uma das primeiras linhas de fractura diz respeito ao próprio estatuto da ideia de UC no interior do trabalho científico. A alternativa que se coloca consiste em pensar a UC como um conceito que exprime um *processo real de unificação* das diferentes disciplinas científicas, tendência natural para a convergência que acompanha o desenvolvimento histórico das ciências, ou como um *conceito normativo*, um acto de antecipação metodológica pelo qual se pretende desencadear, promover, ou pelo menos facilitar, o processo de unificação das ciências particulares. A questão, portanto, está em saber se a UC é uma determinação da própria ciência, algo de interno e inerente ao desenvolvimento histórico do conhecimento científico e que aí se realiza autonomamente, ou tão só uma exigência teórica, de algum modo, uma imposição extrínseca resultante de determinadas opções lógicas, epistemológicas, metodológicas. O que aqui está em jogo é, como se disse, o próprio estatuto do conceito de UC, num caso, entendida como um processo real de unificação, *imanente* ao próprio progresso das ciências particulares; no outro, propriamente como um *projecto*, uma *ideia reguladora*[5].

Se a UC é um conceito que exprime um processo real de unificação, então ele tem o valor de um conceito descriptivo e explicativo, revela afinidades entre disciplinas, põe em evidência regularidades históricas, mostra mesmo em que medida a tendência para a unidade é um *telos* fundamental do saber, que pertence aos objectivos e mecanismos cognitivos da construção do conhecimento científico como sua tarefa central. Assim se compreenderiam alguns mecanismos fundamentais do processo científico, não só o facto de a ciência, no seu conjunto, caminhar no sentido de uma unificação progressiva (unificação intercientífica), mas também que essa mesma tendência à unificação se faça sentir no interior de cada ciência particular (unificação intracientífica). Se, pelo contrário, a UC é pensada como uma ideia reguladora, tal equivale a admitir duas teses fundamentais: a) que a multiplicidade do conhecimento científico não tende para a unidade, isto é, que a ciência é, por si mesma, incapaz de nos fornecer uma explicação unitária, b) que essa unidade deve ser construída, não apenas arqueologicamente, enquanto auto-consciência das afinidades simbólicas, metodológicas, procedurais entre as histórias de cada ciência particular, mas sobretudo prospectivamente. Trata-se então de submeter o conhecimento científico a uma operação *externa* de ordenação, de conformar a sua pluralidade a uma *exigência unitária da razão*, de subsumir a sua multiplicidade na unidade de uma ideia enquanto princípio de sistematização da experiência. Como diria Kant (1781: 657), "sob o *domínio* da razão não devem os nossos conhecimentos em geral formar uma *rapsódia*, mas um *sistema*, e somente desse modo podem apoiar e fomentar os fins essenciais da razão. Ora, por sistema entendo a unidade de conhecimentos diversos

5 Numa das raras obras que oferece uma exposição sistemática sobre a ideia de UC, Ruytinx (1962) distingue, não entre dois, mas entre três tipos de concepções: metafísicas, cientificas e mistas (cf. *adiante*, I Parte, § 3. A Filosofia das Ciências e a Ideia de UC).

sob uma ideia" (sublinhados nossos)[6]. Trata-se no fundo de afirmar que são os fins essenciais da razão, aplicáveis a todas as espécies de investigação, que dão às ciências o seu carácter sistemático. Como se compreende, somos neste caso conduzidos a um domínio imenso de questões, quase metafísicas. Para quê tentar salvar a ciência da sua fragmentação? Em que medida esse programa regulador pode ou deve interferir com a própria ciência?

§ 2. DO FUNDAMENTO DA IDEIA DE UC

Independentemente de saber se a UC é um dispositivo interno à própria investigação científica ou um seu suplemento epistemológico, mas directamente articulada com o estatuto que se atribui à ideia de UC, está a questão que diz respeito ao fundamento dessa ideia, isto é, àquilo que lhe confere validade objectiva.

São duas as grandes ordens de possibilidade de fundamentação da UC. A primeira consiste em ver na UC um reflexo da *unidade do mundo,* objecto último de toda a investigação científica (fundamentação realista); a segunda, em ver nela a expressão da *unidade da razão* enquanto conjunto de processos e estruturas lógicas e cognitivas do sujeito universal da ciência (fundamentação racionalista).

De acordo com a posição realista, a UC é possível porque: 1) as várias ciências descrevem e investigam *um mesmo e único mundo* (o que não significa que o mundo seja uniforme, invariável ou uni-substancial), e porque, 2) esse mesmo e único mundo é *um sistema coerente* (as partes que o compõem não estão isoladas umas das outras nem agrupadas em diversos submundos independentes – o mundo não é um pluriverso mas um universo), *estruturado* (dotado de regularidades, invariâncias, similaridades, simetrias – o mundo não é um caos mas um cosmos), *extenso e complexo* (as referências espácio-temporais e causais são indispensáveis à sua descrição). Como escrevia Cuvier num belo texto de 1808, "o universo é o objecto comum das ciências. Se elas se dividem, é apenas para o olhar em diferentes faces" (Cuvier, 1968: 220). É isso mesmo que, recentemente, afirma o físico David Bohm (1981:125) "a ideia da separabilidade do mundo em partes distintas mas interactuantes deixou de ser válida ou relevante. Em vez disso, temos que olhar o universo como um todo indivisível e insegmentado. A divisão em partes, ou em partículas e campos, é apenas uma abstracção crua e uma aproximação". Por outras palavras, a UC é uma consequência da unidade do mundo, o seu espelho, o seu reflexo exacto[7]. Pelo contrário, de acordo com a posição racionalista, a UC é possível porque 1) a razão humana está ordenada segundo princípios universais de teorização e organização do saber, por exigências de sistematização, e porque 2) ela tem a capacidade de ordenar, impor à realidade (ao mundo da representação e não das coisas) as regras a que ela mesma obedece, o conjunto de princípios de unidade que constitui a sua natureza específica,

6 Para um estudo sobre a concepção kantiana de UC, o estudo mais desenvolvido é ainda o de Mc Rae (1957).

7 Para uma defesa das bases metafísicas do paradigma holístico, cf. tb. Digby (1985).

imprimir a sua forma em tudo o que representa e constroi. Numa palavra, a estrutura unitária do saber tem a sua origem, não no mundo, mas nas determinações formais da própria razão.

Estamos perante dois tipos de fundamentação significativamente diferentes. Eles articulam-se, de forma assimétrica, com as teses relativas ao estatuto da ideia de UC acima referidas. De facto, só a tese da unidade do mundo pode aparentemente fundamentar qualquer uma das duas posições relativas ao estatuto da ideia de UC (processo real de unificação ou ideia reguladora). A tese da unidade da razão só poderia ser invocada para fundamento da consideração da UC como ideia reguladora. Mas, tal seria ignorar a não independência das estruturas constitutivas da ciência face ao seu fundamento cognitivo, isto é, face aos dispositivos unificadores de invenção, descoberta, justificação da razão. A própria unidade do mundo só se apresenta como tal à ciência enquanto correlato da unidade da razão. Nesse sentido, a ideia de unidade da razão constitui o fundamento último de todo o esforço cognitivo, fundamento racional, melhor dito, transcendental, decorrente das exigências sistemáticas do pensamento humano. Nesse caso, é ainda *legítimo*, se bem que *não necessário,* postular a unidade de um plano objectivo que absorva e condense as determinações normativas da razão legisladora, que as recolha e a elas se conforme. Nada impede porém que, tendo a ideia de UC o estatuto de uma mera exigência extrínseca, se postule o carácter irregular, ou quanto muito amorfo, da realidade que a ciência visa estudar. A realidade é muda e insignificante. Em si e por si não tem sentido, nada diz, nada exprime. A UC aparece então como o resultado de um esforço subjectivamente determinado e que visa satisfazer as nossas necessidades cognitivas. Se, pelo contrário, a UC é pensada como *processo de unificação,* mecanismo inerente ao próprio desenvolvimento das ciências e mediante o qual os seus diferentes ramos se tendem a articular de forma cada vez mais integrada, torna-se *necessário*, agora por maioria de razões, postular a unidade de um objecto (o mundo) que possa ser a raiz de um determinado percurso do conhecimento e a razão de ser do seu sentido e unidade.

Por outras palavras, se, relativamente ao estatuto da UC, a defesa de uma tese *realista,* isto é, a sua consideração enquanto processo de unificação imanente ao desenvolvimento científico, supõe necessariamente um fundamento igualmente realista, já a consideração da ideia de UC como *ideia reguladora*, ao remeter directamente para um nível lógico de fundamentação, pode, ou não, estar igualmente fundada sob um pressuposto realista.

2. 1. FUNDAMENTAÇÃO REALISTA DA UC

Vejamos agora, com maior detalhe e mediante alguns exemplos, em que pode consistir a fundamentação realista da UC.

Na sua preciosa contribuição ao 1ª volume da *International Encyclopaedia of Unified*

Science – referimo-nos ao texto, de uma única página, intitulado *Analysis and Synthesis* [8] – Niels Bohr (1962: 28) escreve: "a unidade de todas as ciências resulta do facto de elas terem por objectivo a descrição do mundo exterior". Trata-se de uma definição minimal daquilo que se poderia designar por **realismo moderado**, segundo o qual o mundo é o domínio a que, em limite, se aplicam todas as teorias científicas. O que está aqui suposto é que a UC resulta da própria unidade do mundo que é descrito pela ciência. Como Bohr acrescenta ainda, assim se explica por que razão o crescimento do nosso conhecimento científico não nos atira para campos e linhas de investigação cada vez mais separados uns dos outros mas, ao invés, "nos conduz ao reconhecimento de relações entre grupos de fenómenos anteriormente não conectados" (*ibid*). Se pensarmos na natureza altamente unificadora do esforço teórico de Niels Bohr na Física, não podemos deixar de assinalar o carácter quase autobiográfico desta passagem.

De notar que, este tipo de realismo – tese que, como diria Popper (1972: 37), faz parte da "essência" do senso comum[9], razão pela qual Popper explicitamente propõe a sua aceitacão "como a única hipótese sensata, como uma conjectura à qual jamais se ofereceu uma alternativa sensata" (1972: 42) [10] – não está na dependência de um determinismo ingénuo segundo o qual seriam as leis e teorias científicas que "governariam" os fenómenos[11]. O que aqui está postulado é exactamente um movimento inverso segundo o qual, é porque os fenómenos que as diversas ciências descrevem são manifestações de um mundo substancial escondido, que a ciência os pode conhecer de forma cada vez mais integrada. Como nota Geymonat (1985) "se se conclui a análise filosófica das ciências com a afirmação de que elas são capazes de captar (ou melhor, de fazer aproximações a) uma realidade objectiva, então, é óbvio que elas não constituem edifícios fechados. Dar–nos–ão, sem dúvida, aspectos diversos da realidade, mas esta constituirá *o ponto comum* para que confluem. E a própria existência deste ponto oferecer–nos–á o meio de as fazer sair da clausura e de atribuir um significado geral (e por isso mesmo, cultural) às suas descobertas" (1985: 54, sublinhados nossos). Por outras palavras, o elemento decisivo da unidade do conhecimento está do lado do objecto mundo e não do lado do sujeito.

Mas, não basta postular, como correlato objectivo da unidade do conhecimento científico, a unidade do mundo. É necessário saber qual a natureza desse objecto–mundo

8 O carácter extremamente reduzido desta colaboração não pode no entanto ser interpretado como sinal de falta de interesse de Bohr para com o projecto de Otto Neurath uma vez que, aquando da fundação em 1936 do *Movimento para a Unidade da Ciência,* Bohr apareceu como o 1º elemento do seu comité consultivo. Para mais desenvolvimentos, cf. Mackinnon (1980).

9 Para uma discussão crítica desta tese da unidade do mundo descrito pela ciência e, portanto, pela recusa de toda e qualquer possível fundamentação realista da UC, cf. Dupré (1993). Na verdade, Dupré é um dos mais convictos defensores, não apenas da não–unidade do mundo, mas também da não unidade da ciência que, a seu ver, tem na desordem do mundo o seu fundamento metafísico incontornável. Cf. Dupré (1996) .

10 Para a defesa do realismo por Popper, veja–se em especial, Popper (1972: 37-44).

11 É por esta razão que não podemos concordar com Geoffrey Joseph que, em *The Many Sciences and the One World* (1980), faz uma crítica deste tipo de realismo procurando mostrar que lhe está subjacente uma concepção determinista excessivamente ingénua.

postulado. Niels Bohr, como vimos, qualificava–o singelamente de "mundo exterior". Porém, todo o objecto de conhecimento é, enquanto tal, dotado de alguma exterioridade relativamente ao sujeito. Daí que, para que a UC possa encontrar na unidade do mundo uma forma consequente de fundamentação, é ainda necessário determinar qual o estatuto de exterioridade, de independência desse objecto–mundo que lhe serve de objecto. De que exterioridade se trata? Deverá essa exterioridade ser entendida como resultante da natureza espacio–temporal do mundo, da sua espessura material, ou tão só como transcendência relativamente ao sujeito, transcendência essa que pode nada mais traduzir do que a sua natureza representativa? O chamado realismo moderado, de alcance aparentemente apenas cognitivo, revela–se aqui insuficiente enquanto fundamento da UC. Ele tem, por sua vez, que explicitar o estatuto de independência do mundo cuja unidade postula de forma a garantir que essa unidade é uma propriedade física e não o resultado da sua condição de resto ou resíduo da pluralidade das suas descrições científicas.

A tese "mais forte" (e também mais fácil e mais frequente), consiste, como é óbvio, em afirmar a natureza *material* das estruturas de unificação do mundo, o que, em termos do problema que nos ocupa – fundamentação realista da ideia de UC – equivale a postular a unidade material do mundo como o fundamento objectivo da UC (realismo ontológico); a tese "mais fraca" fica–se pela afirmação da natureza meramente *representativa* do mundo que serve de correlato à ideia de UC (realismo gnosiológico), deixando em suspenso (pondo entre parêntesis), ou remetendo para o domínio do epistemologicamente não relevante – porque incognoscível, simplesmente pensável, ou sem sentido – a decisão pela crença na sua posição absoluta ou materialidade[12]. Entre estas duas posições, abre–se como é óbvio, o espaço de um grande número de *variantes.* Mediante alguns exemplos, procuraremos assinalar e discutir as mais significativas.

Se pensarmos que a tese da unidade material do mundo constitui a forma mais vigorosa de fundamentar a ideia de UC, compreende–se facilmente por que razão essa ideia surge com muita frequência em articulação com posições materialistas que, por o serem, tendem a fazer da UC, melhor dito, da unidade do seu objecto, uma exigência programática. É o caso de V. S. Gott que, num artigo intitulado *The Material Unity of the World and the Unity of the Scientific Knowledge* e publicado nos *Soviet Studies in Philosophy* (1978) defende aquilo a que poderíamos chamar a *variante materialista dialéctica* da UC. Segundo Gott, é a unidade do mundo, "expressa principalmente na natureza comum das propriedades e composição dos diversos objectos, nas semelhanças estruturais de campos de fenómenos qualitativamente di-

12 Registe–se ainda que nenhuma destas posições arrasta consigo consequências cépticas. Ao contrário, elas são ambas compatíveis com uma teoria da verdade como adequação. Como veremos *adiante*, o realismo ontológico é mesmo compatível com uma teoria da verdade como reflexo. Por outro lado, mesmo nas versões mais extremas do realismo gnosiológico, há lugar para defender um isomorfismo entre a estrutura do conhecido e a estrutura do conhecimento. O exemplo paradigmático seria o da teoria pictórica da linguagem apresentada por Wittgenstein no *Tractatus Logico–Philosophicus* (prop. 2.1. e segs.), segundo a qual há um isomorfismo entre a forma lógica da proposição e a estrtura do mundo.

ferentes, nos processos de intertransformação de certas formas materiais e de certos estados noutros, na origem comum e na unidade da génese" (1978: 6), que constitui o fundamento da UC. Por sua vez, a UC, concebida como síntese contraditória, feita da "interpenetração dialéctica da diferenciação e da integração" (1978:9), encontra no materialismo dialéctico a sua mais elevada representação. Segundo Gott, só o monismo materialista e dialéctico, enquanto posição metafísica e metodologia geral de aquisição do conhecimento, está em condições de dar uma resposta adequada à unidade material do mundo e, consequentemente, de promover o desenvolvimento da UC[13]. Na mesma linha se situa Herbert Hörz (1991) para quem a concepção materialista dialéctica da unidade do conhecimento científico tem por base a unidade do mundo na sua natureza material. Como Hörz diz, é essa unidade – que se manifesta na *universalidade* das estruturas e funções dos diferentes sistemas que compõem o mundo, na *conexão* dialéctica dos contrários que o atravessam (continuidade / descontinuidade, desenvolvimento / conservação, simetria / assimetria, etc) bem assim como na sua *génese* comum – que "torna possível a existência de teorias universais e o uso da analogia como princípio heurístico"(Hörz, 1991: 42).

No âmbito ainda do realismo ontológico, uma outra poderosa *variante,* que poderíamos designar de *evolucionista,* é constituída pela ideia de que o tempo, enquanto processo real de transformação que afecta todos os domínios da realidade, pode também funcionar como princípio de unificação do conhecimento científico. Na verdade, tendo começado por ser característica exclusiva das disciplinas de índole histórica, tais como a Paleontologia, a Arqueologia, a Etimologia e, em geral, todas as Ciências Humanas, o conceito de evolução é hoje uma determinação constitutiva de todas as ciências, inclusive daquelas que, como a Matemática, a Física ou a Química, nunca haviam incluído a dimensão da evolução na análise dos seus objectos. A Geometria de Euclides, as leis de Newton ou a sistemática de Lineu não colocavam a questão do desenvolvimento temporal dos sistemas cujas relações descrevem. Pelo contrário, hoje, a ideia de evolução, originariamente tematizada no âmbito das Ciências da Natureza, particularmente na Biologia, invadiu o terreno de todas as ciências. Da Física à Astrofísica, da Matemática à Astronomia, da Geologia à Genética, da Fonética à História das Mentalidades, da Etologia à Climatologia, a dimensão diacrónica e o sentido da evolução, enquanto processo direccionalmente dirigido de complexidade crescente e crescente coerência causal, são hoje determinações que ocupam o cerne da investigação científica de ponta.

Como magnificamente mostraram Ilya Prigogine e Isabelle Stengers (1979 e 1988), a ciência clássica herdou da ciência grega, por fios invisíveis a que as epistemologias da descontinuidade são indiferentes, a impossibilidade de pensar a evolução e a novidade, isto é, o mundo como devir, processo e acontecimento. Em contraposição a Koyré (1957) que mostrou de que modo a emergência da ciência moderna se deixava pensar como a passagem do mundo fechado dos gregos ao universo infinito da Física clássica, Prigogine e Stengers podem assim afirmar que o universo clássico, se bem que infinito, "não deixa de ser fechado, no sentido em

13 É neste sentido que Gott refere o facto de "o 25º Congresso do PCUS ter posto como tarefa cardeal dos cientistas soviéticos o reforço das conexões mútuas entre as ciências sociais, naturais e tecnológicas" (Gott, 1978: 8).

UC_OlgaPombo-2011.indd 31 11/08/29 23:37:52

que a evolução e a novidade estão dele excluídas" (1988: 206). Se, com Kepler, a ciência clássica ousou quebrar a perfeição ideal do círculo grego, ela permaneceu enredada e encadeada por um outro ideal de perfeição – aquele que supõe a "negação da seta do tempo"(1988: 213), aquele que postula "a igualdade reversível entre a causa e o efeito" (1988: 210), isto é, que afirma que as leis fundamentais descrevem relações intemporais. À ciência contemporânea compete agora, nas próprias palavras de Prigogine e Stengers "quebrar o círculo da razão suficiente, criar uma linguagem matemática que torne inteligíveis os processos e acontecimentos irreversíveis" (*ibid*). Sem aceitar a arbitrariedade que equivaleria à renúncia da razão, cabe à ciência contemporânea abrir–se resolutamente à questão da irreversibilidade do tempo, da instabilidade e do acontecimento.

Prigogine e Stengers não retiram explicitamente da nova visão da ciência que apresentam as consequências para a questão da UC que nela estão contidas. Mas é inegável que as pressentem. Como escrevem: "Talvez que a problemática do tempo nos permita ver desenhar–se um novo tipo de unidade do conhecimento científico"(1979: 8). Nesse sentido se deverá entender essa "nova aliança" entre os saberes que eles anunciam, essa *metamorfose* das ciências contemporâneas que as levam a estudar, "não somente aquilo que permanece mas também aquilo que se transforma" (1979: 36), essa "nova coerência entre as ciências" (1988: 215) resultante, justamente, da abertura às questões da evolução, digam elas respeito à expansão do universo, à fuga das galáxias, às transformações geológicas e climatéricas, à evolução das espécies ou aos processos de mutação das normas e dos comportamentos sociais. A nova concepção de objectividade científica passa então, para Prigogine e Stengers, pela aceitação do "carácter complementar e não contraditório entre as ciências experimentais que criam e manipulam os seus objectos, e as ciências narrativas que têm como problema as histórias que constroem o seu próprio sentido"(1988: 215). Complementaridade que se traduz em fenómenos de transferência de conhecimentos e instrumentos conceptuais (cf. *ibid*) e que, em última análise, se materializa na partilha de um problema comum – a evolução.

Prigogine e Stengers reconhecem mesmo o carácter dialéctico da sua concepção de UC, embora recusem as suas interpretações dogmáticas: "Talvez estejamos aqui próximos do que esteve na base da ideia de 'dialéctica da natureza', situando–nos, ao mesmo tempo, tão longe quanto possível da visão dogmática que ela suscitou" (1988: 216–217). Neste caso, é de uma concepção dialéctica da UC que se trata, concepção essa que não visa uma resolução estática da relação entre as ciências ou a anulação da sua multiplicidade e das suas diferenças qualitativas: "A coerência que descrevemos é de tipo dialéctico porque confronta cada interrogação, cada modo de inteligibilidade, cada instrumento de conhecimento, com a questão das suas próprias condições de pertinência. Mas ela não autoriza nenhuma passagem passível de conduzir da multiplicidade dessas questões locais para uma visão geral" (1988: 217). A concepção dialéctica da UC é aqui identificada com a *abertura* às determinações e exigências do próprio objecto de análise: "ela não tem como objectivo uma 'ciência' unificada do devir, mas uma *abertura* das ciências ao problema do devir" (1988: 217, sublinhados nossos).

O traço mais característico desta concepção de UC é porém aquele que diz respeito ao seu carácter radicalmente anti–reducionista. Não se trata, segundo Prigogine e Stengers,

de propor uma qualquer redução da Biologia à Química ou à Física. Agora, são as Ciências da Natureza que se deixam determinar pela dimensão da temporalidade, pela inquietação da História que antes aparecia como coisa demasiado humana. Em sentido inverso ao do reducionismo fisicalista do neo–positivismo de que adiante nos ocuparemos, o que aqui está em causa não é a redução das Ciências Humanas à Física nem, em sentido inverso, da Física às Ciências Humanas. "A articulação entre a Físico–Química e a Biologia, não irá passar por uma 'fisicalização' da vida, mas antes por uma 'historização' da Físico–Química, pela descoberta das possibilidades da história físico–química da matéria" (1988: 216), ou seja, joga–se aqui a *abertura* comum de todas as ciências aos desafios colocados pela seta do tempo[14].

Depois das Ciências da Natureza e das Ciências da Vida, é agora a vez das Ciências Humanas frutificarem. Por um movimento de retracção – imprevisto e imprevisível no quadro das categorias positivistas que parecem ter tido um efeito tão tardio quanto prolongado, impregnando o senso comum de muitas das competências bem pensantes do nosso fim de século – são elas que, hoje, retroactivamente, estão a fecundar as Ciências da Natureza e da Vida com alguns dos seus conceitos (informação, linguagem), dos seus métodos (hermenêutica, estatística), das suas problemáticas (complexidade), dos seus fundamentos (historicidade dos sistemas) e mesmo dos seus hábitos mentais (capacidade de convivência com paradigmas concorrentes).

Neste contexto de reconhecimento do poder integrador da evolução, compreende–se que esse conceito possa ser explicitamente utilizado como possibilidade de fundamentação ontológica da ideia de UC. É o que, por exemplo, defende Gerhard Vollmer (1988), para quem a evolução é, simultaneamente, a "chave" para a unidade da natureza e a grande "oportunidade" para a UC (cf. 1988: 68). Constatando que nenhuma disciplina pode hoje escapar aos "efeitos integradores" e "fertilizadores" do conceito de evolução (1988: 66), Vollmer manifesta a "esperança" de que possamos "*espelhar* a unidade evolutiva da natureza por uma unidade *dedutiva* da ciência" (*ibid,* sublinhados nossos). Como a expressão "unidade dedutiva" permite sublinhar, a postulação de uma ontologia evolucionária está aqui ao serviço de um programa reducionista estrito segundo o qual "se os sistemas complexos evoluíram a partir dos mais simples por intermédio de processos causais, então, deverá ser possível fazer *derivar* as leis dos sistemas que descrevem os sistemas complexos das leis relativas aos seus mais simples constituintes" (1988: 75, sublinhados nossos)[15]. No fundo, e como o próprio autor reconhece (cf. Vollmer, 1988: 74), esta tese pode ser considerada como mais uma manifestação da analogia entre a evolução biológica e a evolução do conhecimento científico já explorada por alguns filósofos da ciência, nomeadamente, Toulmin (1972) e sobretuto Popper (1972)[16].

Uma terceira *variante* do realismo ontológico é aquela que poderíamos designar de

14 Sobre o tema da "ciência aberta" nestes autores, cf. Prigogine e Stengers (1979: 379–384).

15 Como *adiante* se verá, encontramos em Oppenheim e Putnam (1958) uma formulação praticamente idêntica que visa igualmente fundar no facto da evolução a proposta reducionista apresentada por aqueles autores.

16 Para outras tematizações no âmbito daquilo a que se poderia chamar uma epistemologia da evolução, cf. Konrad Lorenz (1977), Jantsch (1980) e Wessel (1991).

UC_OlgaPombo-2011.indd 33 11/08/29 23:37:52

estrutural, na medida em que parte da postulação de um isomorfismo fundamental entre os objectos descritos pelas diferentes ciências. Exemplo eloquente desta orientação é a Teoria dos Sistemas, disciplina que, embora a isso não possa ser reduzida, constitui, explicitamente, uma forma de aproximação ao problema da UC.

Tanto nos ensaios de 1950, 1951 e 1956 como na sua obra maior de 1968, *General System Theory*, na qual reúne os principais estudos sobre Teoria dos Sistemas entretanto por si publicados[17], a posição de Ludwig von Bertalanffy em relação à UC é formulada com grande empenhamento. Bertalanffy reconhece partir de um postulado metafísico fundamental: "o mundo, quer dizer, o conjunto dos acontecimentos observáveis, apresenta uniformidades estruturais que se manifestam a diversos níveis ou em diferentes disciplinas por traços de ordem isomorfos" (1968: 47). Por outro lado, afastando–se das concepções reducionistas da UC, declara: "durante muito tempo a unificação da ciência foi considerada como a redução de todas as ciências à Física, como a resolução última de todos os fenómenos em acontecimentos físicos. Ora, no nosso ponto de vista, a UC torna–se mais *realista*. Nós podemos fundar a nossa concepção unitária do mundo, não sobre a esperança talvez fútil e certamente arrogante de reduzir em última análise todos os níveis da realidade aos da Física, mas antes *sobre os isomorfismos que existem entre os diversos domínios*" (1968: 47, sublinhados nossos).

A UC constrói–se portanto à margem de qualquer programa reducionista, isto é, não pelo rebatimento dos diferentes níveis da realidade a um nível considerado mais fundamental, nem pelo privilégio de uma ciência em relação a outras, mas pelo reconhecimento de analogias, proximidades e isomorfismos entre os diferentes níveis da realidade que as diversas ciências constituem como seus objectos. Como Bertalanffy escreve: "certos princípios aplicam–se aos sistemas em geral, independentemente da sua natureza e da dos seus elementos constitutivos (...). Assim, conceitos como os de totalidade, soma, mecanização, centralização, ordem hierárquica, estado estacionário estável, equifinalidade, etc., encontram–se em diferentes domínios da Ciência Natural, tanto em Psicologia como em Sociologia" (1968: 86).

A Teoria dos Sistemas pôde por isso assumir–se como o instrumento lógico da UC, o seu novo *organon*: De de tal modo que Bertalanffy chega mesmo a comparar–se a Aristóteles: "Acreditamos que a futura elaboração de uma Teoria Geral dos Sistemas constituirá um degrau fundamental para a unificação da ciência. Ela poderá estar destinada a desempenhar, na ciência do futuro, um papel similar ao da Lógica aristotélica nas ciências da antiguidade. A visão grega do mundo era estática; os objectos eram considerados como imagens dos arquétipos ou ideias eternas. Por essa razão, o problema central da

17 Como Bertalanffy esclarece (cf. 1968: 94), a ideia de uma Teoria dos Sistemas foi por si anunciada, pela primeira vez, num seminário de Charles Morris na Universidade de Chicago em 1937 mas, só depois do fim da guerra, foi apresentada ao público internacional em diversos estudos que Bertalanffy reunirá em 1968. O próprio Bertalanffy faz o balanço dos principais desenvolvimentos da Teoria dos Sistemas em (1956: 2–4, em especial notas 8, 9 e 12) e em (1968: 93–123).

ciência era a classificação e o seu orgão (*organon*) fundamental era a definição da subordinação e da super–ordenação dos conceitos. Na ciência moderna, o problema central é a interacção dinâmica em todos os domínios da realidade. Os seus princípios gerais devem ser definidos pela Teoria dos Sistemas"(1968: 88).

Como reforço desta determinação lógica unificadora da Teoria dos Sistemas, Bertalanffy explica o aparecimento da nova disciplina em termos contextuais, como forma de reacção e resposta positiva, construtiva, face a três fenómenos complementares que caracterizariam a ciência moderna: a excessiva especialização do conhecimento científico, a emergência nos diversos ramos da ciência moderna, de forma paralela e independente, dos problemas da totalidade, interacção dinâmica, ordem e organização e, finalmente, a tendência para a construção de modelos e generalização de teorias: "A ciência é composta por inúmeras disciplinas que engendram sem cessar sub–disciplinas novas. Em consequência disso, o físico, o biólogo, o psicólogo, o investigador em ciências sociais encontram–se, por assim dizer, fechados no seu próprio universo sendo difícil trocar uma palavra de um canto a outro" (1968: 29). Simultaneamente, "ao sobrevoar a evolução da ciência moderna, constata–se um fenómeno surpreendente: o desenvolvimento, de forma independente, de problemas e conceitos semelhantes em domínios científicos que diferem sensivelmente". (*ibid*). Além disso, diz Bertalanffy, "o impacto e o progresso das Ciências Biológicas, das Ciências Sociais e das Ciências do Comportamento, parece necessitar da extensão dos nossos esquemas conceptuais a fim de dar conta dos sistemas de leis em domínios onde a aplicação da Física não é sempre suficiente ou mesmo possível" (1968: 30). Neste contexto da evolução da História das Ciências, a Teoria dos Sistemas assume–se como uma teoria geral que visa "formular princípios válidos para todos os sistemas e deles retirar conclusões" (1968: 31).

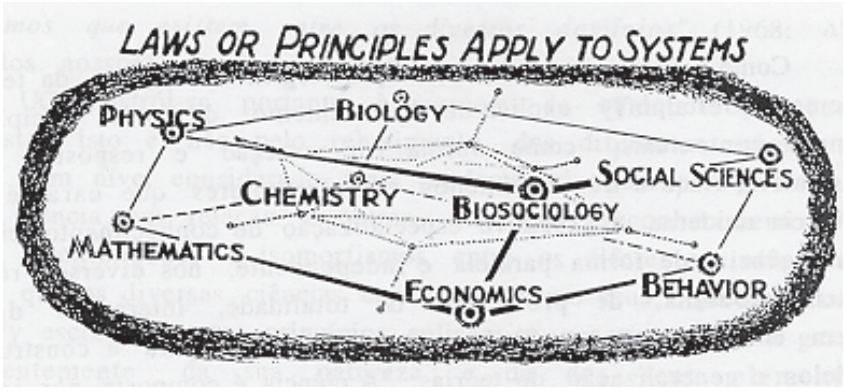


Fig. 1 – Esquema apresentado por Bertalanffy in (1956: 8))

Estamos perante uma dupla justificação (lógica e histórico–contextual) da função unificadora da Teoria dos Sistemas. Assim interpretada de forma meramente formalista, a Teoria dos Sistemas pode mesmo ser comparada, como faz Kenneth Boulding (1956), a "um *esqueleto da ciência* no sentido em que aspira dar o quadro ou a estrutura dos sistemas no

UC_OlgaPombo-2011.indd 35 11/08/29 23:37:53

qual se inscreve a *carne* e o *sangue* das disciplinas particulares e dos assuntos particulares num corpo de conhecimentos ordenado e coerente" (1956: 17, sublinhados nossos).

No entanto, há ainda uma fundamentação metafísica da Teoria dos Sistemas que justifica a sua inclusão no conjunto das formas de fundamentação realista da UC e que, simultaneamente, permite ultrapassar a interpretação meramente formalista da sua função unificadora. Referimo–nos ao facto de o reconhecimento de similitudes estruturais e isomorfismos em domínios disciplinares diferentes poder constituir uma consequência da existência de um mundo coerente e estruturado, isto é, da existência *in re* de "princípios que governam o comportamento de seres intrinsecamente diferentes" (1968: 32). Mais do que um instrumento lógico ou uma exigência histórica e contextual, essa nova disciplina – a Teoria Geral dos Sistemas – estaria assim metafisicamente fundada. É porque ela agrupa as analogias e isomorfismos emergentes em todos os domínios da realidade, que ela estaria em condições de promover a integração de todas as ciências, das Matemáticas às Ciências Naturais e às Ciências Sociais.

Uma última nota para assinar que as implicações da Teoria dos Sistemas para o problema da UC têm sido, não só amplamente reconhecidas, como dado origem a algumas previsões excessivas e posições messiânicas exacerbadas. Tal é, em nosso entender, o caso de Joël Rosnay (1975) e Edgar Morin (1977) que vêem na Teoria dos Sistemas uma doutrina ou síntese compreensiva de aplicação universal. Como diz Morin "Todos os objectos da Física, da Biologia, da Sociologia, da Astronomia, como átomos, moléculas, células, organismos, sociedades, astros, galáxias, constituem sistemas. Fora dos sistemas, não há senão dispersão de partículas. O nosso mundo organizado é um arquipélago de sistemas no oceano da desordem" (1977: 99). Quanto a Rosnay, apesar de consciente de que o perigo maior da abordagem sistémica é "a tentação da teoria unificada, do modelo englobante com resposta para tudo, capaz de tudo prever" (1975: 119), acaba por avançar para uma "Visão Global" que se traduz inclusivamente, num conjunto de atitudes e valores. Num tom indisfarçavelmente hegeliano, Rosnay aponta mesmo para a constituição de uma "nova religião" (1975: 234) e para um "Projecto para o mundo" (1975: 249–257)[18]

2. 2. FUNDAMENTAÇÃO RACIONALISTA DA UC

Tal como fizemos para o modelo de fundamentação realista, procuraremos agora, mediante a referência a um exemplo tornado clássico, ilustrar a fundamentação racionalista da UC.

Referimo–nos a Descartes que protagoniza, não apenas uma das mais extremas posições de defesa da UC – como diz Cassirer (1937: 7), a própria ideia de UC tem em Descartes a condição de um postulado – como da sua fundamentação racionalista. Essa condição está

18 Para desenvolvimentos generalizadores na própria obra de Bertalanffy, veja–se por exemplo, a inscrição que é proposta por Bertalanffy da Teoria dos Sistemas numa tradição filosófica que remonta a Nicolau de Cusa, Hegel e Vico. Cf. Bertalanffy (1968: 9, 203–204).

bem expressa na I das *Regulae ad Directionem Ingenii* onde Descartes escreve: "Todas as ciências não são mais do que sabedoria humana, sempre una e idêntica a si mesma por mais que se aplique a diferentes objectos, tal como é una a luz do sol por múltiplas e diferentes que sejam as coisas que ilumina" (*Oeuvres*, I: 78). A UC é aqui o correlato da homogeneidade das formas da natureza humana na sua orientação para o saber. Tal como o sol é o mesmo quando se espalha por diferentes objectos, da mesma maneira todas as ciências exprimem uma mesma "luz natural da razão" (*Oeuvres*, I: 79) que permanece sempre una e idêntica a si mesma, quaisquer que sejam os objectos a que se aplica. Por esse facto, a UC tem o seu fundamento, não na unidade do mundo cuja ordem interna lhe caberia revelar ou descobrir (como acontecia em Bacon, representante maior do realismo no século XVII), mas na unidade da razão que produz e estabelece a ordem dos conhecimentos.

A condição de postulado que, em Descartes, assume a tese da unidade essencial do saber, reenvia assim, em última instância, para uma metafísica da natureza humana enquanto "espírito". Não há, por esse facto, diversos tipos de ciências, cada qual com o seu objecto e o seu método. Ao contrário do que acontece com as artes, cada uma das quais exigindo uma *competência específica*, um determinado tipo de treino ou *exercício*, a aquisição de determinadas habilidades ou "*disposições do corpo*" (*Regulae* I, *Oeuvres*, I: 77)[19], as ciências "consistem inteiramente num conhecimento que pertence ao espírito" (*ibid*), isto é, dependem de uma mesma faculdade, são o resultado do exercício de uma mesma razão, sempre a mesma em todas as esferas de actividade em que se possa exercer. Daí que, ao contrário da escolástica que, com base numa falsa analogia entre as ciências e as artes, preconizava o ensino especializado de uma ciência de cada vez[20], estabelecendo um conjunto de distinções entre vários tipos de conhecimentos, vários níveis de abstração, várias ordens de inteligibilidade e diferentes graus de certeza, Descartes vá defender a vantagem de dirigir os estudos, não para um fim particular, "os costumes humanos, as propriedades das plantas, os movimentos dos astros, as transmutações dos metais e outros objectos de estudo deste género" (*Regulae* I, *Oeuvres*, I: 78), mas para essa "sabedoria universal" para a qual todas as disciplinas contribuem (cf. *ibid*). Se aprender uma só arte é tarefa para toda uma vida (cf. *Regulae* I, *Oeuvres*, I: 77), a aprendizagem de uma ciência só faz sentido na medida em que facilita e aumenta a nossa capacidade para aprender todas as outras ciências, pois "tendo as ciências entre elas um encadeamento tão estreito, é muito mais fácil estudá–las todas ao mesmo tempo do que separar uma de todas as outras" (*Regulae* I, *Oeuvres*, I: 79). Mais do que pelos seus efeitos – o conhecimento verdadeiro – a ciência define–se pela sua actividade.

De facto, é uma concepção operatória do saber que orienta a revolução cartesiana. Na base da teoria unificada da aprendizagem das ciências está a tese da identidade operativa

19 Na verdade, diz Descartes: "as mãos de um mesmo homem não se acostumam a cultivar os campos da mesma maneira que a tocar cítara" (*Regulae* I, *Oeuvres*, I: 77).

20 Como Descartes diz, foi com base numa "falsa comparação entre as ciências (...) e as artes (...) que se pensou que era melhor estudar uma ciência de cada vez, deixando todas as outras de lado. No que seguramente se enganaram" (*Regulae* I, *Oeuvres*, I: 77).

UC_OlgaPombo-2011.indd 37 11/08/29 23:37:53

da razão. No que quer que estejamos a conhecer, está sempre em causa um mesmo poder de conhecer, uma mesma *ratio* ou *bona mens*, aquele mesmo "bom senso" que, como Descartes dirá nas primeiras linhas do *Discours de la Méthode*, "é a coisa do mundo melhor partilhada" (*Oeuvres*, I: 568). Daqui decorrem importantes consequências metodológicas. É que, se a ciência é una, idêntica a si mesma qualquer que seja o seu objecto, e se essa unidade tem por fundamento a unidade e universalidade do espírito humano, o que mais importa é cultivar, reforçar e intensificar esse poder cognitivo de que todos os homens são portadores. Como Descartes diz, o que cada um deve fazer, é "desenvolver a luz natural da sua razão" (*Regulae* I, *Oeuvres*, I: 79), defender a sua natureza, conservar a sua força, evitar as "investigações desordenadas e as meditações obscuras que perturbam a luz natural e cegam o espírito" (*Regulae* IV, *Oeuvres*, I: 91). Ora, se a ciência é sempre determinada pelo espírito humano – esse espírito que possui "um não sei quê de divino, no qual foram depositadas as primeiras sementes dos pensamentos úteis, de tal modo que, por vezes, por mais negligenciadas e abafadas que elas tenham sido pelos estudos que as desviam, ainda assim produzem frutos espontâneos" (*Regula* IV, *Oeuvres*, I: 93) – a tarefa colocada à humanidade é encontrar o método correcto que nos permita julgar de forma segura e verdadeira sobre todos os assuntos que se nos deparem. Esse método é um conjunto uniforme de "regras certas e fáceis cuja exacta observação nos torne seguros de nunca tomar um erro pela verdade, mas, ao contrário, sem dispender inutilmente as forças do nosso espírito, e antes aumentando o nosso saber por um progresso contínuo, nos permita alcançar o conhecimento verdadeiro de tudo o que formos capazes" (*Regulae* IV, *Oeuvres*, I: 91). Numa palavra, a UC tem em Descartes o seu *fundamento* na unidade da razão e a sua *tradução* na unidade de um método aplicável a todas as ciências[21].

§ 3. A FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS E A IDEIA DE UC

Comecemos por ver qual o papel que a reflexão epistemológica pode desempenhar face ao problema da UC.

Tal como a anterior, também esta questão se articula directamente com o estatuto que se atribui à UC. Se se defende que a UC é algo que se revela e manifesta espontaneamente, como o resultado do trabalho das próprias ciências particulares, da sua cada vez mais forte articulação e interacção, "a UC, se de facto existe – como escreve Lawrence Sklar (1974) – é para ser considerada como o produto final da prática científica e não como uma especulação

21 Para um estudo sobre a relação entre a UC e a unidade do método em Descartes, veja–se Beck (1952). Um outro exemplo, que não abordaremos, mas de que reconhecemos a decisiva importância é o de Husserl. Propondo um regresso aos pressupostos em que toda a ciência está fundada, Husserl procura a passagem do mundo da vida em que todas as ciências mergulham as suas raízes para uma ordem sistemática e lógica na qual esteja garantida a autonomia dos produtos e resultados teóricos da ciência enquanto correlatos intencionais da consciência que os descobre e formula. Para um estudo sobre a fundamentação racionalista da UC em Husserl, cf. Gurwitsch (1972: 108–121) e tb. Strasser (1967). Para uma defesa posterior da fundamentação racionalista da UC, cf. Hacking (1991).

filosófica ou manipulação formal de teorias" (1974: 538). Neste caso, o trabalho de esclarecimento metodológico dos procedimentos científicos, a busca da unidade das suas leis, métodos e linguagem, numa palavra, o trabalho próprio da Filosofia da Ciência, só pode ter um efeito derivado – digamos, de natureza *federalista* – e nunca ser o princípio determinante das tendências unificadoras da prática científica. Pelo contrário, se a UC é pensada como ideia reguladora, ela poderá estar articulada com uma concepção *imperialista* da Filosofia das Ciências. A UC apareceria então como uma tarefa imposta à ciência a partir do exterior, expressão de exigências que lhe seriam estranhas, sejam elas as de uma doutrina materialista que não pode consentir na deriva fragmentária dos saberes e das especialidades, incapazes enquanto tal de dar conta da unidade do seu objecto, ou as de uma postura intransigentemente espiritualista, apostada em defender o lugar do sujeito enquanto artífice e dador absoluto de sentido.

Mas, haverá de facto motivo para uma clivagem tão radical entre o carácter constitutivo e o carácter regulador da UC enquanto ideia que cabe à Filosofia das Ciências esclarecer ou determinar? Será legítimo estabelecer uma oposição tão nítida entre estes dois modos de entender o papel da Filosofia das Ciências face à UC?

Pensamos que não. Se aceitarmos que a UC é o resultado do próprio progresso do conhecimento científico que se efectua no sentido da unificação progressiva das diferentes disciplinas e dos seus diferentes ramos, não estamos, por esse facto obrigados a rejeitar a possibilidade de analisar a UC de forma autónoma, de teorizar a sua possibilidade, de reconstruir conceptualmente as suas formas, condições e requisitos, de *acompanhar reflexivamente* esse processo de unificação. Naturalmente, esse facto poderá ter um efeito de retorno sobre a prática científica, efeito esse que poderá vir a favorecer o próprio desenvolvimento dos mecanismos da UC. Não cabendo, nesse caso, à Filosofia das Ciências, nem a iniciativa, nem a possibilidade de determinação *a priori* das condições e regras de unificação do conhecimento científico, mesmo assim poderá competir–lhe a tarefa metacientífica de tornar explícita a unidade que a ciência vai revelando, determinando *a posteriori* a natureza dos fenómenos responsáveis pela sua progressiva unificação. Tal é, por exemplo, a posição de Gilles Gaston Granger (1986) para quem o problema da UC implica uma "epistemologia comparativa" que, "longe de conduzir a negligenciar a pluralidade dos objectos e dos métodos, toma corpo pela confrontação dos sistemas conceptuais pertencentes a domínios de factos e a níveis de evolução diferentes"(1986: 117). Por outro lado, se se entende a UC como ideia reguladora, a Filosofia das Ciências não fica por esse facto condenada a adoptar uma posição *fundacionista*, enquanto lugar revelador das condições a que deve obedecer a UC, lugar de determinação *a priori* das regras a serem aplicadas. Caber–lhe–á, isso sim – é essa a posição de Carnap, como adiante se verá – um trabalho de apuramento de conceitos, de análise de modalidades possíveis de unificação, de estudo comparativo das suas condições de exequibilidade, das suas implicações e consequências, de sugestão de procedimentos e de prevenção de escolhos.

Quer isto dizer que, seja a UC pensada como mecanismo interno de unificação, seja considerada como ideia reguladora, não fica a reflexão epistemológica obrigada a escolher entre duas posições igualmente extremas, a saber, a impossibilidade de participar num processo que se realiza inteiramente à sua margem, ou a atitude normativa e legisladora de quem pre-

UC_OlgaPombo-2011.indd 39 11/08/29 23:37:53

tende impor regras à ciência ou sugerir terapias contra a sua fragmentação disciplinar. Pelo contrário, é mesmo possível defender a tese de que é justamente porque a ciência caminha no sentido de uma unificação progressiva que faz todo o sentido que a Filosofia das Ciências procure penetrar os mecanismos responsáveis por esse processo de unificação, aspire a desvendar as suas leis e regras de funcionamento, pretenda oferecer à ciência, por assim dizer, os seus serviços e colaboração. Nestas circunstâncias, parece legítimo concluir: a *unificação* das ciências é uma tarefa científica, a *UC*, uma tarefa filosófica. A tarefa de uma Filosofia da Ciência que não ambiciona legislar mas tão só compreender, acompanhar, isto é, que se oferece como lugar de reflexão e análise da actividade científica e das suas determinações constitutivas.

Os diferentes programas epistemológicos que se têm confrontado com o tema da UC não se esgotam porém na análise dos mecanismos integradores dos saberes ou nas tentativas de fundamentação axiomática do edifício único da ciência. Tanto na condição de actividade subsidiária, contraponto analítico dos efeitos cognitivos do saber, como na condição de suplemento unificante da pluralidade das ciências, a Filosofia das Ciências – mesmo antes de se reconhecer como tal – traz à própria actividade cognitiva, que ela procura analisar ou fundamentar através do *filosofema* "UC", problemas novos que a ciência, ela mesma, não convoca. São problemas constitutivos do trabalho especulativo e que, desde Bacon, os próprios filósofos hesitam em inscrever no horizonte teórico da ciência enquanto problemas *metafísicos*.

É nesse sentido que, numa obra clássica sobre a ideia de UC, Ruytinx (1962) distingue, três tipos de concepções relativas ao estatuto dos problemas metafísicos no interior da ideia de UC: concepções propriamente *metafísicas*, aquelas em que a ciência é pensada como incapaz de oferecer uma explicação unitária a qual, por essa razão, é assumida como atribuição, não da ciência, mas de uma teoria geral do mundo (Spinoza, Kant, Hegel, Fichte, Husserl); concepções *cienticistas*, aquelas em que a ciência é considerada em si mesma como uma forma de conhecimento unificado que, por essa razão, tende a prescindir da Metafísica (Bacon, Hobbes, materialismo, mecanicismo, Comte, Mach e todo o positivismo lógico), e concepções *mistas*, aquelas que pensam que, tanto a ciência como a metafísica, se devem conformar a um mesmo ideal de unidade (Descartes, Leibniz, Condillac). No primeiro caso, face a uma ciência em si mesma não inteiramente unificada, caberia à metafísica procurar "compensar, por uma investigação extra–científica, a incapacidade do saber científico para nos fornecer uma unidade última" (Ruytinx, 1962: 19). No segundo caso, porque a ciência é pensada em si mesma como unitária, a tendência é para esvaziar de sentido o papel da metafísica e mesmo, em limite, manifestar uma posição claramente anti–metafísica; no terceiro caso, trata–se de "conformar as ciências particulares e a metafísica a um ideal unitário comum" (Ruytinx, 1962: 20). No primeiro caso, poderiam incluir–se os exemplos de Fichte (1804) e sobretudo de Hegel (1830) que, numa época em que a ruptura entre a ciência e a filosofia já se anuncia, pretendem constituir uma ciência do ser enquanto ser, face à qual as ciências particulares não seriam mais que descrições parcelares de regiões particulares da realidade. Nesse sentido, tanto Fichte como Hegel vão reivindicar para a filosofia o papel de unificação de um saber aparente-

mente dividido. No caso de Fichte, atribuindo à filosofia a função de constituir o fundamento absoluto de todas as ciências – como Fichte diz em *Grundlage der Wissenschatslehre* (1804: 45), "as Matemáticas, tanto como as outras ciências, devem saber que não são as ciências primeiras, fundadas em si mesmas, mas que os princípios da sua própria possibilidade residem numa outra ciência que lhes é superior". No caso de Hegel, reservando para a filosofia o papel de revelador da unidade orgânica das partes no interior de um sistema que se vai historicamente constituindo como auto–desenvolvimento da verdade. A *Enzyklopädie der Philosophischen Wissenschaften im Grundrisse* (1830) de Hegel surge assim como a tentativa terminal de construir a ciência absoluta, ciência especulativa, capaz de conter em si a totalidade em devir e cuja finalidade é a tomada de consciência a que o espírito ascende através do conhecimento unificado do mundo. Do segundo e terceiro casos, os exemplos mais eloquentes seriam, respectivamente, o programa neopositivista de unificação da ciência e o projecto de uma *mathesis universalis* de que adiante nos ocuparemos.

Esta tripartição das aproximações ao tema da metafísica da ciência tem, a nosso ver, dois inconvenientes: em primeiro lugar, porque inverte a ordem de subordinação dos problemas – ao invés de partir de uma análise do estatuto da ideia de UC para, num momento posterior, determinar as funções que, em cada caso, a Metafísica poderia ser chamada a manter com essa ideia, parte das diferentes funções atribuídas à Metafísica para pensar o estatuto da ideia de UC; em segundo lugar, porque, ao valorizar excessivamente a articulação entre o problema da UC e a Metafísica, reduz a relação da Filosofia das Ciências com o problema da UC às questões metafísicas, acabando mesmo por reduzir estas a um único problema. De facto, o que está em causa na distinção de Ruytinx acima apresentada é a consideração da UC como um caso particular do problema metafísico mais geral da unidade *versus* multiplicidade. Ora, como o próprio Ruytinx reconhece, "qualquer que seja a intervenção da Metafísica no problema unitário, e ainda mesmo quando esta é inteiramente repudiada, como acontece no empirismo lógico, o problema da UC é, ao longo da sua história, um problema filosófico" (1962: 19). Por outras palavras, há que reconhecer que o problema da UC questiona a reflexão filosófica de forma múltipla (e não só Metafísica). Por certo que o problema da UC é um caso particular do problema metafísico mais geral da unidade do mundo *versus* multiplicidade das suas manifestações. Mas, mesmo ainda no interior da Metafísica, o problema da UC é também afectado pela investigação que visa determinar a natureza desse mundo de que a UC se quer reflexo, o tipo de relação existente entre as suas partes ou as modalidades de interacção capazes de explicar a sua estabilidade e transformação.

Para além disso, o problema da UC está sobretudo articulado com problemas de natureza epistemológica e metodológica. Epistemológica, na medida em que pensar a UC passa, necessariamente, pela determinação dos modos e processos de construção do nosso conhecimento unitário do mundo e do lugar (e alcance) do conhecimento das suas partes; pela análise dos fundamentos da segmentação disciplinar, etc. Metodológica, na medida em que a reflexão sobre a UC implica o estudo comparativo dos métodos e processos das diferentes disciplinas, das suas clivagens e similitudes, a categorização da infinidade de procedimentos, práticas e regimes de funcionamento de uma certa actividade humana que, apesar da sua diversidade,

admite ser designada como "A" Ciência.

Finalmente, para além da Metafísica, o problema da UC tem uma essencial articulação com a Lógica enquanto disciplina filosófica. Estão aqui em jogo o estatuto da consistência do nosso conhecimento do mundo, da sua não–contradição, da natureza dos possíveis mecanismos de unificação – por exemplo, a legitimidade do mecanismo reducionista e suas modalidades. No quadro de uma das teses centrais do Círculo de Viena, relativa ao estatuto teórico da filosofia enquanto análise lógica da linguagem, Carnap defenderá, nos seus traços gerais, este vínculo entre a análise lógica da linguagem científica e a ideia de UC. Como escreve: "a questão da UC é um problema da Lógica da Ciência e não da Ontologia" (Carnap, 1938: 49)[22]. Colocar o problema da UC não implica, segundo Carnap, decidir se o mundo é uno ou não, se todos os acontecimentos são ou não do mesmo tipo, se os processos mentais são *realmente* processos físicos, mas tão só procurar determinar "as relações *lógicas* existentes entre os termos e as leis dos várias ramos da ciência" (Carnap, 1938: 49, sublinhados nossos).

Entendendo a *Lógica da Ciência* como uma das vertentes da *Teoria da Ciência*, aquela que toma como seu objecto de análise, não as acções dos cientistas, mas os *resultados* dessas acções, isto é, a ciência enquanto *produto* ou "corpo de conhecimentos ordenados" (Carnap, 1938: 42), não as crenças ou imagens mentais dos cientistas, mas as *expressões linguísticas* que lhes correspondem, Carnap identificará como objecto da Lógica da Ciência "a análise dos enunciados científicos, dos seus tipos e das suas relações, dos termos enquanto componentes desses enunciados e das teorias enquanto sistemas ordenados desses enunciados" (Carnap, 1938: 43). Num texto justamente intitulado *The Task of the Logic of Science* (1934), Carnap é ainda mais preciso, considerando que à *Lógica da Ciência* compete estudar "as relações sintácticas entre as diferentes linguagens que fazem parte da linguagem da ciência unificada"(1934: 56)[23]. Deixando de lado aquilo que, nesta formulação, é relativo ao programa neopositivista de unidade da linguagem científica, de que adiante nos ocuparemos, note–se que, não é a análise das linguagens das diferentes ciências particulares que constitui o objecto da Lógica da Ciência, mas, directamente, a "linguagem da ciência unificada" e as relações sintácticas entre as diferentes linguagens que dela fazem parte.

§ 4. ALGUNS PROGRAMAS EXEMPLARES

Mas se adoptarmos a tese de que o problema da UC é, ao longo da sua história, um problema filosófico – tese que orienta esta nossa investigação como uma das suas hipóteses fundadoras – então, temos que reconhecer que em todas os grandes programas especulativos haveria

22 Num texto anterior, *The Old and the New Logic* (1930), Carnap havia considerado que a análise dos conceitos e enunciados científicos era o objecto, não da *lógica da ciência*, mas da *lógica aplicada* que, então, distinguia da *lógica formal* (cf. 1930: 143).

23 Neste texto, Carnap considera que, à da Lógica da Ciência, competem ainda os problemas relativos aos fundamentos da Matemática e ao carácter sintáctico dos conceitos e leis da Física (cf. Carnap, 1934: 56).

uma posição sobre a questão da UC, fosse ela objecto de tematização explícita (como em Descartes, Leibniz, Auguste Comte, Husserl, Neurath ou Carnap), fosse ela uma determinação mais ou menos implícita, uma consequência do sistema que, em cada caso, delimitaria uma forma singular de articulação entre a filosofia e a ideia de UC, por exemplo, uma metafísica dedutiva em que a filosofia constitui a forma por excelência do conhecimento como em Spinoza; uma unidade que responde ao poder regulador de uma estrutura transcendental como em Kant; uma unidade teorética e prática que tem na auto–consciência o seu fundamento radical como em Fichte; um saber absoluto capaz de conter em si as contradições de uma totalidade em devir como em Hegel.

Qualquer desses programas poderia revelar de que modo a procura da unidade do conhecimento é uma constante da reflexão filosófica, uma tendência natural do espírito humano, talvez mesmo, como pretende Ruytinx (1962: 17), uma "necessidade orgânica do pensamento". Afastar–nos–íamos porém do âmbito epistemológico em que pretendemos tratar o problema da UC ou, pelo menos, do ideal de unidade que decorre da autonomia da própria ciência. Daí a incidência em quatro programas que consideramos exemplares: o *programa* medieval de *Redução das Ciências à Teologia*; os *projectos* contemporâneos da emergência da ciência moderna de uma *Instauratio Magna* e de uma *Mathesis Universalis* e, no ínicio do século XX, o *Movimento Neopositivista para a UC*. Profundamente divergentes, em qualquer deles a UC é pensada de forma poderosa e influente.

4.1. A REDUÇÃO DAS CIÊNCIAS À TEOLOGIA

A obra emblemática deste programa é a *De Reductione Artium ad Theologiam* de S. Boaventura (1221–1274), redigida em 1250/1 e publicada, pela primeira vez, em Colónia em 1486. Conhecida também como *Tratactus de Divisione Scientiarum*, a obra começa por apresentar uma classificação dos saberes explicitamente inspirada na *Eruditionis Didascalicae* de Hugues de St. Victor (1096–1141), um dos nomes mais importantes do enciclopedismo medieval. Tal como Hugues de St. Victor, S. Boaventura apresenta uma quádrupla divisão dos saberes[24]. Considerando que cada ciência tem como seu antecedente primitivo a iluminação divina, S. Boaventura parte para a sua classificação indicando o tipo de *luz* que determina cada tipo de *ciências* ou *iluminações*: à *luz exterior*, que ilumina os objectos artificiais, "inventados pelo homem para obviar às necessidades do corpo" (§ 2), correspondem as artes mecânicas (Teatro, Lanifícios, Armaduras, Agricultura, Caça, Navegação e Medicina (cf. § 2)); à *luz inferior*, correspondem os conhecimentos adquiridos pelos cinco sentidos (cf. § 3);

24 Na verdade, Hugues de St. Victor subdivide o saber em quatro grandes ramos: filosofia teórica ou *Speculativa* (onde inclui a Teologia, a Matemática e a Física), filosofia prática ou *Activa,* privada (Ética e moral) e pública (Economia e Política), filosofia *Mechanica* (Lanifícios, Balística, Navegação, Agricultura, Caça e Pesca, Medicina, Tecelagem, Teatro) e lógica ou *Sermonialis* (Gramática, Retórica e Dialéctica). Para maiores desenvolvimentos sobre o enciclopedismo medieval e, em particular, sobre Hugues de St. Victor, cf. Pombo (2006a: 196–201).

UC_OlgaPombo-2011.indd 43 11/08/29 23:37:54

à *luz interior*, que "ilumina na investigação das verdades inteligíveis (...) e inquire das causas últimas e ocultas das coisas" (§ 4), corresponde a Filosofia que o *Doutor Seráfico* subdivide em Filosofia Racional, relativa à verdade dos discursos (Gramática, Lógica e Retórica), Filosofia Natural, relativa à verdade das coisas (Física, Matemática e Metafísica) e Filosofia Moral, que diz respeito à verdade dos costumes (Monástica, Económica e Política)(cf. § 4). Finalmente, à *luz superior*, proveniente da Graça e da Sagrada Escritura (cf. § 1), luz que "descende do Pai das luzes" (§5), corresponde a Teologia, disciplina para a qual todas as outras devem *convergir*.

A palavra *convergência* não nos deve porém iludir. No § 7, chave teórica da obra, S. Boaventura esclarece cuidadosamente em que consiste essa convergência: "E assim como todas estas iluminações tiveram origem em uma e mesma luz, assim também estes conhecimentos *convergem* para o conhecimento da Sagrada escritura, nela se *encerram* e nela se *aperfeiçoam*, e por meio dela se *ordenam* à iluminação eterna. Donde se segue que todo o nosso conhecimento deve *terminar* no conhecimento da sagrada escritura (...) pelo que a iluminação se orienta para Deus, onde teve princípio. E por isso se *fecha* o círculo (...) e, consequentemente, se alcança perfeita *estabilidade*" (sublinhados nossos). S. Boaventura dá mesmo inúmeros exemplos que mostram de que modo cada uma das iluminações se *reduz* à luz das Sagradas Escrituras (se encerra, se aperfeiçoa, se ordena, se termina, se fecha, se estabiliza). Por exemplo, assim como "o artífice executa a obra exterior conforme ao exemplar interior" (§ 12), assim também se há–de "entender que nenhuma criatura procedeu do supremo artífice senão por meio do verbo eterno" (*ibid*).

Trata–se de um programa fortíssimo, que não voltará a ser defendido com tamanha veemência. Mais, muito mais do que de uma *convergência* dos saberes em ordem à Teologia, o que aqui está em causa é a sua *fusão* (*encerramento*, *orientação, subordinação*, *homogeneização, apagamento*), numa palavra, a sua *redução* (*reductio*), conceito que, como teremos longamente oportunidade de referir, terá um pesado futuro nos desenvolvimentos posteriores do programa de UC. A ideia central – a que a ciência moderna não vai ser alheia – é a de que o conhecimento do *princípio* (causa) permite a revelação do fim (efeito). Neste caso, uma vez que é na Teologia que se revela a *causa* primeira, a *base* primordial, a *fonte* originária de todo o conhecimento, ela deve ser, simultaneamente, o *fim* último para o qual *tende* todo o saber humano, a *síntese* na qual ele está, por assim dizer, condenado a encontrar o seu lugar e o seu máximo esplendor. Como S. Boaventura escreve no último parágrafo da obra: "E assim fica manifesto como a 'multiforme sabedoria de Deus', que aparece claramente na Sagrada Escritura, está oculta em todo o conhecimento e em toda a natureza. Fica igualmente manifesto como todas as ciências estão subordinadas à Teologia, pelo que esta colhe os exemplos e utiliza a terminologia pertencente a todo o género de conhecimentos. Fica além disso manifesto quanto é ampla a via iluminativa e de que modo, no íntimo de tudo quanto se sente ou se conhece, está latente o próprio Deus. E este há–de ser o fruto de todas as ciências que, por meio delas, se edifique a fé, seja Deus glorificado, se reformem os costumes, se desfrutem as consolações provenientes da união de Deus e da alma" (§ 26).

Programa pois que está votado a consagrar um saber cuja direcção de descoberta

coincide com a interpretação retrospectiva dos sinais sempre já dados (mas ocultos, íntimos, latentes, e por isso mesmo susceptíveis de uma contínua operação de desvendamento hermenêutico) da divindade, princípio e fim, "fruto de todas as ciências".

4.2. A INSTAURATIO BACONIANA

Francis Bacon (1561– 1626) inscreve–se em negativo sobre o reducionismo medieval. Ao contrário de S. Boaventura e do seu programa de redução das ciências à Teologia – programa que exprime de forma modelar o projecto medieval de estabilizar um saber que, na sua multiforme diversidade, tem como fundamento último e primeiro a revelação divina – Bacon é o grande anunciador da ciência moderna e do seu futuro de exploração sistemática do mundo natural e humano.

Mundo que é ainda, por certo, o fruto da criação. Mas mundo que a figura divina abandonou a si próprio e à regularidade das suas leis[25]. Mundo, portanto, que se oferece ao homem como objecto de uma laboriosa investigação apontada ao futuro. Como Bacon diz no prefácio à *Instauratio Magna* publicado em 1620: "não estamos aqui perante uma opinião a sustentar mas perante um trabalho a fazer" (Ed. Spedding, IV: 21). Daqui para a frente, o homem estará só perante um mundo dessacralizado, isto é, mudo, opaco, labiríntico: Como se lê no mesmo prefácio: "o universo aos olhos do entendimento humano tem a forma de um labirinto"(Ed. Spedding, IV: 18). Nenhuma luz divina o ilumina já. Só o homem pode lançar sobre o mundo a trémula abertura dos seus sentidos: "E assim o caminho está ainda por fazer com a ajuda da *luz incerta* dos sentidos" (*ibid*, sublinhados nossos). No *Novum Organon*, Bacon é ainda mais claro: "a ordem real da experiência começa pelo acender de uma luz a partir da qual se pode, depois, vislumbrar a estrada" (*Novum Organon*, I, aforismo 82).

O mundo é pois um "novo mundo" que cabe ao homem descobrir, uma "terra incógnita" cujos limites importa dilatar, em cujas "fronteiras" há que "aventurar–se", um "oceano" que se oferece ao homem "navegar". Estamos perante uma série de imagens recorrentes nos textos de Bacon que confluem na grande metáfora da *descoberta* que Bacon inaugura e que terá larga aplicação na conceptualização futura da ideia de ciência[26]. Como é dito numa passagem de claro alcance metodológico do prefácio que temos vindo a citar: "Quando os homens

25 Como mostra MacRae (1957: 27–29), é porque Bacon estabelece uma clara distinção entre religião e ciência, que às ciências fica atribuída como única tarefa a investigação do mundo natural, com exclusão de tudo o que diga respeito à divindade ou à alma humana.

26 Referimo–nos em especial a Leibniz que adoptará a metáfora da navegação oceânica (como escreve: "o corpo inteiro das ciências pode ser considerado como o oceano, que é inteiramente contínuo e sem interrupção ou separação, ainda que os homens nele concebam partes e lhes dêem nomes de acordo com a sua comodidade", Leibniz, Ed. Couturat, *Opuscules et Fragments Inédits*, 1903: 530–531) dela fazendo uma utilização em termos territoriais e aos enciclopedistas que lhe darão um sentido cartográfico. Como se pode ler no *Discours Préliminaire* da *Encyclopédie*: "O universo não é senão um vasto Oceano na superfície do qual apercebemos algumas ilhas mais ou menos grandes mas cuja ligação com o continente nos está escondida"(DP: 61). Sobre este tema, cf. Pombo (2006a: 215–222).

UC_OlgaPombo-2011.indd 45 11/08/29 23:37:55

navegavam unicamente pela observação das estrelas, podiam costear o velho continente e atravessar alguns pequenos mares mediterrâneos. Mas, para que o *oceano* pudesse ser atravessado e o *novo mundo* descoberto, teve que ser inventada a bússola, guia mais fiel e mais certo" (*Instauratio Magna*, Ed. Spedding, IV: 18, sublinhados nossos).

É esse o sentido da metáfora icónica que serve de frontispício à *Instauratio Magna* [27] – do pórtico ladeado pelas colunas de Hércules, vê–se ao longe uma caravela que parte em direcção ao alto mar.

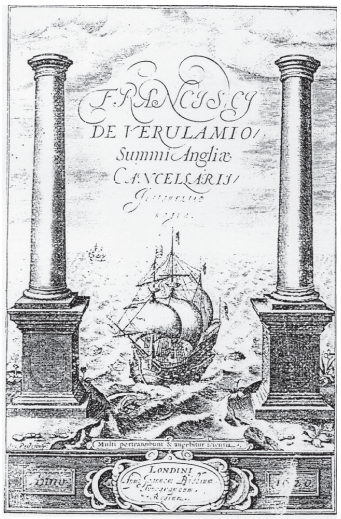


Fig. 2 – Frontispício da 1ª edição da *Instauratio Magna*

A viagem já teve o seu início. "Há já de facto quem se tenha aventurado nas *ondas* da experiência" (*Instauratio Magna*, Ed. Spedding, IV: 16). Mas a viagem é longa e difícil. Ela exige o concurso de muitos esforços e gerações. "Não se pense, diz Bacon, que é possível completar o trabalho numa geração; o que há é que fazer de maneira que essa tarefa possa ir passando de geração em geração" (*op.cit*, 21). Por outras palavras, a ciência é o resultado de um esforço colectivo. Em Bacon, como posteriormente em Leibniz, o sábio nada tem do solitário cartesiano, não pode viver isolado nas suas próprias evidências, tem que "juntar os seus esforços para o bem comum" (*ibid*), trabalhar ao lado de outros, em instituições de que Bacon traçará, em *New Atlantis* (1627), uma perspectiva bem menos utópica do que ele mesmo poderia imaginar[28].

27 Ou melhor, ao seu anúncio na *Distributio Operis*, plano rigorosamente gizado por Bacon para essa obra imensa que seria a *Instauratio Magna*, publicada conjuntamente com um prefácio e com o *Novum Organon* em 1620. De acordo como referido plano, essa obra enciclopédica comportaria seis partes e cento e trinta secções. O seu carácter colectivo e aberto, a sua incompletude, a natureza intencionalmente inconclusa da sua última parte fazem dela uma espécie de projecto visionário das gigantescas potencialidades científicas e técnicas da humanidade.

28 Na verdade, o projecto Baconiano de uma "República de Sábios" idealizado em *New Atlantis* veio ter um imenso impacto no movimento de constituição de academias que, tendo tido o seu início em Itália, rapidamente se

Estamos perante uma concepção da UC muito forte. A ciência é obra humana. O mundo é o seu *objecto*. O seu *objectivo* é o conhecimento integral da natureza. Para isso concorre a sua *estrutura organizativa*, os esforços das gerações presentes e futuras em todas as direcções particulares das suas investigações, por mais divididas e separadas que possam parecer. Como Bacon dirá em *The Advancement of Learning* (1605), obra destinada a ocupar um lugar destacado na *Instauratio Magna*, nomeadamente na sua primeira parte [29], onde Bacon se propunha fazer o balanço das conquistas científicas já efectuadas, indicar as zonas mais carenciadas e sugerir formas de resolução dessas carências: "queremos avisar a humanidade de que todas as divisões das ciências devem ser entendidas e empregues como servindo apenas para as marcar e distinguir e não para as caracterizar e separar (...); foi a prática contrária que tornou as ciências particulares estéreis, vazias e erróneas, uma vez que, separadas, elas deixam de ser alimentadas, suportadas e rectificadas pela sua *paternidade comum*" (*The Advancement of Learning*, Ed. Devey: 151, sublinhados nossos).

Mas, se o homem é o *autor* da ciência (o "pai comum"), ele é também o seu *destinatário*. Está suposto que a caravela do frontispício regressará cheia de novos e insuspeitados conhecimentos. Ora, o conhecimento, como é dito no aforismo 129 do livro I do *Novum Organon*: "não tem outro fim senão estabelecer e aumentar o poder e o domínio da humanidade sobre o universo". Numa fórmula que tem sido repetida à exaustão, Bacon havia escrito antes, no aforismo 3 do mesmo livro I: "conhecimento e poder humano são sinónimos".

Tocamos aqui um ponto sobejamente conhecido da concepção baconiana da ciência mas que, em limite, determina uma outra forma de pensar a sua unidade. O objectivo da ciência é o conhecimento integral da natureza. Mas, quanto mais o homem conhece a natureza melhor a domina e mais benefícios dela sabe retirar. "O domínio do homem sobre as coisas não tem outra base senão a das artes e das ciências, pois não se pode dirigir a natureza senão obedecendo–lhe" (*Novum Organon*, I, aforismo 129). Por outras palavras, os conhecimentos que as ciências nos permitem alcançar são para ser postos ao serviço do homem. "A finalidade real e legítima das ciências é dotar a vida humana de novas invenções e riquezas" (*Novum Organon*, I, aforismo 81), produzir "uma espécie e raça de invenções que possam, em algum grau, valer e ultrapassar as necessidades e misérias da humanidade" (*Distributio Operis*, Ed, Spedding: 32). Ou seja, em limite, a felicidade da humanidade, enquanto *finalidade* e motivação profunda de todas as ciências, confere–lhes uma última forma de unidade. Neste sentido, é mesmo possível dizer que aquilo que sobretudo faz de Bacon o filósofo da ciência moderna é a certeza profunda (se bem que ingénua), que atravessa os seus textos, de que a ciência só pode trazer benefícios para a vida dos homens.

estendeu a Inglaterra, com a fundação da *Royal Society* em 1662, sob a protecção de Carlos II. De notar ainda que a detalhada descrição que Bacon faz das instalações e equipamentos de investigação que os sábios da "Casa de Salomão" teriam à sua disposição (estações agrícolas, meteorológicas, laboratórios de investigação biológica e química, torres de observação astronómica, etc.) pode ser vista como o correlato ficcional dos famosos observatórios de *Uraniborg* e *Stjerneborg* mandados construir em 1580 e 1584 por Frederico II da Dinamarca para o seu astrónomo e astrólogo particular Tycho–Brahé.

29 Nessa primeira parte se incluíam as *Partitiones Scientiarum*, juntamente com *De Sapientia Veterum* (1622), *De Augmentis Scientiarum* (1623) e *Discriptio Globi Intellectualis* (1653).

UC_OlgaPombo-2011.indd 47 11/08/29 23:37:56

Quer isto dizer que encontramos em Bacon, não uma, mas *várias concepções de UC,* nem sempre claramente distinguíveis. Para o próprio Bacon, a ciência valia sobretudo pelos seus *fins,* ou seja, a unidade final das ciências – e já aqui estão imbricadas diversas concepções da UC – era dada pelo seu *objecto* comum (o mesmo mundo), pelo *objectivo* para que todas elas convergem (o conhecimento integral da natureza), pela sua comum *estrutura organizativa* (colectividade orgânica), pela sua partilhada *finalidade* hedemonista.

Porém, em termos históricos, a mais importante concepção baconiana da UC é, indubitavelmente, a *metodológica*. Unanimemente reconhecido como o "fundador histórico do método experimental" (Thom, 1986: 12), Bacon é alheio à ideia de uma ordem matemática única de todos os conhecimentos, ideia que, como adiante veremos, inspirará o projecto de uma *Mathesis Universalis*. Embora seja contemporâneo da constituição da Física enquanto operação de matematização do real, não há em Bacon o reconhecimento da Matemática enquanto chave para a compreensão do universo, linguagem em que ele estivesse escrito, como queria Galileu, modelo de certeza que Descartes e Leibniz pretenderão estender à totalidade dos saberes.

Em termos metodológicos, portanto, a UC em Bacon não terá por base a Matemática, considerada apenas como a ciência mais antiga (*ancilla scientiarum*), mas sim a aplicação de um novo método, ou lógica indutiva, de que Bacon se considera – e é de facto – o fundador[30]. Como escreve no *Novum Organon* (1620), obra que ficou incompleta[31], mas que, não obstante, veio efectivamente a constituir o grande suporte metodológico da ciência moderna: "assim como a Lógica comum, que tudo governa pelo silogismo, não se aplica somente às Ciências da Natureza, mas a todas as ciências sem excepção, da mesma maneira este nosso método indutivo abrange todas as ciências" (*Novum Organon*, aforismo 127).

Fazendo a crítica explícita do *methodus* de todos os seus antecessores, de Aristóteles a Ramus passando pela dialéctica dos escolásticos – conjunto de procedimentos vazios e estéreis, que não permitem romper o cerco dos saberes estabelecidos e que, em nome das sistemáticas desenvolvidas pelas práticas de ensino tradicionais, excluem todo o progresso – Bacon vai contrapor um novo método pensado agora, não como regra, ordem, disposição, mas como risco, cálculo, instrumento de descoberta. Em clara contraposição ao *Organon* de Aristóteles, o novo método é agora um *novo orgão* (*Novum Organon*). O seu objectivo não é a prova ou demonstração mas a invenção e progresso. Como diz Jean–Marie Pousseur (1984: 207), Bacon não apenas propõe um novo método mas transforma o próprio conceito de método.

A metáfora por excelência do método em Bacon será a bússola, instrumento de navegação que acabava de dar provas da sua fecundidade heurística. Como escreve numa passagem já parcialmente citada: "para que o oceano pudesse ser atravessado e o novo mundo

30 O que pode legitimamente ser atribuído a Bacon, não é, obviamente, ser o inventor da *indução*, processo natural de raciocínio tão antigo e vulgar quanto a dedução, mas sim da *Lógica Indutiva*. Como diz Fowler (1881: 91), "A Lógica Indutiva é quase tanto uma criação de Bacon como a Lógica Dedutiva é criação de Aristóteles".

31 Dos nove livros previstos para o *Novum Organon*, livros que Bacon considerava necessários para a apresentação construtiva uma nova lógica, apenas os dois primeiros ficaram escritos. Tal não impediu que esta obra viesse efectivamente a constituir um monumento da história da lógica indutiva e da metodologia científica.

descoberto, teve que ser inventada a bússola, guia mais fiel e mais certo" (*Instauratio Magna*, Ed. Spedding, IV: 18). Porém, assim como a bússola, que a caravela é suposto levar consigo, mais não faz do que indicar uma *direcção*, da mesma maneira, o novo método proposto por Bacon constitui uma forma de *orientação* no *labirinto* do mundo, nas suas dobras e obscuras profundidades: "antes que alcancemos as mais remotas e escondidas partes da natureza, é necessário que seja introduzido um mais perfeito uso e aplicação da mente e do intelecto humano" (*Novum Organon*, aforismo 127). Por outras palvras, o *Novum Organon* mais não dá do que *directivas* para a interpretação da natureza. É esse aliás o sentido do título completo da obra: *Novum Organon sive indicia vera de Interpretatione Naturae* (sublinhados nossos).

A primeira dessas orientações consiste na necessidade de reconhecimento das condições cognitivas que se oferecem à partida. Nesse sentido, o *Novum Organon* começa pela enunciação dos *erros* e *ilusões* a que o espírito humano está sujeito ou em que mais frequentemente incorre. É a célebre teoria dos *Idola Mentis Humanae*, "falsas noções (...) firmemente enraizadas no entendimento humano, que não só perturbam a mente, dificultando o acesso à verdade, mas também (...) constituem um obstáculo à própria instauração da ciência" (*Novum Organon*, aforismo 38). Teoria complexa que se estende entre os aforismos 38 e 68 do Livro I do *Novum Organon* e de que não cabe aqui mais do que enumerar os seus quatro tipos: *idola tribus* (generalização abusiva, simplificação, uniformização, redução do complexo ao simples), *idola specus* (que têm a sua origem na educação, no meio ambiente, no tempo enquanto agentes deformadores do espírito), *idola fori* (os mais perturbadores, aqueles que decorrem da não correspondência entre as palavras e as coisas e que se traduzem em fenómenos de verbalismo oco, confusão, demagogia, obscurantismo, superstição) e *idola theatri* (que têm por base o argumento da autoridade e são efeitos dos sistemas filosóficos consagrados e da demonstração sofismática) [32].

O novo método começa pois por uma etapa crítica, propedêutica, por assim dizer, à fase positiva ou instauradora. Esta coincide com o Livro II do *Novum Organon*, mais precisamente, os aforismos 11–13 onde estão contidas as célebres três *Tábuas da Indução* (das presenças, das ausências e dos graus de comparação), às quais, dois séculos mais tarde, St. Mill acrescentará uma quarta, o método dos resíduos, também ela de inspiração Baconiana [33]. Na verdade, em última análise, o método baconiano visa descobrir a *essência* do fenómeno,

32 Assinale–se ainda que a teoria dos *idola* é antecedida de outras partes igualmente críticas (aforismos 5 a 37) e seguida de uma crítica das insuficiências das filosofias precedentes (af. 71–77).

33 As designações propostas por St. Mill no seu célebre *A System of Logic Ratiotinative and Inductive* (1866, III, Cap. 8: 425–448) para cada uma das regras do método indutivo são diferentes das de Bacon mas o essencial de cada regra é mantido. Assim, a regra da concordância recobre os procedimentos propostos por Bacon na tábua das presenças (um mesmo antecedente está sempre presente em todas as variações do consequente), a regra das diferenças acompanha a tábua das ausências (a ausência do antecedente é sempre acompanhada pela ausência do consequente), a regra das variações concomitantes (a variação do antecedente é sempre acompanhada pela variação do consequente) corresponde à tábua dos graus de comparação. A nova regra, dos resíduos, é considerada por St. Mill como "o mais importante dos nossos instrumentos de descoberta (...) o mais fértil em resultados inesperados, aquele que frequentemente nos informa de sequências nas quais nem a causa nem o efeito eram suficientemente conspícuos para atrair para si a atenção dos observadores" (St. Mill, 1886, I: 437).

UC_OlgaPombo-2011.indd 49 11/08/29 23:37:56

entendida esta como uma espécie de *resíduo*. Como Bacon escreve: "uma indução realmente útil para a descoberta e demonstração das artes e das ciências, deve proceder na natureza por adequadas rejeições e exclusões, e concluir pela afirmativa depois de recolher um número suficiente de negativas" (*Novum Organon*, I, aforismo 105). Estamos perante um método que, maugrado a justeza das críticas a que foi sujeito[34], relativas sobretudo à necessidade de valorização da hipótese que a indução baconiana elidia, constitui uma tentativa séria e altamente elaborada[35] de formulação de uma Lógica Experimental, isto é, de uma análise sistemática dos procedimentos de verificação e validação dos protocolos e procedimentos científicos de generalização indutiva.

Método cuja aplicação se não limitou às Ciências da Natureza mas, tal como Bacon previa e o naturalismo do seu sistema implicava[36], se estendeu ao estudo do homem e das sociedades. Em pleno século XIX, Fowler, um dos mais ilustres estudiosos de Bacon, podia constatar e antecipar: "a enorme extensão que o método da indução recebeu recentemente pela aplicação a um tratamento histórico dos temas da lei, das instituições, da linguagem, da arte, da moral, da religião, etc., permitiu lançar as bases do estudo científico do homem, estudo esse que, no que diz respeito ao rigor, pode em breve rivalizar com o estudo científico da natureza, cujo interesse porventura ultrapassará" (Fowler,1881: 106).

Mas, a nosso ver, há ainda em Bacon *uma outra concepção de UC.* Ela está, por assim dizer, pressuposta nas seguintes palavras: "Uma vez que as divisões das ciências não são como linhas que formam um ângulo, mas antes como os ramos de uma *árvore* que se reúnem num só tronco, é necessário constituir uma *ciência universal* que seja a *mãe* de todas as outras, como que a *parte comum* das ciências, antes de os seus caminhos se separarem. A essa ciência chamamos "*philosophia prima*" ou filosofia primeira, ou primitiva, ou fundamental" (*Advancement of Learning*, livro III, Cap. 1, Ed. Devey: 116–117).

Esta é uma das mais fortes metáforas da UC à qual, adiante, dedicaremos uma especial atenção. Veremos como, de Porfírio a Popper, passando por Rámon Lull, Bacon, Descartes e Leibniz, a UC tem na árvore, enquanto modelo orgânico de integração dos saberes, uma das suas imagens mais perseverantes. Neste momento, porém, o que nos importa assinalar é a presença, nestas palavras de Bacon, da concepção de uma ciência unitária (*universal science*) que aqui aparece designada como "philosophia prima", "primitive or primative or summary phylosophy" e que, no livro I do *Novum Organon* (aforismos 79 e 80) é designada como "Filosofia Natural", a "grande mãe comum de todas as ciências" (*magna scientiarum mater).*

34 Para uma análise histórica das principais críticas feitas ao método de Bacon, veja–se Malherbe (1984).

35 Bacon dá exemplos (aforismos 14–18) e enumera nove "ajudas do entendimento que promovem a interpretação da natureza e uma verdadeira e perfeita indução" (aforismo 21), imensa selecção de fenómenos de vários tipos que, por alguma razão, justificam uma atenção especial por parte dos investigadores.

36 Veja–se, por exemplo, o aforismo 98 do livro I do *Novum Organon*, um magnífico apelo à constituição de uma Filosofia Natural fundada numa extensa recolha observações de todos os tipos de entidades e fenómenos naturais e na realização de cuidadosas experiências, artificialmente produzidas com o objectivo de obter respostas às questões colocadas pelo sábio à natureza de forma a, assim, esta permitir uma mais fácil revelação dos seus segredos.

Para lá do carácter paradoxal destas designações, aparentemente indicativas de concepções contrárias, resta saber em que pode consistir essa ciência universal? É Bacon quem esclarece: "o que pretendemos é encontrar uma ciência geral que seja o *receptáculo* dos axiomas que não são próprios de nenhuma ciência mas que são comuns a todas" (*Advancement of Learning*, livro III, Cap. 1, ed. Devey: 117, sublinhados nossos). Que axiomas são esses? São princípios universais aplicáveis tanto na Matemática como em Moral, em Física, Teologia ou Direito. Bacon dá mesmo alguns exemplos: "se duas quantidades iguais são adicionadas a quantidades desiguais, as somas serão desiguais. Esta regra matemática é aplicável também à Ética no que diz respeito à justiça distributiva (...), 'todas as coisas mudam mas nada se perde', este axioma da Física é igualmente válido na Teologia" (*ibid* sublinhados nossos).

Estaremos na presença de uma *scientia universalis* pensada como ciência dos princípios primeiros (axiomas) que, à moda de Descartes (vê–lo–emos de seguida) se constituisse como o fundamento a partir do qual todas as ciências pudessem, depois, ser deduzidas, uma espécie de *mathesis universalis* "avant–la–lettre"?[37].

Vejamos o que diz Bacon nas passagens correspondentes do *Novum Organon*: "naquelas épocas passadas em que o espírito e a literatura floresceram consideravel ou moderadamente, apenas uma parte do génio humano era dedicado à *Filosofia Natural*, *a grande mãe das ciências*. Ora, uma vez que as artes e as ciências se separam desta *raiz*, elas podem talvez ser polidas, pode ser–lhes dada uma forma utilizável, mas pouco *crescimento* terão" (*Novum Organon*, Livro I, aforismo 89). E mais adiante "que ninguém espere nenhum grande *progresso* nas ciências (especialmente na sua parte operativa), a menos que a Filosofia Natural seja aplicada às ciências particulares e, por seu lado, as ciências particulares se liguem de novo à Filosofia Natural. Por falta dessa *ligação* é que a Astronomia, a Óptica, a Música, muitas das Artes Mecânicas, a própria Medicina e (o que é talvez mais maravilhoso), a Filosofia Política e Moral e a Lógica, não têm profundidade, apenas sobrevoam a superfície e variedade das coisas. Porque, ao serem apartadas e separadas, estas ciências deixaram de ser *alimentadas* pela Filosofia Natural" (*Novum Organon*, Livro I, aforismo 90, sublinhados nossos). Percebemos agora que Bacon está a falar de uma ciência que é a "mãe", a "raiz" de todas as outras, mas que, tal "maternidade", não pode de modo algum ser interpretada em termos matemáticos, como se de um conjunto de axiomas primitivos se tratasse – assim será no projecto de uma *mathesis universalis* (vê–lo–emos em breve). O que está em causa não é a constituição de um conjunto de princípios formais, aplicáveis, pelo seu elevado grau de abstracção e generalidade, a todas as ciências particulares, deles deductíveis. Trata–se, isso sim, de uma *maternidade* enquanto princípio activo de engendramento, de "crescimento", "progresso", "ligação", "alimento", de uma ciência geral que, como já acima

37 Refira–se que, à época, o grande modelo a que Bacon se poderia reportar era a *Ars Magna* de Rámon Lull relativamente à qual Bacon tece as mais duras críticas, considerando–a como "uma espécie de método que não merece ser considerado como um legítimo mas antes como uma impostura" (*The Advancement of Learning*, VI, Cap. 2, Ed. Devey: 233). Cf. Pombo (2006c: "Combinatória e Enciclopédia em Rámon Lull").

UC_OlgaPombo-2011.indd 51 11/08/29 23:37:57

assinalámos, seja mais "o *receptáculo* dos axiomas" do que o seu conjunto formal[38].

Porque *enraizada na Natureza*, essa "filosofia prima ou filosofia primeira ou primitiva ou fundamental"[39] pode então ser dita *Filosofia Natural*. Por outras palavras, todas as ciências são partes, ramos de uma única ciência da natureza. Tendo a ciência deixado de ser ciência do divino, todas as ciências têm que ser Ciências da Natureza. A UC tem a sua raiz na unidade da natureza que a Filosofia Natural deve espelhar. Quer isto dizer que, por detrás da aparência *labiríntica* do mundo, da "floresta", da "selva" de seres e fenómenos naturais de toda a espécie que o povoam e que, paciente e dedicamente, Bacon se aplicou a recolher[40], há uma ordem natural das coisas, uma *unidade da natureza* que as faculdades humanas podem descobrir. É ela que está na *raiz* da possibilidade da indução das leis. Anti–cartesiano "avant–la–lettre", Bacon é assim um representante maior da fundamentação realista da UC no século XVII. O que acima de tudo pretende é fazer reflectir a unidade do mundo na unidade visada da própria ciência.

Percebemos agora melhor a grande distância que separa Bacon de Descartes e, em geral, do projecto de uma *mathesis universalis*. A UC é para Bacon algo que – estando embora firmemente *enraizado* na origem, melhor dito, no colo de uma *maternidade* comum – é no *fim* que deve ser procurado, como o sucesso feliz de uma *longa viagem* colectiva, levada a cabo pelo fulgor e audácia das faculdades humanas e da sua adequada utilização metódica, o resultado do esforço *hercúleo* das sucessivas gerações, sua *paternidade* comum.

Veremos já de seguida de que modo o projecto cartesiano de uma *mathesis universalis* se opõe a duas teses fortes da concepção baconiana da UC: a tese da unidade do mundo, a que Descartes contrapõe uma metafísica da unidade da razão ou *bona mens*, e a tese da unidade do método indutivo a que todas as ciências particulares devem, sem excepção, recorrer. A *mathesis universalis*, como veremos, construir–se–á inteiramente sob o modelo da Matemática.

4.3. A MATHESIS UNIVERSALIS

Surgido num momento de rápida extensão e ramificação dos conhecimentos, o projecto de uma *mathesis universalis* é, antes de mais, a procura – em grande parte antecipada – de uma forma de operar o reordenamento e a síntese integrativa das novas formas de inteligibilidade do real. Trata–se de um sonho de remota origem lullista. Na verdade, é a Rámon Lull (1235–1315) que se deve uma primeira formulação do projecto de construção de uma ciência geral e combinatória – *Ars Magna* (1306)[41] – que, a partir de um conjunto de termos primitivos, permitisse

38 Da passagem *acima* citada (*Advancement of Learning*, livro III, Cap. 1, ed. Devey: 117).

39 Da passagem *acima* citada (*Advancement of Learning*, livro III, Cap. 1, ed. Devey: 116–117).

40 Referimo–nos à monumental *Sylvia Sylvarum* (1627), recolha póstuma das belíssimas e diversificadas investigações naturalistas de Bacon.

41 Com uma primeira versão em 1271, *Ars Magna Primitiva*, Lull vai sucessivamente reescrevendo a *Ars* ao longo de trinta anos, procurando formas cada vez mais simples, acessíveis e universalmente aplicáveis. Porém, as duas

deduzir toda a ordem do mundo e descobrir todas as verdade a que o conhecimento humano pode aspirar. Com intuitos fundamentalmente teológicos e proselitistas aos quais dedica toda a sua vida, o objectivo do iluminado pensador catalão é a construção de um método infalível que permita obter a adesão dos infieis à verdadeira fé por puras constrições racionais. Como Lull escreverá no *Tractatus de Modo Convertendi Infidelis* (1292), "se se deseja uma conversão fácil e rápida dos infieis, é necessário compor um tratado com os princípios universais de todas as ciências que deduza a verdade de modo necessário e indique o método para encontrar o objecto específico desejado" (cit. in Llinares (1957: 229).

Ligado ao lullismo por intrincados fios de continuidade e contraditórias relações que não cabe aqui desenvolver[42], o projecto seiscentista de uma *mathesis universalis* visará, de modo similar, a constituição de um saber absoluto e totalmente formalizável, ciência única, unitária e universal, isenta de erro, dúvida ou incerteza e que, de forma integrada e exaustiva, reunisse todos os conhecimentos humanos, não por acumulação aditiva, mas por um processo de dedução ou engendramento lógico a partir de um conjunto de categorias primordiais, conceitos puros ou termos primitivos. O postulado fundamental é o de que a realidade é inteiramente penetrável pela razão e a Matemática é a *chave*, o *método* e o *modelo* dessa inteligibilidade.

Descartes (1596–1650) e Leibniz (1646–1716) são as figuras maiores do projecto de uma *mathesis universalis*, projecto que, porventura mais que qualquer outro, define os contornos teóricos do século XVII. Porém, neste como noutros aspectos dos seus sistemas, cada um destes grandes nomes da ciência e da filosofia modernas nele vai introduzir modelações particulares que, obviamente, têm a ver com a singularidade dos seus programas especulativos e com a especificidade das suas próprias experiências e das suas práticas matemáticas[43].

A concepção cartesiana de uma *mathesis universalis* é apresentada em dois textos fundamentais: as *Regulae ad Directionem Ingenii* de 1628[44] e o *Discours de la Méthode*, publi-

últimas versões, uma mais extensa, sob o título *Ars Generalis Ultima*, outra mais compacta e mais manejável intitulada *Ars Brevis*, são ambas de 1308 (cf. Lull, 1308). Para um estudo e descrição detalhada desta obra de Lull, a melhor e mais completa exposição é ainda a obra clássica de Tomás e Joaquín Carreras y Artau (1939: I, 427–455).

42 Mau grado o carácter apologético e missionário da obra de Lull, ela foi condenada pela Sorbonne, tendo–se mantido fora das universidades europeias até ao início do século XVI. O ponto de viragem dá–se na altura em que, na sequência da publicação de uma obra de Lavinheta de introdução à *Ars* de Lull, *Explanatio Artis Raymondi Lulli* (1523), é aberta em Paris uma cadeira de Lullismo que Lavinheta irá ocupar. A influência lullista far–se–á então sentir em três grandes direcções: mística (Nicolau de Cusa e Lefèvre d'Etaples), polémica e racionalista (Raymond Sebond e Montaigne) e lógica e enciclopedista (esta com representantes maiores na Alemanha tais como Cornelius Agripa, Alsted e Kircher). Quanto a Bacon e Descartes, apesar de ambos irem buscar a Lull a ideia de uma UC de que a árvore é o símbolo, ambos criticam a *Ars* de Lull em termos aliás muito próximos (Bacon, 1605: VI, 2: 145 e Descartes, 1963, II: 585), como servindo para falar do que não se sabe. Uma crítica semelhante será formulada por Leibniz a quem as categorias lullianas aparecem como vagas e arbitrariamente escolhidas (cf. Leibniz, Ed. Gerhardt, 1960, IV: 63). Sobre o movimento antilullista, cf. Carreras y Artau (1939: II, 30–44 e 197–215). Para um estudo detalhado da influência de Lull, cf. também Carreras y Artau (1939: todo o Vol. II, em especial 220–383).

43 Dos inúmeros estudos comparativos entre Leibniz e Descartes, destacamos, pela sua incidência no projecto de uma *Mathesis Universalis*, Belaval (1960) e Mittelstrass (1979).

44 Redigida antes de 1629, provavelmente em 1628, esta obra inacabada só foi publicada postumamente, pela pri-

UC_OlgaPombo-2011.indd 53 11/08/29 23:37:57

cado em 1637 e cujo primeiro título, anunciado por Descartes em carta a Mersenne de Março de 1936, era, significativamente, *Le Project d'une Science Universelle, qui puisse Elever Notre Nature à son plus Hault Degré de Perfection. Plus la Dioptrique, Les Météores et la Géométrie, oú les plus Curieuses Matières, que l'Auteur ait pu choisir pour rendre preuve de la Science Universelle qu'il propose, sont expliquées en telle sorte que ceux mêmes qui n'ont point étudié les peuvent entendre* (cf. *Oeuvres*, I: 516).

Abandonado o título inicialmente projectado, o *Discours de la Méthode* nem por isso deixou de se apresentar como um prefácio à *Dioptrique*, aos *Météores* e à *Géométrie* com que veio a ser, de facto, conjuntamente publicado. Trata–se de um elemento hermenêutico significativo. Na sua imediatez, ele ilustra a possibilidade de extensão a todas as ciências do método apresentado no *Discours* e traduz a proximidade fundamental que articula o método aos procedimentos matemáticos expostos, pela primeira vez, pelo filósofo–geómetra, justamente, na *Géométrie* em 1637. Uniformemente considerada como o *topos* matricial da Geometria analítica[45], a *Géométrie* seria ela mesma, como o próprio Descartes reconhece, uma aplicação do método o qual, inversamente, seria a generalização a todas as ciências do procedimento matemático, tal como o racionalismo de Descartes o entende[46]. Por outro lado, porque o novo capítulo da ciência matemática que aí se inaugura é uma ilustração feliz da possibilidade de unificação das ciências – neste caso a Álgebra e a Geometria – o método revelar–se–ia como profundamente ligado à própria prática matemática de Descartes. Descartes pretenderia assim fundar a UC sobre a unidade do método da Matemática que, com ele, tinha acabado de alcançar a sua unidade. Como dizia Jaspers (1937: 69), em Descartes, não se pode nunca saber se se trata de "um pensamento matemático que se aplicou à especulação filosófica, ou se, inversamente, Descartes foi uma fonte autenticamente filosófica que exerceu uma influência criadora sobre as Matemáticas".

Um dos postulados fundamentais da obra de Descartes é, como vimos, a ideia de UC cujo fundamento é, não a unidade do mundo como em Bacon, mas a unidade da razão. É neste contexto que Descartes coloca a hipótese de uma *Mathesis Universalis*, ciência que "deve conter os primeiros rudimentos da razão humana e que se deve estender até fazer surgir as verdades em qualquer assunto" (*Regulae* IV, *Oeuvres*, I: 94), ciência "preferível a todo o outro conhecimento que nos é transmitido por via humana uma vez que ela é a *fonte* de todas as outras" (*ibid*, sublinhados nossos). Ciência à qual "todas as outras são subordinadas" (*Regulae* IV, *Oeuvres*, I: 99), "que se estende aos mesmos objectos que aquelas", que traduz directamente a unidade do espírito humano e a sua capacidade

meira vez em 1684.

45 Veja–se, por exemplo, Struik (1987: 162–166).

46 Exposto no *Discours de la Méthode* (1637), o método cartesiano – partir daquilo que é evidente, analisar cada dificuldade no maior número de parcelas possível, caminhar do mais simples para o mais complexo, fazer enumerações exaustivas – teriam como objectivo, como diz Belaval (1960: 95), "substituir a ordem indutiva (...) por uma ordem dedutiva que pareceria reservada a Deus, se Deus tivesse que deduzir". Para um estudo sugestivo do matematicismo extremo de Descartes, cf. Davis e Hersh (1990).

para reconhecer em cada ciência aquilo que nelas é uniforme. Como Descartes escreve na *Regulae* IV: "deve haver uma ciência geral que explique tudo o que é possível investigar relativamente à ordem e à medida, sem estar sujeita a uma qualquer matéria particular. Essa ciência designa–se, não por um nome deslocado, mas pelo nome já antigo, e recebido pelo uso, de *Mathesis Universalis*" (*Oeuvres*, I: 98).

Estamos perante as determinações constitutivas da ideia de uma *Mathesis Universalis*, "ciência geral" com a qual se procura apreender a totalidade do mundo num sistema axiomático–dedutivo construído a partir de princípios primeiros claros e distintos. Ela é a "fonte de todas as outras" porque é ela que contém os "primeiros rudimentos da razão humana", verdades evidentes, absolutamente claras e distintas para qualquer ser racional, isto é, tão claras e tão distintas que não é possível pô–las em dúvida. Tal como a Matemática, esta ciência opera por dedução a partir dessas verdades evidentes (axiomas), delas fazendo "surgir as verdades em qualquer assunto", isto é, delas deduzindo todas as proposições de todas as outras ciências de tal modo que a sua totalidade constitua um único sistema dedutivo. Ciência à qual "todas as outras estão por isso subordinadas", que é "preferível a todo o outro conhecimento", ou seja, que ocupa uma posição hierárquica superior.

Tendo por objecto "os mesmos objectos" que todas as outras ciências, a *Mathesis Universalis* explica "tudo o que é possível investigar relativamente à ordem e à medida, sem estar sujeita a uma qualquer matéria particular". Mais uma vez, é a experiência cartesiana da Matemática que serve de guia. Assim como por detrás da variedade das *formas* geométricas Descartes havia reconhecido a simplicidade dos *números*, da mesma maneira, por detrás da variedade dos seres e da multiplicidade das coisas do mundo físico, das suas caprichosas formas, cores, odores, Descartes descobre a uniformidade primordial da pura extensão (*res extensa*). A *Mathesis* pode pois ter por objecto as relações mais gerais de *ordem e de medida*, isto é, a unificação – enquanto operação de redução da multiplicidade qualitativa à unidade de uma grandeza extensiva – dá–se a ver como matematização. O Traité de l' Homme e o Le Monde[47], que Descartes renuncia a publicar quando toma conhecimento da condenação de Galileu[48], expõem esse programa de unificação, extensível da Aritmética e da Geometria à Física Celeste e Terrena[49], à Biologia e à Psicologia. Digamos que, para lá do carácter largamente ultrapassado das explicações e soluções particulares apontadas por Descartes, o que

47 Ambos publicados postumamente, o primeiro em 1664, o segundo em 1667 por Clerselier.

48 Descartes toma conhecimento em Novembro da condenação em 22 de Junho de 1633 da obra de Galileu, *Dialogo Sopra i duo Massimi Sistemi del Mondo* publicada em 1632. Sobre as razões que levaram Descartes à decisão de suspender a publicação dos seus *Traité de l' Homme* e *Le Monde*, veja–se sobretudo a sua correspondência com Mersenne desde Novembro de 1633 até final de 1634. É justamente numa dessas cartas que Descartes confessa, referindo–se ao movimento de Terra, que "se ele é falso, todos os fundamentos da minha filosofia o são também" (*Carta a Mersenne* de finais de Novembro de 1633, *Oeuvres*, I: 487–488).

49 Em Descartes, a concepção aristotélica do mundo lunar e do mundo sublunar, constituídos por elementos diferentes e obedientes a leis diferentes, é recusada, não por uma questão de facto, como para Galileu ou Kepler, mas por uma questão de princípio. Como diz Cassirer (1937: 21–22) "reduzido o corpo à pura extensão, fica suprimida a possibilidade de admitir na matéria uma diversidade qualitativa, a heterogeneidade (...). O monismo metodológico de Descartes exclui o dualismo cosmológico da Idade Média".

UC_OlgaPombo-2011.indd 55 11/08/29 23:37:57

fica, o que chegou até nós, da sua concepção de uma Mathesis Universalis, é a exigência nela contida da unidade e sistematicidade teórico–matemática do saber científico.

Vemos assim que, enquanto que, para Bacon, a UC é entendida como o polo final de atracção para o qual se dirigem os esforços historicamente constituídos de uma razão colectiva, para Descartes, a UC está garantida à partida, pelo regresso de uma razão solitária aos princípios indubitáveis, conjunto intemporal de verdades evidentes, subjectivamente constituídas, a partir das quais todas as outras são deductíveis. Por outras palavras, em Descartes, a ciência não é tributária do saber antigo em cujos livros se encontram sobretudo fábulas, histórias e exortações à virtude, por vezes de tal modo misturadas com preceitos "que são ou nocivos ou supérfluos, que é quase tão difícil separá–los uns dos outros como tirar uma Diana ou uma Minerva de um bloco de mármore ainda não trabalhado" (Discours de la Méthode, Oeuvres, I: 585).

Da mesma maneira, a ciência não progride, como em Bacon, em extensão, por via indutiva, pelo acréscimo de novos dados, pela transformação dos princípios ou pelo progressivo aperfeiçoamento dos métodos, mas em profundidade, pelo exame penetrante das verdades eternas e pela dedução fecunda das suas consequências, de acordo com as regras fixas e imutáveis do método correcto. Numa palavra, o modelo é a Matemática e não, como em Bacon, a Filosofia Natural.

Tal como Descartes, também Leibniz postula um tipo de inteligibilidade suprema (a Matemática) que deve reger todos os domínios[50]. Também para Leibniz a Matemática é o centro, a fonte de todas as invenções e descobertas. Só que, ao contrário de Descartes – para quem, como vimos, a Matemática vale sobretudo pelo carácter intuitivo dos seus objectos, pela evidência das suas proposições primeiras – para Leibniz, é pelo rigor formal das suas demonstrações que a Matemática se pode constituir como modelo de um conhecimento verdadeiro. Como Leibniz diz num texto clássico de debate frontal com Descartes, as *Meditationes de Cognitione, Veritate et Ideis,* publicado nas *Acta Eruditiorum* em 1684: "as regras da Lógica de que os geómetras se servem constituem critérios que não podem ser desprezados da verdade das enunciações, a saber, que nada se deve admitir como certo que não tenha sido provado, ou por uma experiência exacta, ou por uma demonstração sólida. Ora uma demonstração só é sólida quando respeita a forma prescrita pela Lógica" (Leibniz, Ed. Gerhardt, IV: 425).

Porque apenas as leis da Lógica podem garantir o rigor das demonstrações, não pode tal rigor ficar dependente, como em Descartes, de certezas subjectivamente fundadas. Contrariamente a Descartes que parte de uma absoluta confiança na universalidade da luz natural e na infalibilidade da intuição, Leibniz reconhece a falibilidade das nossas capacidades naturais. Como diz, numa clara referência ao critério de verdade proposto

50 A discussão da íntima proximidade, da assimilação mesmo, entre os projectos leibniziano de uma *Mathesis Universalis* e de uma *Combinatoria* permitiriam dizer que Leibniz procura, não apenas uma Matemática das quantidades, como em Descartes, mas uma Matemática das relações e das qualidades. Para um estudo consistente desta questão, remetemos para Knecht (1981: 100–110 e 154–157).

por Descartes, "muitas vezes os homens, julgando de forma temerária, acham claro e distinto o que é confuso e obscuro" (Leibniz, Ed. Gerhardt, IV: 245). Quer dizer, Leibniz considera que as regras do método enunciadas por Descartes, traduzindo embora a excelência do seu espírito, são vagas e imprecisas. Como diz, referindo–se explicitamente ao métodode Descartes, ele "dá sem dúvida bons preceitos, mas não o meio de os alcançar" (Leibniz, Ed. Gerhardt, VII: 21). [51]

Ora o rigor, que só as demonstrações permitem estabelecer, deve ser conquistado a partir de um sistema simbólico que, tornando fixos e visíveis os pensamentos mais abstractos, constitua um meio sensível que guie, oriente, apoie, exalte ou mesmo substitua a razão natural. Como Leibniz escreve, em tom mais uma vez inegavelmente crítico do método cartesiano: "o verdadeiro método deve fornecer–nos um *filum Ariadnes*, quer dizer, um certo *meio sensível e grosseiro*, que conduza o espírito, como as linhas traçadas em Geometria e as formas das operações que se prescrevem aos aprendizes em Aritmética" (Leibniz, Ed. Gerhardt, VII: 22). Por outras palavras, as operações matemáticas podem – e devem – realizar–se directamente sobre os signos. Eles libertam–nos da necessidade de estar constantemente a pensar aquilo que eles significam. O exemplo dado por Leibniz nesse mesmo texto de 1684, as célebres *Meditationes de Cognitione, Veritate et Ideis* não podia ser mais eloquente: "Quando penso num chiligone, isto é, num polígono de mil lados, não considero sempre o que é um lado, uma igualdade, o número mil (ou o cubo de dez) mas sirvo–me mentalmente dessas palavras (...) para que elas tomem, no meu espírito, o lugar das ideias que delas tenho" (Leibniz, Ed. Gerhardt, IV: 450–451). E acrescenta: "em geral, e sobretudo quando a análise é muito longa, nós não vemos simultaneamente toda a natureza das coisas mas utilizamos signos em lugar das coisas (...). Chamo a esse conhecimento cego ou ainda simbólico; dele fazemos uso na álgebra e na Aritmética e em quase todos os domínios" (Leibniz, Ed. Gerhardt, IV: 423)[52].

Quer isto dizer que são os signos, obrigando o raciocínio a deixar como que "traços visíveis no papel em pequeno volume para serem examinados à vontade" (Leibniz, Ed. Couturat: 99), isto é, pelas possibilidades gráficas de verificação e controlo que oferecem, são os signos, dizíamos, que permitem detectar o erro por menor que ele seja, garantindo assim a validade formal do encadeamento dedutivo e a necessidade lógica das conclusões.

Esta atenção ao plano simbólico constitui a pedra de toque do pensamento leibnziano neste domínio. Como diz Knecht (1981: 102), a matematização do real deve em Leibniz ser acompanhada por uma "matematização do pensamento", isto é, pela elaboração de um formalismo lógico que permita a redução de qualquer raciocínio à manipulação de símbolos e que institua processos mecânicos de raciocínio que conduzam à descoberta de novos elementos a partir da combinatória dos elementos categoriais fornecidos ao sistema.

Para Leibniz a *Mathesis Universalis* implicará pois a construção de uma língua ou *Characteristica Universalis* que exprima adequadamente o pensamento e as suas articulações, que permita transformar todos os raciocínios em cálculos infalíveis, que forneça uma

51 Para outras críticas de Leibniz ao método cartesiano, cf. Ed. Gerhardt, IV: 354–356, 361–364, 469 e VII: 165.

52 Sobre o conceito de pensamento cego ou simbólico em Leibniz, veja–se o nosso estudo, Pombo (1991).

UC_OlgaPombo-2011.indd 57 11/08/29 23:37:58

simbologia rigorosa susceptível de traduzir todos os conhecimentos actuais e futuros. Como veremos, o paradigma será, mais uma vez, a *Matemática* enquanto sistema simbólico de aplicação universal e, simultaneamente, ordem do mundo e estrutura da criação. Linguagem que pode representar o mundo porque é isomorfa com a sua estrutura e porque o mundo está, ele mesmo, matematicamente ordenado e estruturado.

Mais uma vez em oposição a Descartes, Leibniz defenderá – vê–lo–emos – a possibilidade de se iniciar a construção da *Characteristica* antes de, como aquele pretendia, haver sido completamente realizada a análise das ideias e, portanto, em paralelo com ela. A sua posição é a de que, as duas tarefas podem e devem ser feitas em paralelo. Como Leibniz escreve: "essa língua pode ser estabelecida ainda que a filosofia não esteja acabada e, à medida que a ciência dos homens crescer, essa língua crescerá também" (Leibniz, Ed. Couturat, 1903: 28). Daí que, em Leibniz, a *characteristica universalis* – e, portanto também, a *Mathesis* de que aquela é exigência constitutiva e fundante – estejam articuladas com o projecto de uma *Enciclopaedia*[53].

Ora o projecto enciclopedista é profundamente anti–cartesiano. Ao contrário de Descartes para quem o que importa é iniciar a busca solitária da verdade e, rompendo com toda a tradição, fazendo tábua rasa do passado, começar de novo, a partir das suas próprias evidências, o projecto enciclopedista que Leibniz personifica na forma mais pura, aponta no sentido de se ancorar o novo no antigo, de se não desprezar, mas ao invés se tomar como ponto de partida, o trabalho de todos os que nos precederam[54].

4.4. O MOVIMENTO NEOPOSITIVISTA PARA A UC

Mudamos agora completamente de registo, de discurso, de contextos epocais, de categorias. Na verdade, no século XX, é no quadro do empirismo lógico desenvolvido pelos pensadores do Círculo de Viena a partir dos anos vinte[55], que a ideia de UC será mais persistentemente

53 Estudámos com algum detalhe esta articulação em Pombo (1987: 94–100) (1996a) e (1997, 124–133).

54 Sobre o Enciclopedismo em Leibniz, remetemos para um estudo da nossa autoria intitulado "Leibniz and the Encyclpaedic Project" (Pombo, 2002)

55 Embora, a partir de 1907, um primeiro núcleo, constituído pelo matemático Hans Hahn (f. 1934), pelo economista Otto Neurath (1891–1970) e pelo físico Philipp Frank (1884–1966), se tivesse começado a reunir regularmente em Viena com o objectivo de incorporar, no empirismo de Ernst Mach (1838–1916), os desenvolvimentos recentes da Lógica matemática e da Física teórica, é a partir de 1922, data em que Moritz Schlick (1882–1936) passa a ocupar a cadeira de *Filosofia das Ciências Indutivas* na universidade de Viena, que o círculo adquire a sua identidade. Passando a incluir um maior número de membros, nomeadamente, matemáticos como Gustav Bergmann (1906–?), Kurt Gödel (1906–1978), Friedrich Waismann (1896–1959) e Karl Menger (1840–1921), historiadores como Victor Kraft (1880–1975) e filósofos como Herbert Feigl (1902–1976), o grupo ganha também maior consistência teórica. No quadro da comum aceitação das teses fundamentais do empirismo clássico, o grupo procura, na linha do *Tractatus Logico–Philosophicus* (1921) de Wittgenstein (1889–1951), uma forma de salvaguardar a cientificidade da Lógica e da Matemática e assume como sua a tarefa de constituição da ciência unificada. A entrada para o grupo de Rudolf Carnap (1891–1970), convidado por Schlick para a universidade de Viena em 1926, permitirá, não apenas um aprofundamento teórico das questões de que o grupo se ocupa,

defendida. Com o neopositivismo, pode dizer–se que a *ideia* de UC se transforma numa *problemática*, ganha tecnicidade, constitui–se mesmo como uma *tradição* no interior da qual se vai sedimentando um conjunto articulado de teses, nem sempre inteiramente coerentes. Para além disso, o neopositivismo não é apenas de um *projecto* mas um verdadeiro movimento – o *Movimento para a Unidade da Ciência* – conjunto de iniciativas e realizações, ordenadas pelo objectivo comum de promover a UC. Movimento ao qual, como veremos, para lá das suas primordiais funções cognitivas, os seus promotores atribuem finalidades mais alargadas, de âmbito ideológico, educativo e social. Nesse sentido, à expressão "ciência unificada" – "Unified Science" – passa a corresponder, não apenas um conjunto de *posições teóricas* sobre a problemática da UC característica do empirismo lógico, mas também, um vasto *programa de trabalhos*.

Por esse facto, isto é, para que nos possamos aperceber da dimensão que a ideia da UC alcançou no quadro do positivismo lógico, da sua transformação em *programa de trabalhos* e em *movimento*, apresentaremos por agora apenas as suas determinações históricas, os contornos das estruturas institucionais a que deu origem, deixando para um momento posterior a apresentação sistemática das suas teses fundamentais.

Em primeiro lugar, três grandes *iniciativas editoriais*. A primeira é a fundação, por iniciativa de Neurath, de uma colecção de monografias – inicialmente sob o título de *Einheitswissenschaft*. Fundada em Viena por iniciativa de Otto Neurath e inicialmente editada por Gerold and Company, sob a direcção de Heinrich Neider, figura muito próxima do Círculo de Viena, a colecção veio a ser transferida, após a invasão da Áustria pelos exércitos nazis em 1938, para a editora holandesa Van Stockum and Son sob a designação de *Library of Unified Science.* Com ela se pretendia dar a conhecer as principais orientações e resultados do programa da UC[56]. O primeiro número desta colecção é aliás extremamente significativo. Trata–se de um texto célebre de Neurath intitulado *Unified Science and Psychology* (1932), no qual, para além de uma apresentação geral das teses centrais do círculo de Viena e do programa fisicalista de unificação da linguagem das ciências particulares que adiante apresentaremos, Neurath ilustra, de forma particularmente sugestiva, as vantagens imediatas de

como também lhe dará o carácter de um movimento organizado, com ramificações importantes em diversos países, em especial em Inglaterra (sobretudo Bertrand Russell (1872–1970) e Alfred Jules Ayer (1910–1970)) e nos EUA (Charles Morris (1901–1982), John Dewey (1859–1952), Heinrich Gomperz (1873–1942)), mas também na Dinamarca (Joergen Jöergensen (1894–1969) e Niels Bohr (1885–1962)), em França (Léon Brunschvicg (1869–1944) e em Itália (Federico

Enriques (1871–1946). A partir de 1931, sob a pressão crescente do poder nazi, o grupo começa a desintegrar–se. Durante a guerra, os seus membros encontram–se espalhados por diversos países mas, de acordo com o tocante relato que Neurath faz da vida do movimento nesse período, os contactos nunca foram completamente interrompidos (cf. Neurath, 1947). No fim da guerra, é na Universidade de Chicago, à volta de Charles Morris e sobretudo de Carnap (que aí se havia fixado a partir de 1935) que o neopositivismo, em cruzamento com outras correntes empiristas e pragmatistas, se constitui como uma das principais matrizes da filosofia americana.

56 Para mais informações sobre esta colecção, veja–se a estupenda introdução assinada por Rainer Hegselmann (1987) à edição inglesa, organizada por Brian McGuinness, das nove monografias publicadas por Neurath entre 1932 e 1939.

UC_OlgaPombo-2011.indd 59 11/08/29 23:37:58

que o programa de UC se pode revestir. A Psicologia é a ciência escolhida para exemplo o que, além de revelar o interesse persistente de Neurath em alargar às Ciências Sociais e Humanas o programa da UC, tem ainda uma outra vantagem. Internamente cindida em escolas divergentes – o behaviorismo, o gestaltismo, a psicologia individual, a reflexologia e a psicanálise, cada qual com a sua terminologia, os seus pressupostos metafísicos mais ou menos explícitos, os seus impensados linguísticos – era suposto que a "incorporação da Psicologia na ciência unificada" (1932: 16) permitiria operar a própria unificação interna daquela ciência. A sua reconstrução em termos de linguagem unificada apareceia como condição indispensável para a comparação dos resultados e teorias alcançados por cada escola e, consequentemente, para a criação de uma verdadeira "atmosfera científica" (1932: 22), capaz de vencer as incompreensões e rivalidades. A força do argumento resulta assim, em grande parte, do facto de, em vez de remeter para um futuro longuínquo, Neurath apontar para os efeitos que a UC pode implicar já, a curto prazo, no interior de uma determinada ciência particular.

As duas outras grandes iniciativas editoriais do movimento para a UC são, em primeiro lugar, a publicação, a partir de 1930, da revista *Erkenntnis* fundada por Rudolf Carnap e Hans Reichenbach. Inicialmente publicada na Alemanha pela editora Felix Meiner, a sua edição veio a ser suspensa em 1937 em virtude da recusa de Neurath e Carnap em retirarem Reichenbach, acusado pelo governo alemão de ser judeu e opositor político do regime, do conselho editorial. A revista passou então a ser publicada, sob o título *Journal of Unified Science*, pela Van Stockum and Son[57]. Em segundo lugar, o projecto emblemático de publicação de uma enciclopédia, a *International Encyclopaedia of Unified Science*. Trata–se, mais uma vez, de um projecto que teria sido concebido por Neurath desde os anos 20 e, desde então, objecto de diversas discussões exploratórias que Neurath teria promovido com Einstein, Hans Hahn, Carnap e Philipp Frank (cf. Morris (1969: ix). Projecto que foi apresentado, discutido e aprovado no célebre *1º Congresso Internacional para a Unidade da Ciência* realizado em Paris em 1935[58]. Do plano inicial, extremamente ambicioso, Neurath conseguiu reunir e publicar em 1938, sob o título de *International Encyclopaedia of Unified Science. Foundations of Unity of Science*, uma série de monografias relativas ao tema da UC. Aí se reúne um conjunto alargado de colaborações onde se incluem, entre outros, textos de Otto Neurath, Niels Bohr, John Dewey, Bertrand Russel, Rudolf Carnap e Charles Morris. Posteriormente, em 1962, Carnap e Morris, publicaram mais 19 monografias sob o título de *International Encyclopaedia of Unified Science*[59]. Para além deste ambicioso projecto editorial, ao movimento para a UC fi-

57 Trata–se da editora que já tinha assumido a publicação da *Library of Unified Science* e que, desse modo, se transformou na editora oficial do empirismo lógico. De registar ainda que, ao contrário da opinião de Carnap e Morris, que pretendiam transferir para os EUA a edição das duas séries, Neurath insistiu sempre na necessidade de as continuar a editar na Europa como forma de recusar a aceitação do declínio e derrota do velho continente.

58 Desse mesmo congresso saiu ainda a constituição de um comité organizativo de que fizeram parte Neurath (que se manteve, até à sua morte, como director geral do movimento) Carnap, Frank, Jöergensen, Charles Morris e Louis Rougier.

59 Para maiores desenvolvimentos, veja–se o artigo de Charles Morris *On the History of the International*

cou–se ainda a dever a organização de 6 conferências internacionais sobre o tema da UC, os International Congress on the Unity of Science [60] e a criação de um Instituto para a UC, primeiro em Hais (Mundanaeum Instituut) e depois nos EUA sob a designação de Institute for the Unity of Science [61].

Estamos pois perante um conjunto de realizações efectivas e um ambicioso projecto de intervenção cultural. Otto Neurath (1882–1945) foi, reconhecidamente, o grande dinamzador e organizador de quase todas estas iniciativas. Responsável pela fundação e edição da *Library of Unified Science,* foi Neurath quem assumiu grande parte do trabalho redactorial na revista Erkenntnis, mais tarde, como vimos, rebaptizada sob o nome de *Journal of Unified Science*. A ele se ficou a dever também a ideia fundamental do projecto da *Encyclopaedia of the Unified Science*, a organização dos seus dois monumentais primeiros volumes, *Foundations of the Unity of Science*, todo o trabalho de concepção e organização dos diversos congressos internacionais e a fundação em Hais do *Mundanaeum Instituut*, mais tarde, como também vimos, transmutado para os EUA sob a designação de *Institute for the Unity of Science*. Para além disso, Neurath é ainda autor de numerosos e influentes estudos que contribuíram para a definição do próprio programa teórico do empirismo lógico, nomeadamente no que se refere à delimitação da linguagem fisicalista, à caracterização das "protocol sentences" (Neurath, 1933) e à proposta e difusão da ideia de ciência unificada (Neurath, 1932, 1937 e 1938).[62] Como se pode ler na última carta que Carnap escreveu a Neurath pouco antes da morte deste em Londres, a 22.12.1945, Neurath constituiu a "grande locomotiva"[63], a força e a determinação que tomou a seu cargo a tarefa de impulsionar, orientar e manter em actividade o movimento para a UC durante os anos difíceis da guerra; a personalidade que funcionou como ponto de encontro e de colaboração de vários pensadores seus contemporâneos.

Pouco depois do fim da guerra, num texto escrito três dias antes da sua morte, *Unity of Science Mouvement. After Six Years*, publicado postumamente (1947), Neurath imaginava ainda que o *Movimento para a UC* pudesse ter contribuído para a cooperação internacional: "Espero que nós, que procurámos fazer alguma coisa para a criação de uma espécie de Jargão Universal como Língua Franca para as ciências, tenhamos dado suporte à síntese intelectual oferecendo às pessoas um meio próprio de comunicação dos argumentos" (1947: 81). E, a terminar, acrescentava: "Espero que o Forum Unidade da Ciência esteja em posição de criar um tipo de plataforma na qual todos os tipos de discussão possam ter lugar" (1947: 82).

Encyclopaedia of Unified Science (1969).

60 Após um primeiro encontro internacional realizado em Praga em 1929, o 1º *International Congress on the Unity of Science* realizou–se em Paris em 1935, o 2º em Copenhague, 1936, o terceiro em 1937 novamenteem Paris, o 4º em 1938, Cambridge (Inglaterra), o quinto nos EUA, Cambridge (Massachusetts) em 1939 e o sexto em Chicago, em 1941.

61 Para uma análise dos fundamentos e objectivos deste Instituto, veja–se de P. Frank (1948).

62 Para um balanço da actividade de Neurath no movimento da UC, veja–se Soulez (1985: 9–89), Hegselmann (1987: XVIII–XXI) e os diversos estudos reunidos por Nemeth e Stadler (1996) e por Soulez, Schmitz e Sebestik (1997).

63 Cit. in Hagselmann (1987: xxi). Para um outro testemunho de reconhecimento do papel de Neurath, veja–se tb. Morris (1969) e Haller (1991).

UC_OlgaPombo-2011.indd 61 11/08/29 23:37:59

UC_OlgaPombo-2011.indd 62 11/08/29 23:37:59

CAP. 2

DOS NÍVEIS DA UNIDADE DA CIÊNCIA

UC_OlgaPombo-2011.indd 63 11/08/29 23:37:59

UC_OlgaPombo-2011.indd 64 11/08/29 23:37:59

§ 1. DA UNIDADE DA LINGUAGEM DAS CIÊNCIAS

Na ideia da unidade da linguagem científica é possível distinguir dois grandes momentos. O primeiro, contemporâneo da emergência da ciência moderna e, de algum modo, preparatório das grandes transformações cognitivas nela envolvidas (para além dos contributos de Bacon, Comenius, Hobbes e dos pasígrafos ingleses do barroco, a figura central é Leibniz). O segundo, posterior à especialização do conhecimento científico no século XIX e, em grande medida, sua consequência: o neopositivismo dos anos trinta do nosso século, momento no qual, como veremos, a questão da unidade da linguagem científica recebe a sua formulação mais consistente e mais técnica. Procuraremos dar conta das principais determinações da ideia de unidade da linguagem científica produzidas em cada um desses dois grandes momentos.

1. 1. DO LATIM À LÍNGUA UNIVERSAL DE UTILIDADE CIENTÍFICA

A ciência moderna escreveu–se em latim**.** Veículo privilegiado do saber e do poder durante toda a Idade Média, língua que se ensina nas escolas e na Universidade, o latim foi de facto, durante quase mil anos, a língua internacional de sábios, teólogos, políticos e diplomatas de toda a Europa[64]. O seu prestígio enquanto língua nobre da mensagem cristã só posteriormente, em função da doutrina reformista do livre exame e da atenção renascentista às fontes originais da cultura clássica, veio a encontrar, no hebreu e posteriormente no grego, alguma equivalência[65].

64 Só em 1510, por determinação de Luis XII, o Francês passa a ser a língua obrigatória na instrução de processos criminais e em 1539, de toda a administração real. Cf. Mounin (1967: 121).

65 O prestígio do Hebreu resulta, como se sabe, do facto de ser a língua de Moisés e de, juntamente com o Grego, ser aquela em que estão escritos os livros do Antigo Testamento. No entanto, a difusão do Hebreu e do Grego é muito inferior à do Latim. Fundamentalmente, são apenas os filólogos (Bibliander, Postel, Goropius, Gessner, etc.) que sabem Hebreu e Grego. Cf. Dubois (1970: 64–65).

A partir do renascimento, a situação começa porém a alterar–se significativamente. Perante o assalto dos idiomas vulgares, correspondentes à constituição das nacionalidades e à fixação das fronteiras dos novos estados, o latim começa a perder terreno. A sua decadência enquanto língua de cultura teria sido facilitada pela intervenção dos próprios humanistas que, procurando restaurar a pureza original da língua latina, e condenando portanto todas as alterações resultantes da sua utilização vulgar durante a Idade Média, terão comprometido a sua viabilidade e permanência enquanto língua de cultura.

Paralelamente, o desenvolvimento da imprensa e os múltiplos relatos sobre a diversidade das línguas decorrentes das grandes viagens ou das recolhas efectuadas pelos missionários[66], contribuem para tornar manifesta a irredutível diversidade das *línguas naturais*. Assiste–se então a um intenso movimento de curiosidade linguística em que se desenvolvem estudos filológicos, comparativos e etimológicos, se procuram critérios que permitam ordenar e classificar a abundância de materiais recolhidos, se elaboram gramáticas e dicionários, alguns dos quais estabelecendo correspondências entre dezenas de línguas diferentes. É o caso do *Dictionarium* de Ambrogio de Calepino que, na sua edição de Basileia de 1590, compara onze línguas diferentes ou da *Pantaglossia* de Nicholas Claudio de Peiresc (1580–1637), onde são recolhidas amostras de cerca de 40 línguas exóticas.

No início do século XVII, justamente quando a ciência moderna está em eclosão, a situação é pois a seguinte: o latim continua a ser a língua de cultura, a língua em que se escrevem os seus textos fundadores, do *De Revolutionibus Orbium Celestium* (1543) de Copérnico ao *Philosophiae Principia* (1687) de Newton. É certo que algumas grandes excepções, tais como o *Dialogo sopra i Duo Massimi Sistemi del Mondo* (1632) de Galileu, o *Discours de la Méthode. Plus la Dioptrique, les Météores et la Géométrie* (1637) de Descartes ou o *Essais pour les Coniques* (1640) de Pascal, se aventuravam já a dizer–se nas línguas nacionais então emergentes. De facto, a partir do século XVII, o latim é cada vez menos falado pelos povos que habitam as grandes cidades europeias[67] onde a ciência se desenvolve rapidamente e onde um número crescente de eruditos, médicos, professores, magistrados, fidalgos cultos e burgueses instruídos está preparado para acompanhar os seus desenvolvimentos, discutir os seus textos, aplaudir as suas descobertas. Sabemos que a eclosão da ciência moderna é de facto acompanhada pela emergência de um público mais alargado, marginal ou mesmo exterior às universidades. Assim se explica o sucesso das duas primeiras revistas científicas em línguas nacionais que fazem a sua aparição praticamente em simultâneo. Para além de cumprirem uma função de comunicação entre os sábios das suas respectivas descobertas, elas despertam uma viva curiosidade e interesse junto de grande número de leitores e assinantes que esgotam sucessivas edições e reedições. Referimo–nos ao *Journal des Savants,* fundado

66 Pietro della Valle esteve na Índia, Postel em Constantinopla, Busbec na Crimeia, Thévet informa sobre as línguas do Brasil, os jesuítas recolhem preciosos elementos na China e no Japão, etc. Sobre a importância dos jesuítas neste domínio, cf. Baruzi (1907: 83 e segs.).

67 Como diz Belaval (1952: 27), os homens cultivados do fim do século XVII, esqueciam o espanhol, sabiam ainda o italiano, iam começar a aprender o inglês, praticavam sobretudo o francês e ignoravam o alemão.

por Denis deSallo em 5 de Janeiro de 1665, e às *Philosophical Transactions*, editadas por Oldenburg a partir de 6 de Março do mesmo ano. Valerá a pena transcrever o título completo das *Philosophical Transactions, Giving some Account of the Present Undertaking, Studies and Labours of the Ingenious in Many Considerable Parts of the World*, para se perceber o carácter, simultaneamente científico e divulgador, curioso mesmo, destas revistas[68].

É claro que o prestígio do latim enquanto língua académica e de exposição dos resultados científicos continuará a fazer–se sentir durante todo o século XVIII e XIX[69]. Porém, à sua margem, à sua revelia, as línguas nacionais desenvolvem–se, aperfeiçoam– -se, reforçam a sua unidade[70] e reclamam os seus direitos no acesso e na construção da cultura. No que diz respeito à filosofia e à ciência, pouco a pouco, e à margem dos poderes universitários, elas começam, como vimos, a escrever–se nas línguas nacionais. Como diz René Taton (1957, II: 197), a nova ciência "procura o seu público, e esse público começa a formar–se". Prática significativa e que se vai tornando mais frequente é a da dupla edição de uma mesma obra – uma edição, em latim, dirigida a um público académico, e outra, em língua nacional, que visa um público mais vasto. Bastará talvez referir o caso de Descartes que publica umas vezes directamente em francês (o *Discours* de 1637), outras em latim seguidas de tradução francesa revista pelo autor (*Meditationes de Prima Philosophia* de 1641 e *Méditations Métaphisiques* de 1674). [71]

No contexto linguístico, e face também às necessidades criadas pelo desenvolvimento e alargamento dos contactos internacionais, tanto a nível científico como político, económico e religioso, o século XVII será marcado pelo aparecimento de trabalhos muito divergentes. Por um lado, trabalhos visando a *reforma* do latim e do seu ensino com vista ao seu reforço e perpetuação como língua internacional e de cultura. É o caso das obras didácticas de Comenius dedicadas à facilitação e clarificação da aprendizagem do latim – *Janua Linguarum Reserata* (1631), *Methodus Novissima Linguarum* (1648) e *Orbis Sensualium Pictus* (1654), obras todas elas largamente traduzidas e reeditadas nos tempos modernos. Por outro lado, a construção de diversos tipos de instrumentos artificiais de comunicação, sistemas linguísti-

68 Paralelamente, as *Acta Eruditiorum,* escritas em Latim e publicadas pela primeira vez em 1682 por Menckenius, não deixaram por isso de ter um êxito assinalável podendo mesmo ser consideradas como a primeira revista científica internacional. Para um estudo sobre as primeiras revistas científicas, cf. Manten (1980).

69 Mesmo no início do século XX, alguns trabalhos académicos tinham ainda que ser redigidos em Latim. Como assinala Henriette Walther (1994: 126), Jacques Derrida teve ainda que redigir em Latim o seu discurso como Doutor *Honoris Causa* da Universidade de Oxford.

70 Sublinhando o papel centralizador e homogeneizador da imprensa na formação das línguas, na sua uniformização ortográfica, lexológica e gramatológica, McLuhan (1962, II: 416) assinala que "a cultura do manuscrito não tinha o poder de fixar as línguas ou de transformar uma língua vulgar num *mass–medium* de unificação nacional".

71 Mais exemplar ainda é o caso de Leibniz que escreve em latim textos maiores como o *De Arte Combinatoria* ou a *Hypothesis Physica Nova*, inúmeros opúsculos, fragmentos e massas enormes de importante correspondência, mas também em francês (veja–se o caso dos *Nouveaux Essais sur l'Entendement Humain* ou dos *Essais de Théodicée*) e em alemão, como é o caso das *Unvorgreiffliche Gedancken betreffend die Ausübung und Verbesserung der Teutschen Sprache.*

UC_OlgaPombo-2011.indd 67 11/08/29 23:38:00

cos universais de imediata compreensão e rápida aprendizagem, susceptíveis de *substituir* o latim e de superar a diversidade das línguas naturais: escritas cifradas meramente utilitárias (estenografias) ou tendo por base o fascínio exercido pelos hieroglífos egípcios, então ainda não decifrados, e orientadas por objectivos iniciáticos e esotéricos (poligrafias); sistemas de notação codificados, construídos sob o modelo da escrita chinesa, que deveriam poder ser lidos e pronunciados por qualquer idioma (pasigrafias), tendo como base a correspondência dos léxicos de várias línguas existentes; códigos de sinais, etc[72]. Por outro lado, assiste–se também ao puro e simples *abandono* do latim em proveito das línguas nacionais que, de agora em diante, serão objecto de uma crítica sistemática tendente a exaltar as suas capacidades cognitivas mas também a apurar as suas insuficiências e a controlar as suas pretensões[73].

Relativamente às línguas naturais – esses "antiquíssimos monumentos do género humano" como as designa Leibniz[74] – a questão de fundo que atravessa os debates seiscentistas diz respeito ao seu papel no processo do conhecimento: a linguagem ajuda a promover o conhecimento ou, ao invés, impede o seu progresso? Ela é um factor de perturbação ou um elemento necessário à aquisição do conhecimento? Um simples instrumento de comunicação ou um meio indispensável para a construção do conhecimento?

Duas posições antagónicas se desenham: uma posição crítica, que atribui à linguagem funções meramente *comunicativas* e acentua as insuficiências e efeitos de deturpação que ela introduz na comunicação do conhecimento, posição na qual se incluem Locke, Descartes, Arnauld, Malebranche, Spinoza, o próprio Bacon, autores que propõem remédios pontuais, reformas de âmbito limitado que permitam diminuir os inconvenientes, prevenir os perigos de uma influência perniciosa da linguagem no processo de conhecimento[75]; e uma posição positiva que, embora reconhecendo alguns limites e imperfeições das línguas existentes, parte da tese do seu carácter *constitutivo* no processo do conhecimento. Nela se contam apenas dois nomes nos tempos modernos: Thomas Hobbes (1588–1679), o primeiro a defender o carácter constitutivo da linguagem no processo de conhecimento e a natureza eminentemente linguística da razão[76], e Leibniz, autor que já

72 Para uma análise dos enredos dos projectos barrocos de constituição de uma língua universal e respectivas referências bibliográficas, cf. Pombo (1987: 60–67).

73 Sobre o papel determinante que Leibniz desempenha no movimento que, na Alemanha, depois da tradução da Bíblia por Lutero, visa a unificação da língua alemã, o seu aperfeiçoamento e valorização como língua de cultura, cf. Pombo (1987: 131–150). Sobre o valor filosófico que Leibniz reconhece à língua alemã, veja–se também os nossos estudos, Pombo (1996) e (1996a).

74 Leibniz, *Nouveaux Essais sur l'Entendement Humain*, III, IX, § 9.

75 Para uma perspectiva geral sobre as posições críticas destes autores e as razões que, em cada caso, as fundamentam, cf. Robinet (1978).

76 Como Hobbes escreve no *Leviathan*: "a razão não é senão o cálculo, quer dizer, a adição e subtracção das consequências dos nomes gerais que nós conviemos para notar e significar os nossos pensamentos" (*Leviathan*: 115). Trata–se de uma faculdade que não é inata (Hobbes dirá mesmo que "as crianças não são dotadas de razão antes de terem adquirido o uso da linguagem (*Leviathan*: 116)) mas que é extensível a todos os domínios, à Aritmética, à Geometria, à Lógica mas também à Política ou à Jurisprudência, de tal modo que "em qualquer domínio, seja ele qual for, em que a adição e a subtracção tenham lugar, aí também a razão actua" (*Leviathan*: 111). O que importa sublinhar é que, embora partindo de uma concepção da razão enquanto actividade de cálculo que opera

mereceu e continuará a merecer um estatuto exemplar neste trabalho[77].

O que é interessante sublinhar é que, ao contrário do que poderia pensar–se, nenhuma das duas posições (relativas ao valor meramente comunicativo ou também cognitivo da linguagem natural) implica a anulação da hipótese de construção de um sistema linguístico artificial, capaz de superar a diversidade e as imperfeições das línguas naturais. Num caso, porque, estando as línguas naturais marcadas por imperfeições e defeitos congénitos, que fazem delas meros meios de comunicação e, portanto, factores de maior ou menor perturbação do conhecimento, se justifica constituir uma linguagem formalizada isenta desses defeitos e imperfeições; no outro, porque reconhecendo–se o valor cognitivo das línguas naturais, se está automaticamente a reconhecer o papel positivo de toda a linguagem como instrumento de conquista e progresso do conhecimento e, por maioria de razão, se aposta num sistema simbólico universal que possa prolongar e potenciar essas possibilidades.

Do ponto de vista da ciência, o que está em jogo é a urgência de uma linguagem que reúna três tipos fundamentais de características: precisão do vocabulário, rigor da sintaxe, universalidade da comunicação.

Quanto à precisão do *vocabulário*, a situação é contraditória. Se o latim, enquanto língua morta, oferece uma invejável estabilidade semântica capaz de garantir a clareza e univocidade de que a linguagem da ciência necessita, a verdade é que, por essa mesma razão, o latim está limitado. Pela finitude do seu vocabulário, ele não permite a construção, facilitada nas línguas naturais, da aparelhagem conceptual, dos neologismos e da terminologia técnica de que a ciência tem necessidade. Acresce que, determinado por séculos de interpretação escolástica, há no latim muito verbalismo estéril, conceitos carregados de significados obscuros, termos sujeitos à influência de ideolectos de seita que dificilmente se podem ajustar aos novos significados e aos novos conceitos que a ciência se prepara para inventar. É isso que, por exemplo, leva Leibniz, fazendo–se eco da crítica generalizada com que a filosofia e a ciência modernas condenam as verbosidades e obscuridades dos escolásticos, a desafiar os brilhantes mestres de dialéctica do seu tempo a "explicar os seus termos claramente ou, caso quisessem evitar esse vexame, a descer do seu alto nível para uma linguagem popular e viva e nela tentar explicar as percepções do seu espírito" (Leibniz, Ed. Gerhardt, IV: 144). Mas, ainda que comece a ser possível pensar–se fazer ciência numa língua natural, aproveitar a sua inventividade, a pureza conotativa dos seus nomes, tal não anula o reconhecimento das suas imperfeições e irregularidades. Por maioria de razão, não se justifica o não reconhecimento das vantagens

sobre nomes e que é extensível a todos os domínios, não há em Hobbes, como haverá em Leibniz, o apontar de uma qualquer solução metodológica concreta que viabilize a efectivação do regime calculatório proposto. Para uma discussão sobre a possível influência de Hobbes no projecto leibniziano de uma *characteristica universalis*, cf. Pombo (1987: 199–209).

77 Textos decisivos quanto à natureza das questões que afastam os comunicacionistas dos cognitivistas são os capítulos IX e X do livro III dos *Nouveaux Essais* de Leibniz e o comentário que neles é feito das correspondentes passagens críticas do *An Essay Concerning Human Understanding* de Locke. Para estudos do debate entre alguns destes autores e Leibniz, podem ver–se os nossos estudos, Pombo (1985, para Hobbes) (1990, para Spinoza) e (1987: 125–128 (para Locke) e 102–119 (para Descartes).

UC_OlgaPombo-2011.indd 69 11/08/29 23:38:00

cognitivas óbvias de uma língua artificial explicitamente construída com a finalidade de se constituir como apoio à actividade científica, que reúna os benefícios lexicais, quer do latim, quer das línguas naturais, sem estar condenada aos seus inconvenientes.

Quanto ao rigor da *sintaxe*, é o latim que parece estar em vantagem em relação às línguas nacionais pois, enquanto língua morta, as suas regras estão estabilizadas e são inalteráveis ao contrário do que acontece nas línguas nacionais, então ainda pouco gramaticalizadas. Mais uma vez, por essa mesma ordem de razões, aparece como inteiramente justificável o projecto de construção de uma língua artificial que, como o latim, tenha regras fixas e uniformemente estabelecidas e que, ao contrário das línguas naturais, seja isenta das irregularidades e excepções que perturbam a capacidade destas para exprimir adequadamente o pensamento e as suas articulações. Assim se explica a emergência, no século XVII, de inúmeros projectos de construção de línguas universais de utilidade científica com base no latim. É o caso de Leibniz a quem se ficam a dever os trabalhos mais significativos nesse sentido[78].

Quanto à universalidade da *comunicação* científica que o latim havia garantido durante toda a Idade Média e que, justamente, está agora em vias de deixar de garantir – ou melhor, vai poder garantir ainda por mais algum tempo mas em círculos cada vez mais restritos – de novo aparece como inteiramente justificado o recurso a uma língua universal de utilidade científica. O seu uso generalizado, pelo menos entre os homens de ciência, permitiria uma troca de ideias e comunicação dos resultados da investigação que o uso das babélicas línguas nacionais mais não faz do que dificultar. Curiosamente, um século mais tarde, o enciclopedista D'Alembert, no *Discours Préliminaire* que redige (obviamente em francês) para a edição do primeiro volume da *Encyclopédie* (1751), lamenta com veemência o hábito que se desenvolve no seu tempo de publicar obras científicas em línguas nacionais. Como escreve: "Assim, antes que termine o século XVIIII, um filósofo que queira instruir–se a fundo nas descobertas dos seus predecessores, ver–se–á obrigado a sobrecarregar a sua memória com sete ou oito línguas diferentes e depois de ter consumido a aprendê–las o tempo mais precioso da sua vida, morrerá antes de começar a instruir–se. O uso da língua latina (...) é muito útil nas obras de filosofia cuja clareza e precisão devem fazer todo o seu mérito e têm necessidade de uma língua universal e de convenção" (*Discours Préliminaire*: 109).

A questão não é meramente civilizacional mas cultural e cognitiva. Trata–se de dotar a ciência nascente de uma linguagem que lhe permita, não apenas *comunicar* os resultados

78 Para um estudo detalhado destes projectos leibnizianos, cf. Pombo (1987: 151–165). Tendo conservado, através dos séculos, o seu prestígio enquanto língua de cultura, ainda no século XX se encontram defensores da possibilidade de fazer renascer o latim como língua internacional capaz de facilitar o contacto entre os povos e de contribuir para a sua pacificação. Assim, em 1925, por encargo da Sociedade das Nações, foi proposta a adopção como língua universal de um latim medieval simplificado. Posteriormente, em 1956 e em 1959, realizaram–se o 1º e o 2º Congressos Internacionais para o *Latim Vivo* que procuraram, sem sucesso, chegar a acordo quanto às simplificações e renovações a introduzir. Refira–se ainda que algumas dos mais importantes propostas de línguas universais construídas no século XX tinham como base a língua latina. É o caso do *Latino sine Flexione* e da I*nterlingua* propostas pelo lógico e matemático Guiseppe Peano (1858–1932) respectivamente em 1903 e 1910 e do *Neolatinus* apresentado por Monte Rosso em 1943. Para uma mais completa informação sobre o latim enquanto modelo de língua universal, cf. Couturat e Léau (1903: 515–545).

da investigação com suficientes garantias de clareza e fidedignidade, exteriorizar, expor, fazer circular entre os sábios as descobertas que vão sendo feitas, mas também – e sobretudo – que lhe permita *realizar* essas descobertas, favorecer as operações matemáticas, fazer medições rigorosas, fixar os resultados com precisão, descrever as experiências, introduzir conceitos, numa palavra, produzir conhecimento novo.

A situação é particularmente grave no que toca à linguagem matemática de que a ciência moderna ainda não dispõe. Basta pensar que a numeração árabe, só a partir do Renascimento se começa a generalizar na Europa[79], que a escrita algébrica se constitui lentamente, graças sobretudo aos trabalhos de Viète (1540–1603) e que os primeiros trabalhos de Neper (1550–1617) sobre os logaritmos datam de 1614. A ciência necessita de uma linguagem que faculte as condições materiais (significantes) necessárias ao desenvolvimento do cálculo e que, como diriam Hobbes ou Leibniz, permita com vantagem substituir o cálculo das ideias pelo cálculo dos nomes que representam essas ideias. Como Hobbes diz explicitamente em *Human Nature*, V, § 4, "é pela vantagem dos nomes que somos capazes de ciência enquanto que os animais, por falta dela, o não são". A seguinte passagem é também eloquente quanto ao reconhecimento da linguagem como factor de constituição do conhecimento científico: "O poder de numeração torna o homem capaz não apenas de contar as coisas mas também de as medir (...). Ele pode somar, subtrair, multiplicar, dividir e comparar (...). Não há ninguém que não saiba quanto estas artes são usadas na medição dos campos, no cálculo dos tempos, no cômputo dos movimentos celestes, na descrição da face da terra, na navegação, na construção de edifícios, na fabricação de máquinas e em todas as outras coisas necessárias. Todas estas coisas procedem da numeração, mas, a numeração procede da linguagem" (*De Homine*, X, § 3). Por outras palavras, a ciência moderna necessita com urgência de uma linguagem que lhe permita resolver dois tipos de problemas: comunicativos e cognitivos.

Ora, o que faz a especificidade dos *projectos filosóficos*, o que os permite distinguir de todas as outras inumeráveis propostas de sistemas simbólicos em que a época barroca foi particularmente fértil[80], é justamente o facto de eles pretenderem resolver os dois problemas de uma só vez: privilegiando as capacidades cognitivas da linguagem científica a construir, fica garantida a sua imediata comunicabilidade. Partindo do reconhecimento dos limites e imperfeições das línguas naturais, os projectos filosóficos distinguem–se assim de todos os outros projectos de construção de línguas artificiais na medida em que o seu objectivo não é tanto a facilitação da comunicação como a construção de uma *língua universal de utilidade científica*, um instrumento *cognitivo* que responda às necessidades de desenvolvimento e

79 Sem pretendermos de forma alguma discutir as razões deste facto, gostaríamos de chamar a atenção para a sugestão de McLuhan (1962) quanto à relação, a seu ver decisiva, entre o aparecimento da imprensa e a generalização da numeração árabe. Como McLuhan escreve: "a influência estabilizadora da imprensa é tão grande que os algarismos não mudaram no essencial de aparência depois do século XV" (1962, II: 328). Nesta ordem de ideias, o próprio cálculo se apresenta como uma extensão da tecnologia da imprensa na medida em que, como diz McLuhan (1962, II: 326), "mais neutro que o alfabeto, o cálculo permite a tradução do espaço, do movimento ou da energia, qualquer que ela seja, sob forma de segmentos uniformes e repetidos".

80 Para um levantamento desse projectos, cf. Pombo (1987: 28–67) e (1997: 29–89).

UC_OlgaPombo-2011.indd 71 11/08/29 23:38:01

progresso da ciência. Nesse sentido, é exigência constante de todos os projectos filosóficos a construção de uma simbologia rigorosa que exprima adequadamente o pensamento e as suas articulações e que seja capaz de traduzir a representação do mundo que a ciência moderna se encontra a construir.

1. 2. A *CHARACTERISTICA UNIVERSALIS*

Dos inúmeros projectos filosóficos concebidos no século XVII – com algumas excepções de peso (por exemplo, Comenius e Leibniz), é em Inglaterra que, como veremos, surgem os trabalhos mais completos e importantes[81] – valerá a pena fazer uma brevíssima referência a Bacon (1561–1626) que, em *The Advancement of Learning* (1605), pela primeira vez enuncia um programa de construção de uma língua filosófica de utilidade científica. Apresentaremos em seguida, nos seus traços gerais, o projecto de Leibniz (1646–1716) a quem se ficarão a dever os mais profundos e desenvolvidos trabalhos relativos à constituição de uma língua filosófica ou *Characteristica Universalis*.

Como todos os projectos filosóficos que, depois dele, e sob a enorme influência que as suas propostas para a constituição de uma linguagem universal vão ter na vida intelectual europeia da segunda metade do século XVII[82], Bacon persegue os dois objectivos acima idênticados (comunicação e cognição) pretendendo resolvê–los em simultâneo, isto é, um pelo outro. Num gesto que vai inaugurar toda uma tradição, Bacon percebe que, para eliminar os obstáculos comunicativos e cognitivos de que, criticamente, reconhece estarem possuídas as línguas naturais, o que importa é garantir a eficácia cognitiva da língua filosófica a constituir.

Tal eficácia supõe em Bacon duas condições: que a futura linguagem da ciência permita, pela sua sintaxe, a tradução fiel do pensamento e que, pelo seu vocabulário, ela se constitua como via adequada para o conhecimento das coisas. Nesse sentido, para que a futura língua filosófica possa expressar correctamente as articulações normais do pensamento, Bacon aponta para a constituição de uma *gramática filosófica* ("philosophical grammar"),

81 Para uma exposição dos principais projectos filosóficos de construção de uma língua universal de utilidade científica, remetemos de novo para o nosso estudo, Pombo (1987: 69–81).

82 A influência de Bacon no interesse pela questão de uma linguagem universal em Inglaterra estende–se a todos os pasígrafos (Wiliam Bedel, Cave Beck, Henry Edmundson, Edward Somerset) e construtores de línguas filosóficas (Thomas Urquhart, Seth Ward, Georges Dalgarno e John Wilkins). Um outro importante prolongamento dessa influência, que se estende muito para além da Inglaterra, pode ser detectado no pedagogo e pansofista Comenius (1592–1671). Durante a sua estadia em Inglaterra, Comenius teve conhecimento das propostas programáticas de Bacon. Posteriormente, no quadro das suas preocupações apologéticas e reformadores, Comenius aponta para a constituição de uma linguagem universal (Panglottia). Em *Via Lucis Vestigata et Vestiganda* (1668), por exemplo, defende a necessidade de eliminação das imperfeições e controvérsias que prejudicam o conhecimento e a defesa das verdades da fé, a seu ver resultantes da desordem das línguas, e salienta as vantagens de um idioma universal, de muito fácil aprendizagem porque ligada de forma muito íntima ao conhecimento das próprias coisas, cuja natureza deveria fielmente traduzir.

conjunto modelar de regras que reunisse e combinasse as propriedades comuns das várias línguas vulgares. Nas suas próprias palavras: "Se alguém, conhecedor de um grande número de línguas, cultas e vulgares, reunisse as suas várias propriedades, mostrando em que pontos uma excedia a outra ou falhava, não apenas as diversas línguas podiam ser enriquecidas por esse intercâmbio recíproco, como também as diversas belezas de cada língua poderiam ser combinadas numa forma muito bela e num excelente modelo de linguagem, capaz de permitir a correcta expressão dos significados mentais" (1605: 6.1. 442). Quanto à constituição do vocabulário da futura língua filosófica, Bacon propõe um sistema de *caracteres reais* ("real characters") que, à imagem dos caracteres chineses, deveriam representar "não as letras ou palavras mas as coisas ou noções" (Bacon, 1605: 6.1. 439).

Trata–se de duas indicações programáticas divergentes e de valor desigual mas ambas fecundas de consequências. A primeira, relativa à construção de uma gramática filosófica será cuidadosamente escutada pelos mais importantes construtores de línguas filosóficas de utilidade científica, nomeadamente Leibniz a quem se ficam também a dever os mais profundos trabalhos com vista à constituição de uma gramática racional, estrutura lógica profunda subjacente às formas sintácticas das diferentes línguas[83]. A segunda, postulando que a cada coisa ou conceito deveria corresponder um caracter, vai constituir a base do intenso movimento de construção de linguagens artificiais dos pasígrafos ingleses do barroco, em especial Georges Dalgarno (1626–1687), com *Ars Signorum vulgo Character Universalis et Lingua Phiilosophica* (1661) e John Wilkins (1614–1672), com o seu *An Essay Towards a Real Character and a Philosophical Language*, obra monumental publicada em 1668 sob os auspícios da Royal Society de que Wilkins foi, juntamente com Oldenburg, primeiro co–secretário. Ao apontarem para a constituição de uma linguagem que, representando directamente as coisas e as noções, pudesse ser lida e compreendida por falantes de diferentes línguas, estes trabalhos acabam porém por valorizar excessivamente as finalidades comunicativas dos sistemas que constroem em detrimento dos intentos cognitivos fundamentais dos projectos verdadeiramente filosóficos. Limitação esta que, como veremos já de seguida, não escapa ao olhar penetrante de Leibniz.

Tal como Bacon, também Leibniz quer dotar a ciência de uma linguagem que permita a tradução fiel do pensamento e constitua uma via adequada para o conhecimento das coisas. Porém, Leibniz não segue uma estratégia extensiva, atribuindo um caracter a cada uma das ideias possíveis, como preconizava Bacon. O seu ponto de partida é analítico e combinatório. Formulado desde o *De Arte Combinatoria* (1666)[84], o programa de Leibniz implica

83 Para um estudo sobre os trabalhos de Leibniz neste domínio, cf. Couturat (1961: 64–77) e tb. Pombo (1987: 151–165).

84 Não pretendemos de forma alguma que o essencial do projecto leibniziano de uma língua universal e filosófica esteja dito no *De Arte*. Porém, porque no contexto deste trabalho não podemos senão limitar–nos a uma brevíssima apresentação do projecto leibniziano, remetemos para o nosso estudo (Pombo, 1987), *Leibniz and the Problem of a Universal Language* onde é feita uma análise demorada dos diversos textos de apresentação do projecto e uma discussão das diversas estratégias, modalidades e vias alternativas perseguidas por Leibniz na tentativa da sua consecução, bem assim como das suas dificuldades e aporias.

UC_OlgaPombo-2011.indd 73 11/08/29 23:38:01

três momentos: um primeiro que toma como modelo a decomposição dos números em factores primos e, nesse sentido, trata de apurar o conjunto das ideias simples ou primitivas a que são redutíveis todas as outras; um segundo, que consiste na atribuição de um signo adequado a cada uma dessas ideias simples, formando assim um "alfabeto dos pensamentos humanos" (Leibniz, Ed. Gerhardt, IV: 73); um terceiro que, por combinatória, torne possível obter todos os conceitos complexos e suas respectivas representações simbólicas (cf. *ibid*).

Na sua aparente simplicidade, este projecto constitui uma tarefa imensa. Exigência constitutiva do projecto mais amplo de uma *mathesis universalis*, pelo menos tal como Leibniz o entende (vimo–lo acima), a construção de uma *lingua* ou *characteristica universalis* implica, logo ao nível do primeiro momento – o da constituição da lista dos termos primitivos – o inventário exaustivo de todos os conceitos nas suas relações de pertença e subordinação, na sua hierarquia e articulação múltipla, isto é, a cobertura integral do sistema dos conhecimentos humanos, numa palavra, a *encyclopaedia*. Com a sua habitual argúcia e sagacidade, Descartes havia percebido a dificuldade incontornável com que se enfrentaria o projecto de constituição de uma língua filosófica que, à imagem da Matemática – onde a totalidade do sistema aritmético se deixa construir a partir de um número limitado de algarismos – consistisse numa matriz de infinitas combinações a partir dos elementos mínimos ou unidades básicas a que seriam reduzidos todos os nossos pensamentos. A sua posição é a de que um tal projecto implicava, como condição prévia à sua realização, a análise exaustiva de todos os conteúdos possíveis do pensamento humano. Como escreve numa famosa *Carta a Mersenne de 20 de Novembro de 1629* (cf. Descartes, *Oeuvres*, I: 227–231), a construção de uma tal língua, exigiria que "alguém tivesse explicado quais são as ideias simples que estão na imaginação dos homens e de que se compõe tudo aquilo que eles pensam" (*Oeuvres*, I: 231). Ou seja, o primeiro passo para a construção de uma tal língua implicaria a redução prévia de todos os conteúdos de consciência aos seus elementos últimos, a distinção de todas as ideias simples umas das outras, o estabelecimento da sua ordem e das suas múltiplas combinações possíveis. Uma tal língua aparece–lhe pois como irrealizável na medida em que, como Descartes diz, "ela depende da verdadeira filosofia porque não é possível de outro modo analisar todos os pensamentos dos homens, pô–los por ordem ou sequer distingui–los de modo a que sejam claros e simples" (Descartes, *Oeuvres*, I: 231).

Consciente da dificuldade, aparentemente incontornável, assinalada por Descartes, Leibniz propõe–se superá–la pela exploração da possibilidade de um desenvolvimento paralelo da enciclopédia e da língua filosófica. Como Leibniz escreve de forma lapidar**,** em notas por si mesmo manuscritas, apostas na margem de uma cópia da referida carta de Descartes a Mersenne que, entretanto, havia sido publicada: "Ainda que essa língua dependa da verdadeira filosofia, ela não depende da sua perfeição. Quer dizer, essa língua pode ser estabelecida ainda que a filosofia não esteja acabada e, à medida que a ciência dos homens crescer, essa língua crescerá também. Entretanto, será um auxílio maravilhoso, tanto para nos servirmos do que já sabemos, como para vermos o que nos falta, para inventar os meios de lá chegar, e, sobretudo, para examinar as controvérsias nas matérias que dependem do raciocínio porque, então, raciocinar e calcular será a mesma coisa" (Leibniz, Ed. Couturat, 1903: 28). Quer dizer,

para Leibniz, a realização da *characteristica* ou língua filosófica poderá fazer–se em paralelo à realização da análise e progresso das ciências de cujo progresso, entretanto, será um precioso instrumento. Por outras palavras, para iniciar a construção da *characteristica*, não é necessário, como queria Descartes[85], ter já estabelecido a totalidade das noções primitivas. Servindo–se, mais uma vez, do exemplo da Matemática, Leibniz escreve, num outro texto igualmente célebre do seu debate com Descartes, as *Animadversiones in Partem Generalem Principiorum Cartesianorum*: se os geómetra "tivessem querido remeter a invenção dos teoremas e dos problemas para o dia em que todos os axiomas e todos os postulados estivessem demonstrados, não teríamos talvez ainda hoje nenhuma Geometria" (Leibniz, Ed. Gerhardt, IV: 355). Ora, o exemplo da Geometria é pertinente na medida em que, não podendo demonstrar os *axiomas* de que partem (situação que, para Leibniz, seria a desejável), no entanto, os geómetras aceitaram partir de um pequeno número de *hipóteses*. A partir delas, "instituíram a ciência sobre princípios como sobre se de pilares se tratasse e inventaram a arte de progredir tirando desses poucos princípios tantas consequências" (*ibid*).

Em paralelo com o estabelecimento dos *termos primitivos* – tarefa imensa, infinita mesmo, e que, como acabámos de ver, Leibniz reconhece envolver a constituição da filosofia se bem que não do seu acabamento – seria ainda necessário escolher o *sistema simbólico* mais adequado para que a *characteristica universalis* pudesse cumprir o seu fundamental desígnio cognitivo. Sistema que, segundo Leibniz, deveria ser simultaneamente exacto e expressivo, operativo e representativo. Como escreve no fragmento *Characteristica Geometrica* de 10 de Agosto de 1679, "quanto mais *exactos* forem os caracteres, quer dizer, mais *representam* a relação das *coisas*, maior é a sua utilidade; e se eles forem capazes de *exibir* todas as relações das coisas, como o fazem os caracteres aritméticos que utilizo, não haverá nada nas coisas que não possa ser *deduzido* a partir dos caracteres" (*Mathematische Schriften*, Ed. Gerhardt, V: 141, sublinhados nossos). Trata- -se pois de escolher um sistema simbólico simultaneamente operativo e representativo. *Operativo* na medida em que deveria ser constituído por signos unívocos, isentos de ambiguidades, facilmente manejáveis (*tratabile*[86]), autónomos e fecundos, capazes de permitir substituir a análise das ideias pela análise dos caracteres e, portanto, reduzir qualquer raciocínio a relações entre símbolos, qualquer problema a um cálculo pela aplicação de regras combinatórias desses símbolos; *representativo*, na medida em que deveria exprimir adequadamente a ideia significada, reenviar, pela sua própria motivação, transparência e naturalidade, ao mundo de coisas e significações por ele visado, isto é, deveria ser claro, conciso e rigoroso como o simbolismo matemático e, simultaneamente, aberto ao mundo e à realidade representada[87].

Finalmente o terceiro momento, formação regulada dos termos complexos, é aquele

85 Para uma análise circunstanciada desta polémica entre Descartes e Leibniz, veja–se o nosso estudo, Pombo (1987: 95–100).

86 Cf. por exemplo, *Elementa Calculi*, Leibniz, Ed. Couturat, 1903: 49.

87 Para uma análise detalhada dos requisitos a que, segundo Leibniz, deve obedecer a escolha e construção do sistema de signos da futura língua ou characteristica universalis e respectivas referência textuais e bibliográficas, cf. Pombo (1987: 174–189).

UC_OlgaPombo-2011.indd 75 11/08/29 23:38:01

em que Leibniz mais avançou, e que está na raiz dos seus trabalhos lógicos e matemáticos. A inspiração fundamental, de remota raiz lulliana, é a *combinatória* enquanto proposta de macanização das operações lógicas, estratégia calculatória e inventiva no interior de um sistema de símbolos. Logo na sua obra de juventude *De Arte Combinatoria* (1666), na qual a *characteristica universalis* aparece como uma das suas possíveis aplicações (cf. Leibniz, Ed. Gerhardt, IV: 2), o programa combinatório está definido: tomar como base a analogia existente entre a análise dos conceitos e a decomposição de um número inteiro em factores primos e estabelecer cada ideia complexa pelo produto de elementos simples representativos das ideias primitivas que constituem a sua definição. Partindo do conjunto dos termos primitivos e da sua respectiva representação simbólica (alfabeto dos pensamentos humanos), o objectivo de Leibniz consiste pois, num primeiro momento, em obter todas as noções complexas a partir do estabelecimento de todas as combinações possíveis desses elementos mínimos. Leibniz procede para isso a agrupamentos binários, ternários, quaternários, realiza permutações, substituições, estuda regras de composição e decomposição, mecanismos de equivalência, cálculos de identidade, e outros mecanismos lógicos combinatórios[88]. Num segundo momento, estabelecidas as representações dos conceitos primitivos e encontradas as representações das noções complexas, o objectivo é esgotar todas as articulações proposicionais válidas desses conceitos (*ars judicandi*) e, desse modo, descobrir todas as novas verdades possíveis (*ars inveniendi*)[89].

A *characteristica universalis* poderia assim constituir–se como um verdadeiro instrumento de verificação e descoberta. Submetendo a actividade intelectual a processos combinatórios susceptíveis de permitir, não só demonstrar a verdade das proposições conhecidas, como descobrir novas proposições, ela revela–se enquanto mecanismo intrínseco do conhecimento, *orgão* da razão, *telescópio* da mente, *cálculo* filosófico mediante o qual o homem poderá, não apenas comunicar o que já sabe, mas desenvolver todos os conhecimentos actuais e futuros. Como Leibniz escreve num dos muitos textos em que apresenta o seu projecto, o célebre *"Préface à la Science Générale"* de 1677: "Se pudéssemos encontrar caracteres ou signos próprios para exprimir todos os nossos pensamentos, tão nítida e exactamente como a Aritmética exprime os números ou a análise geométrica exprime as linhas, poder–se–ia fazer em todas as matérias, tanto quanto elas estão sujeitas ao raciocínio, tudo o que pode fazer–se em Aritmética e em Geometria. Porque todas as investigações que dependem do raciocínio se fariam pela transposição desses caracteres e por uma espécie de cálculo, o que tornaria muito fácil a invenção das coisas belas (...). Além disso, far–se–ia convir toda a gente naquilo que se tivesse encontrado ou concluído (...) E, se alguém duvidasse do que se tivesse avançado, dir–se–lhe–ia: calculemos, Senhor! E assim, tomando a caneta e a tinta, resolveríamos a difi-

88 Para uma análise detalhada dos mecanismos combinatórios propostos por Leibniz no *De Arte Combinatoria*, cf. Couturat (1961: 39 e segs).

89 Na verdade, é à combinatória enquanto arte de inventar que Leibniz atribui as suas descobertas Matemáticas, nomeadamente a do cálculo infinitesimal. cf. Couturat (1961: 295–296) que cita, a propósito, uma carta de Leibniz ao Barão de Bodenhausen em que Leibniz refere também a sua invenção da quadratura Aritmética do círculo como uma aplicação da sua *characteristica combinatoria*.

culdade (...). Ora os caracteres que exprimem todos os nossos pensamentos, comporíam uma língua nova, que poderia ser escrita e pronunciada. Esta língua será muito difícil de fazer mas muito fácil de aprender. Será rapidamente recebida por toda a gente em virtude da sua grande utilidade e da sua surpreendente facilidade e servirá maravilhosamente à comunicação de diversos povos o que contribuirá para a sua aceitação (...). Essa língua será o maior orgão da razão. Ouso dizer que este é o último esforço do espírito humano e quando o projecto estiver executado, não restará aos homens senão ser felizes pois que terão um instrumento que não servirá menos para exaltar a razão do que o telescópio serve para aperfeiçoar a vista" (Leibniz, Ed. Couturat, 1903: 155–157).

Mais do que um meio de comunicação universal, mais do que uma forma de simplificação do diálogo e de resolução de conflitos e incompreensões, a função fundamental da *characteristica universalis* é pois representativa e cognitiva. É na medida em que ela permitir a correcta expressão do pensamento, que se constituir com base num sistema de signos, como Leibniz diz, "próprios", "nítidos" e "exactos", que possibilitem a expressão clara e precisa de todos os conhecimentos humanos, que as suas funções enquanto meio universal de comunicação, juiz das controvérsias e auxiliar da invenção ficam garantidas. Da mesma maneira, é aí que a sua função calculadora encontra uma fundamentação radical. Torna–se então possível, pela mera aplicação de regras de "transposição desses caracteres", transformar todas as investigações, "tanto quanto elas estão sujeitas ao raciocínio", numa "espécie de cálculo". A *characteristica* será então "o maior orgão da razão", o "telescópio da mente" a que Leibniz insistentemente se refere noutros textos. Por exemplo: "Após constituir os números característicos da maior parte das noções, a humanidade possuirá um novo orgão que acrescentará o poder da mente, muito mais do que as lentes aumentam o poder dos olhos, e que será tanto maior do que o dos microscópios e os telescópios quanto mais excelente que a vista é a razão" (Leibniz, Ed. Gerhardt, VII: 187) [90]. Tal como o telescópio nos permite descobrir mundos que jamais sem ele poderíamos alcançar, da mesma maneira, a *characteristica universalis* permitiria efectuar operações que, sem ela, estariam fora do alcance da nossa razão.

Como havia afirmado Hobbes, raciocinar é calcular. A linguagem é, não apenas aquilo que distingue o homem do animal, mas aquilo que permite a sua racionalidade, ou seja, o procedimento próprio de uma razão constitutivamente simbólica. Mas, se assim é – acrescentará Leibniz para lá de Hobbes – se o simbolismo é o orgão próprio, necessário e essencial da razão humana, importa prolongar e mesmo potenciar o imprescindível papel cognitivo de toda a linguagem no processo de conhecimento por intermédio de um sistema simbólico universal no qual nada de falso possa ser expresso (*ars judicandi*) e cuja sintaxe necessariamente induza um conhecimento novo (*ars inveniendi*).

Em termos de realizações efectivas, é necessário reconhecer que Leibniz não logrará construir a nova linguagem que tanto ambicionava. Por um lado, embora, desde o *De Arte*,

90 Cf. tb. Ed. Gerhardt, VII: 14–15, 17, 20, 27, 32, 157.

ensaie a constituição de listas de termos primitivos (cf. Ed. Gerhardt, IV: 70–71), a verdade é que Leibniz nunca dará a lista definitiva. Após inúmeras tentativas[91] e perante as dificuldades sempre encontradas, Leibniz propõe no *Project et Essais pour arriver à quelque Certitude pour finir une bonne partie des Disputes et pour avancer l'Art d'Inventer* uma solução provisória, semelhante àquela que se utiliza na matemática relativamente aos axiomas não-demonstrados. Na impossibilidade de encontrar as noções elementares – termos absolutamente primitivos – podemos partir de noções provisoriamente assumidas como primitivas – termos primitivos segundo nós (cf. C: 176 e também 220-1). Outras vezes, como forma de obviar à dificuldade de estabelecer a listagem definitiva de termos primitivos, Leibniz chega mesmo a colocar a hipótese de reduzir a lista dos termos simples aos conceitos de Deus e Nada, de que o "1" e o "0" da Aritmética binária por si descoberta[92] seriam os signos adequados[93]. Por outro lado, Leibniz nunca escolherá definitivamente o sistema de signos mais adequado para os representar. Mais uma vez, o programa de Leibniz se revela aqui na sua excessiva ambição. É que, para além da extrema dificuldade (veja–se, impossibilidade) de constituir o "alfabeto dos pensamentos humanos"[94], Leibniz exige que os signos característicos sejam, simultaneamente, *operativos*, dotados de capacidade funcional no interior do sistema formal e *representativos*, isto é, abertos à realidade que é suposto dizerem, isomorfos relativamente à idealidade que os funda[95].

Do ambicioso programa de construção de uma linguagem que pudesse constituir–se como instrumento da ciência e do seu progresso, Leibniz não concederá senão alguns *echantillons*, esboços, tentativas esparsas, que, no entanto, valem pela formulação dos problemas, pelas elaboradas teorizações e observações lógicas, semiológicas, linguísticas que desencadeiam, assim se justificando o enorme interesse que os séculos posteriores lhe têm dedicado[96]. Duas breves referências devem contudo aqui ser solenemente realçadas. Uma, relativamente a Gottlob Frege (1848–1925) cujo projecto de uma *Begriffschrift* se reclama directa e explicitamente da *Characteristica Universalis* de Leibniz. O grande ponto de afastamento de Frege relativamente a Leibniz diz respeito à exigência leibniziana, que Frege não aceita, de uma

91 Cf. *Generales Inquisitiones de Analysi Notionum et Veritatum* de 1686 (C: 358-60), *Introductio ad Encyclopaediam Arcanam* (C: 514-5) e *Termini Simpliciores* (*Grua*, II: 542)

92 Cf. *De Progressione Dyadica*, datada de 15 de Março de 1670, Ed. Couturat, 1903: 574.

93 Signos nos quais, aliás, Leibniz reconhece grande semelhança com as célebres figuras de FoHi cuja reprodução pictográfica lhe é dada a conhecer em 1703 pelo padre Buvet, um dos mais importantes jesuí-tas das missões católicas na China, com quem Leibniz havia estabelecido correspondência desde 1689. Curiosamente, também McLuhan chama a atenção para o carácter primitivo do sistema de numeração binária, dando como exemplo a existência de sistemas com apenas dois signos entre povos primitivos da Austrália e da Africa. Cf. McLuhan (1962, II: 325).

94 Cf. por exemplo, GP 4: 73.

95 Mais uma vez nos vemos obrigados a remeter para Pombo (19877: 176–189) onde estudamos, com detalhe, os diversos modelos de representatividade do signo persistentemente ensaiados por Leibniz.

96 Refira–se apenas um momento imediatamente posterior – o abade de Condillac (1714–1780) que, na linha de Hobbes e Leibniz, propõe a realização de uma língua de cálculo sob o modelo da álgebra. Para referências bibliográficas e um estudo sobre este projecto, cf. Hasnaoui (1977).

estreita articulação entre a característica e a enciclopédia[97]. Outra, relativamente a Louis Couturat (1868–1914), grande estudioso do pensamento de Leibniz e primeiro editor da sua obra lógica. Sob inspiração claramente leibniziana, Couturat retomará a questão da língua universal trabalhando os problemas lógicos nela envolvidos, constituindo–se assim (juntamente com Peano, Lalande, Weber, Vendryes, Lévy–Bruhl, Jespersen, Lorenz, Sapir, Cohen, Martinet, Ogden e Richards entre outros) como o grande animador, no início do século XX, do movimento interlinguísta (cf. Couturat, 1912)[98].

Resta dizer que, porque os trabalhos que Leibniz desenvolve com vista à realização da *characteristica universalis* estão profundamente articulados com as suas propostas no âmbito da constituição de uma Lógica simbólica, algorítmica e mecanizável[99], é possível considerar que os progressos propostos por Leibniz em torno da ideia de um *cálculo lógico*[100] constituem a realização parcial do programa de uma *characteristica universalis*. É nesse sentido que, por exemplo, deverá ser entendido o texto significativamente intitulado *Elementa Characteristica Universalis* (Ed. Couturat, 1903: 42–94). Leibniz desenvolve aí a hipótese combinatória de representar por números os conceitos primitivos, de tal modo que a definição de qualquer conceito fosse representada pelo produto dos números primos correspondentes aos conceitos primitivos envolvidos no conceito a definir. Como diz Granger (1992a: 108) "os trabalhos de Leibniz situam–se na origem comum de uma Lógica e de uma Matemática que certos matemáticos e filósofos tentarão mais tarde fazer coincidir".

Para além disso, praticamente todos os estudiosos do pensamento de Leibniz estão de acordo em considerar que há uma articulação muito forte entre a reflexão leibniziana sobre a *characteristica universalis* e a sua descoberta do cálculo infinitésimal[101]. Nesse sentido, é possível defender–se que a maior contribuição de Leibniz para a construção de uma unidade da linguagem científica ter–se–ia materializado, não só nas suas inúmeras propostas no âmbito da lógica simbólica e da construção de um cálculo lógico ou *calculus universalis* enquanto parte efectivamente realizada da *lingua ou characteristica universalis*, mas também – e sobretudo – na invenção do *cálculo infinitesimal*[102]**.** A transcendente importância, na origem da ciência

97 Cf. Frege (1882: em especial 71–72). Para um estudo das semelhanças e proximidades entre o projecto leibniziano de uma *characteristica universalis* e o projecto fregueano de uma *Begriffschrift*, cf. Imbert (1979) e Kluge (1979).

98 Para maiores desenvolvimentos, cf. Pombo (1997: 65–67)

99 Unanimemente reconhecidos como geniais antecipações da lógica moderna, os trabalhos de Leibniz neste domínio são considerados como intermediários entre o matematicismo de Boole e o formalismo contemporâneo. Para uma apresentação da lógica de Leibniz, vejam–se os clássicos estudos de Couturat (1961) e ainda Martin (1960), Serres (1968) e Knecht (1981).

100 Entre os textos mais importantes onde este programa é apresentado, vejam–se *Elementa Calculi* (Ed. Couturat, 1903: 49–57), *Calculi Universalis Elementa* (Ed. Couturat, 1903: 57–66), *Calculi Universalis Investigationis* (Ed. Couturat, 1903: 66–70) e *Calculus Consequentiarum* (Ed. Couturat, 1903: 84–89) e o extenso *Elementa Characteristica Universalis* (Ed. Couturat, 1903: 42–94).

101 Referiram–se, por exemplo, Martin (1960: 86), Knecht (1981: 300–306) e Michel Serres (1968: 184–210).

102 Publicada por Leibniz nas *Acta Eruditiorum*: em *Nova Methodus pro Maximis et Minimis, itemque Tangentibus, quae nec fractas nec irrationales quantitates moratur, et singulare pro illis calculi genus,* em 1684, e em *De Geometrica Recondita et Analysi Indivisibilium et Infinitorum,* em 1686.

UC_OlgaPombo-2011.indd 79 11/08/29 23:38:02

moderna, da notação para o efeito proposta por Leibniz tem sido repetidamente reconhecida. Por exemplo, René Thom (1986) não hesita em considerar que a origem da ciência moderna deve ser procurada, não tanto no experimentalismo de raiz Baconiana que está na raiz das "suspeitas" experiências de Galileu sobre a queda dos graves, mas sobretudo "na tomada de consciência de um novo utensílio matemático permitindo uma nova formalização dos fenómenos" (Tom, 1986: 9), a saber, a "lenta maturação da noção de função (...) que não encontra senão em Leibniz a sua expressão definitiva (...) completada pela invenção do cálculo diferencial (Newton e Leibniz)" (Thom, 1986: 8). A atestar a importancia da notação proposta por Leibniz, o facto de, mau grado a rivalidade e o parecer negativo de Newton, ela ser, em grande parte, ainda a de hoje[103].

Em estreita articulação com os problemas relativos à descoberta do cálculo infinitesimal, Leibniz teria compreendido que o signo não tem apenas funções comunicativas mas é um instrumento indispensável para o correcto exercício do pensamento, um meio de substituir processos e noções nunca totalmente alcançadas, que se situam no limite das potencialidades não–actualizáveis da razão humana. Como escrevem Carrier e Mittelstrass reportando–se ao conjunto constituído pelo cálculo infinitesimal e pelo cálculo lógico (1990: 21), "o programa (leibniziano) de um *calculus* é, num certo sentido, a primeira linguagem científica com sucesso".

1. 3. O PROGRAMA NEOPOSITIVISTA DE UNIDADE DA LINGUAGEM CIENTÍFICA

É porém no contexto do empirismo lógico que a ideia da unidade da linguagem científica vai receber uma formulação mais precisa e mais técnica, sobretudo em função da aplicação de novos desenvolvimentos provenientes da lógica formal e da teoria semântica. Trata–se, como veremos, de uma ideia que ocupa um lugar central no interior do empirismo lógico e não apenas de uma consequência mais ou menos periférica ou secundária das posições teóricas defendidas pelos pensadores do Círculo de Viena. Na sua forma emblemática, o programa é apresentado por Carnap no artigo *Logical Foundations of the Unity of Science* que constitui a sua colaboração ao primeiro volume da *International Encyclopaedia of Unified Science*, editado por Neurath em 1938. Tomá–lo–emos como fio condutor da nossa exposição.

A primeira tese diz respeito à natureza do trabalho metateórico que compete à "teoria da ciência": estudar, "não as *acções* dos cientistas mas os seus *resultados*" (1938: 42). O

103 Na polémica que envolveu Leibniz e Newton relativamente à prioridade da invenção da análise infinitesimal, o que sobretudo Leibniz sublinha são justamente as maiores vantagens da sua notação face à proposta por Newton. Para uma apresentação dos textos fundamentais dessa polémica e para uma discussão das qualidades das propostas de notação dos dois autores, cf. Babini (1977). Não deixa de ser curioso que, numa *Breve História da Matemática* da autoria de Dirk Jan Struik, traduzida em português pelo Prof. Santos Guerreiro, se possa ler: "Leibniz foi um dos maiores inventores de símbolos matemáticos. Poucos homens entenderam tão bem a unidade da forma e do conteúdo. A sua invenção do cálculo deve ser entendida nesta base filosófica; ela foi o resultado da procura de uma *lingua universalis*", Struik (1987: 181).

que é específico deste programa é a nova interpretação do conceito de "resultado" que, agora, exprime as expressões linguísticas, os enunciados produzidos pelos cientistas. Em Carnap, como já tivemos ocasião de assinalar, a teoria da ciência tem por objectivo "analisar esses enunciados, estudar os seus tipos e relações, e analisar os termos como componentes desses enunciados e as teorias como sistemas ordenados desses enunciados"(1938: 43). Mas, de imediato surgem duas importantes precisões relativas ao estatuto da análise que Carnap preconiza. Em primeiro lugar, a redução do âmbito do que seria uma "teoria (geral) da ciência"a uma "lógica da ciência" . Enquanto que, segundo Carnap (1938: 42), a primeira se deveria ocupar da análise da *actividade científica*, do seu desenvolvimento histórico e das suas condições psicológicas e sociológicas, isto é, deveria incluir, respectivamente, a História da Ciência, a Psicologia da Ciência e a Sociologia da Ciência, a "lógica da ciência" deve unicamente tomar por seu objecto os enunciados científicos fazendo abstracção das pessoas e das condições psicológicas e sociológicas da sua enunciação[104]. Em segundo lugar, a distinção entre os níveis sintáctico e semântico uma vez que, como Carnap esclarece (cf. 1938: 43–44), a designação "lógica da ciência" tanto pode ser tomada em sentido restrito, como correspondendo apenas à análise sintáctica da linguagem da ciência, como pode ser tomada em sentido amplo, incluindo então a análise sintáctica e semântica[105]. Se o primeiro nível – aquele em que Carnap se pretende situar neste texto – diz respeito à análise da *forma* das expressões linguísticas em que a ciência se exprime, dos modos como são contruídos os seus enunciados a partir dos seus elementos primordiais, o segundo diz respeito à relação entre essas expressões e os objectos que elas designam. Ou seja, em qualquer caso, a análise lógica da linguagem, tem como consequência um duplo programa: positivo, de clarificação do conteúdo cognitivo dos enunciados científicos e dos termos que os constituem; negativo, de explicitação do carácter sem sentido dos termos e das proposições, ou pseudo–proposições, no qual se funda o projecto carnapiano de eliminação radical da Metafísica[106].

Ao nível sintáctico, a UC será pois questionada a partir da análise das "relações lógicas entre os termos e as leis dos vários ramos da ciência" (1938:49). Uma nova delimitação está aqui presente: é que, embora reconhecendo como meta do programa neopositivista de UC a procura da unidade das suas *leis*, Carnap defende que a unidade da *linguagem* é a condição preliminar de qualquer UC. Se é verdade que, no estado actual do desenvolvimento científico, "não há unidade das leis" (1938: 61), é igualmente verdade que "há uma unidade de linguagem

104 Sobre a necessidade de conjugação da Lógica da Ciência com a História, a Sociologia e a Psicologia da Ciência, veja–se Feigl (1970) que defende que, mais do que uma simples "coexistência pacífica", deve haver uma colaboração activa entre as tão faladas "Duas Culturas".

105 Para o esclarecimento da concepção carnapiana da lógica da ciência e das suas oscilações, vejam–se dois textos anteriores, *The Old and the New Logic* (1930) e, sobretudo, *The Task of the Logic of Science* (1934) onde Carnap, reclamando para a lógica da ciência o estatuto de disciplina científica autónoma, defende, como seu campo de aplicação, o problema dos fundamentos da Matemática, os problemas lógico–científicos da Física, as relações entre as diferentes linguagens que formam parte da linguagem da ciência unificada, e, como sua tarefa, a *criação* da linguagem unificada das ciências. Cf. Carnap (1934: 56–58).

106 Cf. Carnap (1932) e tb. (1934a).

UC_OlgaPombo-2011.indd 81 11/08/29 23:38:03

na ciência"(*ibid*). Como escreve: "Esta unidade da linguagem é menos forte e efectiva do que seria a unidade das leis, mas é uma condição necessária e prévia para a unidade das leis" (*ibid*). E acrescenta: "Se podemos esperar desenvolver a ciência mais e mais na direcção de um sistema unificado de leis é porque temos já, no presente, uma linguagem unificada"(*ibid*).

Em que consiste então essa unidade da linguagem que Carnap considera poder já ser apontada? Não está a linguagem da ciência no seu todo dividida em linguagens correspondentes aos ramos fundamentais da ciência?[107]

Partindo da distinção entre ciências formais e empíricas – distinção que se constitui sobre a oposição entre o plano analítico e sintético e que, portanto, tem por base a recusa (própria ao programa do positivismo lógico) da possibilidade dos juízos sintéticos *a priori* de Kant, isto é, a tese segundo a qual o conhecimento só se obtém pela experiência[108] – o problema da unidade da linguagem vai situar–se exclusivamente ao nível das ciências empíricas uma vez que as ciências formais, isto é, a Lógica e a Matemática, operam com proposições analíticas que, sendo vazias de conteúdo, servem apenas de meio para as operações dedutivas da ciência, cálculo auxiliar das proposições sintéticas.

Nas ciências empíricas, Carnap considera apenas dois grandes ramos, a Física e a Biologia, dando deles uma definição extensiva e mutuamente exclusiva. A Física é "o nome comum para o campo não biológico da ciência, que compreende tanto as investigações sistemáticas como históricas dentro desse campo, incluindo portanto a Química, a Mineralogia, a Astronomia, a Geologia (que é histórica), a Meteorologia, etc" (1938: 45); a Biologia é, em sentido amplo, toda a parte da ciência para além da Física (cf. 1938: 46). Ou ainda, "a Biologia é o ramo da ciência que investiga os organismos e os processos que ocorrem nos organismos e a Física é o estudo dos não–organismos"(1938: 46). As duas ciências não são porém pensadas por Carnap de forma simétrica. Uma lei física é válida universalmente. O biólogo necessita dela para explicar os processos orgânicos de que se ocupa. Mas a inversa não é verdadeira. "A Biologia pressupõe a Física mas não vice–versa" (1938: 46). Para lá do reconhecimento da prioridade da Física face à Biologia, o programa reducionista de Carnap determina ainda o estatuto da Psicologia e da Sociologia enquanto meras subdivisões da Biologia. Na verdade, recusando o carácter mágico e pré–científico do dualismo metafísico corpo–mente no qual se pretendia fundar a fronteira entre a Biologia por um lado, e a Psicologia e a Sociologia por outro, estas vão ser definidas como disciplinas biológicas que se ocupam do "comportamento dos organismos individuais e dos grupos de organismos no interior do seu ambiente" (1938: 47). Ora, cada ramo da ciência tem a sua sub–linguagem. Assim, a linguagem da Física é "a sub–linguagem da linguagem das ciências que contém, para além dos termos logico–mate-

107 Sobre a relação entre a questão da UC e a classificação das ciências em Carnap, veja–se o estudo de Apostel intitulado *L' Unité de la Science dans l' Oeuvre de R. Carnap* (1955) no qual é defendida a tese de que "toda a tipologia geral das teses unitárias tem necessidade de uma tipologia das classificações das ciências"(1955: 375).

108 Trata–se, mais uma vez, de uma distinção capital uma vez que, se só as proposições sintéticas e analíticas têm sentido, isto é, se só elas podem ser ditas verdadeiras ou falsas, daqui decorre que todas as outras proposições são, ou sem sentido ou pseudo–proposições. A dupla tarefa, crítica e instituidora, do programa do positivismo lógico tem aqui a sua raiz. Para um desenvolvimento deste tópico, cf. Hegselmann (1987).

máticos, todos e apenas os termos físicos"(1938: 46), isto é, "aqueles que são necessários para a descrição dos processos de natureza inorgânica" (*ibid*). Da mesma maneira, a linguagem da Biologia contém os termos biológicos necessários à descrição dos organismos e dos seus processos (cf. 1938:48) mas, além disso, contém a linguagem da Física como sua sub–linguagem uma vez que, como vimos, "A Biologia pressupõe a Física mas não vice–versa" (1938: 46). Este processo de recobrimento retroactivo em relação à Física continua no que diz respeito à Psicologia e à Sociologia. Elas contêm a linguagem da Física e da Biologia como suas sub-linguagens e, além disso, os termos psicológicos e sociológicos necessários à descrição do comportamento dos organismos individuais e dos grupos de organismos em relação ao seu ambiente. A construção da linguagem unificada da ciência passa pois pela incorporação das sub–linguagens das diferentes ciências na linguagem da Física, o mesmo é dizer, pela tradução dos conceitos biológicos, psicológicos e sociológicos em conceitos físicos.

Estamos perante uma posição claramente *fisicalista* que corresponde já a uma alteração da posição fenomenalista inicialmente defendida por Carnap em *Der Logische Aufbau der Welt* (1928) e segundo a qual a linguagem unitária da ciência é pensada como linguagem das experiências individuais elementares ("sense data")[109]. Agora, de acordo com a posicão fisicalista, há uma base comum constituída por um conjunto homogéneo de termos da linguagem da Física que permite a incorporação das linguagens de todas as outras ciências.

Dois aspectos ficam porém por determinar. Como se explica o *privilégio* dado à Física? Que significa essa *incorporação* na linguagem da Física da linguagem da Biologia, da Psicologia e da Sociologia? Veremos como, apesar de intimamente articulada, a resposta a estes dois pontos remete para soluções não conciliáveis.

Relativamente à primeira questão (como se explica o privilégio dado à Física?), e para além do prestígio extraordinário de que a Física então gozava, dos progressos notáveis e regulares que ela vinha realizando[110], o que pode explicar a prioridade concedida por Carnap à linguagem da Física é, como vimos, o facto de os conceitos físicos "descreverem os processos de natureza inorgânica" (1938: 46), isto é, o facto de o seu objecto se situar no nível mínimo da explicação. Tanto o físico como o biólogo, o psicólogo e o sociólogo necessitam dos termos puramente espacio–temporais para a descrição dos processos orgânicos de que se ocupam. Quer isto dizer que, como o próprio Carnap explicitamente reconhece na sua autobiografia intelectual, "nas discussões em Viena a minha atitude alterou–se gradualmente no sentido da

109 No quadro de um empirismo estrito que tem as suas raízes no sensualismo de Mach (para um balanço do papel de Mach no movimento para a UC, cf. Frank (1970)), e por razões de prioridade epistemológica, Carnap parte de uma base psíquica na qual selecciona ainda experiências indivisíveis, irrepetíveis e evidentes ou autopsíquicas. A partir dessas experiências fundamentais, propõe–se então a "reconstrução lógica do mundo", isto é, a "constituição" dos objectos da percepção estudados pela Física, Biologia, Psicologia e Sociologia, segundo uma ordem hierárquica que vai do mais para o menos inferior. Para uma análise desta concepção fenomenalista da unidade da linguagem da ciência, abandonada por Carnap a partir dos anos trinta, cf. Jacob (1980: 101–117) e tb. Apostel (1955: 359–367).

110 Ruytinx (1953) chama a atenção para este aspecto chegando mesmo a afirmar que "não são considerações lógicas mas a constatação empírica de um sucesso que está na origem da opção fisicalista e desse ideal que têm Carnap e Neurath de levar toda a ciência a partilhar desse sucesso"(1953: 33). cf. tb. Ruytinx, 1962: 241.

UC_OlgaPombo-2011.indd 83 11/08/29 23:38:03

preferência por uma linguagem fisicalista"(1963: 50). Numa aproximação tangencial face às teses fisicalistas propostas fundamentalmente por Neurath – de facto, o conceito de "fisicalismo"´ aparece, pela primeira vez, num escrito de Neurath de 1931 intitulado *Physicalim: The Philosophy of the Viennese Circle*[111], Carnap está aqui a determinar a natureza dos termos da linguagem unificada da ciência pela sua *capacidade descritiva* dos objectos (inorgânicos) do mundo físico, válidos universalmente.

Mas, ao contrário de Neurath cujo fisicalismo estava clara e assumidamente fundado num monismo materialista, Carnap quer deslocar inteiramente a questão da UC para o nível da linguagem. Como esclarece, a questão da UC é uma questão lógica e não ontológica. "Nós não perguntamos: "É o Mundo Uno?", "São todos os eventos fundamentalmente de um mesmo tipo?", "São os assim chamados processos mentais realmente processos físicos ou não?""(1938: 49). Assim sendo, o que importa não é discutir a natureza ontológica dos processos que os termos físicos descrevem mas explicitar as condições lógicas da sua aplicação. Nesse sentido, Carnap *chama "método de determinação" ao "método geral que nos permite saber se um determinado termo pode ou não ser aplicado em casos concretos"(1938: 50). Se verificarmos que o método de determinação de um termo quantitativo (por exemplo, "temperatura") é o método de "medida" desse termo" (1938: 50–51), isto é, o método que reúne, como suas condições essenciais, o facto de conhecermos "a situação experimental que é necessário criar, o arranjo dos aparelhos de medida e as condições necessárias ao seu uso" (1938: 51) e "o resultado experimental possível"(ibid*) que, a verificar–se, confirmará a presença da propriedade em análise, perceberemos então facilmente esse privilégio dado à Física: as propriedades espacio–temporais são as únicas que são mensuráveis. Quer isto dizer que, neste texto, se o que explica a prioridade concedida à linguagem da Física é – a um *primeiro nível* – o facto de os seus conceitos "descreverem os processos de natureza inorgânica" (1938: 46), agora – a um *segundo nível* – é a natureza quantitativa dos conceitos físicos, ou seja, a sua capacidade para serem validados por um dispositivo de testagem, que justifica esse privilégio. A UC repousa agora, não no facto de a ciência ser toda ela uma Física – de, como Carnap dizia, "a Biologia pressupõe a Física mas não vice–versa"– mas sim no facto de todos os enunciados científicos poderem, como os da Física, exprimir–se em termos quantitativos.

Trata–se de uma tese que tem por base a célebre *teoria verificacionista do sentido*[112]

111 No texto autobiográfio referido, Carnap recorda: "nas nossas discussões, Neurath em particular, defendia o urgente desenvolvimento em direcção a uma atitude fisicalista" (1963; 51). Trata–se efectivamente de um conceito central que Neurath introduz e que retoma por diversas vezes e em diferentes perspectivas. Assim, em *Unified Science and Phychology* (1932) a linguagem fisicalista é definida como aquela cujo vocabulário descritivo exprime propriedades e relações que podem ser localizadas no espaço e no tempo, isto é, "aquela cujos enunciados são exclusivamente formados por elementos da terminologia espacio–temporal"(1932: 3). Em "*Protocol Sentences*" (1933) ela é apresentada, quer como "linguagem fisicalista da ciência avançada", isto é, linguagem constituída de enunciados factuais, protocolares e não–protocolares (1933: 202), quer de forma negativa e mais genérica, como uma linguagem ordinária purificada de elementos metafísicos ou "linguagem fisicalista ordinária" (Neurath, 1933: 200).

112 Com origem em Wittgenstein que, nos anos trinta, dela deu diferentes formulações (por exemplo, no § 43 de *Philosophische Bemerkungen*, "compreender o sentido de uma proposição quer dizer saber como se deve pro-

– o sentido de uma proposição reside na sua possibilidade de verificação – tal como ela foi interpretada por Carnap em *Testability and Meaning* (1936). Nessa obra, Carnap colocará o sentido de uma proposição na dependência de procedimentos de validação, isto é, formulará a exigência de que o sentido de uma proposição decorra da possibilidade de testar os seus resultados[113]. Tese que, face ao fenomenalismo subjectivista inicialmente defendido por Carnap, tem a vantagem da intersubjectividade, isto é, de todos os acontecimentos descritos na linguagem fisicalista poderem ser observados pelos utilizadores dessa linguagem[114].

Relativamente à segunda questão (que significa essa incorporação na linguagem da Física da linguagem da Biologia, da Psicologia e da Sociologia?), a resposta de Carnap passa pela sua *teoria da redução* definida neste texto do modo seguinte: "se um certo termo X é tal que as condições da sua aplicação podem ser formuladas com a ajuda dos temos Y, Z, etc., podemos chamar a essa formulação uma redução de X a Y ou Z, etc., e podemos dizer que X é redutível a Y, Z, etc."(1938: 49–50). E Carnap, cruzando a resposta a esta questão com a resposta à primeira (relativa ao privilégio quantitativo e operacionalista da linguagem da Física), acrescenta: "sempre que conhecemos o método experimental de determinação para um termo estamos em posição de formular a sua redução"(1938:51). Porém, Carnap é forçado a reconhecer que nem sempre a redução pode ser realizada de acordo com esses critérios de verificação. A par da *definição ou redução explícita simples*, só possível quando se conhecem integralmente as condições de aplicação dos termos a reduzir (por exemplo, "se X é um boi = X é um quadrúpede com cornos, com a pata dividida em dois e ruminante", estamos perante uma definição simples do termo boi porque sabemos que o termo se aplica a uma coisa se e apenas ela for quadrúpede, tiver cornos, a pata dividida em dois e for ruminante (cf. Carnap, 1938: 50), há que abrir a possibilidade de um segundo tipo de redução – *redução condicional* – que se limita a descrever as condições de uma possível verificação experimental para o conceito a reduzir (por exemplo, o enunciado: "o corpo X tem uma carga eléctrica no tempo t" só poderá ser reduzido condicionalmente do seguinte modo: "*se* um corpo iluminado Y for colocado perto do corpo X no tempo t, *então*, X tem uma carga eléctrica no tempo t = Y é atraído por X em t (*ibid*).

Ora, a maior parte dos conceitos físicos – e, por maioria de razão, dos das outras ciências – são só susceptíveis de uma redução condicional. Assim sendo, há que retroceder ao nível mais elementar da linguagem comum, ao "nível pre–científico da nossa linguagem

ceder para chegar a decidir se ela é verdadeira ou falsa"), esta tese vai conquistar a sua formulação clássica em Hempel (1950) que dela dá uma definição dupla nos seguintes termos: "um enunciado exprime uma asserção com significação cognitiva, ou ainda, pode ser dito verdadeiro ou falso, se e só se (1) ele é analítico ou contraditório (caso no qual podemos dizer que tem uma significação ou um sentido puramente lógico), ou ainda se (2) ele é susceptível, ao menos em princípio, de ser confrontado com um teste experimental (caso no qual podemos dizer que tem uma significação ou um sentido empírico)", Hempel (1950: 61).

113 Para uma discussão deste problema, cf. Jacob (1980: 128–139).

114 Registe–se que, em *The Old and the New Logic* (1930) Carnap defende ainda que todos os conceitos físicos se podem reduzir a conceitos que remetem para a experiência subjectiva uma vez que, como diz, "todos os acontecimentos físicos são em princípio confirmáveis por intermédio de percepções" (1930: 144).

UC_OlgaPombo-2011.indd 85 11/08/29 23:38:04

quotidiana" (1938: 52) e procurar aí aqueles termos para os quais não é necessário o conhecimento das suas condições de aplicação. Por exemplo, a determinação de termos como "temperatura" ou "peso" requerem a "aplicação de técnicas instrumentais" (1938: 53). Pelo contrário, termos como "quente", "frio", "pesado", "leve", "vermelho", "azul", "grande", "pequeno", "espesso", "fino" – termos que Carnap designa como *"observable thing–predicates"* (1938: 53) – são termos da linguagem vulgar que, porque descrevem propriedades que podem ser determinadas por observação directa, dispensam o conhecimento das suas condições de aplicação (cf. i*bid*).

Acresce que a linguagem natural oferece ainda um outro tipo de termos que, eles mesmos, descrevem as suas condições experimentais e as suas reacções características. Termos como "elástico", "solúvel", "flexível", "transparente", "frágil", "plástico", diz Carnap, expressam eles mesmos "a disposição de uma coisa a um certo comportamento sob certas condições" (1938: 53), razão pela qual Carnap os designa como *"disposition- -predicates"* (1938: 53).

Todos os ramos das ciências devem pois reduzir os seus termos para a "linguagem física das coisas" *(Physical–Thing–Language)*, ou simplesmente, "linguagem–das–coisas" (*Thing–Language*), isto é, "aquela que se usa quando se fala das propriedades das coisas observáveis (inorgânicas) que nos rodeiam" (1938: 52), o mesmo é dizer, devem reduzir os seus termos aos predicados da linguagem natural que se referem a qualidades observáveis das coisas físicas. Predicados que, das duas uma: ou descrevem propriedades que podem ser determinadas por observação directa ("quente", "frio", etc) e, como tal, dispensam o conhecimento das suas condições de aplicação *(observable thing–predicates)*; ou descrevem eles mesmos ("elástico", "solúvel") as suas condições experimentais e suas reacções características *(disposition–predicates)*. Carnap pode assim concluir que, "cada termo da *linguagem física* (isto é, da linguagem que descreve as propriedades das coisas observáveis (inorgânicas) que nos rodeiam), é redutível aos termos da *linguagem–das–coisas* e, portanto, finalmente, aos predicados–das–coisas observáveis" *(observable thing–predicates)* (1938: 53). Os exemplos que fornece, relativos, quer à Física, quer à Biologia, à Psicologia ou ainda à Sociologia, aí estão para mostrar o bem fundado desta tese. Relativamente à Física, Carnap está certo que "os Físicos não admitem na sua linguagem nenhum termo para o qual não seja dado um método de determinação por observação"(1938: 53–54). Se a redução aos termos da linguagem das coisas não for directa, será sempre possível, por um processo de "*reduções em cadeia*" (1938: 54), alcançar o nível dos predicados observáveis (*observable thing–predicates*). O mesmo se passa relativamente à Biologia. O exemplo dado é o termo "músculo". Diz Carnap: "tanto os processos (da relação do músculo) com o meio como os do interior do músculo, na terminologia vulgar, estímulo e reacção, são descritos de forma a poderem ser determinados por observações" (1938: 55). E, relativamente à Sociologia e à Psicologia (numa aproximação fisiologista e behaviorista) o processo é semelhante. Relativamente à Sociologia, Carnap escreve, "o resultado de um qualquer tipo de investigação de um grupo de homens ou outros organismos pode ser descrito em relação aos seus membros, das suas relações uns com os outros e com o ambiente. Assim, as condições de aplicação de um qualquer termo podem ser formuladas

em termos da Psicologia, da Biologia e da Física, incluindo a linguagem–das–coisas. Muitos termos podem mesmo ser definidos nessa base, e o resto é certamente redutível a ela" (1938: 59). Quanto à Psicologia, a questão da redutibilidade dos seus termos tem que ser equacionada em função dos métodos usados. Na aproximação fisiologista, "há poucas dúvidas quanto à sua redutibilidade aos termos da linguagem biológica" (1938: 56). Da mesma maneira, na aproximação behaviorista, não se verificam problemas de maior uma vez que a investigação é aí "restrita ao comportamento exterior do organismo, isto é, aos movimentos, sons, etc. que podem ser observados por outros organismos na vizinhança do primeiro"(1938: 16). O problema só se põe em relação às pretensões de uma Psicologia Introspectiva cujos termos só subjectivamente podem ser observáveis. Como Carnap reconhece, "se Robinson Crusoé está encolerizado e depois morre antes que alguém chegue à ilha, ninguém excepto ele saberá alguma vez dessa simples ocorrência de cólera. Mas, se ocorrer uma cólera do mesmo tipo com outras pessoas, e se as circunstâncias forem favoráveis, ela poderá ser estudada pelo método behaviorista" (1938: 58). Partindo pois do princípio que todos os termos da linguagem psicológica designam estados ou acontecimentos que têm "sintomas behavioristas" (*ibid*) – mais uma vez, é a Neurath que Carnap vai buscar esta compreensão estritamente behaviorista da Psicologia[115] – o que importa é procurar maneira de transformar os termos só subjectivamente observáveis em termos intersubjectivamente observáveis (*observable thing–predicates*). Eles constituem, como diz Carnap, "a base de redução suficiente para toda a linguagem da ciência" (1938: 60).

Estamos portanto perante uma outra concepção de unidade da linguagem da ciência; *terceira*, relativamente a este texto; *quarta*, se tivermos em conta a posição fenomenalista defendida por Carnap até aos anos trinta. Na verdade, uma vez abandonada a tese do fenomenalismo subjectivista no interior da qual Carnap havia defendido a redução das linguagens das ciências a uma linguagem autopsicologicamente fundada, Carnap aderiu parcialmente às teses fisicalistas de Neurath a partir de *Die Physikalische Sprache als Universalsprache der Wissenschaft* de 1931[116]; primeiro, de forma tangencial, situando a unidade da linguagem da ciência na capacidade dos seus termos para descrever os objectos do mundo físico universalmente válidos (*1º nível do fisicalismo*); depois, passando a defender um fisicalismo, digamos assim, verificacionista, que colocava a unidade da linguagem da ciência na dependência da natureza quantitativa dos seus conceitos e da possibilidade de verificar os resultados obtidos pelos

115 Num texto de 1932 intitulado *Unified Science and Phychology* Neurath havia mesmo proposto que, tomando por base a palavra "Behaviorismo" enquanto designação de uma escola psicológica fundada por Watson, se designasse a Psicologia pelo neologismo "*Behaviorística*" (palavra, como explica, semelhante a "Balística" ou a "Logística") (cf. Neurath, 1932: 13). Uma vez expurgada de tudo o que, na Psicologia introspectiva, tem a ver com estruturas interiores, de tudo o que no gestaltismo são apêndices metafísicos, de tudo o que na reflexologia diz respeito à linguagem dos paralelismos, uma vez evitada a Psicologia individual e submetida a Psicanálise a uma rigorosa análise linguística, a Psicologia poderá, a justo título, constituir um ramo da ciência unificada dotada de uma linguagem fisicalista (cf. Neurath, 1932: 16–21), capaz, como diz Neurath, de fazer previsões e experimentações mais rigorosas que as da Geologia ou da Astronomia (cf. Neurath, 1932: 16).

116 Trata–se de uma adesão parcial na medida em que Carnap nunca aceitou o alcance ontológico que o fisicalismo tinha em Neurath, isto é, o seu fisicalismo situou–se sempre a nível puramente sintáctico.

UC_OlgaPombo-2011.indd 87 11/08/29 23:38:04

dispositivos de testagem *(2º nível do fisicalismo)*. Mais tarde, Carnap veio de novo a modificar – ou como o próprio Carnap diz, "enfraquecer" (1963: 53) – a sua posição fisicalista passando a defender a redução a uma linguagem–física–das–coisas *(3º nível do fisicalismo)* que apresenta duas novas determinações diferenciadoras: capacidade para descrever as propriedades das coisas observáveis e o facto de não ser necessário o conhecimento das condições de aplicação dos seus termos.

Esta terceira concepção fisicalista tem duas implicações importantes. Em primeiro lugar, não se trata de reduzir a linguagem das ciências à linguagem da Física mas de reduzir todas as linguagens da ciência (inclusive a da Física) a uma linguagem objecto ou linguagem–das–coisas. A Física deixa de ter um lugar privilegiado face às outras ciências. Por outras palavras, ao procurar negar o laço que liga a tese da UC à tese da unidade do mundo, Carnap está cada vez mais distanciado do realismo monista de Neurath. Em segundo lugar, tomando de alguma maneira o partido do empirismo contra o fisicalismo. Empirismo que traduz o retorno a posições mais modestas, o recuo até ao senso comum, o abandono do quantificável pela qualidade, em suma, o regresso à linguagem natural. Uma vez purificada de todos os elementos metafísicos (isto é, *reduzida* a uma *linguagem–física–das–coisas*), a língua natural constitui–se como a língua observacional por excelência. O que significa que, o programa de purificação da linguagem natural – de combate contra as intrusões metafísicas que contaminam esses instrumentos lógicos que são as línguas naturais, de exclusão das proposições não empiricamente fundadas que, segundo Carnap e todo o neopositivismo, cabe à filosofia realizar – encontra aqui o seu ponto de cruzamento com a procura da unidade da linguagem da ciência. Como diz Ruytinx (1953: 39), o positivismo "conserva intacta a função tradicional da filosofia que é a de forjar a unidade do saber".

Simultaneamente, a linguagem natural é, não apenas a língua observacional por excelência, mas aquela a partir da qual todas as outras podem ser construídas, aquela que contém a semanticidade fundamental de todo o dizer e, por isso, de todo o conhecer. Em última análise, e como escreve Bouveresse, "a posição de Carnap e dos filósofos da mesma tendência é motivada por aquilo que se poderia chamar um *argumento pedagógico*: uma teoria científica, por mais abstracta e afastada (e mesmo contrária a) do uso linguístico comum que possa estar, não deixa de ser, por isso, qualquer coisa que se deve, em princípio, poder explicar a qualquer pessoa que não possua, à partida, outros elementos da teoria para além dos que estão contidos implicitamente na língua usual. Quaisquer que sejam as transformações revolucionárias que, por exemplo, a teoria atómica tenha causado no conceito de "matéria", a teoria cinética dos gazes no conceito de "calor" ou a teoria da relatividade no conceito de "simultaneidade", somos forçados a partir da significação familiar dos termos em questão quando queremos fazer compreender a um profano o que se passa nas teorias, mesmo que afinal o conceito científico se encontre nas antípodas da noção comum" (1972: 89).

É também este *argumento pedagógico* que trabalha explicitamente o programa de investigação daquela outra grande figura de referência do neo–positivismo que foi Neurath. Segundo ele, a unidade do conhecimento dá–se na acessibilidade universal dos enunciados científicos. Nesse sentido, a ciência exige a conversão da linguagem fisicalista a uma lin-

guagem comum, ou "jargão universal", linguagem comum essa que possa constituir a base da cooperação científica. No seu último texto, escrito três dias antes da sua morte, numa tonalidade que incorpora a sua inabalável confiança no fututo e a consciência antecipada dos seus próprios limites, Neurath escrevia ainda: "Penso que todos nós, que tentámos fazer alguma coisa para a criação de um Jargão Universal (*Universal Jargon*), enquanto Língua Franca (*Lingua Franca*) para as ciências, apoiamos a ideia de uma síntese intelectual pela construção de um meio adequado de comunicação dos argumentos" (Neurath, 1947: 81). É que, acrescenta, "mesmo para a discussão de todas as diferenças dos nossos argumentos necessitamos de uma *lingua comum* que deve ser, pensamos nós, o Jargão Universal do Empirismo Lógico" (*ibid*, sublinhados nossos).

Neste último escrito, Neurath parece estar a defender, não a unidade da linguagem das ciências, mas a constituição de uma língua universal de comunicação entre os sábios e de popularização do conhecimento junto da comunidade dos não–especialistas. Esta hipótese é reforçada num outro texto, intitulado *The Orchestration of the Sciences in the Encyclpedism of Logical Empiricism* (1946), no qual Neurath está em discussão aberta com Horace M. Kallen que, entre outras críticas ao programa do empirismo lógico, o acusava justamente de pretender impor, de forma autoritária e antidemocrática, um novo *Esperanto*, nova linguagem (que, de forma irónica, Kallen propõe que se designe por "Logpu"), supostamente dotada de "termos imutáveis e imutáveis denotações para todos os seus termos" (Kallen, 1946: 494). Ora, curiosamente, é nesse contexto polémico que Neurath se refere ao *Universal Jargon* exclusivamente em termos das suas qualidades didácticas, considerando que ele seria "vantajoso do ponto de vista da popularização do conhecimento humano, internacional e democraticamente" (Neurath, 1946: 502). Digamos que, no fundo, Neurath não não se afastou muito do projecto apresentado em 1932 em *Unified Science and Phychology* e retomado em 1933, em *Protocol Sentences*, quando acreditava ser possível purificar a linguagem ordinária de todos os elementos metafísicos, isto é, constituir uma *linguagem ordinária fisicalista*, também designada como *Universal Slang* e tomá–la como base de um programa educativo. Só a partir dessa língua – extensível a adultos, crianças e mesmo ao solitário Robinson Crusoé – a formação da humanidade futura estaria livre de todas as contaminações metafísicas (cf. Neurath, 1933: em especial 201–205). Como Neurath então escrevia, "uma nova geração educada de acordo com a ciência unificada não compreenderá as diferenças entre ciências 'Mentais' e 'Físicas', ou entre 'Filosofia da Natureza' e da 'Cultura'" (1932: 9).

Este projecto pedagógico é ainda reforçado pelas actividades desenvolvidas por Neurath no *Gesellschafts und Wirtschaftsmuseum* em Viena, museu de que Neurath foi director e no qual tinha, como objectivo declarado, constituir um "museu de ensino para o presente" que, orientado por princípios socialistas de internacionalismo e igualitarismo, contribuísse para a democratização e popularização do conhecimento[117]. Significativamente, foi no âmbito desse museu que Neurath inventou e desenvolveu o *Methode der Bilstatistik*

117 Para um estudo sobre o *Gesellschafts und Wirtschaftsmuseum* e sobre o papel educativo que Neurath aí desenvolveu, cf. Dvorak (1991) e Stadler (1991).

UC_OlgaPombo-2011.indd 89 11/08/29 23:38:04

– mais tarde desenvolvido e reeditado sob a designação de ISOTYPE (*International System of Typographic Picture Education*) – método de visualização que tem por objectivo a representação quantitativa e diagramática dos factos sociais. O objectivo era constituir uma linguagem auxiliar que, sem anular as palavras ou os números, fosse constituída por signos pictográficos capazes de veícular, de forma imediata, um conteúdo informacional, isto é, que permitisse "dar a ver" a informação, comparar os dados, reconhecer as relações. Como diz Neurath, é objectivo da estatística pictural "a representação visual das relações sociais" (cit in Dvorak, 1991. 269). Digamos que o ideal de Neurath era "tornar o estudante capaz de compreender a *'era estatística'*, saber apreciar dados comparativos e retirar daí conclusões políticas" (Stadler, 1991: 262).

O que está aqui em jogo é uma eloquente fusão das dimensões didáctica e heurística da *mathesis universalis*, ou seja, da necessidade de combinar a densidade da informação com a facilidade da compreensão. De facto, há aqui uma enorme proximidade com o projecto leibniziano de uma *lingua universalis*. Como em Leibniz, o projecto de Neurath passa pela designação unívoca, pela inteligibilidade imediata, pelo caráter representativo dos signos que constituem o seu alfabeto (Neurath fala mesmo de hieroglíficos), uma *ideografia* por intermédio da qual fosse possível ilustrar, por exemplo, o número dos desempregados ou os rendimentos comparativos das famílias negras e brancas. Numa palavra, tal como Leibniz, Neurath pretendia construir uma lingua "artificial" – porque não coincidente com nenhuma das línguas já existentes – mas que fosse tão "natural" como elas – porque capaz de dar a ver de forma imediata o mundo de que nessa língua pretendia dizer–se.

Para além do alcance cognitivo de uma tal língua, estamos perante um projecto que ilustra a faceta de militante e de educador de Neurath. Como diz Haller (1991: 27), Neurath "quer dar às crianças e aos trabalhadores a mesma informação que dá aos seus pares", isto é, quer contribuir para a democratização e popularização da visão científica do mundo que o Circulo de Viena se propunha construir (eliminação da Metafísica, das ideologias irracionais e dos fanatismos), pondo a actividade científica ao serviço do progresso social e da compreensão do mundo natural e social[118]. Digamos que nunca como no programa do positivismo

118 Sobre as implicações educativas do movimento para a UC, retiradas por um dos seus membros, veja–se de Lee Byrne *An Educational Application of Resources of the Unity of Science Movement* (1940). Defendendo a necessidade de interessar, tanto os membros do movimento para a UC nas implicações educativas do seu trabalho, como os educadores no interesse educativo do movimento para a UC, Byrne considera que o objectivo do movimento em termos de educação deve ser a constituição de uma "perspectiva intelectual unificada" em vez de uma acumulação desorganizada de resultados das diferentes disciplinas (cf. Byrne, 1940: 242). A seu ver, este objectivo supõe dois movimentos complementares: 1) o estudo de uma ciência particular no seu estado actual de desenvolvimento, seja ela qual for, numa perspectiva unificada, isto é, enquanto actividade social cooperativa, enquanto actividade cultural cumulativa, enquanto actividade linguística de construção simbólica, e enquanto actividade que tende para a unificação (cf. Byrne , 1940: 249); 2) uma perspectiva unificada dos diversos ramos do conhecimento, isto é, o estudo da sua interconexão definitória, das conexões dedutivas entre as várias ciências, das suas estruturas lógicas comuns, da possibilidade de unificação das suas linguagens específicas, o estudo aprofundado da lógica e da língua vernácula, o desenvolvimento do espírito crítico e a análise do lugar da ciência na civilização e na vida dos homens (cf.

lógico a questão da UC e a utopia de uma comunidade universal de espíritos esclarecidos foi pensada de forma tão próxima.

Significativamente, é aqui que, de novo, Neurath e Carnap se encontram. Tanto como Neurath, também Carnap se interessou, não apenas pela procura da unidade de uma linguagem científica, mas também pela construção de uma língua auxiliar universal para a comunicação internacional, que, nomeadamente, pudesse funcionar como plataforma comunicativa entre sábios. Carnap reconhece mesmo que a unidade desses dois projectos representou uma das grandes tarefas polarizadoras da ciência dos tempos modernos. Como escreve na sua "autobiografia intelectual", "Ainda que os dois problemas e os métodos possíveis para a sua solução sejam muito diferentes, no entanto, parece existir uma certa afinidade psicológica entre as duas iniciativas. Muitos homens, desde Leibniz a Peano, estiveram activamente interessados em ambos os objectivos" (Carnap, 1963: 67).

Neste sentido, é interessante descobrir de que modo, por breves momentos, o ideal de uma língua universal da ciência, acessível a sábios e a profanos, pôde ser aproximado do movimento esperantista. Carnap conta como, ainda adolescente, tendo "encontrado por acaso um pequeno panfleto intitulado "a Lingua Universal Esperanto" (se sentiu) "imediatamente fascinado pela sua regularidade e engenhosa construção"(Carnap. 1963: 69).. Tendo nessa ocasião aprendido essa língua com facilidade, anos mais tarde, Carnap assiste a um congresso internacional de Esperanto e recorda como lhe pareceu "quase um milagre ver quão fácil me era seguir as conferências e as discussões nos grandes encontros públicos e, depois, falar em conversas privadas com pessoas de muitos outros países, sendo que eu era incapaz de conversar nessas línguas, que tinha estudado durante muitos anos na escola" (*ibid*). Carnap recorda mesmo a experiência sublime que teve nesse congresso perante a representação em Esperanto da *Iphigenie* de Goethe: "Foi para mim uma experiência emocionante e elevada assistir a esse drama, inspirado pelo ideal de uma elevada humanidade, numa nova língua que tornava possível que centenas de espectadores de muitos países compreendessem e ficassem unidos em espírito(*ibid*). Carnap relata ainda, com surpreendente detalhe, a sua proximidade aos círculos esperantistas que se desenvolveram depois da primeira grande guerra, a sua viagem esperantista palas repúblicas do Báltico, a sua amizade e as suas longas conversas, também em Esperanto, com um estudante búlgaro, a sua dedicação ao estudo da "*IDO*" proposta por Couturat, da "*Latino sine Flexione*" de Peano, da "*Occidental*" de Wahl e da "*Interlingua*" de Alexandre Gode e conclui: "Depois deste tipo de experiências, não posso levar muito a sério os argumentos daqueles que defendem que uma língua auxiliar internacional poderia ser útil para os negócios e, talvez, para as ciências naturais, mas não poderia servir como meio adequado de comunicação em assuntos pessoais, para discussões em Ciências Sociais ou em Humanidades, para a ficção e para o drama" (*ibid*). E conclui: "A maior parte dos que fazem

Byrne, 1940: 255–259). O autor vai mais longe e defende mesmo a unificação da educação geral, programa que, a seu ver, passaria pela constituição de uma teoria geral do discurso que distinguisse os discursos artístico, científico e tecnológico e que abrisse caminho para as questões Éticas, Políticas e Filosóficas. Cf. Byrne (1940: 259–260).

estas declarações não têm experiência pessoal dessas línguas" (*ibid*)[119].

Estamos perante um momento sublime do programa reducionista: quando a construção de uma língua universal orientada para o conhecimento unitário do mundo se torna ao mesmo tempo no veículo de uma experiência estética. É como se o Verdadeiro e o Belo se legitimassem reciprocamente. A questão que aqui se coloca – e que nos limitaremos a enunciar – é a de saber se, para lá da constituição de uma *linguagem científica unificada* que permitisse uma satisfatória equivalência conceptual entre as diversas disciplinas, faz sentido procurar encontrar uma *língua auxiliar da investigação científic*a, plataforma comunicativa que facilitasse a comunicação entre sábios, bem assim como a comunicação entre a ciência e o público e a comunicação entre gerações. Sabemos que, na impossibilidade de recuperar o latim como língua de cultura (como vimos, o seu prestígio enquanto língua de exposição dos resultados científicos continuará a fazer–se sentir durante todo o século XVIII e XIX), na impossibilidade de (como também vimos) o fazer renascer sob uma forma simplificada, o mais que se poderia esperar seria a constituição de uma língua universal artificial a ser adoptada como língua auxiliar da comunicação científica – O "*Ido"* de Couturat, o "*Universal Jargon*" de Neurath ou o "*Esperanto*" de Carnap[120]. Como dizia Couturat no início do século XX relativamente a uma língua de utilidade científica, "assim como a ciência conseguiu dar ao mundo um sistema uniforme de pesos e medidas escolhendo, em vez de uma unidade nacional, uma unidade comum a todas as nações, nomeadamente, o comprimento de um quadrante terrestre, assim também essa língua poderia ter aceitação geral se fosse baseada nas características comuns de todos os povos a que se destina" (Couturat, 1910: 6).

Na ausência de uma tal língua[121], a comunicação científica tem–se vindo a fazer, ou pela utilização privilegiada de uma das línguas naturais existentes, ou pela aposta no poliglotismo e na traductibilidade das diferentes línguas naturais existentes. No primeiro caso, fruto de determinantes políticas e culturais que se prendem com a expansão económica dos países de língua inglesa e os novos imperialismos daí resultantes, essa língua é hoje o *inglês*, esmagadoramente na sua forma "*Basic*", arranjo linguístico intencionalmente organizado por C.K. Ogden e I. A. Richards na década de 30, o *Basic* (*British American Scientific International Commercial*), contêm apenas 600 substantivos, 150 adjectivos, 100 proposições, conjunções e advérbios, 18 verbos e um pequeno número de regras gramaticais. Na verdade, é em Inglês,

119 Carnap está, no fundo, a fazer–se eco do entusiasmo com que, no início do século, lógicos (como Couturat e Peano) e linguístas (como Jesperson, Sapir, Cohen, Martinet ou Ogden e Richards) se dedicaram ao problema da construção de uma língua universal.

120 Para a compreensão da amplitude e dos argumentos desenvolvidos pelo movimento desencadeado no início do século XX com vista à construção de uma linguagem internacional de utilidade científica, vejam-se os textos de Couturat (1910) e Lorenz (1910). Para uma discussão sobre as implicações científicas deste tópico, cf. Ruffié (1990)

121 Talvez seja este o momento para assinalar a possibilidade, já formulada, de se não ver qualquer vantagem na unidade ou unificação das linguagens da ciência. É o caso de Patrick Suppes (1978) para quem "o irreductível pluralismo das linguagens da ciência é uma realidade desejável assim como é desejável a irreductível pluralidade de perspectivas políticas numa democracia" (1978: 8). Limitamo–nos a assinalar que o argumento utilizado é de ordem ideológica e não epistemológica.

primeira língua científica e oficial e, actualmente, segunda língua mais falada no globo[122], que se escrevem a esmagadora maioria dos textos científicos actualmente publicados[123]. Trata–se de uma supremacia que, quer seja admitida como facto estabelecido, quer como mal necessário, tem importantes consequências ao nível da publicação dos resultados científicos, da sua penetração na comunidade científica internacional, da avaliação internacional de projectos e instituições de investigação, etc.[124] O segundo caso consiste na defesa de um *poliglotismo* capaz de conglomerar as diversas línguas naturais em que a ciência, maioritariamente, continua ainda a ser escrita. Como defende Jean–Marie Lehn (1990: 38), o que importa é "incitar o máximo de pessoas a aprender o maior número de línguas possível". Três argumentos fundamentais são em geral apresentados a favor da tese do poliglotismo: 1) o carácter supra nacional da ciência faz com que as línguas devam servir a ciência e não o inverso; 2) a necessidade de defender a não uniformização da investigação que uma qualquer solução monolinguísta veicularia (por exemplo, a ditadura das revistas norte americanas exerce–se pela eficácia valorativa sobre a comunidade científica, pela normalização implícita dos processos e objectos de investigação, pela imposição de um *estilo* de escrita na apresentação dos resultados, etc.); 3) a indispensabilidade de não quebrar radicalmente a relação do homem comum com a ciência[125]. Poliglotismo que, como é óbvio, implica a *traductibilidad*e. Ora, pondo de lado a questão da já por diversas vezes anunciada, mas sempre adiada, traductibilidade automática, isto é, a possibilidade de comunicar em tempo real os resultados da investigação emitidos na língua de origem e recebidos automaticamente na língua de chegada, toda a traductibilidade provoca uma incontornável perca de informação. No caso das linguagens científicas, a traductibilidade dá necessariamente origem a diversos tipos de simplificações: perde–se "finura teórica" como diz Proust (1991: 92), pode mesmo dar–se origem a graves distorções. Porém, se não há traduções perfeitas, apesar de tudo, há traduções. É bem verdade que cada ciência tem a sua própria linguagem. Mas, como singelamente lembrava Oppenheimer em *Science and the Common Understanding* (1955), "existem dicionários para traduzir de uma à outra o que mostra os progressos da inteligência e da UC no seu conjunto" (1955: 117)[126].

122 Depois do chinês falado, como primeira língua, por cerca de 354 milhões de pessoas e, como segunda língua, por cerca de 312 milhões de pessoas (cf. Walter, 1994: 414–415).

123 Para um estudo comparativo da utilização das várias línguas nacionais na publicação científica e a predominância clara do inglês, cf. Confland (1990: 103–106).

124 Para uma discussão destes elementos, cf. Ronai (1990). Decaux (1990: 17) fala mesmo da "ditadura das grandes revistas americanas" e dos seus efeitos modeladores sobre a investigação mundial. Assinale-se, por exemplo, que foi em inglês, e pela voz do então presidente Carter que a própria ciência, a bordo das suas naves espaciais, enviou para o espaço sideral mensagens gravadas tão inquietantes como aquela em que se afirma: "Nós, seres humanos, estamos rapidamente em vias de nos tornarmos uma só e global civilização". Cf. Hersant, (1979: 813).

125 Para uma discussão destes argumentos, cf. Decaux (1990) e Dégremont (1990).

126 Sobre a questão da traductibilidade como fundamento da constituição de um sistema dos saberes, veja–se ainda Giorello (1973: 557 e segs.).

UC_OlgaPombo-2011.indd 93 11/08/29 23:38:05

1. 4. DA REDUÇÃO AO NOMADISMO

Para além do programa neopositivista de unidade da linguagem científica, muitos outros programas reducionistas têm sido apresentados. Sem pretendermos esgotar o campo desses programas, ainda assim referiremos alguns exemplos, tomando para o efeito os conceitos de redução e de reducionismo, não agora no sentido técnico que lhes deu o neopositivismo, mas no seu sentido mais genérico[127], ou seja, enquanto dispositivos de unidade da linguagem das ciências que têm por objectivo a definição das entidades teóricas das diversas ciências particulares pelos *termos* de uma ciência considerada mais fundamental.

É o caso da Cibernética, disciplina de clara inspiração leibnizina. Como Wiener expressamente declara a escolha de Leibniz como "santo patrono da Cibernética" tem por base o facto de a filosofia de Leibniz ter um duplo objectivo, a constituição de um *simbolismo universal* e a constituição de um *calculus ratiocinator* que contém os germes de uma *machina ratiocinatrix* (Wiener, 1948: 12). Na verdade, o programa de que Wiener é o grande impulsionador tem como pretensão central a constituição de uma linguagem universal cibernética que realize três funções decisivas: a) constituir–se como um meio de aproximação comunicativa entre investigadores de diferentes áreas, linguagem que permita veicular a informação comunitária disponível de forma imediata procurando vencer o enclausuramento que faz do especialista um "iletrado fora da sua área restrita de especialização" (Wiener; 1948: 158); b) oferecer–se enquanto corpo de conceitos técnicos dotado de qualidades heurísticas que, pela aplicação de um esquema teórico comum e de uma mesma teoria matemática a um larguíssimo espectro de fenómenos, permita a interacção cognitiva entre disciplinas tradicionalmente afastadas umas das outras, isto é, seja susceptível de desempenhar aquele "efeito de potenciação" a que Wiener frequentemente se refere[128]; c) traduzir uma aproximação cibernética do universo. Como escreve Bowker (1993: 117), "uma vez que as máquinas estão suficientemente desenvolvidas e que as relações entre as máquinas e as pessoas são suficientemente intensas, torna–se necessária uma linguagem que articule as duas esferas, que vença falsas dicotomias entre pensamento e matéria, entre o humano e o não–humano".

127 Em sentido genérico, entende–se por "redução", a operação formal que consiste em reconduzir o complexo ao simples, o todo às partes, o menos ao mais fundamental. Ainda a este nível de generalidade, a redução é dita "total" quando todos os predicados de A são reduzidos em predicados de B, "parcial ou por simplificação", quando alguns predicados de A são reduzidos em predicados de B, "completa ou por exclusão", quando os termos reduzidos são eliminados, e "incompleta" caso os termos reduzidos não sejam eliminados. Para uma aproximação semântica ao sentido da palavra redução, cf. Robert (1979) para quem importa distinguir entre um "reducionismo estrito" de natureza filosófica (trata–se então de "visar o *cosmos* na sua *totalidade* e dar dele uma teoria unificada e unificadora" (Robert, 1979: 129)) e um "reducionismo metodológico" ("arma de conquista da unidade no respeito pelas especificidades irredutíveis (...) tal como elas são detectadas pelas diferentes disciplinas científicas por intermédio dos seus conceitos operatórios específicos"(Robert, 1979: 130).

128 Quando,por exemplo, escreve: "há campos do trabalho científico que foram explorados por diferentes ramos da Matemática Pura, da Estatística, da Engenharia Eléctrica e da Neurofisiologia; cada conceito recebe um nome diferente que lhe é atribuído por cada grupo, assim se *triplicando ou quadriplicando o trabalho*" (Wiener, 1948: 2, sublinhados nossos).

Estamos pois perante um programa radicalmente reducionista. Propondo–se eliminar a fronteira ontológica entre natural e artificial, a Cibernética pretende "reduzir" as diferenças entre organismos vivos e máquinas a uma análise algorítmica uniforme dos seus comportamentos (linguagem do *feed–back* negativo e dos mecanismos de controle). Programa de tal modo reducionista que Michel Arbid (1989), não se coíbe de encarar a Cibernética enquanto quarta grande ferida narcísica da Históriada cultura. "A nossa imagem própria de seres humanos foi desafiada por Copérnico que mostrou que a Terra não é o centro do universo; por Darwin que mostrou que os homens não eram a criação especial de Deus; por Freud que mostrou que não éramos animais racionais mas que muitos dos nossos pensamentos e comportamento têm a sua raiz em mecanismos biológicos e processos inconscientes. Este livro contribui para um quarto reordenamento da imagem que o homem tem de si próprio uma vez que, a nosso ver, muito do que é humano pode, pelo menos potencialmente, ser partilhado por máquinas" (Arbid, 1989: 409). A Cibernética é assim uma disciplina "universal" dotada de uma "retórica imperialista", como diz Bowker (1973: 121), mediante a qual se propõe dirigir todas as outras ciências na busca da verdade; não apenas oferecer um instrumento indispensável ao seu desenvolvimento (uma linguagem que penetra em todos os aspectos da realidade), como proceder à reordenação da sua hierarquia tradicional.

Um segundo exemplo diz respeito à possibilidade de tomar a *linguagem binária* como linguagem científica unificada. Mais uma vez para além de Leibniz que, como vimos, chegou a considerar a possibilidade de tomar a Aritmética binária por si descoberta como base do seu ambicioso programa de construção de uma linguagem que pudesse constituir–se como instrumento da ciência e do seu progresso, refira–se, por exemplo, Székely que, num artigo programático intitulado *A New Image of Unified Science* (1969), defende a possibilidade de construir uma linguagem científica unificada que tome por base a operacionalidade binária do cérebro humano. Assim como todos os conceitos generalizáveis pelo cérebro humano são redutíveis a respostas binárias dos neurónios por conexões físicas, ou seja, assim como o cérebro humano é capaz de transformar o conjunto heterogéneo de dados externos em funções binárias, assim também isso poderá ser feito com os vários ramos das ciências. Como Székely escreve: "se o cérebro é capaz de reduzir de forma unificada as suas interacções com o mundo, não há razão para que isto não possa ser feito com as formulações dos vários ramos da ciência" (1969: 388). A linguagem científica unificada deve pois ser uma "construção artificial poderosa e adaptável" (1969: 383–384), electronicamente instrumentalizada e levada a cabo por uma equipa interdisciplinar constituída por lógicos, cientistas da computação e engenheiros (cf. 1969: 388). O objectivo é construir uma sequência de linguagens de programação, de que, já nos anos sessenta, Székely ofereceu, em *The Principles of the Theory of the Unification of Sciences* (1969a) diversos exemplos, capazes de se aproximar da estrutura técnica e metodológica unificada do cérebro humano. De forma similar, também Wilkinson (1961) sugere que os conceitos da Teoria da Informação podem complementar a estrutura lógica e matemática da linguagem da ciência, contribuindo para a constituição de uma estrutura gramatical comum a todas as ciências. Permitindo a utilização de uma linguagem unitária na descrição dos fenómenos, eles representam por

UC_OlgaPombo-2011.indd 95 11/08/29 23:38:06

isso, como Wilkinson escreve, "a mais provável versão da assim chamada UC"(1961: 406) .Um outro exemplo, menos ambicioso, seria mais uma vez o caso da Teoria dos Sistemas que, partindo de uma concepção hierárquica da realidade, define como sua tarefa a captação das uniformidades estruturais que existem aos diferentes níveis e a sua formulação em termos de linguagens formalizadas. Neste contexto, o estudo comparativo dos métodos e conceitos utilizados nas diferentes disciplinas levado a cabo pela Teoria dos Sistemas tem por objectivo, não a tentativa de constituição de uma linguagem totalmente unificada, mas o levantamento das "bases comuns e das diferenças dos diversos 'dialectos' produzidos pela especialização científica" (Delattre, 1981: 23) e a elaboração de linguagens formalizadas relativas a domínios mais ou menos amplos da realidade. Como Delattre esclarece, "não se vê qualquer razão para que as linguagens que assim se procura elaborar, de modo a que sejam aplicáveis a domínios mais ou menos extensos do conhecimento e adaptadas a certos tipos de questões, sejam reunidas em definitivo numa metalinguagem única apropriada a todas as descrições e a todas as interrogações" (1981: 24).

Em estreita articulação com o estatuto atribuído à da ideia de UC – enquanto processo real de unificação das diferentes disciplinas científicas que acompanha internamente o seu desenvolvimento histórico, ou acto de antecipação metodológica pelo qual se pretende desencadear, promover ou facilitar a conquista da UC particulares – também os mecanismos da unidade da linguagem científica podem ser pensados como processos *internos* a uma unidade que vai sendo historicamente constituída, ou como procedimentos *externos* de conquista ou reforço dessa unidade. No segundo caso, como vimos, a unidade da linguagem científica é pensada como resultante de acções de redução; no primeiro, essa mesma unidade é descrita como decorrente de fenómenos de aproximação, homogeneização, compatibilidade, *nomadismo* disciplinar, melhor dito, interdisciplinar**.** Nesta perspectiva, o que se espera é que a unidade da linguagem das ciências não tenha que ser *imposta* mas possa ser obtida, sob a forma de uma *progressiva unificação*, pelo próprio desenvolvimento da prática científica. Trata–se, como diz Sklar (cf. 1974: 537–538) de uma solução que rejeita o "imperialismo" de uma disciplina[129] e aponta no sentido de uma solução "federalista" na qual a unidade da linguagem das ciências seria decorrente da sua própria actividade de sistematização e da descoberta de relações entre disciplinas previamente não articuladas.

A unidade das linguagens científicas é então algo que está a surgir, como resultado das práticas cada vez mais intensas de cruzamento e discussão interdisciplinar[130]; algo

129 É justamente essa recusa de um imperialismo da Física que está subjacente ao antireducionismo de Oppenheimer quando afirma: "parece pouco provável que alguma vez possamos descrever em linguagem físico–química os fenómenos fisiológicos que acompanham um pensamento consciente, um sentimento, uma volição" (Oppenheimer, 1955: 119).

130 Como procurámos mostrar em Pombo (2004) assistimos hoje efectivamente a uma proliferação de práticas interdisciplinares que, a nosso ver, se deixam enquadrar em quatro modalidades fundamentais: práticas de *importação* (cooptação de conceitos, métodos e instrumentos entre disciplinas), práticas de *cruzamento* (disponibilidade de uma disciplina para se deixar cruzar e contaminar por outra ou outras), práticas de *convergência*

que se espera que seja desenvolvido, quer de uma forma *espontânea*, como resultado da constante contaminação das linguagens científicas umas pelas outras, da sua fecundação recíproca, da sua "polinização cruzada" (Bechtel, 1986a: 4), do "nomadismo" dos seus conceitos como diria Stengers (1987), da interferência das suas terminologias, do contágio dos seus termos; 2) quer, quanto muito, pela intervenção de dispositivos que visem *facilitar* essa aproximação. Como dizia Gusdorf já na década de sessenta: "os compartimentos do conhecimento não cessam de se pedir mutuamente emprestadas palavras, conceitos, directivas e atitudes de pensamento" (1967: 294). Daí que uma das principais tarefas do projecto de investigação interdisciplinar que redige a pedido da Unesco seja a criação de um "vocabulário ou comunidade de compreensão" capaz, não tanto de eliminar, censurar ou julgar conceitos provenientes das diversas especialidades, mas de recensear e dar conta das divergências de significação dos principais conceitos–chave cuja irradiação se estende a diversas disciplinas, conceitos esses de que Gusdorf oferece desde logo uma lista significativa (cf. Gusdorf, 1967a: 44–46).[131]

Esse seria justamente o papel de uma *epistemologia da interdisciplinaridade* que, como por exemplo defende Malherbe (1980), em diálogo com os praticantes das disciplinas envolvidas no trabalho interdisciplinar, procurasse contribuir para a elaboração de uma "gramática dos jogos de linguagem próprios a cada disciplina"(1980: 96), isto é, que a nível da sintaxe, explicitasse as regras de formação dos enunciados científicos; que, a nível semântico, procurasse elucidar o alcance ontológico das diferentes teorias; que a nível pragmático, descrevesse as modalidades de coerência cognitiva das diversas linguagens científicas. Segundo Malherbe, a realização de uma tal *análise do trabalho interdisciplinar* permitiria averiguar da existência de elementos comuns entre as matrizes disciplinares das diversas aproximações científicas de um mesmo problema, da presença de normas de coerência compatíveis, de dados solidamente estabelecidos e constantes predicativas comuns, da traductibilidade dos enunciados e das intersecções entre os domínios para que remetem esses enunciados, etc. (cf. Malherbe, 1980: 96–97).

Registe–se ainda a singularidade da posição de Gerhard Frey (1973) para quem a procura da unidade das linguagens científicas exige a participação de equipas de "especialistas no campo das discussões interdisciplinares" (1973: 181). Fazendo residir a especificidade das linguagens naturais na sua reflexibilidade, fonte de paradoxos e antinomias mas também condição de possibilidade de toda a discussão e portanto de todo o progresso do conhecimento, o autor mostra como é à linguagem natural e às suas inesgotáveis capacidades cognitivas que é necessário recorrer sempre que se procura estabelecer algum acordo entre falantes de uma mesma língua (por convenção de significados, diálogo, inferência lógica ou recurso à experiência). Porém, no que respeita ao problema das discussões interdisciplinares, a explo-

(convergência de perspectivas em torno de um determinado objecto de análise), práticas de *descentração* (policentrismo de disciplinas ao serviço do crescimento do conhecimento) e práticas de *comprometimento* (polinização cruzada ou exploração activa de possíveis complementaridades)(cf. Pombo, 2004: 73–104)

131 Para maiores detalhes sobre este projecto de Georges Gusdorf, remetemos novamente para Pombo (2004: 52–54) e Pombo, Guimarães e Levy (2006: 27–30).

UC_OlgaPombo-2011.indd 97 11/08/29 23:38:06

ração das virtualidades da linguagem natural não é suficiente uma vez que cada disciplina científica desenvolve a sua linguagem própria relativamente à esfera de objectos que constitui o seu domínio de estudo e investigação. Por outras palavras, "o problema fundamental de todas as discussões disciplinares consiste no facto de as várias ciências falarem em linguagens diferentes e sobre esferas de objectos diferentes" (Frey, 1973: 168).

Assim sendo, não é possível encarar o problema das discussões interdisciplinares como um problema de tradução. Só a unificação efectiva das diferentes linguagens científicas ou a identificação metafísica dos objectos das diversas ciências poderia, teoricamente, permitir o entendimento interdisciplinar. Face às dificuldades de concretização destes dois programas — ao carácter manifestamente irrealizável do primeiro e às implicações reducionistas do segundo — resta a difícil e precária discussão entre as diferentes linguagens das diferentes disciplinas[132] e a esperança de que, com o auxilio técnico de "equipas de especialistas em discussões interdisciplinares" (1973: 181), poder vir a constituir–se aquilo a que Frey chama "metalinguagens de segundo nível" (*ibid*), isto é, extensões da linguagem natural enriquecidas com elementos de linguagem observacional e teórica resultantes da pressuposição, ao menos operatória, da unidade ontológica dos objectos das diferentes ciências. Como Frey escreve, "a discussão interdisciplinar pressupõe na prática a assunção de uma identificação ontológica dos objectos e estados de coisas. E, esta identificação pressupõe, ao menos, a *ficção* de uma linguagem unificada" (*ibid*).

§ 2. DA UNIDADE DAS LEIS E TEORIAS

Mais recentemente, e ainda no quadro do neo–positivismo, o programa da UC sofre novos desenvolvimentos. Enquanto que para Carnap a UC era, como vimos, fundamentalmente a unificação das suas diversas *linguagens* ou, pelo menos, este era o primeiro passo considerado indispensável para a constituição de uma futura *ciência unificada*, os desenvolvimentos posteriores do neo–positivismo vieram a revelar–se mais exigentes, propondo uma unificação ao nível das leis e teorias.

Trata–se agora de saber se, para lá do esforço de unificação lógica e linguística das diferentes ciências, será legítimo procurar, de forma mais radical, a unificação das suas leis e teorias. É a UC compatível com a especificidade dos *objectos* das diferentes ciências ou, pelo contrário, há uma incontornável irreductibilidade entre os diversos domínios científicos e consequentemente, não faz qualquer sentido, para lá de um esforço de unificação das linguagens das diferentes ciências, procurar unificar as suas leis e teorias?[133]

Embora não haja qualquer incompatibilidade entre os dois níveis (para a maioria dos autores, há mesmo continuidade de projectos), só no interior da resposta afirmativa a esta questão, quando se aceita prolongar a ideia de UC para além do nível lógico do discurso

132 Cujas combinatórias Frey estabelece e analisa. Cf. Frey (1973: 179–181).

133 Para uma defesa deste ponto de vista, vejam–se, por exemplo, Macifie (1951) e Arcidiacono (1983).

científico, quando nela se visam também os conteúdos substantivos das diferentes ciências, faz sentido colocar a questão de saber em que poderá consistir essa unidade de leis e teorias.

2. 1. UNIDADE INTRACIENTÍFICA E INTERCIENTÍFICA

Uma primeira clivagem diz respeito ao alcance dessa unidade. Trata–se de uma unidade que diz respeito a cada uma das ciências particulares ou às ciências no seu conjunto? Uma unidade *interna* a cada ciência particular (*unidade intracientífica*), em que se espera que as leis dessa ciência possam ser unificadas numa estrutura teórica dedutiva – falar–se–há então da unidade da Matemática, da Física, da Biologia ou da Química – ou uma unidade *externa* (*unidade intercientífica*), em que se espera que as leis e teorias das diversas ciências particulares possam ser unificadas numa estrutura teórica única?

Clivagem aparente na medida em que, quando o alcance da unidade é meramente intracientífico, a ideia de UC coincide com a própria ideia da ciência particular em causa. Na verdade, estas não se resumem nunca a uma soma de leis e resultados avulsos, a uma acumulação de conhecimentos. Cada ciência supõe a unidade de um sistema, ou seja, os seus diversos enunciados devem poder associar–se e encadeiar–se para formar conjuntos de complexidade crescente e crescente capacidade explicativa (as leis) que, por sua vez, se associam e encadeiam em sistemas de proposições, os mais simples possíveis (as teorias), como Mach diria[134].

Normalmente aceite como historicamente comprovada, a verdade é que, mesmo esta unidade intracientífica, pode ser questionada. É certo que a História das Ciências oferece inúmeros exemplos de unidade de teorias. Em especial na Física (ciência onde se produziram os casos porventura mais fortes deste tipo de unificação), tem havido ao longo dos séculos um esforço no sentido da articulação das teorias umas às outras e mesmo da procura de uma teoria unitária de que aquelas fossem manifestação. É o caso da unificação pela teoria da gravitação de Newton das leis da queda dos graves de Galileu e das leis do movimento dos planetas de Kepler; da unificação, pelo electromagnetismo de Maxwell, das leis da electricidade e magnetismo de Faraday e Ampère[135]; da unificação, ainda que sob diferentes formas, pela teoria da relatividade de Einstein, dos conceitos de espaço e tempo e de massa e energia[136].

134 Referimo–nos ao facto de a UC e da sua linguagem científica ser, segundo Mach, uma consequência do seu célebre princípio da Economia (cf. Mach, 1988). Para um estudo sobre o papel exercido por Mach sobre o movimento de UC do Círculo de Viena, cf. Frank (1970).

135 Para um estudo sobre a unificação levada a cabo por Maxwell, cf. Morrison (1992).

136 Sobre o tema da unidade das leis e teorias na Física, destacamos dois volumes preciosos: *Science et Synthèse* (Maheu (org.), 1967), actas de um colóquio internacional sob título idêntico promovido em Paris pela Unesco em 1965 para comemorar dez anos da morte de Einstein e Teilhard de Chardin e cinquenta anos da teoria da relatividade generalizada, no qual se reúnem textos sobre o tema da UC de nomes como Gonseth, Oppenheimer, Heisenberg, Louis de Broglie, Holton, Kedrov, Dominique Dubarle, Le Lionnais, Pierre Auger ou Julien Huxley e participações críticas de Lichnerowicz, Ullmo, d'Espagnat, Merleau–Ponty entre outros, e o volume *Unification of Fundamental Forces* (1990) que reúne textos de Abdus Salam, Paul Dirac e

UC_OlgaPombo-2011.indd 99 11/08/29 23:38:06

Refira–se ainda a problemática da teoria da grande unificação (GUT ou "Grand Unified Theory"), isto é, da procura de integração das interacções fortes, fracas e electromagnéticas, ou da procura de uma grande teoria unificada das quatro forças da Natureza, a "Teoria Unificada Completa", a "Teoria Final", a "Teoria do Tudo" (TOE ou "Theory of Everything") para que apontam, entre outros, Abdus Salam (1990), Stephen Hawking (1990) e Steven Weinberg (1992).

Temos indiscutivelmente assistido a momentos magníficos de unificação interna das suas leis e teorias. Porém, há episódios inversos, ciências em que mesmo essa unidade é contestável, seja porque, pelo menos para já, parece inalcansável – é esse o caso da Psicologia, dividida entre escolas aparentemente inconciliáveis[137] – seja porque parece definitivamente perdida. Como escrevia Pierre Boutroux em *L'Idéal Scientifique des Mathématiques*, "o que impressiona antes de mais quando comparamos a Matemática do nosso tempo à das épocas anteriores é a extraordinária diversidade e o aspecto imprevisto das vias em que esta ciência se envolveu, a desordem aparente na qual excuta os seus movimentos e contra–movimentos, as sua manobras e mudanças contínuas. A bela unidade que Euclides tinha dado à Geometria e que Descartes quis conferir à Álgebra *parecem irremediavelmente perdida*" (Boutroux, 1920: 184, sublinhados nossos)[138]. Em qualquer caso, o que parece indiscutível é que o que importa pensar é a unidade intercientífica das leis e teorias – aquela que, a ser possível, seria a forma mais forte de UC. Mais uma vez, importa saber se é necessário "desencadear" um conjunto de mecanismos capazes de promover (digamos assim, exteriormente) essa unidade, ou se é legítimo "esperar" que ela decorra da unificação progressiva das leis e teorias das diversas ciências particulares.

No primeiro caso, a unidade intercientífica das leis e teorias não seria, por enquanto, senão apenas um *programa.* Como escrevia Carnap: "a construção de um sistema homogéneo de leis para toda a ciência é o objectivo dos futuros desenvolvimentos científico. Não se pode provar que este objectivo seja inatingível. Mas, por certo, também não podemos saber se ele alguma vez poderá ser atingido" (1938: 61). No segundo, estaríamos perante um prolongamento da unificação intracientífica, um alargamento, digamos assim, do movimento de unificação interno a cada ciência particular à totalidade das ciências empíricas. Dir–se–ia então que, assim como é possível unificar as leis e teorias de uma ciência particular (os inúmeros exemplos de unidade intracientífica que a História da Ciência oferece permitem esperar unificações cada vez mais fortes), da mesma maneira, a ciência no seu conjunto caminha no sentido de uma progressiva unificação. Unificação construída, ou de forma reducionista – para além do audacioso programa medieval de redução das ciências à teologia, o reducionismo é

Werner Heisenberg. Sobre este tema, veja–se ainda o texto apresentado à "V International Conference on the Unity of Sciences" por Dudley Shapere e intitulado *Unification and Fractionation in Science: Significance and Prospects* (1977). Para um estudo sobre o movimento para a unidade da Física nos seus desenvolvimentos históricos, cf. Abelé (1948) e Max Jammer (1988).

137 Cf. Lagache (1949).

138 Sobre a questão da unidade das Matemáticas, veja–se também Lautman (1977). Para um estudo histórico sobre os problemas da unidade da Matemática, cf. Bouligand (1948).

um programa exclusivo do século XX[139] – ou em torno do prestígio de uma disciplina, seja ela a Matemática, enquanto instrumento de tradução e reconstrução teórica do mundo[140], a Mecânica Clássica enquanto modelo de inteligibilidade do mundo[141], a Física (sobretudo a partir de A. Comte)[142] ou mesmo as Ciências Humanas. Aquí, para além da ambição unificadora da Economia Política de Marx[143], o programa mais penetrante seria porventura o de Hegel. Crítico feroz das pretensões da Matemática, ciência que, a seu ver, se contenta com proposições abstractas, rígidas e mortas, para Hegel é inegavelmente a História que constitui (e se constitui) como a ciência superior e unificada. É na História que o espírito do mundo se manifesta e toma consciência de si[144]. Ela é trágica. Mas é ela que exprime a condição absoluta do que é.

No quadro do positivismo lógico, a unidade intercientífica das leis e teorias é invariavelmente pensada de forma reducionista, como obtendo–se por uma série concatenada de reduções sucessivas de umas ciências a outras e tendo como produto final uma estrutura hierárquica assimétrica, tipo "pirâmide invertida" (Sklar, 1974: 538) na qual as ciências de nível mais elevado foram reduzidas às de nível menos elevado e assim por diante até à ciência de nível básico.

Este reducionismo assenta sobre alguns postulados fundamentais: 1) há uma ciência de nível básico à qual todas as outras podem ser reduzidas; 2) a hierarquia das reduções

139 Sobre a ausência de uma perspectiva reducionista nos projectos de UC dos séculos XVIII e XIX, cf. Cappelletti (1988).

140 Para além do exemplo clássico da *Mathesis Universalis*, recorde–se que durante todo o século XVIII, a Matemática era a ciência por excelência (a sua capacidade unificadora permitia subsumir na quantificação a multiplicidade das formas qualitativas; a sua abstracção permitia englobar, incorporar as unidades particulares; o carácter puro e desinteressado suas ideal idades permitia anular, dissipar a imprecisão dos fenómenos, os novos e poderosos métodos do cálculo mostravam–se susceptíveis de uma exploração infinita). Para uma apreciação da importância da Matemática no século XVIII, cf., por exemplo, Eves (1969: 350–364).

141 Veja–se o caso de Kant que, embora considerando que uma ciência é tanto mais ciência quanto a Matemática nela puder ser aplicada (razão pela qual negou o estatuto de ciência à Química e a todas as Ciências Humanas), no entanto, tinha sobretudo em mente a Mecânica de Newton que ele admirava profundamente, tanto pela sua estrutura matemática, como pelas suas notáveis capacidades descritivas e explicativas. Sobre este ponto específico, cf. Brittan (1978).

142 De facto, dando voz ao movimento de especialização nascente no seu tempo, reconhecendo a sua inevitabilidade e admirando os efeitos cognitivos da separação e cisão do universo unitário iluminista, A. Comte estabelece seis ciências fundamentais com os seus objectos, métodos e finalidades próprios, que caminham em paralelo, que obedecem todas à mesma lei, mas cada uma seguindo o seu próprio ritmo. Nessa lista, na qual Comte não inclui a Matemática, as ciências surgem como subdivisões da Física (a Física subdivide–se em Inorgânica e Orgânica; a Física Inorgânica em Física Celeste ou Astronomia, Física Terrestre ou Física propriamente dita e Química; a Física Orgânica em Fisiologia e Física Social ou Sociologia). Note–se, no entanto que, se por um lado, Comte omite voluntariamente a referência à Matemática, se a não inclui na lista das ciências Físicas, é porque, mais do que uma ciência entre as outras, ela é a base de todas as ciências, o "instrumento mais poderoso que o espírito humano pode utilizar na investigação dos fenómenos naturais" (Comte, 1830, I: 86).

143 Para uma análise do programa unitário de Marx que, contra a divisão entre as Ciências da Natureza e as ciências do homem, constitui a Economia Política enquanto ciência da natureza humanizada ou do homem naturalizado, cf. Bensaïde (1995).

144 Como diz Papaioannou (1961: 71), em Hegel, "ao fazer História o Homem faz–se a si mesmo".

UC_OlgaPombo-2011.indd 101 11/08/29 23:38:07

acompanha, é paralela, à hierarquia do todo–partes; 3) a hierarquia das reduções é também uma hierarquia das capacidades explicativas (as teorias de nível mais baixo explicam as de nível menos baixo e a teoria mais básica explica todas as outras); 4) todos os acontecimentos aos quais se aplicam as leis ou teorias de uma qualquer ciência são acontecimentos físicos e, portanto, todas as ciências podem ser reduzidas a uma ciência unificada, designadamente a Física (fisicalismo)[145].

Se o cerne da questão fica deslocado – das questões lógicas e de linguagem passa–se às questões de conteúdo – o debate entre reducionistas e anti–reducionistas, transposto agora para um plano mais substantivo, permanece inalterado. Ele responde directamente às grandes dificuldades que se colocam ao programa reducionista. Poder–se–há considerar a Química como um ramo da Física?[146] Poderão as propriedades químicas do hidrogénio ser descritas em termos puramente físicos? Será o princípio Darwiniano da selecção natural um princípio físico? Será legítimo procurar vencer a barreira entre o mundo vivo e o mundo não vivo? Prolongando a controvérsia do século XIX entre mecanicistas (que aceitam a redução dos fenómenos vitais às leis da Física e da Química) e vitalistas (que reclamam a necessidade de recorrer a um princípio vital, organísmico, não redutível às leis da Física e da Química), perguntar–se–há se não haverá sempre um resíduo biológico para lá de todas as reduções fisico–químicas? E, para equacionar esta questão em termos de maior actualidade[147], serão os processos mentais redutíveis a processos neuronais e, portanto, fisiológicos, bioquímicos, químicos e, em última análise, físicos?

A separação das águas (entre reducionistas e não–reducionistas) faz–se agora entre aqueles que pensam a UC como a *redução* das leis e teorias das diferentes ciências às leis e teorias de uma determinada ciência considerada mais fundamental, e aqueles para quem a articulação das leis e teorias das diversas ciências particulares não supõe qualquer tipo de rebatimento dos diversos planos da realidade a um outro mais fundamental mas tão só o movimento da sua progressiva *unificação*, movimento de algum modo imprevisível porque sem uma direcção única antecipadamente determinada ou determinável.

No primeiro caso (reducionismo), a questão central consiste na determinação *a priori* dos mecanismos de redução inter–teórica que vai ser necessário introduzir no programa de UC para garantir a extensão da sua eficácia para lá do nível lógico–linguístico; no segundo (não reducionismo), o que importa é a compreensão *a posteriori* dos mecanismos responsáveis pelo processo efectivo de unificação das ciências, a explicitação da natureza dos

145 Em sentido inverso ao do fisicalismo dos anos trinta, pode falar–se hoje de um reducionismo biologista, quando se considera que os fenómenos da vida são a base a partir da qual tendem a ser explicados todos os fenómenos estudados pelas outras disciplinas. A título ilustrativo, refira–se a Teoria dos Sistemas de Bertalanffy enquanto esforço de compreensão do mundo como organização dinâmica.

146 Para uma discussão sobre esta problemática, veja–se o estudo clássico de Mario Bunge (1982), *Is Chemistry a Branch of Physics?*.

147 Na vasta bibliografia sobre esta questão que define grande parte da agenda filosófica actual, refiram–se apenas, do lado reducionista, Daniel Dennett (1997) ou António Damásio (1994) e, do lado, não reducionista, Jerry Fodor (1975) e John Searle (1997).

fenómenos responsáveis pela progressiva unificação da ciência. O conceito de reducionismo, que aqui adquire a sua mais forte formulação, implica portanto a exigência de recondução do complexo ao simples, do todo às partes, do menos ao mais básico ou constitutivo; pelo seu lado, o não–reducionismo torna–se aqui solidário da aceitação da ideia de UC como processo natural e autónomo de uma unificação que se realiza, por formas imprevistas e imprevisíveis, por unificações locais, parciais, sem sentidos privilegiados[148].

2.2. REDUÇÃO DERIVACIONAL E SEUS COROLÁRIOS

De início, o programa reducionista em matéria de redução inter–teorias, encaminhou–se para a possibilidade de fazer *derivar* as leis e teorias das diferentes ciências das leis e teorias de uma ciência básica (redução derivacional). No fundo, tratava–se de alargar à totalidade das ciências empíricas os processos de derivação interna usados pelas ciências particulares, nomeadamente o modelo deductivo–nomológico identificado por Hempel (1965) como o modelo ideal da explicação científica.

Nesse sentido, designa–se por *redução derivacional* aquele tipo de redução em que, entre a lei ou teoria reduzida e a lei ou teoria redutora, há uma relação dedutiva tal que a teoria reduzida é derivável da redutora. É esta concepção de redução derivacional que está presente na definição de uma das três formas de pensar a UC que o neopositivista Herbert Feigl (1902–1976) estabelece no texto da sua comunicação ao *V Congresso Internacional para a UC* realizado em Cambridge em 1939 *Unity of Science and Unitary Science* (1953)[149]: "o fisicalismo postula a potencial derivabilidade de todas as leis científicas a partir das leis da Física" (Feigl, 1953: 382).

Como o próprio Feigl reconhece, esta é a forma mais radical de pensar a UC. Radical mas, como afirma, perfeitamente adaptada a inúmeras evidências históricas, experimentais e teóricas, nas quais "os vários ramos da ciência revelam uma impressionante convergência de teorias em relação a um esquema unitário" (Feigl, 1953: 383). Por exemplo, disciplinas como "a Mecânica, a Astronomia, a Acústica, a Termodinâmica, a Óptica, a Electricidade, a Magnética e a Bioquímica são unidades integrativas da teoria da relatividade e dos quanta" (*ibid*), isto é, podem ser derivadas de uma mesma base unificada. Enquanto que, para Carnap, como vimos, no estado actual do desenvolvimento científico, apenas "há uma unidade de

148 Como se verifica, o debate entre reducionismo e não reducionismo recobre aqui, em grande medida, a questão, anteriormente equacionada, do estatuto da ideia de UC pensada pelo reducionismo como *ideia reguladora* (cf. Fodor, 1974: 97) e pelo não–reducionismo como *processo de unificação*.

149 As duas outras concepções de UC consideradas neste texto de Feigl são a unidade da linguagem da ciência, tal como Carnap e Neurath a conceberam, e aquilo a que Feigl chama "naturalismo", isto é, "a convicção segundo a qual as construções explicativas de todas as ciências não devem ir além do esquema espaço- -tempo-causa" (Feigl, 1953: 382), ou seja, devem excluir as entidades metafísicas (tais como "absolutos" ou "enteléquias") e certos tipos de hipóteses logicamente concebíveis (por exemplo, o postulado relativo à continuidade da influência das causas).

linguagem na ciência" (1938: 61) mas ainda "não há unidade das leis" (*ibid*), pelo contrário, para Feigl, a História da Ciência revela haver já "uma impressionante convergência de teorias em relação a um esquema unitário" (Feigl, 1953: 383), isto é, uma unidade de leis a caminho da ciência unitária.

Suportada pela História da Ciência, esta tese – estritamente reducionista – permite também legitimamente esperar que, no futuro, haja cada vez mais progressos na direcção de uma ciência unificada[150]. Por certo que, como nota Feigl, a radicalidade desta concepção de UC conduz a "enormes dificuldades técnicas" (*ibid*) no que diz respeito à abertura de novos campos disciplinares (por exemplo, a Psicologia) e a certos problemas e "factos recalcitrantes", como os conceitos de "consciência", "sentido", "liberdade", "valor", "criatividade" (cf. Feigl, 1953: 383). Mas, mesmo nesses casos, há que ter em conta que "a explicação fisicalista não é logicamente inconcebível" (*ibid*), que a não dedutibilidade actual não é uma não–dedutibilidade de princípio. Há que aceitar o carácter contingente e insuficiente das explicações actuais e esperar que, no futuro, esses problemas possam ser equacionados em novos quadros conceptuais. Por outras palavras, ainda que, por exemplo, certas leis biológicas ou psicológicas não possam, no momento actual da História da Ciência, ser derivadas a partir das da Física, isso não significa que elas não sejam da mesma natureza e que, em princípio, não o possam vir a ser. O que, ainda segundo Feigl, permite uma definição mais precisa do programa fisicalista: "o conjunto das leis físicas que nos permitem *derivar* os factos da Química deverão também ser suficientes para a Biologia e a Psicologia" (Feigl, 1953: 384). Se não há hoje ainda unidade das leis e teorias, isto é, se não existe ainda uma rede de leis fundamentais, relacionadas entre si, das quais as leis de todas as ciências particulares, incluindo as ciências sociais, possam ser deduzidas, essa unidade não deixa por isso de constituir o objectivo para que aponta o programa fisicalista de UC.

O que é interessante sublinhar é que, embora a crença na dedutividade das leis científicas seja, como Feigl reconhece, o programa mais radical de UC, isso não impede o seu firme estabelecimento na comunidade científica. Como diz Heisenberg, "Einstein (...) recusava–se a admitir uma divisão do mundo em domínios estanques; queria antes que se formulasse uma lei da natureza, por assim dizer, uma hipótese fundamental única, capaz de explicar todos os aspectos da Física" (cit. in Pasolini, 1986: 62). E Heisenberg, revelando afinal uma esperança equivalente na unidade da Física, acrescenta: "Só agora pode ser satisfeito esse desejo. A lei da natureza para o mundo das partículas elementares é justamente aquela que ele mesmo concebeu, ou seja, uma descrição abrangente da natureza. Dessa lei *derivam* as partes isoladas, como a electricidade, a doutrina sobre a gravitação, etc. Ou, para usar de prudência, digamos que *esperamos* que derivem. Não conseguimos ainda demonstrar essa tese em todos os campos; essa é uma grande tarefa que se estende ainda diante nós" (*ibid*, sublinhados nossos).

150 Progressos esses que, mais uma vez, se pode advogar que têm na Física o seu exemplo maior. Como, por exemplo, escrevia Lenzen em 1938, "Os desenvolvimentos da Física contemporânea reforçam a esperança de que a Mecânica Quântica e a Teoria da Relatividade se possam unir numa única teoria. (...) O progresso da Física augura a favor da unidade de todas as ciências empíricas" (Lenzen, 1938: 338).

Esperança que, num outro texto ainda, se deixa ver claramente como crença: "A teoria unitária constituiu para Einstein um objecto de especulação. Nos nossos dias, ela é absolutamente necessária em Física Teórica se se querem compreender as partículas elementares. Podemos por certo perguntar–nos se uma teoria futura será uma teoria do campo unitário, ou se um qualquer outro instrumento matemático se prestará melhor para descrever as experiências. Mas essa teoria do futuro deverá ser uma teoria unitária, cobrindo o conjunto dos campos empíricos" (cit. in Maheu (org), 1967: 39).

Em termos de realização, a redução derivacional de uma ciência a outra supõe que "as leis experimentais da segunda (e, se ela tiver uma teoria adequada, também essa teoria) possam ser mostradas como consequência lógica das assunções teóricas da primeira ciência" (Nagel, 1961: 352), isto é, supõe que uma teoria T_1 se reduz a uma teoria T_2 se e só se, do conjunto de regras de correspondência ou afirmações de identidade que ligam as ontologias das duas teorias, T_2 decorre logicamente de T_1.

Mas, que acontece se a redução que se pretende realizar diz respeito a duas teorias que não mantêm uma relação dedutiva imediata, por exemplo, se se pretende reduzir a Psicologia à Física? Nesse caso, isto é, quando a redução não pode ser feita directamente, há que introduzir aquilo que, desde Nagel (1961: Cap. 11) ficou conhecido como "redução por ponte" (*bridge reduction*). A redução de uma ciência particular efectua–se então por intermédio de "leis–ponte" (*bridge laws*) que ligam os predicados da teoria reduzida aos das teorias intermédias. A Psicologia reduzir–se–ia à Neurologia, esta à Bioquímica, a Bioquímica à Química e a Química à Física. O que, em limite, significa que, em cada caso, se está perante diferentes expressões de um mesmo objecto. Por exemplo, se "a redução das leis económicas acerca da segmentação do mercado podem ser substituídas por leis psicológicas complicadas acerca das formas pelas quais as atitudes e as ordens de preferência emitidas pelos indivíduos podem causar a segmentação do mercado, as quais, por sua vez, podem ser substituídas por leis biológicas ainda mais complicadas acerca do modo como as psicologias individuais finalmente produzem o comportamento em questão, e assim por diante" (Trout, 1991: 387), o que está suposto é que as diversas explicações (neste exemplo, económicas, psicológicas, biológicas) dizem respeito a um mesmo objecto, em limite, físico.

Como mostra Fodor em *Special Sciences or the Disunity of Sciences as a Working Hypothesis* (1974), as pretensões regulativas do programa reducionista têm justamente por base esta tese do alcance ontológico da redução. Ela supõe, não apenas a correlação entre fenómenos mas a sua *identificação* (por exemplo, a Óptica pode ser reduzida à Teoria Electromagnética porque os raios de luz *são* ondas electromagnéticas e não apenas porque os seus respectivos comportamentos estão correlacionados). Aqui reside o carácter constrangente que o reducionismo tem exercido sobre a aceitabilidade das teo-rias nas ciências particulares, facto este tanto mais surpreendente quanto "o progresso das ciências particulares deveria implicar o seu desaparecimento" (Fodor, 1974: 97). Ora, contrariando esta perspectiva, Fodor advoga a necessidade de uma "liberalização do reducionismo" (1974: 108), isto é, de uma redução do reducionismo a um estatuto metodológico compatível com uma ontologia não–fisicalista no qual não são exigidas identificações entre as realidades descritas pela ci-

UC_OlgaPombo-2011.indd 105 11/08/29 23:38:08

ência reduzida e pela ciência redutora. Por exemplo, no que diz respeito à Psicologia, escreve Fodor: "é cada vez mais claro que há sistemas nomológicos possíveis para além dos organismos (nomeadamente, os autómatos) que satisfazem os predicados naturais em Psicologia mas que não satisfazem de modo algum os predicados neurológicos" (1974: 105).

Ainda no âmbito do programa reducionista, outras modalidades de redução inter–teorias têm sido propostas. Uma das mais elaboradas e influentes é aquela que foi apresentada por Oppenheim e Putnam em *Unity of Science as a Working Hypothesis* (1958). Oppenheim e Putnam partem de uma concepção fortemanete hierárquica das ciências e dos seus objectos segundo a qual cada ciência é constituída por uma ou mais teorias relativas a um determinado domínio de objectos que faz parte de um conjunto hierarquicamente ordenado de domínios possíveis segundo uma escala de seis níveis objectivamente determinados. No nível mais baixo, encontram–se as partículas elementares, depois, os átomos, as moléculas, as células, os seres vivos multicelulares e, finalmente, no nível mais elevado, os grupos sociais (cf. Oppenheim e Putnam, 1958: 9). Cada domínio mantêm assim relações constantes de tipo inclusivo (todo/partes) com os outros domínios, de tal modo que os objectos de um domínio de determinado nível são totalidades cujas partes pertencem ao universo de discurso do domínio de nível imediatamente inferior.

É neste contexto que Oppenheim e Putnam introduzem o conceito de *micro–redução* para designar a redução que se opera entre dois domínios sempre que os objectos de um deles (o domínio redutor) são partes do universo de discurso do outro (o domínio reduzido). Por exemplo, "Suponhamos que B_2 é um ramo da ciência que tem como seu universo de discurso os seres vivos multicelulares. Suponhamos também que B_1 é um ramo que tem as células como seu universo de discurso. Nesse caso, os objectos do universo de discurso de B_2 podem ser decompostos nas partes que constituem o universo de discurso de B_1. Se, além disso, B_1 reduz B_2 no tempo t, dizemos que B_1 *micro–reduz* B_2 no tempo t"(1958: 6). Na medida em que cada micro–redução é um passo em direcção à UC, e que "as micro–reduções têm carácter cumulativo" (1958: 7), o programa de UC passa a consistir na realização de sucessivas micro–reduções das várias teorias até chegar à teoria básica, isto é, na micro–redução de uma teoria ou teorias relativas a um domínio de nível mais elevado para a teoria ou teorias relativas ao domínio de nível imediatamente inferior e assim sucessivamente até ao nível mais básico o qual, segundo os mesmos autores, seria o da Física das partículas elementares. Como Oppenheim e Putnam explicam, se é impossível, e mesmo absurdo, pretender explicar o comportamento humano por intermédio das leis da Física Atómica, é aceitável esperar que "as leis psicológicas possam eventualmente ser explicadas em termos do comportamento individual dos neurónios no cérebro; que o comportamento das células individuais – incluindo os neurónios – possa eventualmente ser explicado em termos da sua constituição bioquímica; e que o comportamento das moléculas – incluindo as macro–moléculas que constituem as células vivas – possa eventualmente ser explicado em termos de Física Atómica" (1958: 7)[151].

151 Sobre o fundamento atomista da micro redução, cf. Bunge (1960: 36–41). Para um balanço do conceito de micro–redução e suas dificuldades, cf. Garginkel (1981) e Hintikka (1977).

Trata–se de um programa de UC que os autores se recusam a considerar como "um mero acto de fé" (1958: 28) e ao qual, contrariamente, atribuem o estatuto de uma *hipótese de trabalho* ("*Working Hypothesis*"). Hipótese, não apenas altamente *credível* (cf. 1958: 11–14), como *justificada* por grande número de evidências factuais[152]. Hipótese que os autores consideram mesmo *auto–fundada*. Na verdade, o princípio dos níveis redutivos subjacente a toda a teoria das micro–reduções (a hierarquia dos objectos que constituem os diferentes domínios científicos) é considerado por Oppenheim e Putnam como um correlato da teoria da evolução. Assim como os elementos de nível superior tiveram a sua origem na evolução de elementos de nível inferior, assim também a unificação da ciência deverá ser feita pela inversa recondução das leis e teorias relativas aos domínios de nível superior às leis e teorias relativas aos domínios de níveis inferiores, primeiros na escala evolutiva e, como tal, dotados de maior capacidade causal e explicativa (cf. 1958: 23–27)[153].

Causey, em especial em *Unified Theories and Unified Science* (1976) e em *Unity of Science* (1977) é outro dos mais destacados defensores das posições micro–reducionistas[154]. Partindo de uma crítica parcial ao programa de Oppenheim e Putnam[155], Causey opera, simultaneamente, uma restrição e um alargamento do programa defendido por aqueles autores procurando explicitar, da forma mais detalhada e precisa possível, as condições técnicas em que, a seu ver, a unidade das leis e teorias científicas se pode realizar. *Restrição* na medida em que defende a necessidade de distinguir entre teorias dinâmicas, desenvolvimentistas (aquelas em que, como na embriologia, se descrevem modificações que ocorrem em determinadas condições) e evolucionárias (aquelas que, como é o caso da teoria Darwiniana, descrevem e explicam modificações efectivas que ocorreram no tempo no âmbito de um determinado domínio científico) considerando que o que importa é sobretudo a unificação das teorias dinâmicas, isto é, daquelas que estabelecem e explicam as leis gerais relativas aos atributos e comportamentos das várias espécies de elementos que compõem um determinado domínio (cf. 1977: todo o Cap. 2). *Alargamento* porque, sem aceitar a perspectiva inclusiva dos diversos domínios científicos que subjaz à proposta de Oppenheim e Putnam, Causey defende que a micro–redução não é apenas possível quando existe uma relação parte/todo entre os elementos dos domínios das teorias a unificar, isto é, entre teorias relativas a domínios de níveis hierárquicos imediatamente sequenciais. Segundo Causey, as microreduções são possíveis, e constituem mesmo o único processo satisfatório para combinar duas ou mais teorias, sempre que existem identidades adequadas entre os domínios

152 De entre os vários exemplos de micro–reduções apresentados pelos autores (no âmbito da Economia, da Neurologia, da Genética, etc.), destaca–se a discussão das hipotéticas micro–reduções de operações me tais por intermédio do computador (cf., 1958: 19–20).

153 Vollmer (1988: 64 e segs.), a que já nos referimos, utiliza também o conceito de evolução na defesa da UC. A sua argumentação é porém bastante mais substantiva pois que a evolução é apresentada como capaz de suportar todo um programa de fundamentação ontológica da UC.

154 Para uma apreciação crítica da influência do programa de Causey, cf. Smart (1979) e Mc Cauley (1981). Uma outra defesa consistente do programa microreducionista pode ser encontrada em Hintikka (1977).

155 Cf. em especial, Causey (1977: 108 e segs.).

UC_OlgaPombo-2011.indd 107 11/08/29 23:38:08

de quaisquer duas teorias, ainda que de níveis não sequenciais (cf. 1976: 11).

Digamos que, para Causey, na medida em que a UC aparece como um processo que visa, não apenas aumentar o nosso *conhecimento* [156], mas aprofundar a nossa *compreensão* da realidade, oferecendo para tal uma teoria geral e unificada para um determinado domínio da ciência que unifica de forma sistemática um conjunto de leis derivadas ou previamente já estabelecidas (cf. 1977: 163–164), a microredução, enquanto reforço da organização sistemática do nosso conhecimento, mesmo que não nos ofereça novos conhecimentos, "proporciona um aumento de compreensão" (Causey, 1977: 167).

2.3. NÃO–REDUCIONISMO, TRANSVERSALIDADE E UNIDADE DA CIÊNCIA

Uma das primeiras vozes contrárias ao programa reducionista do positivismo lógico que se fez ouvir foi a de Arnold Reymond. No Congresso de Berna de 1946, realizado pouco depois do fim da segunda guerra mundial, num momento em que o Movimento para a Unidade da Ciência, "após seis anos"[157] de persistentes esforços, pretendia reconquistar o fôlego e retomar o curso normal das suas actividades, Raymond defende, com grande clareza, um tipo de posicionamento não–reducionista. Não se trata de uma crítica parcial ao programa reducionista como aquela que, internamente ao positivismo lógico, já havia sido feita, por exemplo por Jöergensen (1941)[158]. O anti–reducionismo de Reymond (1947) é total. A UC deve ser entendida, não como um processo de redução das suas leis e teorias às de uma ciência considerada fundamental, mas como uma "unificação progressiva que se realiza por *osmose*" (Reymond, 1947: 485). A comparação estabelecida entre o processo de unificação das ciências e o fenómeno de *osmose* é eloquente. Como escreve Reymond, na hora presente: "As Matemáticas são fecundadas pela Física e inversamente. Por outro lado, as ciências Físico–Químicas inspiram–se cada vez mais em conceitos que evocam a Biologia. (...) Por seu lado, a Biologia é penetrada pelas Matemáticas e pela Físico–Química" (*ibid*). Trata–se portanto de um processo espontâneo de aproximação, de interpenetração, fecundação recíproca, transferência e contágio, mediante o qual os conteúdos das diversas ciências se vão historicamente unificando sem que haja direcções ou sentidos privilegiados.

É a defesa dessa mesma transversalidade do processo de UC que vamos encontrar

156 Definido por Causey como o "conjunto de crenças bem confirmadas e geralmente aceites num dado momento num ramo particular da ciência" (1977: 161)

157 É este justamente o título de um texto apresentado por Otto Neurath (*Unity of Science Movement. After Six Years*, 1947) nesse mesmo congresso, texto no qual Neurath traça, de forma comovente, o quadro das dificuldades e realizações do Movimento durante a guerra, a deslocação para os EUA e Grã–Bretanha dos membros do Círculo de Viena, as obras publicadas durante a guerra, etc.

158 Para uma crítica parcial ao programa reducionista feita do interior do positivismo lógico, veja–se, além de Jöergensen (1941) que recusa o privilégio da Física, Frazer (1955) que aponta no sentido de uma posição panpsiquísta e Lamb (1965) que defende a possibilidade de uma síntese aberta das ciências.

nos dois outros exemplos seleccionados: o programa da "teoria intercampo" de Darden e Maull e a Teoria dos Sistemas. Em ambos os casos, como veremos, o que está em causa não é a procura de mecanismos que favoreçam a redução das leis e teorias das diversas ciências às de uma ciência considerada fundamental, mas a atenção ao desenvolvimento espontâneo de formas de articulação transversal entre as diversas disciplinas a que assistimos, sobretudo desde a segunda metade do século XX[159].

Num artigo intitulado *Unifying Science without Reduction* (1977), Nancy L. Maull chama a atenção para algumas dificuldades do programa reducionista. A valorização dos aspectos lógicos da UC teve como efeito a desvalorização dos processos históricos mediante os quais a unificação das ciências se vai gradualmente fazendo. Desenvolvimento histórico esse que, como diz Maull, tem sobretudo resultado da emergência de novos ramos, áreas ou campos de investigação, tais como a Genética, a Bioquímica ou a Física Química (cf. Maull, 1977: 143). Ora, na medida em que "o reducionismo derivacional é um modelo de UC que está acriticamente confinado à relação dedutiva entre teorias" (Maull, 1977: 146), ele não tem mecanismos para poder pensar outros tipos de interacção e colaboração entre ciências vizinhas que não podem ser entendidas em termos de hierarquia dedutiva, nomeadamente: entre teorias e ramos, entre diferentes ramos, entre "problemas partilhados"por diferentes ramos (*shared problems*), isto é, "problemas que, tendo nascido num determinado ramo, só podem ser resolvidos com a colaboração de outra ciência" (Maull, 1977: 144) e entre termos próprios de um campo que são apropriados – "partilhados" ou "transformados"[160] – por outro campo, etc. Em todos estes casos, estamos perante interacções entre diferentes campos que se não deixam pensar de acordo com a relação parte/todo a que o programa reducionista está confinado.

É neste contexto que Maull, em colaboração com Lindley Darden, num estudo intitulado *Interfield Theories* (1977), desenvolve uma alternativa ao modelo reducionista que tem como conceito central o de *teoria intercampo* (*interfield theory*). O objectivo é explicar a unificação gradual da ciência, não pela redução de umas teorias a outras, mas pela identificação das relações entre entidades ou fenómenos estudados em diferentes campos. A sua necessidade é justificada sempre que os investigadores reconhecem que os fenómenos em que estão interessados se articulam com fenómenos de outras disciplinas. As teorias intercampos visam então explicitar e explicar os diversos tipos de relações entre campos. Elas podem identificar num campo a localização física de uma entidade ou processo discutido noutro campo, revelar uma relação parte/todo entre as entidades estudadas em dois campos, identificar uma entidade caracterizada fisicamente num campo e funcionalmente noutro, localizar num campo a

159 Aqui reside, a nosso ver, a raiz da actual adopção de práticas de interdisciplinaridade de que nos ocupámos com algum desenvolvimento em Pombo (2004).

160 Para Maull, a distinção entre "*termos partilhados*" e "*termos transformados*" diz respeito ao facto de, no primeiro caso, o termo conservar o sentido preciso do seu campo de origem ao passo que, no segundo caso, o seu sentido é de tal modo transformado que o termo passa a termo próprio nos dois campos. O exemplo dado por Maull é o do termo "*mutação*" que em genética significa alteração hereditária no genotipo de um organismo e, em Bioquímica, significa alteração genética na sequência do DNA. Cf. Maull (1977: 149–150).

UC_OlgaPombo-2011.indd 109 11/08/29 23:38:09

causa ou o efeito reconhecido noutro campo (cf. Darden e Maull, 1977: 49), permitindo assim: "introduzir uma ideia nova relativa à natureza das relações entre campos; responder a questões que, embora emergente no interior de um campo, não podem ser respondidas usando apenas os conceitos e técnicas desse campo; chamar a atenção para aspectos negligenciados dos domínios de um ou dos dois campos; prever novos tópicos para os domínios de um ou dois campos; gerar novas linhas de investigação que, por sua vez, podem levar a novas teorias intercampos"(Darden e Maull, 1977: 59).

Assim, enquanto que, para o reducionismo, o que interessa é a relação entre teorias, Darden e Maull estão interessados em estudar as interelacções entre campos. Enquanto que, para o reducionismo, a teoria redutora implica a redução dos domínios, áreas ou campos que essa teoria engloba, o que significa que se postula que cada campo tem a sua própria teoria englobante, para Darden e Maull, pode acontecer que haja uma teoria partilhada por diferentes campos de investigação[161]. Por exemplo, a Bioquímica tem como sua teoria englobante a Mecânica Quântica a qual é, obviamente, partilhada com a Física e a Química. Assim se explica que se possa dizer que "a Bioquímica não é "nada mais" do que a Física e a Química (uma vez que ela partilha a mesma teoria englobante à qual não pode no entanto ser reduzida) e, ao mesmo tempo, afirmar que ela é um campo distinto, quer da Física, quer da Química, com o seu próprio domínio, os seus específicos problemas, metodologias e técnicas" (Maull, 1977: 159). Só faz portanto sentido colocar o problema da redução de uma teoria a outra depois de ter tido lugar uma extensa unificação entre campos. A teoria intercampo oferece assim o meio de compreender as relações entre campos que são prévias à redução e que constituem a sua condição de possibilidade. Enquanto que o reducionismo só trabalha com teorias já formalmente apresentadas, a teoria intercampo visa dar conta das relações entre teorias ainda em desenvolvimento. Como Maull escreve: "A unidade que a ciência é capaz de exibir em qualquer estádio do seu desenvolvimento é sempre o resultado de uma teoria intercampo específica e identificável" (Maull, 1977: 162).

Vemos assim que, ao contrário dos programas reducionistas cujo objectivo é o estabelecimento das condições modelares a que deve *obedecer* a construção da UC, a teo-ria intercampo desenvolvida por Darden e Maull tem por objectivo *descrever* as unificações parciais que, sob a forma de teorias intercampo, são efectivamente produzidas pelo processo científico[162]. Ela pretende constituir–se como instrumento de análise das relações que atra-

161 O interesse da delimitação do conceito de "*campo*" de Darden e Maull reside no facto de ela ser construída a partir de elementos estritamente cognitivos, a saber: a existência de um problema central; a existência de um domínio composto por elementos que são considerados factos relativos a esse problema; a existência de factores explicativos que apresentam expectativas relativamente ao modo como o problema pode ser resolvido; existência de técnicas e métodos e, por vezes mesmo conceitos, leis e teorias que são relativas ao problema e procuram realizar os seus objectivos explicativos. Cf. Darden e Maull (1977: 44).

162 Nesta mesma linha, veja–se Bechtel (1986a) que, em apoio do programa de Darden e Maull, considera que o reducionismo não serve os interesses da investigação integrada, em primeiro lugar porque os investigadores não estão interessados numa redução das teorias que desenvolvem a qual, mostrando que as suas teorias podem ser derivadas de outras, teria como resultado a sua eliminação; em segundo lugar porque os seus interesses estão concentrados em processos de desenvolvimento de teorias e não nas teorias já desenvolvidas com que a redução

vessam horizontalmente as disciplinas, como facilitador do desenvolvimento dessas relações interdisciplinares e, assim, de forma indirecta, como contributo para o desenvolvimento histórico do processo de unificação das ciências. A normatividade para que aponta todo o reducionismo é aqui substituída por um dispositivo que, partindo da análise das relações efectivamente produzidas entre as diversos campos, dos seus sucessos e fracassos, visa apenas contribuir para a caracterização das modalidades mais pertinentes da relação entre disciplinas.

Também a *Teoria dos Sistemas* tem, como vimos, um programa claramente anti-reducionista. Bertalanffy manifesta–se expressamente contra a possibilidade de redução de todas as ciências a uma ciência considerada mais fundamental. Como escreve: "nós não podemos reduzir os níveis biológicos, comportamentais e sociológicos ao nível mais baixo que é o das construções e leis da Física"(1968: 47). Mas, acrescenta, "é no entanto possível encontrar esquemas e mesmo leis no interior de cada um desses níveis" (1968: 47).

O contributo da Teoria dos Sistemas para a UC consiste justamente na identificação e formulação exacta desses esquemas conceptuais, desses isomorfismos, dessas homologias que atravessam *horizontalmente* cada um desses níveis. "Podemos fundar a nossa concepção unitária do mundo, não na esperança talvez fútil e certamente ambiciosa de, em última análise, reduzir todos os níveis da realidade à Física, mas antes sobre os isomorfismos que existem entre os diversos domínios"(1968: 47). Isomorfismos que têm por base uma concepção da realidade – que Bertalanffy designa por "perspectivismo" (cf. 1968: 47) – segundo a qual esta é entendida como uma "gigantesca ordem hierárquica que leva, por sobreposições de numerosos estádios, dos sistemas físicos e químicos aos sistemas biológicos e sociológicos" (1968: 85)[163].

A UC tem aqui o seu fundamento ontológico. Digamos que é o próprio conceito de sistema que recusa a ideia de redução. As propriedades do sistema não se podem reduzir às propriedades das partes do sistema. Pelo contrário, são as partes do sistema que manifestam as propriedades do sistema como um todo[164]. É porque o mundo apresenta isomorfismos que se manifestam aos diversos níveis, isto é, nas diversas disciplinas, que a UC pode consistir, não na redução vertical de um nível mais elevado a outro considerado menos elevado, mas na captação das uniformidades estruturais que existem nos diferentes níveis da realidade e na sua formulação em termos algorítmicos. Como Bertalanffy escrevia no célebre artigo *An Outline of General System Theory* de 1950: "a UC é garantida, não pela redução de todas as

opera (cf. Bechtel, 1986a: 42–43). Segundo Gokalp (1989), o programa de Darden e Maull abre mesmo a possibilidade de explicitar as relações, não apenas cognitivas mas sociais entre os diferentes domínios disciplinares.

163 Em 1950, Bertalanffy havia sido ainda mais forte na formulação da sua concepção hierárquica do real quando escrevia: "a realidade, na sua concepção moderna, aparece como uma tremenda ordem hierárquica de entidades organizadas que, pela sobreposição de muitos níveis, nos conduz dos sistemas físicos e químicos até aos sistemas biológicos e sociológicos" (1950: 164).

164 Enquanto "entidade", o que está em causa no sistema é mais a integratividade do todo do que a interconexão das partes. Integratividade que Blaouberg (1980: 83) define como a "emergência ao nível do todo, em consequência da interacção das partes, de qualidades e propriedades novas que as partes isoladas ou adicionadas não possuem".

ciências à Física ou à Química, mas pelas *uniformidades estruturais dos diferentes níveis da realidade*" (1950: 164, sublinhados nossos).

Bertalanffy não consegue, no entanto, evitar completamente a acusação de reducionismo. Por exemplo, André le Garff (1977) e Piaget (1967a) não deixam de lhe apontar um reducionismo biologista, acusando–o de extrapolar para as outras ciências os resultados obtidos em Biologia (cf. Garff, 1977: 267) ou de pretender colmatar, depressa demais, o hiato existente entre o nível orgânico e o nível das estruturas lógico–matemáticas (cf. Piaget, 1967a: 90–93 e 218–223). A Teoria dos Sistemas não escapa também à acusação de reducionismo matematicista[165]. Alguns dos seus desenvolvimentos parecem aliás justificar essa acusação que, no entanto, Bertalanffy recusa. Embora definindo a Teoria dos Sistemas como "uma disciplina lógico–matemática, em si mesmo puramente formal, mas que se aplica às diversas ciências empíricas" (1968: 36), no entanto, como o próprio Bertalanffy reconhece, "a aproximação matemática utilizada na Teoria dos Sistemas não é a única possível, nem sequer a mais geral. Existem muitas aproximações modernas que lhe estão ligadas, tais como a Teoria da Informação, a Cibernética, a Teoria dos Jogos, da Decisão, das Redes, os Modelos Estocásticos, Investigação Operacional, para não citar senão os mais importantes" (1968: 37).

Enquanto projecto unitário, a Teoria dos Sistemas tem uma dimensão programática. Ela não apenas constitui uma *reacção* contra a visão mecanicista do mundo, como, em termos positivos, passa pela *afirmação* de princípios éticos e políticos fundados numa compreensão sistémica do homem e do mundo. Como Bertalanffy escreve: "O mundo é segundo Aldous Huxley uma tarte napolitana cujos níveis, os universos físico, biológico, social e moral, representam as camadas de chocolate, morango e baunilha. No máximo, talvez possamos dizer que, em última análise, tudo é baunilha, tudo é espírito ou pensamento. A visão mecanista do mundo, tomando como realidade última o jogo das partículas físicas, encontra a sua expressão numa civilização que glorifica a tecnologia física, aquela que porventura causou as catástrofes que os nossos tempos conhecem. A visão do mundo enquanto grande organização ajudará talvez a restaurar o respeito pela vida que perdemos durante os últimos decénios da Históriada humanidade" (1968: 47)[166].

§ 3. DA UNIDADE DOS MÉTODOS

Orientadas por programas teóricos diferentes e, em geral, exteriores ao movimento neopositivista ou situadas nas suas margens, são as posições que pensam a UC, não a partir da unidade das linguagens ou da unidade das leis e teorias, mas através da unidade dos métodos que cada ciência inventa para reconstituir explicativamente o universo dos seus objectos.

165 Veja–se, por exemplo, a crítica que, nesse sentido, é feita por Pierre Thuillier à Teoria dos Sistemas (cf. Thuillier, 1972: 87–95).

166 Para um estudo sobre as implicações éticas e políticas da Teoria dos Sistemas, particularmente em Bertalanffy, cf. Mier (1984).

É certo que a unidade dos métodos pode ou não abranger os dois níveis anteriormente considerados: o nível da unidade da linguagem e o da unidade das leis e teorias. Em caso afirmativo – e o exemplo mais eloquente é o projecto leibniziano de uma *Mathesis Universalis* que, como vimos, se distingue do cartesiano, justamente pela exigência suplementar de construção, em paralelo à unificação de conteúdos e de métodos, de uma *Lingua ou Characteristica Universalis* – estaríamos perante uma forma forte de UC que ligaria num bloco consistente os três níveis de unidade (linguagem, conteúdo e método); em caso negativo – o mais frequentemente defendido – estaria em jogo uma unidade metodológica mais fraca, mais flexível, capaz de aceitar e conviver com a irreductibilidade das linguagens e dos objectos das ciências particulares. Veremos adiante de que modo se pode defender que só verdadeiramente ao nível de uma unidade dos métodos – no âmbito, portanto, de uma forma fraca de unidade metodológica – é que o problema da UC pode e deve ser colocado.

Assim, independentemente da determinação do grau de independência que o método em ciência comporta face às linguagens em que se exprime e face à forma das leis que persegue, no plano estrito dos métodos portanto, várias questões se colocam: haverá de facto uma unidade metodológica transversal às diferentes ciências? Para lá da diversidade real das regras e procedimentos específicos exigidos pela natureza de cada domínio de investigação, haverá unidade nos modos de acesso ao objecto das diferentes disciplinas científicas? Ou terá razão Pantin quando, na primeira das "*Tarner Lectures*" que pronunciou em 1959 no Trinity College, afirmava que "o físico nuclear em Harwell e o entomologista sistemático que identifica e classifica os seus insectos no Museu Britânico de História Natural fazem coisas tão diferentes e os seus métodos diferem tanto que não é de forma alguma óbvio que os devamos designar aos dois como cientistas e falar dos seus métodos de investigação como 'do' método científico" (Pantin, 1968: 1)

Em caso afirmativo, em que consiste essa unidade? O que é "o método científico"? Quais as suas fases e processos fundamentais? Em caso de resposta negativa, isto é, se, como Pantin, se defende não haver um método científico uniformemente utilizado, ou utilizável, haverá pelo menos, por entre a variedade dos métodos, algum conjunto mínimo de regras de abordagem dos fenómenos, de formas coerentes de controle dos resultados, alguns traços e requisitos metodológicos comuns a todas as ciências? E, caso se não reconheça sequer a existência de um mínimo de traços comuns, não está no entanto a História da Ciência marcada pela possibilidade permanente de transferir metodologias específicas de uma ciência para outras?

A questão decisiva parece ser esta: será hoje ainda possível defender a existência de "um" método científico *comum* a todas as ciências, ou, pelo menos, de um núcleo metodológico suficientemente consistente e fecundo em torno do qual se possam pretender unificar todas as disciplinas que merecem o estatuto de ciências? Ou, na hipótese minimalista, mesmo admitindo a impossibilidade de delimitar esse dito "método científico" (ou o que seria o seu "núcleo duro"), deverá a unidade metodológica ser pensada, não sob o modelo da *unificação* em torno de um método ou núcleo metodológico invariante, mas como *transferência*, circulação horizontal dos procedimentos metodológicos específicos *entre* as diversas ciências particulares?

A perspectiva de Feyerabend (1975), pelos paroxismos a que conduz, é eloquente a este respeito. Na verdade, ainda que Feyerabend proceda a uma crítica radical do método científico – isto é, valorize de tal modo a multiplicidade dos procedimentos específicos das diversas disciplinas que deixa de haver qualquer critério que permita identificar aquela actividade que desde o início do século XVII se designa pelo nome de ciência[167] – nem por isso deixa de fazer sentido a transferência de metodologias de umas disciplinas para outras. Se, como o polémico autor americano pretende, não há qualquer tipo de regras gerais a que a ciência deva obedecer, se não há métodos científicos uniformes, se o método científico não passa de uma ficção, se, portanto, cada cientista constrói *ad hoc* os métodos de que necessita, conforme as circunstâncias concretas dos problemas de que se ocupa, então, ele mesmo nos conduz involuntariamente à conclusão de que qualquer método pode servir para qualquer ciência ("*anything goes*")[168] e, portanto, o conhecimento dos métodos que outros usam acaba por alargar o leque das escolhas que cada cientista necessariamente terá que fazer face ao problema particular que, naquele momento, se lhe depara. O próprio Feyerabend reconhece esta possibilidade quando, por exemplo, mostra de que modo os métodos usados por Galileu podem ser utilizados noutros campos tais como a discussão dos argumento materialistas ou o problema das relações corpo–mente[169]. Em limite, o anarquismo metodológico é vítima dos próprios paradoxos que institui. Ele acaba por conduzir à ideia de uma *unidade*, não de método, mas de práticas, unidade essa que se caracteriza pelo princípio da pluralidade dos métodos. Como Feyerabend escreve: "um método que encoraja a variedade é o único método que é compatível com uma perspectiva humanitária" (1975: 32).

Por outras palavras, ainda que não haja um método científico que deva ser universalmente aplicado, a História das Ciências revela transferências de metodologias de uma ciência para outra tanto mais eficazes quanto mais se quebrar – como pretende Feyerabend – a articulação lógica entre o objecto e o método de uma ciência. De facto, quanto mais forte for a articulação que se estabelece entre o método e o objecto de uma ciência, mais nos encaminhamos para considerar que não há um método científico mas uma pluralidade de metodologias irredutíveis[170]. Quanto mais fraca for essa ligação, mais legítima se torna, quer a expectativa de que se possa encontrar uma metodologia comum, quer a tese da transferência de metodologias de umas ciências para outras. Por outro lado, quanto maior for o leque de métodos disponíveis, quanto maior for o conhecimento que um investigador tem dos procedimentos

167 Veja–se, por exemplo, o que Feyerabend diz acerca da impossibilidade de distinguir a ciência do mito ou da ideologia (cf. Feyerabend, 1975: em especial 170–226 e 256–259). Na mesma linha, veja–se também Bauer (1994).

168 É justamente isto que Feyerabend designa como "metodologia pluralista" (1975: 21, 33). Para uma crítica feroz desta metodologia e daquilo que o autor considera serem as suas consequências anti–racionalistas e anti–democráticas, cf. Agassi (1991).

169 Cf. Feyerabend (1975, § 12: 127–128).

170 É essa a posição de Destouches (1971) que parte da tese de que "não se pode dizer que há um método de investigação (...), ao contrário, é cada investigação que coloca um problema de método" (1971: 581). Destouches acaba por defender a existência de *regras metodológicas gerais*, demasiado fracas, no entanto, para resolver problemas específicos ou para se sobreporem aos métodos que cada disciplina desenvolve. cf. Destouches (1971: 590).

fecundos já ensaiados por outros investigadores, maior seria a sua capacidade de escolha / invenção dos seus próprios métodos. Bastaria então, adoptar um método que lhe parecesse mais adequado e, quanto muito, adaptá–lo, introduzir–lhe as modificações requeridas pela especificidade da sua investigação.

Como declara John Watkins (1991: 733), a metodologia, disciplina de cruzamento entre a Lógica e a Epistemologia, que tinha por base a esperança de encontrar um método de investigação simultaneamente necessário e suficiente para guiar o cientista em direcção à verdade, "morreu de morte natural" Uma tese semelhante defende Putnam. Não é porventura senão para isso que a crítica radical do método científico, praticada emblematicamente por Feyerabend, pretende chamar a atenção. Mas, ainda que o diagnóstico de Watkins seja verdadeiro, não será possível conceber uma metodologia que pretenda estabelecer algumas regras e requisitos que *circunscrevam* a actividade científica sem, propriamente, lhe *determinar* uma direcção específica?

Veremos adiante de que modo – no contexto de uma metodologia não–normativa, já portanto longe de toda a pretensão de reconhecer um método uniforme a que as diversas disciplinas científicas se conformassem – se pode recolocar o problema da unidade metodológica da ciência e, ao mesmo tempo, escapar, quer ao imperialismo do método único, quer ao total abandono da ideia de unidade dos métodos ou mesmo à sua dissolução na figura da circulação horizontal das metodologias[171].

3. 1. REDUCIONISMO / NÃO–REDUCIONISMO

Também ao nível da unidade dos métodos encontramos a fractura entre reducionismo e não–reducionismo. Também aqui as posições reducionistas extremas, que proporiam a redução dos métodos das diversas ciências particulares ao método de uma ciência considerada fundamental, tendem a perder pertinência em favor de posições moderadas ou não reducionistas.

Se, como vimos, Descartes e Leibniz podiam, no âmbito do projecto de uma *Mathesis Universalis,* defender a excelência do método matemático e a sua universal aplicabilidade, é porque, para os dois autores seiscentistas, o mundo está, ele mesmo, matematicamente ordenado e estruturado. A matematização do real tinha por base um mundo de inspiração pitagórica que, como dizia Galileu, estava escrito em linguagem matemática[172]. Se, na linha das propostas metodológicas indutivistas e experimentalistasde Bacon, St. Mill ou Claude Bernard[173]

171 Em grande medida, é esta a posição defendida por Putnam (1995) para quem, apesar de considerar que a procura de "um método científico formalizado é um objectivo irrealista (1995: 464), acaba por reconhecer "ser ainda possível dizer alguma coisa sobre os procedimentos científicos em geral" (1995: 478).

172 De facto, a matematização do real que está na base da ciência moderna é garantida pela concepção, de origem pitagórica, da natureza e estrutura matemática da criação. Só que, como faz notar Taton (1957, II: 203), trata–se agora de um pitagorismo já não contemplativo mas activo. Sobre Kepler enquanto caso exemplar dessa heurística pitagorista, veja–se Gil (1979: 277–282).

173 Para uma apresentação da lógica indutiva de St. Mill (1866, livro III, Cap. 8: 425–448) e das suas célebres quatro

e face aos progressos (em grande partes resultantes da aplicação desse método) realizados pelas Ciências da Natureza, a idealização positivista de um método experimental se pôde instalar, sedimentar e ganhar foros de normatividade epistemológica[174] ou mesmo moral[175], a verdade é que, hoje, são as posições não–reducionistas – aquelas que concebem a unidade dos métodos como mera *transferência* de metodologias de uma ciência para outra, procura de técnicas e processos que, oriundos de uma disciplina, se possam revelar operatórios noutras – que aparecem como mais fecundas[176]. Daremos em seguida alguns exemplos que ilustram essas fracturas e esses deslocamentos.

3.1.1. REDUCIONISMO METODOLÓGICO

Na sua forma mais extrema, o reducionismo metodológico consiste na defesa da possibilidade de *extensão* do método de uma ciência considerada fundamental, seja a Matemática ou a Física, a todas as outras ciências, da Biologia à Psicologia e às Ciências Humanas e Sociais.

Em limite, todo o reducionismo fisicalista tem este tipo de implicações metodológicas. Como escreve Carnap (1930: 144): "não há ciências diferentes com métodos fundamentalmente diferentes ou diferentes fontes de conhecimento, mas apenas *uma* ciência", leia–se a Física. Nesse sentido, não é de estranhar que, por exemplo, Gurwitsch (1972: 103) identifique e defina o movimento para a UC a partir da consideração do método da Física enquanto "paradigma" do método científico. É porque se pretende que a Física é a ciência fundamental que se pode defender que o método da Física é *o método científico*, isto é, o método que todas as disciplinas devem adoptar para poderem ser consideradas como disciplinas científicas. É claro que *o método da Física* é tomado no seu sentido amplo, não enquanto conjunto de dispositivos operatórios decorrentes da natureza específica dos seus objectos de investigação e dos instrumentos criados para os observar, manipular, submeter a experimentação laboratorial, mas enquanto forma de aproximação à experiência, conjunto de procedimentos que visam tornar possíveis previsões que devem poder ser verificadas por factos, acontecimentos e ocorrências acessíveis a qualquer observador. Quer isto dizer que todo o reducionismo metodológico supõe o estabelecimento de uma hierarquia entre dois níveis no interior do conceito de método: um primeiro nível, constituído pelo conjunto diversificado de procedimentos

regras, cf. Boss (1990: 64 e segs.). Sobre as inflexões racionalistas da concepção do método experimental de Claude Bernard (1865), veja–se Thom (1986: em especial 12 e segs.).

174 Para uma crítica do "mito" de um método experimental na sua míope mas arrogante interpretação experiencialista, veja–se de René Thom (1986).

175 Referimo–nos, por exemplo, a Marcelin Berthelot (1897) que, conferindo à ciência um valor regenerador e educativo da sociedade, exalta as virtudes morais da observação e da experiência enquanto escola de modéstia, seriedade, firmeza, clareza de convicções (cf. 1897: 120 e segs.).

176 No contexto de uma história dos métodos, vejam–se, por exemplo, Stern (1962), Mulkay (1976), Kelle e Markarian (1977), Lesil (1980), Rossini (1986), Bechtel (1987) e sobretudo Müller (1991) que oferece um interessante estudo de transferência de metodologias relativamente à historiografia da Psicologia.

e técnicas adequados aos objectos de investigação da ciência particular que se considera fundamental; um segundo, comportando um conjunto de determinações metodológicas gerais das quais os métodos de todas as ciências particulares se deveriam aproximar. É ao segundo nível que a redução se pretende realizar. Ela consiste então, não na pura e simples adopção do método de uma disciplina considerada fundamental por outras (reducionismo extremo), mas na *unificação progressiva* das diversas metodologias científicas particulares em torno de um conjunto mínimo e firmemente estabelecido de regras fundamentais, constitutivas do que seria "o" verdadeiro método científico (reducionismo moderado).

Um episódio célebre deste reducionismo metodológico moderado na recente História das Ciências diz respeito à sua aplicação à Psicologia. Neste caso, é o reducionismo metodológico que vai ser responsável por uma orientação teórica determinada – o behaviorismo. Porque só são científicas as previsões e formulações acessíveis à observação empírica, só os comportamentos publicamente observáveis podem ser objecto da nova ciência. Tudo o que é do domínio da consciência, do mundo privado de significações e intencionalidades, é afastado como não podendo constituir objecto de análise científica. É isso que leva Neurath, num célebre artigo intitulado *Unified Science and Phychology* (1932), a propor que se estenda à Psicologia no seu todo a designação daquilo que começou por ser um mero movimento no seu interior – "uma vez que por behaviorismo se entende apenas uma escola fundada por Watson, deveria a Psicologia científica, tal como a Estatística ou a Logística, ser designada por 'Behaviorística'" (1932: 13). Neurath não se limita, aliás, a mostrar que a Psicologia, mais exactamente a Behaviorística, pode fazer previsões exactamente como a Física, que os seus resultados podem ser expressos em frases protocolares, que as suas dificuldades de experimentação não são maiores que as da Geologia ou Astronomia. Para além disso, empenha–se em apontar os requisitos que podem promover a sua cientificidade e o consequente reconhecimento do seu estatuto científico, isto é, que são necessários para a sua incorporação na ciência unificada: recusar tudo o que tem a ver com a "observação interior", lutar contra aquilo que na teoria da Gestalt são os seus "apêndices metafísicos", evitar na Reflexologia a "linguagem dos paralelismos", evitar a Psicologia individual e submeter a psicanálise a uma rigorosa análise linguística (cf. Neurath, 1932: 13–21).

Assiste–se assim a uma inversão significativa: em vez de ser a especificidade do objecto de investigação a determinar a escolha do método, é a opção pelo método que vai determinar qual o tipo de realidades a investigar e qual o tipo de realidades a abandonar. Como pergunta Watson (1925: 30) "por que não fazer daquilo que podemos observar o verdadeiro objecto da Psicologia? Limitemo–nos àquilo que podemos observar e formulemos leis gerais relativas apenas àquilo que é observável. O que é que podemos observar? Podemos observar o comportamento, isto é, aquilo que o organismo faz ou diz".

UC_OlgaPombo-2011.indd 117 11/08/29 23:38:10

3.1.2. NÃO–REDUCIONISMO METODOLÓGICO

Começemos por convocar três autores que ilustram diferentes modalidades de um não–reducionismo metodológico: Bertrand Russell, Dudley Shapere e Jean–Dominique Robert. Num pequeníssimo texto intitulado *On the Importance of the Logical Form* (1962), texto que constitui a sua colaboração na *International Encyclopaedia of Unified Science*, Bertrand Russell defende a tese segundo a qual a UC é essencialmente a unidade do método científico ao qual a Lógica Matemática deu um contributo decisivo. Segundo Russell, a importância crescente da Lógica Matemática para lá das fronteiras da própria Matemática, não consiste tanto no acréscimo de precisão que ela permite introduzir nos processos de inferência que todas as ciências utilizam, sejam eles de tipo dedutivo ou probabilístico, como na compreensão e análise dos diversos tipos de fenómenos de identidade e diferença estudados pelas diversas ciências empíricas (da Física à Psicologia).

Embora tenha querido colaborar na *International Encyclopaedia of a Unified Science* – obra emblemática do empirismo lógico – e formulado votos para que ela possa "permitir a tomada de consciência da UC" (1962: 41), Lord Russel defende pois uma tese que se afasta do projecto de UC do empirismo lógico em três pontos centrais: a) não há qualquer tentativa de redução dos métodos das diferentes ciências ao método de uma ciência fundamental mas tão só *transferência* dos métodos de uma disciplina (a Lógica Matemática) às outras; b) uma tal transferência não supõe a anulação progressiva dos métodos específicos das diversas ciências particulares mas apenas a disponibilização, a facultação generalizada, por parte de uma dessas ciências (a Lógica Matemática), de instrumentos metodológicos forjados no seu seio e que, por assim dizer, nela já deram provas provadas do seu valor operatório; c) se algum privilégio é conferido a alguma ciência, essa ciência é a Matemática e não a Física. De qualquer modo, trata–se de uma *transferência unidireccional*, que se efectua num sentido (da Lógica Matemática para as outras ciências) mas não no sentido inverso. Não estamos ainda face a uma pura e simples transferência como circulação horizontal de metodologias de umas disciplinas para outras que caracteriza a transferência unterdisciplinar.

Uma posição não–reducionista igualmente interessante é a defendida por Shapere (1977) para quem o processo de unificação compreensiva dos objectos das várias ciências tem sido sustentado, e pode (deve) ser reforçado, pela tendência convergente a uma progressiva unificação metodológica. Uma tal unificação metodológica não é a progressiva aproximação dos métodos das diversas ciências em direcção ao método de uma ciência considerada mais fundamental. Não estamos aqui no âmbito de um reducionismo estrito que, no campo das metodologias tal como no campo das linguagens e dos conteúdos, defendesse a extensão do método da Física a todas as ciências, da Biologia à Psicologia e a todas as outras Ciências Humanas e Sociais. Shapere não propõe tão pouco a transferência uni–direccional que, como acontecia com B. Russel, se resume à generalização pelas diferentes ciências de alguns procedimentos metodológicos consagrados numa dessas ciências (no caso de Russell, a Lógica Matemática). Shapere aponta para aquilo a que ele chama uma *unificação transversal*, não dos métodos das diversas ciências entre si, mas entre os métodos e as teorias que eles per-

mitiram estabelecer. De notar que não há nesta perspectiva qualquer tipo de uniformização redutora das especificidades disciplinares mas tão só uma solidariedade local, uma aproximação instantânea e plural entre os métodos e as teorias que, em cada momento, neles se configuram e por eles são configuradas. Não se trata pois de propor a unificação progressiva das diversas metodologias científicas em torno de um modelo uniforme, de um conjunto mínimo e firmemente estabelecido de regras fundamentais, constitutivas do que seria o verdadeiro método científico. Tal equivaleria a aceitar a crença na unicidade e imutabilidade de um método – mais uma vez o célebre 'método científico' – método esse que, uma vez conhecido, bastaria ser aplicado para que novos conhecimentos pudessem ser gerados. Segundo Shapere, uma tal crença não pode continuar a ser sustentada. Ela tem que dar lugar a uma concepção muito mais próxima da realidade factual da História das Ciências a qual permite compreender que os requisitos metodológicos da actividade científica (por exemplo, o conceito de observabilidade, verificabilidade, falsificabilidade, os critérios de identificação dos próprios problemas científicos, da sua demarcação face às questões metafísicas, teológicas, etc.) não são elementos fixos e perenes mas estão, eles mesmos, dependentes das hipóteses, teorias e conteúdos substantivos aceites pela comunidade científica numa determinada época (cf. Shapere, 1977: 878–879). Ao contrário de uma perspectiva demasiado simplista e dicotómica na qual o método científico é pensado como um conjunto de regras abstractas e imutáveis que tivessem sido descobertas, formuladas e sistematicamente aplicadas a partir do século XVII, de forma totalmente autónoma e independente das configurações teoréticas então alcançadas, o que importa reconhecer é a íntima articulação, a constante interacção, entre os conhecimentos e os procedimentos metódicos necessários para os alcançar. Como Shapere escreve: " O método científico está mais próximo da estratégia militar do que das regras de xadrez: a estratégia modela o curso da campanha mas, simultaneamente, é responsável pela disposição das tropas no terreno, pelos armamentos disponíveis, ajusta–se a novas situações e a novas necessidades" (1977: 880). Por outras palavras, os métodos determinam, e são eles mesmos determinados, pelos conteúdos cognitivos que a ciência vai historicamente construindo. Como Shapere escreve, "ela (a ciência) aprende a aprender no próprio processo de aprendizagem" (1977: 880).

Para Jean–Dominique Robert (1979), é a Biologia e não a Física que constitui o paradigma de uma possível unificação metodológica. Não porque Robert pretenda substituir a Física pela Biologia, atribuindo à Biologia as características redutoras e o estatuto de ciência fundamental que o fisicalismo atribuía à Física[177], mas porque os utensílios metodológicos forjados pela ciência biológica para compreender os fenómenos próprios à vida se revelam operatórios quando transferidos e aplicados a outras disciplinas científicas, tais como a Sociologia, a Históriada Cultura e inclusive a Física. Porém – e é esta a razão pela qual esta posição não pode ser considerada reducionista – para que a Sociologia ou a História da

177 Esta posição é defendida por Wiliam R. Frazer (1955) para quem, não é a Biologia que é redutível à Física, mas a Física que é redutível à Biologia. O inverso do fisicalismo não é o biologismo mas o "panpsiquismo", uma ciência que tem como objecto limite uma Natureza penetrada de Consciência.

UC_OlgaPombo-2011.indd 119 11/08/29 23:38:10

Cultura possam utilizar modelos biológicos não é necessário que se postule uma causalidade idêntica entre os seus respectivos domínios. Como mostra Robert, o que é próprio da transferência de modelos metodológicos da Biologia para outras disciplinas e que, por assim dizer, acompanha essa transferência como a sua sombra, é algo que está necessariamente implícito em toda a investigação biológica: o reconhecimento da diversidade de soluções explicativas; a procura, não tanto de um conjunto finito de elementos comuns que permitam estender o seu poder explicativo ao conjunto das realidades que a Biologia estuda, mas de um conjunto de conceitos operatórios e modelos teóricos capazes de explicar domínios restritos dessa realidade (mais facilmente transferíveis portanto de umas ciências para outras); e, finalmente, o reconhecimento da pluralidade de níveis, escalas e planos a que se situam os seus objectos de estudo (cf. Robert, 1979: 132, 134 e 136). Digamos que, por ironia, aquilo que permite que a Biologia possa ser apresentada como exemplo de um não–reducionismo metodológico tem fundamentalmente a ver com a especificidade do seu objecto. Como escreve Jean–Dominique Robert, "o 'triunfalismo' muito ultrapassado da Física, considerada no topo e, ao mesmo tempo, na base de todas as disciplinas científicas pelo fisicalismo (necessariamente redutor), deu lugar a uma espécie de biologismo, também triunfalista, mas que está longe de ser redutor" (1979: 131).

3. 2. UNIDADE METODOLÓGICA MITIGADA

Como vimos, o reducionismo metodológico implica o estabelecimento de uma distinção no interior do conceito de método que aponta para dois níveis: um primeiro, constituído pelo conjunto de técnicas operatórias adequadas aos objectos de investigação de cada ciência particular e, portanto, variadas e diversificadas, o qual, digamos assim, nunca é atingido pela redução; um segundo, comportanto um conjunto geral e uniforme de determinações metodológicas que atravessariam os métodos de todas as ciências, e no qual apenas faz sentido colocar a possibilidade da redução. Há porém a possibilidade de pensar *um terceiro nível*, uma instância cognitiva mais recuada, mera orientação geral que permite enquadrar actividade científica sem lhe determinar uma direcção específica. Para usar a terminologia proposta por Gilles Gaston Granger (1992), o método seria então pensado, não tanto enquanto *algoritmo*, descrição precisa e detalhada de acções que devem ser realizadas de forma concatenada (o que cobre os dois níveis acima referidos), mas fundamentalmente enquanto *estratégia*. Explorando a metáfora militar, Granger considera quatro grandes elementos constitutivos da concepção estratégica do método: a apreensão global das situações que não pressupõe o conhecimento efectivo de todos os pormenores mas exige a previsibilidade de algumas consequências das decisões que se tomem; a capacidade de identificar zonas particularmente sensíveis capazes de exigir a introdução de alterações tácticas; a escolha de determinados pontos de aplicação da acção investigativa em função de critérios pré–estabelecidos (mesmo quando se decide apostar no acaso) ; o estabelecimento de uma ordem de prioridades da actividade metódica. cf. Granger (1992: 58–59). Ou seja, para Granger, por método deve enterder–se: "esquema

global no qual as acções devem ocorrer" (1992: 58), espaço de enquadramento da investigação a realizar, "*espírito*" (i*bid*) no interior do qual as orientações a seguir possam ser ponderadas, quadro *transcendental* que estabelece, *a parte ante*, as condições dos *projectos* que o pensamento científico põe à prova e que *precedem* as manipulações e raciocínios futuros (cf. Granger, 1986: 120). Aqui se funda a proposta de Granger (1986) de constituição de uma "epistemologia comparativa" que tenha por finalidade pensar a UC e o projecto metodológico transcendental que a fundamenta (cf. 1986: 117–121).

Também Watkins (1991) propõe uma distinção que nos parece pertinente para o melhor esclarecimento deste terceiro nível de unidade metodológica. Segundo Watkins no conceito de método haveria a considerar, não apenas *princípios ordenadores* próprios de cada ciência particular, mas também *regras formais* aplicáveis a todas as ciências empíricas (cf. 1991: 733). Assim, o mecanicismo, enquanto um quadro metafísico geral das ciências Físicas desde o século XVII até ao início do século XX, ou o individualismo metodológico[178], enquanto orientação teórica nas ciências sociais, seriam meros princípios reguladores, dispositivos materiais de vigência limitada, a que uma determinada ciência obedece durante um determinado período de tempo. Não faz qualquer sentido pretender alargar a todas as disciplinas científicas este tipo de requisitos, embora possa ser conveniente, fecundo, ou mesmo necessário, a sua circulação de uma a outra disciplina. Pelo contrário, regras do tipo: "não se pode deduzir uma lei geral a partir de um número finito de observações" (i*bid*) ou "uma única explicação compreensiva de um conjunto de fenómenos é preferível a explicações isoladas de cada um desses fenómenos" (i*bid*) seriam determinações que é legítimo procurar identificar, reconhecer e seriar como requisitos formais *unificadores* das metodologias de *todas* as ciências.

É neste terceiro nível (estratégico e transcendental, segundo Granger; formal segundo Watkins) que, a nosso ver, se poderiam fundar as tarefas unitárias legítimas de uma metodologia não–normativa. Recusando, quer o imperialismo do método único, quer as críticas radicais daqueles que, em todas as épocas, sob diferentes nomes e pretextos, apontam as suas baterias "contra o método", a consideração deste terceiro nível poderia permitir fazer recuar a possibilidade da unidade metodológica para um ponto menos ambicioso é certo, mas porventura mais consistente e seguro.

Um primeiro exemplo é constituído por aquelas posições que consideram a *Dialéctica* como a metodologia geral de aquisição de todo o conhecimento. Em vez de proporem a *redução* dos métodos das diversas ciências ao método dialéctico ou de procurarem esbater as diferenças entre os métodos forjados pelas ciências particulares num processo de *unificação progressiva*, estas posições visam, simplesmente, o reconhecimento da Dialéctica como determinação subjacente a essa diversidade metodológica, o mesmo é dizer, o reconhecimento do carácter dialéctico dos métodos das diferentes ciências. Como por exemplo diz Gonseth

178 De acordo com o qual, nas próprias palavras de Watkins: "os últimos constituintes do mundo social são as pessoas individuais que agem mais ou menos apropriadamente à luz das suas disposições e da compreensão que têm da sua situação" (Watkins, 1991: 734).

UC_OlgaPombo-2011.indd 121 11/08/29 23:38:11

(1950: 153), "as noções e os métodos não permanecem idênticos a si mesmos. Eles sofrem uma evolução que não temos nenhuma razão de julgar acabada". A metodologia, enquanto disciplina filosófica, ganha então um relevo excepcional: ela assume a condição de quadro geral de orientação para a actividade científica futura. Se os métodos evoluem com o próprio desenvolvimento das ciências que os forjam e utilizam, a sua historicidade aberta, a sua articulação constante com a experiência é fonte de ensinamentos para um desenvolvimento científico que se insere "numa história que não está feita antecipadamente, e que nos é proibido (por método) considerar hoje, ou qualquer outro dia, como totalmente predeterminada" (Gonseth, 1950: 154).

Numa perspectiva não positivista – e, por certo, ferozmente anti–dialéctica[179] – refira–se o caso de Popper para quem, embora cada ciência desenvolva, em estreita articulação com os seus próprios objectos de análise, as técnicas e os procedimentos metodológicos adequados, e não seja por isso pertinente sujeitá–las às exigências normativas de um método científico uniforme, no entanto, todas as ciências, na exacta medida em que o são, devem ser "susceptíveis de selecção num sentido negativo, por intermédio de provas empíricas" (1934: 41), isto é, devem poder ser refutadas pela experiência. Ao contrário do positivismo, o que faz uma ciência, não é o seu alcance explicativo, a verificabilidade das suas teorias, a sua compatibilidade com os factos, mas, inversamente, a possibilidade de falsificação.

A falsificação é, então, o motor de desenvolvimento da ciência (a ciência desenvolve–se submetendo os seus constructos teóricos à prova da falsificação), o critério de demarcação da sua cientificidade, e, simultaneamente, o seu método (ele deve excluir todas as vias de iludir a falsificação e incluir todas as condições que a facilitem). Como Popper escreve, "as minhas propostas para estabelecer regras adequadas ao que chamo o 'método empírico' estão intimamente articuladas com o meu critério de demarcação. Proponho que se adoptem as regras capazes de assegurar a testabilidade dos enunciados científicos, quer dizer, a sua falsificabilidade" (1934: 49)[180].

Se bem que formulada no contexto de uma teoria geral da ciência e não enquanto tematização de um projecto de UC, esta tese – central na filosofia da ciência de Popper – pode pois ser lida como uma forma de pensar a unidade metodológica das ciências. Como Popper diz, para além dos procedimentos e regras próprias de cada ciência, há "uma regra suprema que serve como uma espécie de norma das restantes regras e que, portanto, é uma regra de tipo mais elevado: a que diz que as demais regras do método científico têm que ser tais que não protejam nenhum enunciado da falsificação" (1934: 54). Nesta tese não se detectam quaisquer vestígios de redução, qualquer intento de extensão às ciências particulares do método de uma ciência considerada fundamental. Também não há qualquer proposta de transferência de me-

179 Sobre a crítica de Popper à dialéctica, veja–se o parágrafo 15 de *Conjectures and Refutations* (1963), precisamente dedicado a uma cuidadosa e demolidora análise do pensamento dialéctico e das sua pretensões no campo da lógica.

180 Sobre as regras metodológicas inerentes ao critério da falsificabilidade, vejam–se os parágrafos 9/11 e 20/24 de *The Logik of Scientific Discovery* (1934: 49–56 e 81–91, respectivamente).

todologias de umas ciências para outras. Há o reconhecimento de uma instância constitutiva da actividade científica que não lhe imprime uma direcção particular mas fornece o enquadramento global na qual essa acção se desenvolve, "uma regra de tipo mais elevado" que, em Gonseth, é a natureza dialéctica do conhecimento humano e, em Popper, é a refutabilidade própria do conhecimento científico.

Estamos perante um contributo, já hoje clássico, para a nossa actual concepção do método científico. Com Popper, dá–se efectivamente um importante deslocamento do conceito de método. O método deixa de ser pensado apenas como um conjunto de regras que visam *construir* a ciência, *produzir* um conhecimento novo, mas também como modo de *justificar* a ciência depois de construída, de *examinar* a sua consistência interna, de *investigar* a sua coerência. Popper, ele mesmo, tem consciência da alteração que introduz no modo de pensar o método da ciência. Como escreve em *The Logik of Scientific Discovery*: é necessário "distinguir claramente entre o *processo* de conceber uma nova ideia e os *métodos* e procedimentos para a examinar logicamente" (1934: 31, sublinhados nossos). Quanto aos processos de descoberta e engendramento de conhecimentos novos, Popper considera que "não há métodos para ter novas ideias (...), cada descoberta contém um 'elemento irracional' ou uma 'intuição criadora', no sentido bergsoniano" (1934: 32). Quanto aos métodos de exame das novas ideias, "métodos empregues na testagem sistemática a que cada nova ideia deve ser submetida antes de poder ser seriamente sustentada" (1934: 31), eles constituem o objecto da epistemologia ou *Lógica da Descoberta Científica* que, significativamente, Popper identifica completamente com uma teoria do método. Como Popper escreve: "a epistemologia, ou lógica da descoberta científica, deve ser identificada com a teoria do método científico" (1934: 49). Cabe então à epistemologia a tarefa de "reconstrução racional", não dos "passos que conduziram o cientista a uma descoberta" (*ibid*) – o que, segundo Popper, cai sob a competência da Psicologia e não da Lógica – mas "a reconstrução racional dos *testes subsequentes* que permitem descobrir se a inspiração (do cientista) foi uma descoberta, ou se pode ser reconhecida como um conhecimento"(*ibid*).

Um terceira variante desta unidade metodológica mitigada seria a posição de Carrier e Mittelstrass (1990). Partindo de uma concepção de método científico enquanto "conjunto de caminhos e meios pelos quais as pretensões de validade das ciências são justificadas" (1990: 25), isto é, de uma concepção próxima da positivista, como ela fundada no aprofundamento da relação entre a ciência e os fenómenos observáveis que constituem o seu objecto, Carrier e Mittelstrass acabam por se afastar significativamente de todo o reducionismo para que em geral tendem as posições positivistas[181]. Tal como em Gonseth ou Popper, a sua proposta de unidade metodológica da ciência apela para o *reconhecimento* de uma estrutura cognitiva comum a todas as disciplinas científicas. Estrutura que é agora constituída, não pela natureza dialéctica do conhecimento humano (Gonseth) ou pela refutabilidade própria do conhecimen-

181 A oposição ao positivismo é manifesta, não apenas a nível metodológico mas também pela refutação que os autores pretendem fazer dos projectos positivistas da unidade da linguagem e da unidade das leis. Cf. Carrier e Mittelstrass (1990: 20–25).

UC_OlgaPombo-2011.indd 123 11/08/29 23:38:11

to científico (Popper), mas por dois tipos de elementos que, segundo Carrier e Mittelstrass, subjazem a todas as disciplinas científicas, desde as Ciências da Natureza às Ciências Sociais e às disciplinas hermeneuticas: elementos teórico–estruturais e prático–operacionais.

No primeiro tipo de elementos (teórico–estruturais), Carrier e Mittelstrass identificam quatro *critérios metodológicos*, ou melhor, dois critérios e dois princípios, constituindo estes as suas "contrapartidas hermeneuticas" (1990: 28): o *critério da conciliação das induções* formulado por Whewell e segundo o qual "as teorias devem explicar, não apenas os fenómenos para cuja explicação foram inventadas, mas também oferecer explicação de outros fenómenos até então considerados de espécie diferente" (1990: 26); o *critério heurístico*, de inspiração leibniziana, segundo o qual "a teoria deve permitir prever novos e insuspeitados fenómenos" (*ibid*); o *princípio da caridade*, de acordo com o qual "a atribuição de significado deve ser feita de maneira a que o número de enunciados verdadeiros (...) seja tão grande quanto possível" (1990: 28) e o *princípio da coerência* segundo o qual "os significados devem ser especificados de tal modo que o sistema de crenças que deles emerge seja consistente e, tanto quanto possível, dedutivamente sistematizável" (*ibid*).

O segundo tipo de elementos (prático–operacionais), diz respeito à "forma de investigação" (1990: 29) que caracteriza a prática científica. Partindo da tese sociológica segundo a qual a actual organização disciplinar da ciência não tem nenhum fundamento cognitivo, isto é, as disciplinas científicas são meras "entidades históricas e as suas fronteiras são fronteiras históricas" (1990: 28), os dois autores procuram mostrar que, hoje como ontem, hoje mais que ontem, a ciência se ocupa de problemas que se ajustam mal ao quadro disciplinar existente, ou porque mudam de jurisdição disciplinar ao longo da História da Ciência (é o caso do calor que passa da Física dos atomistas para a Química de Lavoisier e desta novamente para a Física, com a teoria cinética), ou porque não são susceptíveis de ser tratados por uma única disciplina (como no caso dos problemas ambientais) ou porque, como no caso do estudo das consequências da ciência e da tecnologia, são problemas para os quais "não foi ainda encontrada uma disciplina" (1990: 29). A interdisciplinaridade – ou, como Carrier e Mittelstrass preferem, a transdisciplinaridade[182] – é então expressão da *forma organizativa unitária* que subjaz à ciência enquanto *actividade* de investigação: a sua capacidade para "enfrentar problemas cujas soluções apenas são possíveis graças ao esforço cooperativo de áreas e sub–áreas capazes de se modificar em virtude desse mesmo esforço" (*ibid*).

São pois dois tipos heterogéneos de elementos unificadores que aqui estão presentes: uns (teórico–estruturais) relativos aos aspectos teóricos e metodológicos da ciência que Carrier e Mittelstrass designam como "critérios de racionalidade científica" (1990: 28) e que constituem a unidade *metodológica* da ciência, outros (prático–operacionais) relativos à ciência enquanto actividade de investigação e que constituem a unidade *prática* da ciência. A

182 Transdisciplinaridade que Carrier e Mittelstrass definem como "uma interdisciplinaridade genuína e não apenas como mera concatenação de disciplinas" (1990: 29). Para uma discussão do conceito de transdisciplinaridade nas suas relações com os conceitos afins de interdisciplinaridade e multidisciplinaridade, cf. Pombo (2004: 163–171).

conjugação destes dois tipos de elementos (teórico–estruturais e prático–operacionais) e dos dois tipos de unidade que lhes correspondem (unidade metodológica e unidade prática) constitui, segundo estes autores, a única forma possível de UC. Como escrevem "a UC consiste na sua unidade metodológica e prático–operacional" (1990: 30).

De modo similar, também Giles Gaston Granger, para além da concepção estratégica e transcendental acima referida, aponta para a possibilidade de um entendimento mais amplo e genérico da unidade metodológica das ciências. Se não se dá à palavra método o sentido estrito de um conjunto de procedimentos regulados, mas se parte de uma concepção ampla (cartesiana) de método, enquanto conjunto de regras muito gerais que não fornecem instruções detalhadas, que não permitem o acompanhamento passo a passo do trabalho científico, mas que determinam o movimento global do pensamento científico, é possível falar de um conjunto de princípios reguladores do trabalho científico. Como Granger escreve, "é verdade que há métodos científicos mas só há um espírito e uma só forma de visar propriamente científica" (Granger, 1993: 45). Forma essa que, ainda segundo Granger, comporta três elementos: 1) a ciência visa a realidade (ela é uma `"procura constante e laboriosa de demarcação face aos produtos do sonho e da imaginação"(i*bid*: 46); 2) a ciência visa descrever e explicar e não directamente agir (cf. *ibid*, 46–47); 3) a ciência procura constantemente critérios de validação ("o conhecimento científico é necessariamente público, quer dizer, exposto ao controle – competente – de qualquer um"(i*bid*: 48)[183].

É este mesmo aspecto prático–operacional que Oppenheimer sublinha quando escreve: "A UC reside mais no facto de (homens) se dedicarem a *tarefas* semelhantes que numa compreensão total comum. Essa expressão encorajadora, 'a UC', parece muitas vezes evocar uma imagem inteiramente falsa, a de um conjunto de verdades fundamentais, algumas técnicas, métodos e ideias críticas de onde derivariam todas as descobertas e inteligência da ciência, uma espécie de centro cujo acesso permitiria explicar os átomos e as galáxias, os genes e os orgãos dos sentidos. Ora, a UC repousa muito mais no tipo de sociedade que descrevi. Todas as partes das ciências estão abertas a todos, o que não constitui um convite puramente formal" (1955: 142–143, sublinhados nossos)[184].

E mais adiante, consciente de que só uma ciência unificada permitiria uma compreensão geral dos várias classes de fenómenos, esclarece: "a sua História (da ciência) abunda em exemplos, na investigação de uma verdade nova, de aproximações frutuosas de dois conjuntos de técnicas ou de ideias elaboradas em contextos separados. As ciências fecundam–se umas às outras, desenvolvem–se pelo contacto e iniciativa comum. Segue–se que o sábio pode tirara proveito em conhecer outra especialidade diferente da sua mas não tem que as estudar a todas. A unidade é assim virtual, unidade das coisas que, aproximadas, se podem

183 Veja–se ainda Maw Weber (1959) que, apontando também para o carácter de projecto da unidade metodológica da ciência, dava das sua determinações metodológicas gerais uma definição meramente negativa. Elas seriam: "a ausência de restrição na investigação e no estabelecimento dos próprios factos (...), a ausência de restrição no direito de discussão e de crítica, aplicados não apenas aos resultados parciais mas aos factos fundamentais e aos métodos (...) e a ausência de restrição do direito de desencantamento do real" (Weber, 1959: 19–20).

184 Sobre este mesmo tópico, cf. tb. Emmet (1946), Wigner (1953) e (1988), Gomperz (1975) e Redner (1987).

UC_OlgaPombo-2011.indd 125 11/08/29 23:38:12

esclarecer umas às outras. Ela não é global, nem total, nem hierárquica" (1955: 142).

Por outras palavras, mesmo que a unidade da linguagem das ciências não possa ser alcançada, mesmo que a unidade das leis não seja senão uma miragem, mesmo que a unidade dos métodos se não verifique, a UC como *esforço* e como *vontade de saber* parece inquestionável. Como escrevia Abelé num estudo intitulado *La Crise de L' Unité dans la Physique Contemporaine,* "se a unidade do olhar lhe é recusada, resta–nos a unidade do *querer*, de um querer comunitário que agrupa num feiche único todos os esforços, põe em comum todos os resultados, cuja reunião nos permitirá talvez constituir um dia um mosaico de elementos de conhecimento suficientemente finos e ligados entre si para nos darem a alegria de contemplar uma visão panorâmica do mundo" (Abélé, 1948: 211).

UC_OlgaPombo-2011.indd 126 11/08/29 23:38:12

UC_OlgaPombo-2011.indd 127 11/08/29 23:38:12



UC_OlgaPombo-2011.indd 128 11/08/29 23:38:12

II PARTE

DAS FIGURAS DA UNIDADE DA CIÊNCIA E DA CLASSIFICAÇÃO DAS CIÊNCIAS

"O princípio primeiro de todo o esforço voltado para o conhecimento é o da comunicação e, dada a impossibilidade de produzir seja o que for, ainda que só para nós próprios, sem linguagem, a própria natureza formulou de forma inequívoca esse princípio. Por isso se terão que constituir, a partir do puro impulso de conhecimento, todas as relações necessárias para a realização funcional do conhecimento bem assim como diversas formas de comunicação e interacção entre as várias actividades."

Schleiermacher

UC_OlgaPombo-2011.indd 129 11/08/29 23:38:12

UC_OlgaPombo-2011.indd 130 11/08/29 23:38:12

CAP. 1

DAS FIGURAS DA UNIDADE DA CIÊNCIA

UC_OlgaPombo-2011.indd 131 11/08/29 23:38:12

UC_OlgaPombo-2011.indd 132 11/08/29 23:38:12

Chamamos *figuras da UC* às formas de materialização do saber na sua orientação para a unidade e a totalidade. Designamos assim as *estruturas organizacionais* em que essa ideia tem sido perseguida, isto é, as *instituições em sentido lato* que, comportando uma dimensão ao mesmo tempo universal e concreta, traduzem um modo de *visar* a ideia de UC e de realizar transitoriamente essa unidade. São, digamos assim, *materializações*, *incorporações culturais* que, por intermédio de práticas concretas e procedimentos estruturados, umas vezes de forma tangível, imponente ou mesmo monumental, outras segundo regimes de existência quase virtual, têm por objectivo *organizar* o saber e *fomentar* a coordenação das diferentes ciências particulares.

Incluímos na categoria das "figuras" da UC a república dos sábios, a escola, a biblioteca, o museu e a enciclopédia. Não que a UC resulte da biblioteca, da enciclopédia, do museu, da organização cooperativa dos sábios ou da configuração escolar dos saberes. O que pretendemos é que estas "figuras", enquanto realizações históricas dotadas de uma significativa duração e continuidade, corporizam a coerência sistemática do conhecimento; que cada uma persegue, de forma mais ou menos intensa, a ideia de UC; que cada uma a procura realizar no âmbito das diversas funções e finalidades – explícitas e latentes, formais e informais – que lhe são institucionalmente cometidas[185].

185 Embora não pretendendo utilizar o sentido técnico do conceito de "instituição", o conceito por nós proposto de "figura da UC" acaba por retomar as principais determinações que, segundo Laurau (1970: em especial Cap. III, 95–144) caracterizam uma instituição enquanto formação social visível dotada de duração, continuidade e funcionalidade plural.

§ 1. PROXIMIDADES

Todas as figuras da UC nascem numa determinada situação da História das Ciências que, cada qual, a seu modo, *reflecte.* Podemos mesmo dizer que a sua História é paralela. Nascidas praticamente em simultâneo, quando as condições de acumulação e invenção dos conhecimentos o permitiram e justificaram, todas estas figuras passam, a partir do século XVII, a responder directamente aos desafios da ciência moderna e, de então para cá, não deixam de acompanhar os seus desenvolvimentos.

Umas de forma mais determinante, outras menos, todas exercem também, retroactivamente, maior ou menor *influência* nas ciências particulares do seu tempo. A enciclopédia e a república dos sábios têm intervenção directa e ostensiva sobre as ciências existentes no seu tempo. Pelo contrário, a biblioteca, o museu e a escola (isto é, a configuração escolar dos saberes, o conjunto das práticas disciplinares materializadas nas estruturas organizativas das instituições de ensino)[186], exercem uma influência mais lenta e subterrânea.

É certo que as figuras da UC não são todas orientadas por uma mesma pretensão de integralidade e exaustividade. A enciclopédia, a biblioteca e a república dos sábios são *figuras fortes*, lugares em que a unidade do Mundo que a ciência prescruta se cruza com a unidade dos saberes por aquelas figuras visada. Há um sistema global do saber no qual cada ciência e cada sábio tem o seu lugar próprio, a sua equivalente importância e a sua independência relativa. Comparativamente, a escola e o museu são *figuras fracas.* Elas não têm a ambição totalizadora das restantes figuras, obedecem a intentos mais modestos, limitando–se a acolher os aspectos considerados essenciais, o que de mais importante os saberes mais importantes produziram.

Em qualquer caso, todas comportam elementos descritivos, prescritivos e prospectivos. *Descritivos* na medida em que, no contexto que é próprio a cada uma, todas procuram distinguir as diversas ciências particulares, identificar as suas relações, dar conta das suas articulações e coordenadas mais significativas. *Prescritivos* porque todas ambicionam estabelecer laços de proximidade e subordinação entre os saberes, não apenas recolher e justapor disciplinas separadas mas encontrar um polo unificador, isto é sistematizar o trabalho em si mesmo caótico da produção dos conhecimentos. *Prospectivos*, na medida em que – e este é, como veremos, um traço decisivo da sua caracterização conjunta – todas pretendem produzir novos conhecimentos, não apenas no facto de deixar aberta a porta às novidades (estas podem integrar–se numa estrutura previamente delineada, tomar o seu lugar numa totalidade) mas por fazerem da própria exigência de articulação sistemática dos conhecimentos um mecanismo de engendramento interno de verdade e, portanto, de ciência.

186 Não usamos o conceito de *curriculum* porque este é uma invenção recente, difícil de, respeitando alguma consistência semântica da palavra que o designa, fazer recuar para antes do século XVII, nomeadamente, de Alsted ou Comenius. Pelo contrário, a configuração escolar dos saberes existiu sempre, desde que há escola e, portanto, delimitações disciplinares ordenadas à transmissão dos saberes. Para um estudo das raízes gnostológicas na organização do conhecimento e na constituição dos *curricula*, cf. Gil (1979 e 1984: 390–460).

Apresentando–se como diferentes materializações culturais que visam um mesmo objecto – a ideia de UC – não é pois de estranhar que as diferentes figuras exibam *relações múltiplas de interdependência e complementaridade.* Vejamos algumas dessas articulações.

§ 2. ESCOLA E REPÚBLICA DOS SÁBIOS: UMA ARTICULAÇÃO ORIGINÁRIA[187]

Num texto escrito há quase 200 anos, Schleiermacher mostra, de forma magnífica, a articulação originária que liga a comunicação e a construção do conhecimento. Escreve Schleiermacher: *O princípio primeiro de todo o esforço voltado para o conhecimento é o da comunicação e, dada a impossibilidade de produzir seja o que for, ainda que só para nós próprios, sem linguagem, a própria natureza formulou de forma inequívoca esse princípio. Por isso se terão que constituir, a partir do puro impulso de conhecimento, todas as relações necessárias para a realização funcional do conhecimento bem assim como diversas formas de comunicação e interacção entre as várias actividades.* Schleiermacher (1808:258)

No interior de uma concepção meramente instrumental da linguagem, face á qual Schleiermacher está aqui a demarcar–se, pensa–se a comunicação como momento segundo na construção do conhecimento. O conhecimento seria construído de forma silenciosa, solitária, e só depois, poderia ser comunicado. De facto, como seria possível – perguntar–se–á – comunicar aquilo que não se sabe, aquilo que não se conhece ainda?

Aplicada à construção do conhecimento científico, esta concepção está na base da imagem empirista do trabalho do cientista: primeiro, o sábio solitário, frente aos factos mudos da experiência, no silêncio do seu laboratório, observando, voltando a observar, repetindo a experiência as vezes necessárias até se assegurar de um determinado resultado. Só depois, num *momento segundo*, haveria apresentação dos resultados da investigação feita. Só depois o sábio se exporia ao diálogo com os seus pares e com a humanidade inteira.

Schleiermacher, pelo contrário – e é esse o interesse deste fragmento – defende que a comunicação é *constitutiva* do processo de construção do conhecimento, que não há conhecimento sem um diálogo universal ("o princípio primeiro de todo o esforço voltado para o conhecimento é o da comunicação"), e que, mesmo de forma solitária, a construção do conhecimento se faz sempre no interior de uma linguagem. Assim sendo, já aí ela implica, na sua raiz, a comunidade de sentido e de experiência que essa linguagem possibilita. Por essa razão é que, como Schleiermacher dizia, a humanidade tem vindo a construir "todas as relações necessárias para a realização funcional do conhecimento e diversas formas de comunicação e interacção entre as várias actividades". Quer isto dizer que, em cada momento da actividade da ciência, estamos sempre expostos ao diálogo com alguém cujos contornos dificilmente pode-

187 Com algumas alterações, este texto foi publicado sob o titulo "Comunicação e Construção do Conhecimento", Pombo (2002b: 182–227).

mos desenhar mas que sabemos estar próximo. Esse alguém tem muitas vezes a forma visível de um mestre, de um colega, de um discípulo. Mas, nele, ouve–se sempre a voz da comunidade dos pares sobre o fundo mais fundamental da humanidade inteira. Por outras palavras, o saber é irradiante pela sua própria natureza, difusivo, tende espontaneamente a comunicar–se[188].

Trata–se de uma tese para a qual podem ser convocados diferentes argumentos. Assinalaremos apenas dois, um que remete para a História da Escola, outro de natureza mais directamente epistemológica[189].

1) Uma das razões decisivas para a emergência da ciência e da filosofia gregas seria a nova prática linguística que se tornou possível nas cidades gregas democraticamente organizadas. Ter–se–iam desenvolvido aí condições comunicativas até então inexistentes, hábitos de diálogo, discussão e argumentação racional, nunca antes experimentados nas comunidades humanas. Em oposição às formas tradicionais (míticas e narrativas) de transmissão do saber – práticas milenárias que todas as culturas promovem e pelas quais se preservam, conservam e perpetuam; práticas que supõem a emissão assimétrica de um discurso que apenas visa ser escutado, conservado, verticalmente repetido – surgem na Grécia, novas formas de transmissão dos saberes (a escola foi então inventada), novas formas de utilização de linguagem, que vão estar na origem da constituição de novos tipos de saberes, fundamentalmente, a Matemática – aquilo que se pode ensinar[190] – e a filosofia, mãe de todas as ciências, lugar por excelência do amor pelo saber[191].

Ao discurso narrativo, localmente sobredeterminado, que fala do passado, que tem na palavra oral o seu meio e na repetição o seu fim e cuja figura paradigmática é a do mais velho, vai opor–se um *discurso que fala do presente*, que procura a verdade, não na relação ao que foi (da tradição), mas ao que é (da ciência), um *discurso demonstrativo* que se constrói com base num encadeamento lógico de razões, que se oferece como encadeamento de razões legitimamente fundadas (todos as podem consentir, todos as podem partilhar, todos as podem refutar), discurso racional, portanto, (que produz, institui e respeita as suas próprias regras), discurso *partilhável*, que se expõe, que ex–põe, que "dá a ver", que põe fora pela pala-

188 Como diz Marrou, "Pode admitir–se que esta é uma tendência fundamental da natureza humana, vigorosa em particular nos gregos que introduziam a vontade pedagógica mesmo na sua concepção do amor" (Marrou, 1948, I: 284),

189 É claro que, em termos linguísticos e estritamente cognitivos, se poderia ainda mostrar de que modo, a partir de Wittgenstein, contra uma concepção meramente instrumental da linguagem, teoria da presença intuitiva do logos na transparência, intimidade e silêncio da razão consigo mesma, da precedência do significado face ao significante, da independência do pensamento face à linguagem, o "Linguistic Turn" veio pôr na ordem do dia a tese do papel constitutivo da linguagem na construção do conhecimento. Nada se pensa fora da linguagem. A linguagem não é apenas um *instrumento* de que nos servimos para comunicar o que já sabemos, mas o meio (*medium*) no qual e pelo qual pensamos e construímos as nossas representações do mundo. Tese que, formulada pela primeira vez no século XVII por Hobbes e Leibniz, foi retomada pela investigação contemporânea que a tem vindo a confirmar em diferentes áreas disciplinares, da Linguística, à Psicologia, da Semiologia às Ciências Cognitivas. Para um estudo sobre esta concepção hobbesiana e leibniziana da linguagem, veja–se Pombo (1985).

190 Sobre a etimologia da palavra *Matemática*, Pombo (2002b: 139–140).

191 Veja–se de Lyotard, o capítulo intitulado "Pragmática do Saber Científico" (1979: 51–57).

vra, isto é, que põe em signo, que en–si(g)na – a escola, justamente – e que, portanto, se abre à horizontalidade do diálogo, aceita o risco de todas as perguntas[192].

O que pretendemos dizer é que não é a acumulação do saber científico que suscita o aparecimento do ensino. Pelo contrário, é o aparecimento do ensino que torna possível a constituição do conhecimento científico. Dito de outro modo, as ciências e a filosofia, tal como hoje as conhecemos, são o produto de uma longa Históriada cultura escolar na qual e pela qual foram instituídas formas específicas de utilização da linguagem, regras discursivas, maneiras de fazer e de dizer, formas de apresentar, analisar e explicar, processos de argumentação, demonstração e crítica, práticas linguísticas dotadas da racionalidade inerente à própria prática da comunicação.

2) A ciência não é nunca uma forma de conhecimento solitária e singular. O seu *topos* de produção é uma comunidade de pares. Um conhecimento só é ciência se for aceite, reconhecido, validado por uma comunidade científica o que, portanto, supõe a sua circulação no interior dessa comunidade. Mas, mesmo antes de pôr à discussão os resultados da sua investigação, o trabalho de invenção e produção de conhecimento faz–se no interior de uma configuração comunicativa. A imagem do sábio solitário traduz uma compreensão ingénua (recuada) da ciência e dos seus procedimentos metodológicos, imagem que a Filosofia da Ciência contemporânea desmentiu totalmente[193]. Como se a ciência fosse o resultado da pura acumulação da experiência empírica, como se esta fizesse algum sentido fora de uma determinada configuração teórica, sejam as teorias cientificas anteriormente aceites e que ela pretende rectificar (Bachelard), sejam os paradigmas no interior dos quais essa experiência é desencadeada (Kuhn), sejam as conjecturas que lhe dão origem (Popper), sejam enfim os "programas de pesquisa" e os seus "cintos de protecção" que delimitam o espaço da sua refutabilidade possível (Lakatos).

2. 1. CIÊNCIA E PROCESSOS COMUNICATIVOS

Mas, se todo o conhecimento científico supõe a mediação de processos comunicativos, importa esclarecer o sentido múltiplo deste conceito de *comunicação*. Ele envolve três níveis: 1) comunicação horizontal entre pares (legitimação), 2) comunicação transversal entre a ciência e a sociedade (divulgação), 3) comunicação vertical entre gerações (ensino).

192 Uma contra–prova factual: as sociedades orientais não teriam produzido ciência ou filosofia porque, em virtude do seu carácter reverencial e tirânico, nunca aí alguém se atreveria a "perguntar".

193 Como escrevia Schleiermacher "é uma ilusão oca pensar–se que um indivíduo que se dedica à actividade científica pode viver isolado com o seu trabalho e os seus projectos: por mais que pareça que ele trabalha isolado na biblioteca, à secretária ou no laboratório, a sua actividade de conhecimento insere–se, inevitavelmente, numa comunidade comunicativa e pública de investigadores" (Schleiermacher, 1808: 258). É toda a problemática da tensão entre tradição e inovação que aqui está subjacente.

a) Comunicação horizontal entre pares. (Legitimação)

A aventura começou na Grécia e, logo aí, se percebeu que não se faz ciência solitariamente. Nesse *primeiro momento* se percebeu que a ciência, para se fazer, necessita de inventar instituições que vão ao encontro do seu carácter comunicativo. Instituições urbanas, onde se desenvolvem práticas comunicativas de troca e de diálogo, onde tudo se discute, onde se interroga, se pergunta, se demonstra, se explica. Por outras palavras, a ciência nasceu na cidade e, dentro desta, na *escola,* precisamente enquanto diferenciação institucional face à cidade[194]

Escola que conserva hoje ainda o nome que então lhe foi dado – **σχολη** – lugar de recreio, de ócio, lugar onde todas as perguntas podem ser colocadas e onde todas as respostas podem ser vagarosamente buscadas, isto é, lugar *simultaneamente* de discussão entre pares e de ensino[195]. É nesse sentido que, ainda hoje, se fala de "Escola" como influência de um sábio ou pensador sobre um conjunto de indivíduos, numa determinada época.

O *segundo momento* que importa recordar é o da a emergência da ciência moderna. De novo a ciência revela a sua liberdade congénita. Agora ela vai ser devedora da abertura provocada pelo advento da cultura tipográfica. Dos conventos e mosteiros medievais (onde se refugiou o saber antigo) à Escola Catedral e, desta, à Universidade, o saber estava próximo de cada um e era reservado àqueles poucos que copiavam os livros, os liam, discutiam e interpretavam. Com o advento da imprensa e a passagem do pergaminho ao papel, o saber afasta–se de quem o possui (deixa de ser *manus–scriptum*), vende–se e compra–se nas feiras e alfarrabistas, circula de novo nas cidades (não já gregas mas italianas, flamengas e francesas), torna–se propriedade de um muito maior número de pessoas. Ao contrário porém do que aconteceu na Grécia e na Idade Média, agora, no Renascimento e no século XVII, o homem de ciência raramente é um professor. E isto por uma razão simples. É que a partir do século XIV a Universidade Medieval, que havia nascido sobre o signo da liberdade, como cooperação de mestres e alunos à margem de todos os poderes estabelecidos, está determinada pela Igreja de Roma. O homem de ciência é então agora um médico, um conselheiro da corte, um

194 O conceito de "*colégio invisível*" proposto por Solla Price em 1961 não é senão o reconhecimento disto mesmo, diríamos nós, da natureza escolar (colegial) da ciência. Sobre o conceito de "colégio invisível", cf. tb. Crane (1972).

195 Num sobrevoo rápido, recorde–se o caso da Escola pitagórica, fundada por Pitágoras cerca de 530 a.C., em Crotona, no Sul da Itália, o seu carácter misto de seita e de escola, de lugar de construção de um saber e de iniciação aos seus segredos (confraria), veja–se o caso da *Academia* de Platão (387 a.C.), lugar de investigação e de ensino, onde está garantida a possibilidade da discussão (jardins de *Academos*); veja–se o caso do *Liceu* de Aristóteles (335 a.C.), com o seu regime duplo de ensino público, à tarde,
e ensino privado, acromático, de manhã; veja–se o caso do *Museu de Alexandria* (290 a.C.), lugar simultaneamente de ensino e de invenção, de produção do novo. Veja–se ainda o caso da *Universidade Medieval* a qual, para lá de todas as caricaturas mais ou menos viciadas que dela se fazem, será, pelo menos até ao final do século XIII, um lugar de dialéctica, de acesos debates e discussões – a *lectio* de manhã, a *quaestio e a disputatio* de tarde. Da imensa bibliografia existente sobre a invenção da escola na Grécia, remetemos para três obras clássicas, Marrou (1948, I), Pfeiffer (1968), Patrick (1972).

eclesiástico, um curioso que tem fortuna própria ou vive e trabalha *sob a protecção de um Mecenas*. Não é apenas César Bórgia que protege Leonardo da Vinci (1452–1519), é Lourenço de Médices que protege Vesálius (1514–1564), é Frederico II da Dinamarca que instala Tycho Brahe (1546–1601) no observatório de Uraniemburgo (1574), é Ernesto Augusto, Duque de Brunswick, que toma Leibniz (1646–1716) como seu bibliotecário particular e lhe dá todo o tempo livre para as suas multiplas paixões (o que lhe vai permitir, entre mil outras coisas, descobrir o cálculo infinitesimal). E Galileu (1564–1642), símbolo da emancipação da ciência moderna face aos poderes estabelecidos (a Igreja e a Universidade), de afirmação da vitalidade e autonomia da ciência e das verdades que ela estabelece é – não o podemos esquecer – um momento também de busca de *novas protecções* (civis, políticas)[196]. Sabemos que, à margem da universidade, a ciência moderna vai ter que criar instituições extra–escolares – as academias – para poder constituir–se[197]. Instituições cujo modelo, por constrições que têm a ver com a própria essência da ciência que elas servem, é de novo a célebre escola de Platão nos jardins de *Academos*. Sabemos que, juntamente com as Academias, surgem as primeiras revistas científicas – O *Journal des Savants* (1665), as *Philosophical Transactions* (1665) logo seguidas das *Acta Eruditiorum* (1682), estas escritas em latim e portanto com maior divulgação entre todos os homens de ciência. Sabemos que é também então que se intensifica a correspondência entre sábios. Três exemplos apenas: Mersenne, cuja actividade de entreposto de correspondência constituiu o mais eficaz veículo na Europa de comunicação científica entre pares durante cerca de trinta anos (1620–1648)[198], Oldenburg, primeiro secretário da *Royal Society* em Inglaterra e Leibniz na Alemanha que manteve contacto epistolar com mais de 1000 correspondentes e escreveu cerca de 20.000 cartas, algumas das quais constituem verdadeiros tratados de dezenas de páginas[199].

O que nos importa sublinhar é que, mais uma vez, a ciência moderna é tributária de novos tipos de praticas comunicativas, de novas modalidades institucionais de comunicação. Praticas essas que vão ter importantes efeitos modeladores do discurso científico que então se inicia, tanto em termos de fixação de um *estilo* (impessoalidade, uniformidade, revisão da literatura, articulação crítica com trabalhos anteriores), como em termos de *sistematização* dos resultados da investigação, de *crítica* e *eliminação* a posteriori do erro, de *idealização*, *linearização* e *logificação* do discurso científico (construção de uma História coerente do processo imprevisível da invenção, de uma descrição normalizadora das irregularidades dos processos de descoberta).

196 Referimo–nos ao facto de Galileu, professor em Pisa e em Pádua, ter sido depois contratado como matemático e filósofo do grão duque da Toscana, em Florença, e, como tal, dispensado de ensinar. Cf. por exemplo, Banfi (1961: 81–198).

197 Movimento que, como se sabe, começa em Itália, justamente nos círculos neo–platónicos – *Academia Secretorum Naturae* (Nápoles, 1560), *Academia dei Lincei* (Roma, 1603), *Academia del Cimento* (Florença, 1657 – passa depois para Inglaterra, onde é fundada a *Royal Society*, em 1662, sob protecção Carlos II e para França onde, sob os auspícios da política mercantilista de Colbert, é fundada a *Académie des Sciences* em Paris, em 1666. Sobre o movimento das Academias no século XVII, cf. Salomon–Bayet (1978).

198 Sobre o papel de Mersenne, cf. Bréhier (1965: 72–79) e tb. Caro (1993: Cap. IV, intitulado "O Padre Mersenne e o nascimento do Sistema Científico Moderno").

199 Cf. Bréhier (1965: 69–71).

UC_OlgaPombo-2011.indd 139 11/08/29 23:38:14

O *terceiro momento* que gostaríamos de assinalar nesta breve resenha histórica da comunicação entre pares é o da reaproximação entre a Ciência e a Universidade que teve lugar com a Reforma da Universidade Alemã (1808–1910). Humbolt faz da Universidade uma unidade de ensino e investigação servida pela unidade dos mestres e dos discípulos. Como Humbolt escreve, "nem o aluno serve o professor, nem o professor serve o aluno; ambos servem a ciência" (Humbolt, 1809: 322). Ambos trabalham lado a lado para o seu progresso do conhecimento, numa relação complementar e igualitária, em regime de trabalho cooperativo que a fórmula do *Seminário* traduz. Esta inscrição da ciência no espaço da universidade arrasta uma mudança da natureza da própria ciência. Para Humbolt, a ciência deve ser autónoma, politicamente neutra, liberta da tutela da Igreja, livre face à autoridade e interesses do estado, imune às pressões da sociedade civil burguesa interessada na utilidade dos seus resultados. Por outro lado, também a natureza da Universidade se altera. À universidade compete fazer ensino e investigação pura. Ao Estado compete *proteger* a autonomia, *garantir* a liberdade da Universidade e *pagar* a ciência[200].

Registe–se apenas, para dar conta da importância das extraordinárias condições de trabalho criadas na Universidade alemã na sequência da reforma de Humbolt no início do século XIX que, no princípio do século XX, não havia um fisiologista importante que não tivesse passado pelo seminário de Karl Ludwig em Leipzig, um psicólogo que não tivesse sido aluno de Wundt também em Leipzig, um químico que não tivesse trabalhado com Berzelius, Müller ou Ostwald, um físico que não tivesse estado em Berlim com Helmholtz, em Giessen com Weierstrass ou em Breslau com Ohm[201].

Finalmente, o *quarto momento* situa–se já no nosso século. Ele diz respeito a um extraordinário alargamento e reforço da comunidade científica, alargamento este que teve como correlato a sua fragmentação interna em comunidades autónomas, fechadas sobre si, rivais, competitivas[202]. Na verdade, logo a partir do inicio do século, ocorrem vários fenómenos que conduzem à promoção da autonomia das comunidades científicas enquanto únicas instâncias que podem apreciar e validar os resultados da ciência. Ora, mais uma vez, essas

200 Para um estudo sobre a Reforma da Universidade Alemã, cf. Ferry, Pesron e Renault (1979) e Ferry e Renaut (1979a). Para mais desenvolvimentos sobre o conceito de Universidade, cf. tb. o nosso estudo "Universidade. Regresso ao Futuro de uma Ideia", in Pombo (2002b: 291–313),

201 O prestígio da universidade alemã e os frutos da sua estruturação humboltiana são certamente uma das mais fortes razões que podem explicar a extraordinária concentração de grandes homens de ciência que se deu na Alemanha durante o século XIX e primeiras décadas do século XX, como os dos matemáticos (Gauss, Grassmann, Riemann, Kronecker, Hilbert), físicos (Lenz, Gudberg, Klein, Hertz, Zimann, Max Planck, Heisenberg, Max Born, Pauli, Schroedinger), ciências humanas (Weber, Fechner, Durkheim, Freud, Wertheimer, Koffka). Como é sabido, durante a 2ª grande guerra muitos destes cientistas passam para os EUA cujo desenvolvimento científico subssequente se fica a dever, em grande parte, à integração dos grandes nomes da ciência e da universidade alemã. Para maiores desenvolvimentos, cf. Mccormmach (1976)

202 Competição que se verifica, tanto ao nível da luta pelo reconhecimento e pelo acesso ao financiamento, quanto ao nível do desenvolvimento de mecanismos de recompensa (prémios, sociedades honoríficas, convites para integração de comissões, etc.). Sobre este tema, veja–se Whitley (1979).

transformações fazem–se pela intensificação da comunicação entre pares: a explosão das revistas especializadas[203], o incremento dos contactos informais (viagens, bolsas, programas de intercâmbio, professores visitantes), a proliferação de encontros, colóquios, congressos, simpósios, conferências de todos os tipos. Um dos índices mais seguros desse desenvolvimento é, de novo, de carácter comunicativo: o facto de o número de *"papers"* ter vindo a crescer de forma exponencial desde o início do século segundo uma *ratio* de duplicação em cada 10 anos. Cerca de 1 milhão de *papers* científicos são publicados anualmente, dos quais apenas 10% com contribuições importantes[204]. Número que não é de espantar se pensarmos que 7/8 de todos os cientistas jamais existentes estão vivos (cf. Ménard, 1971: 7). Mas número também que, mais uma vez, acentua a importância dos factores comunicativos no processo científico[205].

Estamos pois perante um reforço da *autonomia* da comunidade científica resultante, em grande medida, do incremento da comunicação entre sábios, os únicos protagonistas da ciência a quem são reconhecidas capacidades de legitimação dos resultados.

É significativo que todas as epistemologias do nosso século, até aos anos sessenta e setenta, defendem a autonomia da comunidade científica. Podemos dizer que essa autonomia é uma das mais firmes crenças em que está suportada a imagem tradicional da ciência. Bachelard é por essa crença grandemente responsável. Ele dirá que a ciência se constrói por afastamento e ruptura face ao conhecimento vulgar (desqualificação do "antes" face ao "depois", do não–científico face ao científico). A opinião constitui um "obstáculo" ao progresso da ciência. A ciência é anti–opinião, contra a opinião. Numa formula célebre: "a opinião pensa mal; ela não pensa. (...) Nada se pode fundar sobre a opinião: é preciso antes destruí–la" (Bachelard, 1938: 14). Também Kuhn, ao defender as virtudes da estabilidade do paradigma, reforça a autonomia da comunidade científica face às suas margens. Ao negar a ideia de que

203 De duas revistas em 1665 (o *Journal des Savants*, Janeiro de 1665 e as *Philosophical Transactions*, 6 de Março, 1665), passa–se a 30 revistas em 1700, 750 revistas em 1800, 26.000 revistas em 1965, cerca de 10.500 revistas só nos EUA em 1976, 35.000 nos finais dos anos 80, também só nos EUA. Sobre a emergência e desenvolvimento das revistas científicas, cf. Manten (1980).

204 Cf. Menard (1971: 7). Em *Litle Science, Big Science*, Price calculou que, "desde o começo da ciência foram já publicados cerca de 10 milhões de *papers* aos quais se deve adicionar, com uma duplicação cada dez anos, cerca de 600.000 novos papers cada ano" (Price, 1963, 73). Sobre a explosão das publicações científicas, cf. tb. Martyn (1979) e Chauvin (1981). Para uma informação sobre diversas formas de controle dessa explosão que têm sido ensaiadas, nomeadamente, a criação de organizações centrais que recolhem os *papers* (NDA – *National Distributing Authorities*) e os distribuem para listas de pessoas interessadas ou criação de revistas (*Synopsis Journal*) que não publicam papers mas as suas sinopses, cf. Bernal (1979) e Meadows (1980).

205 A posição "cínica" defendida pela Sociologia da ciência é a este respeito contraditória. Na verdade, se por um lado, como diz Solla Price (1963),"só incidentalmente o *paper* serve como veículo de informação, anúncio de novo conhecimento promulgado para bem do mundo" (1963: 68), isto é, "a comunicação científica por intermédio de *papers* publicados é e sempre foi um meio de resolver conflitos de prioridade, mais por intermédio da proclamação do que da dádiva de informação" (1963: 69), por outro, e definição do cientista como "aquele que é citado na literatura especializada" (Ménard, 1971: 11), o cálculo do crescimento da ciência pelo número de revistas científicas (cf. Crane, 1972: 85 e segs), ou a medida da qualidade do *paper* pela frequência da citação (cf. Crane, 1972: 70–78), representa o reconhecimento da importância decisiva dos mecanismos e regras do processo comunicativo para a compreensão da ciência.

UC_OlgaPombo-2011.indd 141 11/08/29 23:38:14

a ciência produz verdade, valoriza ao extremo o paradigma no interior do qual unicamente essa questão se pode colocar, e, portanto, fecha a comunidade sobre si mesma. A mesma imagem trabalha a epistemologia das conjecturas. Para Popper, a ciência também funciona de forma fechada. A controvérsia que constitui o seu motor é "da" e "na" comunidade científica que se realiza. O terceiro mundo é completamente autónomo. Levando ao extremo este falsificacionismo de Popper, Lakatos é conduzido a formular a tese de que as novas teorias nascem já refutadas, necessitando por isso de ser protegidas e acarinhadas pelos seus promotores. Assim surge o programa de pesquisa o qual, só a médio prazo, revela o seu carácter progressivo ou degenerativo. O juízo sobre uma teoria só pode pois ser retroactivo o que vem reforçar a autonomia do cientista face à comunidade rival ou à comunidade não–científica sua contemporânea.

Todas estas epistemologias são portanto internalistas. A ciência é um projecto muito antigo que se desenvolve segundo os seus próprios critérios, um projecto que vem dos gregos e que tem como objectivo a descoberta da verdade, o conhecimento do mundo. Também a transformação do mundo, é certo (já Bacon o proclamava). Mas a transformação a partir da descoberta da verdade. Como para Bacon, ainda que a ciência tenha como finalidade a felicidade dos homens, o seu campo de trabalho é a teoria.

Deixando de lado os relativismos sociologistas[206] que procuraram – aliás sem sucesso – reduzir a ciência a uma actividade social como as outras, determinada por puros factores grupais e recusando–se assim a reconhecer a sua racionalidade intrínseca, importa reconhecer que os dispositivos de produção do conhecimento *imanentes* à actividade de investigação, a polémica internalismo / externalismo continua a ser decisiva mas coloca–se hoje segundo outros termos. Será que, como queria a epistemologia clássica, só a comunidade científica pode constituir os seus objectos e validar os seus resultados – o estado, o exército, a indústria só servem para financiar a investigação e aplicar os seus resultados? Ou será que a ciência vale, não pela sua capacidade de compreender ou explicar o mundo, mas de o transformar, pela sua eficácia técnica, pela sua capacidade de resolver problemas práticos? Será que a ciência continua a ser uma aventura *explicativa*, uma actividade que visa constituir um saber com *validade universal*, cujo principal objectivo é fazer–nos *compreender* a realidade?[207] Que, como dizem Prigogine e Stengers (1988: 208): "algumas pessoas procuram reduzir toda a ciência a uma simples pesquisa de relações gerais, permitindo prever e dominar os fenómenos. Mas esta concepção "adulta" e desencantada da racionalidade nunca pôde calar a convicção em que se enraíza a paixão dos físicos: a sua pesquisa visa *compreender* o mundo, tornar inteligível o devir da natureza, e não simplesmente descrever a maneira como ela se comporta".

Finalmente, podemos ainda perguntar: será que, como quer René Thom (1973: 10), a ciência vai muito em breve afastar–se do seu aspecto técnico e aproximar–se da arte e da filosofia, retomar o seu lugar no quadro das mais sublimes actividades humanas? Não estará

206 Vejam–se, por exemplo, Crane (1972), Solla Price (1961) e (1963), Mulkay (1977), Merton (1973), Ziman (1979), Barnes (1977), Shapin (1982) ou Knorr, Krohn e Whitley (1980).

207 Sobre esta perspectiva, cf. René Thom (1973: 6) e (1986: 8).

isso já a acontecer sob os nossos olhos? Ou, são Habermas (1968) e Lyotard (1979) que têm razão quando dizem que a ciência é hoje uma "tecno–ciência", quando caracterizam a racionalidade científica com uma racionalidade operatória que deixou de ser conduzida pelo desejo de verdade e passou a interessar–se pela compreensão apenas na medida em que ela leva a resultados práticos imediatos, quando afirmam que não há diferença entre ciência pura e ciência aplicada, quando (de forma descritiva e crítica) identificam ciência, técnica e tecnologia enquanto procedimentos operatórios que transformam as práticas humanas e não já "visões científicas do mundo" (Habermas) ou "grandes narrativas" (Lyotard) que a nossa pós–modernidade não comporta. Por outras palavras, será que a nossa ciência pós–moderna significa a morte do discurso científico enquanto instância explicativa da realidade?

Formulemos esta questão em termos mais radicais: depois de Hiroshima, terá deixado a imagem tradicional da ciência e a da sua autonomia de poder ser sustentada *de facto*? Nesse caso, será a epistemologia – e todas as suas pretensões a descortinar mecanismos de inteligibilidade puros na actividade da ciência – uma fábula bem contada que nos anestesia da imagem cruel de laboratórios comandados por generais? Não será que, o que acontece, é que a ciência, apesar de se ver hoje muitas vezes reduzida à condição de uma racionalidade meramente operatória, enfeudada aos valores da Economia e das estratégias de domínio do planeta, gosta ainda, quixotescamente, de continuar a proclamar a liberdade e pureza da sua actuação.

Todas estas questões excedem o domínio da análise da ciência enquanto actividade inscrita numa comunidade racional, orientada por paradigmas comuns de descoberta e de prova. Elas remetem–nos para um outro nível da comunicação científica: aquela que se realiza, não já entre pares, mas entre a ciência e o conjunto dos cidadãos.

b) Comunicação transversal entre a ciência e a sociedade. (Divulgação)

Também aqui, podemos distinguir diferentes movimentos de interferência entre a ciência e as suas margens, ou, por outras palavras, entre o cientista e a cidade universal. O *primeiro movimento* (segundo a ordem das razões, e não dos tempos) é aquele que é determinado pelo princípio da restituição do saber ao homem universal. É o próprio cientista que, *directamente*, comunica os seus resultados à humanidade, como auditório ideal, ao mesmo tempo anhistórico e fora de qualquer espaço, e segundo um regime de devolução ao homem universal de um saber que lhe pertence por princípio.

Esse é o regime a que obedece o *Tratado*. Ele visa a humanidade e a sua eternidade. Desde os *Elementos* de Euclides (300 a.c.), ou o *Almagesto* de Ptolomeu (150 d.c.), o *De Revolutionibus Orbium celestium* (1543) de Copérnico, o *Philosophiae Principiae* (1687) de Newton, o *Traité Élémentaire de Chimie* (1789) de Lavoisier ou a *Exposition du Système du Monde* (1796) de Laplace, o *Tratado* representa a vertente monumental do princípio da publicidade do saber. Ele torna legível o património da ciência. Mas, nesse mesmo gesto, oferece–o de forma oracular, exigindo a sua decifração por um leitor cuja competência tem que ser construída. Por isso, séculos depois do *Tratado*, surge o livro de divulgação assinado por

UC_OlgaPombo-2011.indd 143 11/08/29 23:38:14

grandes nomes, desde a *The Nature of the Physical World* (1928) de Eddington, *The World as I See It* (1934) de Einstein, *The Representation of Nature in Contemporary Physics* (1958) desse grande escritor que foi Werner Heisenberg, até à *Brief History of Time* (1988) de Stephen Hawking. Os exemplos escasseiam cada vez mais! O que é de lamentar[208], tanto pelo público que fica privado de uma divulgação de qualidade, como pela própria ciência. É que, ao procurar tornar acessíveis a um público não especializado os resultados da sua investigação, isto é, ao ser obrigada a converter a linguagem formal do discurso científico na linguagem vulgar, é a própria construção do conhecimento científico que sai reforçada, a sua densidade explicativa, a sua proximidade aos factos da experiência empírica, o seu sentido do real, a consciência das suas finalidades críticas e de emancipação racional da humanidade.

O *segundo movimento* é aquele em que a comunicação entre a ciência e a humanidade se passa sobretudo a fazer *indirectamente*, pelo aparecimento de uma nova figura – o *divulgador*. Figura que, por seu lado, tem como interlocutor, não já a humanidade, mas o *público*[209]. Mais recentemente, vemos aparecer o jornalismo científico[210] o qual, tendo começado por ser uma actividade de observação, simplificação e vulgarização da ciência enquanto actividade humana tão culturalmente significativa como, por exemplo, a música ou as belas artes, assume hoje funções críticas e quase policiais. Como se pode ler na *Declaração de Salzburgo* de 1974[211], "a popularização científica não é suficiente. A dimensão e os custos da ciência hoje, e o seu potencial para o bem ou para o mal, obrigam o jornalismo científico a ser o observador, o intérprete e o *crítico* dos desenvolvimentos científicos e das suas causas e consequências políticas. No nosso mundo moderno, os jornalistas científicos têm que colaborar com os cientistas e os *políticos*" (cit. in Dixon, 1980: 215, sublinhados nossos).

Mas, para além deste tipo de divulgação, em que a ciência se oferece como texto, como discurso (seja ela feita por especialistas ou por jornalistas), a ciência dá–se também a ver como espectáculo ou dramatização, efeito hoje largamente potenciado pela mediatização generalizada do quotidiano. Quem não se deixou comover pelas dramatizações épicas das descobertas do início do século, como a do rádio por Pierre e Marie Curie em 1898, ou a da

208 Encontrar–se–á em Hamburger (1991: 80 e segs) uma defesa deste ponto de vista.

209 É consensual entre os historiadores da ciência considerar como a primeira grande obra de divulgação os *Entretiens sur la Pluralité des Mondes Habités* (1686) de Fontenelle. Ela é anterior em quase um século a esse monumento da divulgação científica que é a *Encyclopédie* (1751–1765) de Diderot e d´Alembert, explicitamente dirigida ao "public éclairé". Para um estudo com algum detalhe dos dispositivos comunicativos da *Encyclopédie*, veja–se o nosso trabalho, Pombo (2006). Para um estudo histórico sobre a divulgação científica, veja–se Raichvarg e Jacques (1982). Para uma discussão dos conceitos de vulgarização e divulgação científica, cf. Albertini e Dussault (1984). Sobre a figura do divulgador, as suas funções e a articulação vulgarização científica / ensino das ciências, cf. Roqueplo (1974).

210 Digo recente porque, como refere Dixon (1980: 216), a *Associação dos Jornalistas Científicos* nos EUA foi fundada em 1934 e tinha então apenas 18 membros. Em 1945 (data em que um primeiro jornalista, Growther, é contratado enquanto tal por um jornal, o *Manchester Guardian*) tinha 61 membros, em 1963, 200, e em 1980 cerca de 400.

211 Declaração assinada por jornalistas científicos de nove países europeus na sequência de uma reunião em Salzburgo, em Abril de 1974, promovida pela "*European Union of Associations of Science Journalists*". Para maiores desenvolvimentos, cf. Perlman (1976) e Dixon (1980).

penicilina em 1928 por Fleming? Quem não se tornou um sonhador com a viagem de Yuri Gagarin, o primeiro homem no espaço em 1961, ou com a descida na Lua de Neil Arsmtrong em 1969? Ao mesmo tempo, fomos todos esmagados por certas dramatizações trágicas – desde Hiroshima (1945) até aos desastres do Challenger e ao acidente atómico de Chernobyl (ambos nesse ano fatídico de 1986)?

Estas são apenas as versões, digamos, plásticas, quase ficcionais, que da ciência tocam o cidadão comum. Não podemos ignorar que, se elas têm um efeito enorme no imaginário colectivo, não correspondem nem de longe ao impacto real da ciência sobre o mundo do quotidiano. A par da divulgação e da dramatização, o contacto entre a ciência e a sociedade faz–se em grande medida pelo profundo impacto que as suas materializações, ou resultados prontos a aplicar, desencadeiam na sociedade civil, aquilo a que Lyotard chama a *performatividade*[212] ou que, em termos gerais, se designa por ciência aplicada[213]. Na verdade, a partir da revolução industrial, a ciência passa a ser reclamada como factor de progresso social, ao serviço da melhoria da vida. E, a este respeito, as duas últimas décadas do século XIX são espectaculares. De tal modo que se pode dizer que os cidadãos dos finais do século XX se sentiriam mais à vontade em 1914 do que os homens de 1914 em 1870 (Amsterdamsky, 1992: 76)[214].

Sabemos que este modo de extravasamento do trabalho científico sobre o mundo do quotidiano não existe sem efeitos de retorno. È que, não estamos apenas no plano das representações (reais ou imaginárias), mas no da produção de realidade. Nestas circunstâncias, tanto o poder económico como o poder político procuram formas de aproximação, veja–se, controle,

212 Cf. Lyotard (1979: em especial 83–93). O que está aqui em jogo, segundo Lyotard é o abandono da grande narrativa, especulativa e emancipatória, que se verifica na cultura contemporânea. Se, antes, perante a transformação da vida dos homens que a ciência proporcionava (aumento da esperança de vida, da produção de alimentos, da saúde, da bem estar) se pensava que esse não era o objectivo directo da ciência (como dizia Wigner, por exemplo, "o trabalho de Newton não tinha uma relação directa com o bem estar humano (...). Mas as ciências básicas contribuíram enormemente, ainda que de forma indirecta, para o bem estar da humanidade"(1988: 9)), hoje, segundo Lyotard, assiste–se à valorização do critério técnico em detrimento do critério científico. Nesse sentido, como mostra Lyotard, "os sectores da investigação que não podem advogar a sua contribuição, mesmo que indirecta, para a optimização das *performances* do sistema são abandonados pelo fluxo de financiamentos e destinados à senescência" (Lyotard, 1979: 93).

213 Entende–se por ciência aplicada a investigação que visa a obtenção de resultados imediatamente válidos, em que o cientista (no interior de uma relação contratual, como membro de uma empresa) desenvolve um projecto de investigação segundo determinadas condições de execução que são objecto de negociação prévia. A grande fronteira entre a ciência pura e a ciência aplicada estaria no facto de a ciência pura ser conduzida pelo desejo de verdade e compreensão e a ciência aplicada só se interessar pela compreensão na medida em que ela leva a resultados práticos imediatos. Segundo certos autores, haveria mesmo razão para uma tripla e não dupla distinção. É o caso de Causey (1977) que distingue entre *investigação básica* ("*basic research*") que visa a aquisição de conhecimento apenas com o objectivo de alargar a nossa compreensão do mundo, *investigação aplicada* ("*applied research*") na qual a aquisição de conhecimento obedece a objectivos específicos e i*nvestigação desenvolvimental* ("*developmental research*") que consistiria no "esforço racional para a criação, fabricação ou elaboração de um projecto, de um processo específico, instrumento, utensílio, máquina, procedimento, técnica, etc." (Causey, 1977: 160). Sobre os processos de comunicação (difusão e disseminação) da ciência aplicada, cf. Rich (1981).

214 Recordemos apenas algumas datas: telefone (1878), automóvel (1880), electricidade (1882), fotografia (1888), pasteurização (1890), cinematógrafo (irmãos Lumière, 1895), refrigeração (1892), aspirina (1ª venda comercial 1899), avião (1900), rádio (1901), hormonas e vitaminas (1902), plásticos (1906).

UC_OlgaPombo-2011.indd 145 11/08/29 23:38:15

da investigação científica. A ciência vai ter que negociar a sua liberdade e autonomia, oferecer aplicações, lucros, prestígio, domínio, e receber em troca financiamentos, bolsas, subsídios [215].

As oscilações desse processo são bem eloquentes da importância do que está em jogo. Vale a pena recordá–las, ainda que de forma necessariamente breve. Logo a seguir à primeira Grande Guerra, desencadeiam–se vários movimentos tendentes à cooperação internacional dos cientistas (é o caso da criação em 1919 do "Internacional Scientific Research"). Entretanto, em 1938 – *Apelo Szilard* – a comunidade científica admite como legítimo não publicar os resultados da investigação em áreas sensíveis ligadas aos planos de defesa dos estados. Mas, a Conferência de Londres de 1941, organizada pela *British Association for the Advancement of Science*, procurando preparar o post–guerra, luta para que a ciência se convertesse "no laboratório efectivo dos melhores cérebros na luta contra a guerra, contra a miséria na abundância, pela dignidade humana, contra todas as formas de discriminação, pela consciência europeia e pela cidadania mundial, contra a anarquia económica e política" (Sá da Costa e Rémy Freire (1943: 127). Porém, todas estas esperanças terminaram abruptamente em 1945, em Hiroshima. Depois da segunda Guerra Mundial e com o desenvolvimento da Guerra fria, assistimos ao desenvolvimento da investigação militar secreta[216]. A segunda Grande Guerra é assim o ponto de viragem definitivo nas relações entre a ciência e o poder político, militar e económico. Como diz Jean Hamburger, a atitude em relação à ciência deixou de ser o "laisser–faire" e o apoio massivo para passar a ser o "faire faire", o controle e a direcção da investigação científica (cf. Hamburger, 1991: 8)[217].

Quando se pensa na comunicação científica, em geral, pensa–se apenas nestes dois níveis analisados, ou seja, o da comunicação entre pares e o da divulgação. Mas, há um terceiro nível que, ou é esquecido, escamoteado, ignorado, recalcado, ou não é considerado como constitutivo do processo científico, tendo o estatuto de uma actividade meramente subsidiária ou reprodutora. Referimo–nos à comunicação entre gerações. Essa comunicação diz respeito a um outro princípio fundador da ciência do ocidente; não já apenas o da legitimação e publicidade do saber, mas o da sua reproductibilidade. Estamos aqui na presença da questão das relações entre a Ciência e a Escola.

215 Ao poder económico, a ciência oferece aplicações industriais e lucro (os cientistas vão ter que defender os seus direitos instituindo um sistema de patentes e direitos de autor) e dele recebe financiamento. Ao poder político, oferece prestígio internacional e poder militar e dele recebe financiamento. Surgem então os primeiros laboratórios desligados do ensino universitário e subvencionados pelo poder económico e pelo estado como é o caso do *Rockfeller Institute for Medical Research* (1901) ou do *Carnige Institute* of Washington (1902). Cf. Amsterdamsky (1992: 77–78).

216 É então que aparecem os segundos laboratórios desligados do ensino, agora controlados, não pelo poder económico mas pelo poder militar (é o tão famoso caso do Laboratório de *Los Alamos*, Novo México, ou do *Programa Apolo*, lançado por Kennedy em Maio de 1961).

217 Em 1977, no auge da Guerra Fria, reconhecia–se que "cerca de 1 milhão de cientistas trabalha hoje em projectos militares e um terço da investigação mundial é dedicada à investigação de novas armas" (Sapolsky, 1977: 443).

c) Comunicação vertical entre gerações. (Ensino)

Sabemos que a ciência é contemporânea da emergência da escola e do ensino que nela unicamente se realiza, que nasceu "com" a escola, "da" escola, e "como" escola. A primeira república dos sábios foi a escola, a Academia de Platão, o Liceu de Aristóteles, o Museu de Alexandria. Depois, na Idade Média, foi também em torno da escola que os sábios se reuniram. Sabemos que, por razões ideológicas circunstanciais, extrínsecas à natureza da escola, a ciência moderna se construiu fora da escola e que, para isso, teve que criar instituições (academias) que – significativamente – tiveram a escola antiga como modelo. Mas sabemos também que isso aconteceu porque, durante a idade média, por complexas razões históricas e civilizacionais, a escola foi afastada da sua missão cognitiva de participação no processo de construção e comunicação do conhecimento, forçada a exercer funções ideológicas, instrumento do poder da Igreja de Roma. Sabemos que, com Humbolt, a ciência regressa à escola, que a universidade fica então consagrada como lugar de investigação e de ensino e que essa reaproximação, adoptada por todos os países desenvolvidos, é grandemente responsável pelos extraordinários progressos da ciência no século XIX e XX. Finalmente, sabemos que hoje grande parte da investigação se faz fora da universidade, em laboratórios e institutos subsidiados pelo exército e pela indústria. Mas – sabemo–lo também – é na universidade que a ciência pura tem ainda o seu lugar por excelência.

Há assim uma proximidade essencial entre duas figuras do saber – a Escola e a Ciência, ou, mais precisamente, entre a Escola e aquilo a que podemos chamar a "República dos Sábios". Entendemos por *república dos sábios* – designação que escolhemos enquanto manifestação de uma singela homenagem a esse profeta das necessidades organizativas da ciência moderna que é Francis Bacon[218] – essa parte da humanidade que incorpora e incarna a

218 Na verdade, preferimos a designação de "república dos sábios" e não "comunidade científica" por três razões: em primeiro lugar, como forma de homenagem a essa nobre instituição localizada por Bacon em *New Atlantis* (1627) na "ilha de Bensalém" denominada de "*Casa de Salomão*" ou "*Colégio dos Trabalhos de Seis Dias*" onde vivem e trabalham sábios inteiramente dedicados "ao estudo das obras e criaturas de Deus (...) e à descoberta da verdadeira natureza de todas as coisas" (*New Atlantis*, Ed. Spedding, III: 145–146) para glória de Deus e benefício dos homens. Primeira teorização (se bem que utópica) da estrutura comunitária e cooperativa da ciência, essa ideia baconiana de uma "república de sábios" recolherá alargados apoios e inspirará o movimento nascente de constituição das Academias. Em segundo lugar, porque pretendemos reportar–nos à comunidade científica, não apenas no seu sentido sincrónico, tal como o conceito é usado pela Sociologia da Ciência, mas também em sentido diacrónico, enquanto "*res publica*" que encarna uma aventura que teve na Grécia o seu local matricial e que, porventura mais que qualquer outra, foi e é determinante da história da civilização ocidental. Finalmente, porque, pretendendo nós visar a estrutura comunitária e cooperativa da ciência, nos quereríamos demarcar do carácter concorrencial e conflitual que a Sociologia da Ciência sobretudo enfatiza na expressão "comunidade científica". A este propósito, veja–se, por exemplo, a caracterização feita por Donald Campbell (1979) da comunidade científica como "sociedade tribal" que recompensa os seus membros mais idosos de forma suficientemente cativante para que os mais novos se sintam atraídos e aceitem sujeitar–se a todos os dolorosos ritos de iniciação que os esperam. Do mesmo autor, veja–se ainda (1986) onde a tese do tribalismo das disciplinas é reforçada e designada como um fenómeno de "etnocentrismo". Nesta mesma linha, vejam–se também o clássico Crane (1972), e ainda Woolgar (1976), Mulkay (1977), Gilbert e Mulkay (1980).

UC_OlgaPombo-2011.indd 147 11/08/29 23:38:15

ciência na sua idealidade objectiva. São funcionários do conhecimento universal que actualizam permanentemente, no conjunto dos mecanismos organizativos da ciência, nos laboratórios, nas academias, nas universidades, nas sociedades científicas, nas revistas, nos colóquios, nos encontros de todo o tipo, aquilo que designamos por ciência, essa "actividade colectiva e cooperativa de pessoas e grupos cujas vidas são animadas pelo desejo de descobrir a verdade", como diz Peirce (*Collected Papers*, 615.14).

Digamos que o destino da ciência, e o da república dos sábios em que ela se materializa em cada época, está, desde sempre, ligado ao destino da escola. E isto por uma razão decisiva. É que não há ciência sem escola. É de tal modo forte a articulação entre ciência e escola que é frequente fazer coincidir a constituição de uma nova disciplina científica com a criação de uma cadeira ou licenciatura universitária. Como faz notar Gusdorf, "uma disciplina adquire uma importância nova a partir do momento em que é ensinada na universidade e essa importância é ainda acrescida quando a disciplina em questão entra nos liceus; quanto à sua penetração na escola primária, ela representa uma espécie de honra suprema" (Gusdorf, 1977: 297).

Trata–se de uma relação, hoje muitas vezes negligenciada pelos "investigadores" que, cuidadosamente, se procuram demarcar dos "professores"[219]. Mas trata–se de uma relação que é necessária. A dois níveis, enquanto factor determinante da constituição de uma qualquer tradição disciplinar e enquanto mecanismo e condição de possibilidade da cumulatividade essencial do conhecimento científico. Na verdade, falar de uma disciplina científica (a Física, a Biologia)[220] é falar de uma tradição constituída. Sem ela não haveria a Física mas um amontoado de descobertas e conhecimentos esgotando–se na sua sincrónica actualidade. Sem ela os conhecimentos relativos aos seres vivos não formariam uma identidade, nada os uniria uns em torno dos outros. É certo que, em sentido inverso, sem a existência de um espaço disciplinar já constituído não haveria ensino da disciplina em questão. Se hoje podemos ensinar Física ou Biologia ou Psicologia é porque essas ciências se constituíram como tradições disciplinares, com a sua história, as suas regras, a sua identidade, as sua consistência teórica, a sistematicidade interna dos seus conteúdos. Mas, como operar a instituição de uma tradição disciplinar senão precisamente pela irreductibilidade de uma actividade de comunicação e ensino? Se os resultados da investigação dos sábios não tivessem sido partilhados, objecto de comunicação, desdobramento e memória, não poderia a tradição disciplinar ter sido instituída enquanto forma cultural visível. Como escrevia Bacon no seu prefácio à *Instauratio Magna*, "se não é possível completar o trabalho numa geração, há que fazer de maneira a que essa tarefa possa ir passando de geração em geração".

A *Ciência* é uma tarefa a ser progressivamente realizada mediante a necessária con-

219 Apenas um exemplo: num artigo intitulado *A Comunicação da Ciência*, Sebastião J. Formosinho (1992), passando em revista as diversas modos de comunicação da ciência, escreve: "A outro nível, *apesar de não estar directamente relacionado com a verdadeira* produção científica, deveria fazer–se uma rápida referência ao papel *do ensino e da popularização* do conhecimento científico" (1992: 192, sublinhados nossos).

220 Retomamos aqui, aplicando–a às ciências, uma análise abdutiva que aplicámos já à filosofia e à sua instituição enquanto tradição disciplinar, cf. Pombo (1988).

jugação de esforços dos sábios de todos os tempos e de todas as nacionalidades. Mas, justamente por isso, a sua continuidade, a reproductibilidade dos personagens capazes de garantir essa continuidade, está dependente de instituições que garantam a *transmissão às gerações mais novas do património de conhecimentos adquirido pelas gerações anteriores* – a *Escola.* Note–se que não pretendemos que a Escola tenha apenas por função de transmissão do saber. O que pretendemos é essa é a sua função primordial e insubstituível. É certo que, na perspectiva dos individuos, ela tem por missão oferecer a todos os que franqueiam a sua porta a oportunidade de adquirir competências científicas correspondentes ao seu grau de ensino, destrezas físicas e intelectuais, correcção de raciocínio, elegância de discurso, ginástica dos corpos e dos espíritos, outras línguas e outras maneiras de ver o mundo. Ela tem por obrigação permitir–lhes adquirir os conhecimentos que a humanidade foi lentamente construindo, as teorias explicativas gerais e básicas do mundo e dos seres que o habitam e que lhe podem permitir situar–se no seu próprio mundo. Lugar de transmissão da cultura, ela é por isso mesmo lugar de constituição do humano. Lugar de retorno e de regresso, nela se inscreve, no caminho sempre para diante da condição humana, a possibilidade de dar continuidade ao elo da criação. Mas, na perspectiva do colectivo, ela é uma instituição de transmissão do legado cultural entre gerações, um dispositivo que, pela preparação dos "futuros cientistas" (e, bem entendido, das futuras gerações de criadores em todos os outros domínios da actividade humana), participa na construção da cultura criando condições para a sua continuidade e progresso.

Nem mesmo o criticismo de Popper o impede de reconhecer este papel constitutivo da escola na constituição do saber científico. Como diz Popper: "Há um ponto simples e decisivo de que no entanto os racionalistas não se apercebem suficientemente – o facto de que não podemos começar do início, o facto de que temos que utilizar o que foi feito pelas pessoas que nos precederam na ciência. Se começássemos do início, então, quando morrêssemos, estaríamos mais ou menos no mesmo ponto em que estavam Adão e Eva quando morreram (ou, se se preferir, o homem de Neenderthal). Em ciência, se queremos fazer progressos, *temos que subir para os ombros dos nossos predecessores*" (Popper, 1963: 129, sublinhados nossos). Ou, como dizia Oppenheimer: "nós não somos nada sem o trabalho dos nossos predecessores, dos nossos mestres, dos nossos contemporâneos" (1955: 143).

Um dos autores que teoriza de forma mais pertinente a relação Ciência e Escola é Gaston Bachelard (1884–1962). Não nos referimos às implicações pedagógicas da sua epistemologia – implicações aliás óbvias e explicitamente retiradas pelo autor[221] – mas sim ao

221 Apenas um exemplo relativo à noção de obstáculo epistemológico e ao seu correlato na prática do ensino, aquilo a que Bachelard chama o "obstáculo pedagógico": "fiquei muitas vezes surpreendido pelo facto de os professores de ciências, mais ainda que os outros se tal é possível, não compreenderem que não se compreende" (1938: 18). E, antecipando claramente a chamada "pedagogia das concepções alternativas" (cf. por exemplo, Osborn, Bell e Gibert, 1983) acrescenta: "os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma lição (...), que se pode fazer compreender uma demonstração repetindo–a ponto por ponto. Eles não reflectiram no facto de que o adolescente chega à classe de Física com conhecimentos empíricos já constituídos: trata–se então, não

UC_OlgaPombo-2011.indd 149 11/08/29 23:38:16

trabalho secreto que a categoria de escola desempenha na sua epistemologia, à íntima solidariedade que aí liga a Ciência e a Escola. Segundo cremos, são quatro os níveis a que o conceito de escola se revela operatório para compreender a epistemologia de Bachelard[222].

Em primeiro lugar, a nível histórico porque só o ensino, enquanto processo de comunicação vertical entre diferentes gerações, pode garantir a progressividade e a cumulatividade que primordialmente caracterizam o conhecimento científico. Como Bachelard escreve em *Le Rationalisme Appliquée*, "o pensamento pedagógico está em estado de pedagogia permanente" (1949: 16), quer isto dizer, supõe uma constante aprendizagem, um sacrifício constante das certezas adquiridas, uma perene revisão crítica. Ao contrário do homem que hesita, que avança e recua perante os obstáculos, que oscila nas suas pretensões de verdade, "a Escola – em ciências – não hesita. A Escola – em ciências – avança. A cultura científica impõe as suas tarefas, a sua linha de crescimento" (1951: 12). É pois, por isso, necessário ir à escola, "à escola tal como ela é, à escola tal como ela devém" (1951: 12). Enquanto mecanismo que prepara as próximas gerações de investigadores, é missão da escola lutar contra as aparências enganadoras, pôr em causa as convicções rápidas, "comprometer o aluno na luta das ideias e dos factos, fazendo–lhe notar bem a inadequação primitiva da ideia e do facto"(1949: 21), forçá–lo a substituir a subjectividade das suas impressões primeiras pela objectividade dos conceitos e das leis, desenvolver nele "a conversão dos interesses" (1949: 24), levá–lo a admirar as belezas longínquas e abstractas que a ciência produz.

Em segundo lugar, a nível da partilha de um património comum de conhecimento – sendo a ciência um empreendimento colectivo, uma obra que visa a universalidade, ela implica a partilha e a comunicação do saber entre praticantes de uma determinada ciência que, alternadamente, são professores e alunos uns dos outros. Para além de garantir a transmissão vertical do saber entre gerações indispensável à continuidade do conhecimento científico, a escola é pois o próprio modelo da comunicação horizontal entre os pares. Daí que, como diz Bachelard, "na cidade científica, os cientistas vão à escola uns dos outros" (1949: 23). Há uma historicidade miniatural que se não compadece com o ritmo lento, geracional, da instituição escolar. Por isso, "a cultura científica coloca sem cessar um verdadeiro sábio em situação de estudante" (1949: 23). A velocidade do pensamento científico pode, inclusivamente, exigir a inversão da dialéctica do mestre e do discípulo. "No laboratório, um jovem investigador pode alcançar um conhecimento tão elevado de uma técnica ou de uma tese que, nesse ponto, seja mestre do seu mestre"(1949: 23).

Em terceiro lugar, a nível psicológico, a escola é novamente o modelo da própria actividade do espírito científico, do dinamismo intrínseco ao espírito científico, do movimento da sua negatividade interna. "O cientista é um eterno estudante" (1949: 23), sempre pronto a desaprender e aprender de novo, sempre em luta contra os hábitos da razão, contra as certe-

de *adquirir* uma cultura experimental, mas de *mudar* de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já constituídos pela vida quotidiana" (Bachelard, 1938: 18).

222 Retomamos aqui, de forma necessariamente breve, a análise do lugar que a categoria de escola desempenha na epistemologia de Bachelard que apresentámos em Pombo (1989: 77–78).

zas adquiridas, sempre em estado de "ensino virtual" para consigo mesmo (1949: 14). Repetir uma operação que se realizou, verificar se nos enganámos, que é senão desdobrarmo–nos em professor e aluno de nós mesmos? (cf. 1949: 26). Há uma docilidade da figura do aluno que é igualmente um traço identificador da qualidade do sábio, a modéstia, a capacidade de reconhecer o erro. Por isso o sábio acede com alegria ao "reencontro de um tempo de escola, (a) uma "disciplina de estudante" (1949: 214).

Finalmente, a nível ontológico, Bachelard recorda a pertinência e a frequência com que a própria natureza (objecto limite de toda a investigação científica) tem sido pensada como "Livro do Mundo" (1949: 23), "Mundo criado por Deus para instruir o Homem" (*ibid*), "como se, diz Bachelard, o universo tivesse sido criado para fundar uma universidade" (*ibid*). A escola é agora a metáfora capaz de dar conta da relação cognitiva que articula a ciência e o mundo, ou seja, "o livro escolar do universo" (*ibid*). Como escreve: "Deus é o mestre escola que gosta de espantar o seu discípulo. Ele guarda uma reserva de maravilhas para confundir o aluno presunçoso (1949: 24). Numa tal alegoria, se a natureza é o livro, como já Galileu sublinhava, a ciência é a Escola, a Universidade. Deus é o professor (o Mestre). O sábio é o discípulo, o aluno presunçoso.

Sem escola não haveria pois cumulatividade do conhecimento e sem esta não haveria progresso constitutivo do conhecimento científico. A. Comte, numa formulação autoritária deste mesmo princípio, pode por isso escrever o seguinte: "o problema geral da educação intelectual consiste em fazer com que, em poucos anos, um entendimento, as mais das vezes medíocre, alcance o ponto de desenvolvimento que foi atingido numa longa série de séculos por um grande número de génios superiores que aplicaram, durante toda a sua vida, todas as suas forças ao estudo de um mesmo assunto. É claro que, ainda que seja infinitamente mais fácil e mais rápido aprender do que inventar, seria certamente impossível atingir o fim proposto se se quisesse sujeitar cada espírito individual a passar sucessivamente pelos mesmos estádios intermediários que o génio colectivo da espécie humana teve que passar. Daí a condição indispensável da ordem dogmática que é sobretudo necessária para as ciências mais avançadas, cujo modo ordinário de exposição não apresenta quase nenhum traço da filiação efectiva dos seus detalhes" (*Cours*, 1830, I: 62–63).

Esse "grande número de génios superiores" instauram uma dívida colectiva no interior da humanidade no seu conjunto. Cada geração nasce já sob o imperativo de ter que recapitular todos os conhecimentos adquiridos, garantindo assim a sobrevivência do esforço daqueles que, ao longo dos séculos, aplicaram toda a sua vida à ciência. É esse imperativo que confere legitimidade ao método dogmático de aprendizagem. Se, do ponto de vista filogenético, cada indivíduo deveria reproduzir no seu desenvolvimento cognitivo cada um dos estádios da humanidade, a brevidade da vida obriga a uma inversão desse paralelismo ontogénese/filogénese. A "ordem dogmática" transforma o conhecimento mais recente, sobretudo nas ciências mais avançadas, no postulado mais antigo, no axioma mais primitivo, no lugar de invenção de todo o desconhecido como seu corolário. A escola transforma–se assim num verdadeiro templo do saber, lugar de uma quase liturgia da memória da ciência ou da ciência enquanto realidade

mental, templo onde cada novo membro vem sacrificar–se a todas as repúblicas de sábios que o precederam. Lugar também onde esse sacrifício se transmuta na possibilidade de inscrever cada participação individual num projecto colectivo pleno de sentido.

É aqui que a escola se revela enquanto figura sublime do saber. Em momentos raros, ela conserva ainda a memória dessa proximidade excepcional entre a exaltação da invenção ou da descoberta e a alegria contagiante da comunicação. Em geral, porém, a escola tende a afastar–se dessa sua vocação. Então, é o afastamento irreversível cavado pelo tempo entre o momento de invenção e aquele da sua reconstituição didáctica que obriga a aula à sua condição dogmática. Oppenheimer, em *Science and the Common Understanding* (1955), medita sobre esse destino dogmatizante da descoberta científica, num texto carregado de tonalidades nostálgicas: "No seu início, a teoria quântica era ensinada nas universidades e nas grandes escolas por aqueles que tinham participado na sua descoberta ou que tinham sido os seus espectadores actuantes. As suas lições conservavam um pouco da exaltação e do maravilhamento do criador. Hoje, passados vinte ou trinta anos, ela deixou de ser ensinada pelos seus autores, mas passou a sê–lo por pessoas que a aprenderam de outros, os quais já por sua vez a haviam aprendido. Ela já não é exposta como uma página de história, uma grande aventura da intelgência humana, mas como um fragmento de conhecimentos, um conjunto de técnicas, uma disciplina que o estudante utilizará para compreender e explorar novos fenómenos na imensa tarefa do desenvolvimento da ciência, ou da sua aplicação à invenção ou para fins práticos. Ela tornou–se não um sujeito de curiosidade e um objecto de estudo, mas um instrumento que o homem de ciência deve supor admitido, que ele deve utilizar e que lhe deve ser ensinado como um meio de acção, como se ensina às crianças a escrever e a contar." (Oppenheimer, 1955: 58–59).

Dada a profissionalização da ciência, isto é, o facto de a investigação ter deixado de ser uma actividade *amadora*[223], desenvolvida em paralelo ao ensino ou mesmo sob a forma de um "hobby" (vejam–se os casos de Faraday ou Einstein, modesto empregado do instituto de patentes de Berna até 1909), o facto de se poder ser hoje investigador–funcionário a tempo inteiro, ao serviço de uma instituição não–universitária, seja ela pública (institutos de investigação dependentes do poder militar ou político) ou privada (institutos de investigação dependentes da indústria)[224], muitas vezes os cientistas procuram *dignificar* a profissão de investigação (que lhes custou a sua independência) *desqualificando* o ensino. Nesse sentido, tendem a assinalar a natureza segunda do ensino, o seu carácter meramente repetidor, isto é, tendem a pensar a sua função de professores como um entrave à sua actividade de investigação. Por seu lado, os sociólogos da educação de orientação desconstructivista (veja–se

223 Não amadora como amadorística, mas amadora porque ditada pelo amor ao saber. Como diz Amsterdamsky (1992), que designa mesmo por "investigação amadora" o longo período da investigação científica não profissionalizada em que a investigação não estava suportada por nenhuma relação económica ou política, a ciência era então "independente e pobre" (Amsterdamsky, 1992: 70). Sobre a investigação amadora no século XIX, cf. Kohlstedt (1976).

224 Para maiores desenvolvimentos sobre o conceito de profissionalização da ciência, cf. Amsterdamsky (1992: 65–78).

o caso de Bourdieu e Passeron (1970) ou Bernstein (1971)), gostam de denunciar o carácter meramente *reprodutivo* do ensino.

Da ciência para a Universidade (por decantação), da Universidade para o ensino secundário (em queda livre), do ensino secundário para a instrução primária (em regime de perdição ou de pura ludicidade), a ideia é a de que há um fosso intransponível entre o professor e o investigador. O professor não é, nem nunca foi, nem tem que ser, nem seria desejável que fosse, um investigador. O professor pertence à categoria do *consumidor* de um saber feito por outros. Filho bastardo da ciência ou da filosofia, o professor contenta–se com um conhecimento extrínseco que, no entanto, lhe cabe transmitir às gerações mais novas[225]. Basil Bernstein, por exemplo, acentua grandemente este facto – o professor não é um produtor de discurso. Em boa verdade, o discurso pedagógico não é sequer um discurso mas apenas a transposição de diferentes discursos. Tudo se passa do seguinte modo: há saberes constituídos que cabe à escola transmitir. Para tal, vai ela ter que se *apropriar* do discurso por outros produzido, *seleccionar* o que vai ser transmitido (curricula). Feita a selecção, vai ter que *adaptar*, *simplificar*, *deturpar* se necessário for. Em limite, trata–se de *desvirtuar*[226]

Face a esta denúncia e ao seu aparente carácter progressista, os professores no terreno tendem a *oscilar* entre uma de duas posições: ou concentram–se na sua *fidelidade à ciência* procurando constituir–se como *imitadores* o mais próximo possível dos investigadores, tentando minimizar os efeitos de desvirtuação que o ensino implica (a tendência é então para um ensino demasiado abstracto e difícil, solução muito frequente na universidade mas que surge também no ensino secundário), ou concentram–se na sua *fidelidade à escola e ao aluno*, esquecendo ntão o efeito de desvirtuação do ensino que ministram, justificando–a pela tenra idade e fraca preparação dos seus alunos – quando não das suas baixas capacidades intelectuais (a tendência é para uma facilitação excessiva).

2. 2. INVERSÕES E RETROACÇÕES

Para pensar de outro modo a condição comunicativa do processo do conhecimento científico é útil tomar em consideração um conjunto de factos e acontecimentos que nos são contemporâneos, e aos quais, por isso mesmo, somos em geral cegos (o mais difícil de ver é o que está

225 Várias dificuldades se colocam a este tipo de posições: se se estabelece uma ruptura profunda entre o acto de constituição do discurso científico e o processo da sua transmissão, entre a ciência e a escola, entre o cientista e o professor, como explicar que, verdadeiramente, o professor possa transmitir um saber que não é o seu. Quanto mais se tende a aumentar a distância que separa o acto de constituição do discurso com o processo da sua transmissão, mais difícil se torna compreender como é possível a própria transmissão. Se a ruptura é total entre investigador e professor, entre Ciência e Escola, como pode a Escola transmitir aquilo de que está tão fortemente separada? Como pode o professor falar daquilo de que, em boa verdade, está por definição afastado?

226 Nomeadamente, por aquilo a que Bernstein chama *efeitos de curricula* (apropriação, selecção, transposição, organização, sequencialização), e *efeitos de ensino* (descontextualização, desintegração, idealização). Sobre a teoria do discurso pedagógico de Bernstein, cf. Domingos et alii (1986).

UC_OlgaPombo-2011.indd 153 11/08/29 23:38:17

mais perto de nós). Como dizia McLuhan "é normal que as gerações que vivem na véspera de uma mudança profunda devam mais tarde parecer ter sido cegas diante dos problemas e dos acontecimentos que as perturbavam" (1962, 2: 489).

Na *comunicação entre pares,* tornou–se já banal sublinhar que a grande novidade é a *comunicação electrónica* cujos efeitos sobre a construção do conhecimento científico começam agora a ser estudados.[227] Com a distribuição activa entre colegas dos resultados preparatórios da investigação, isto é, a disponibilização das versões preliminares dos "papers"; com a distribuição passiva acessível a todos os interessados e aberta a todo o tipo de *feed–back;* com a criação de revistas científicas electrónicas de divulgação instantânea, sem custos, cujos textos podem ser arquivados, consultados, modificados, corrigidos, criticados; com a irrupção incontrolada de "grupos de discussão" e "laboratórios multimedia", é o próprio conceito de par que sai questionado, são os limites do trabalho individual e colectivo que se apagam, os conceitos de autor e direitos de autor que se desvanecem, as fronteiras entre as disciplinas que se tornam insignificantes, os mecanismos de filtragem e controle de qualidade que desaparecem.

Será que, como dizem os mais pessimistas, as novas formas de comunicação eletrónica vão criar uma tal sobrecarga de informação que se vai produzir o colapso por implosão da própria ciência? Que, uma tal *nihilização* do valor dos textos (todos os textos, bons e maus, importantes e inúteis colocados ao mesmo nível) vai conduzir a uma desorientação generalizada na massa gigantesca dessa informação? Que um tal alargamento da comunidade científica terá como efeito a sua diluição numa comunidade eletrónica e virtual incontrolada e incontrolável em que novos autores, novas vozes desconhecidas, se podem fazer ouvir, se passam a poder pronunciar sobre tudo num regime babélico de perdição e ruído generalizado? Ou, pelo contrário, as novas formas de comunicação electrónica vão permitir que a ciência se aproxime de novo da sua vocação universalista? Não tornam elas viável uma mais vasta e rápida distribuição das ideias possível, a mais ampla, aberta e democrática cooperação interactiva e interdisciplinar? Não facilitam elas o reforço do carácter comunicativo e colectivo da ciência?

Será que vamos assistir à redução do conhecimento à informação, ou, pelo contrário, (como a própria metáfora da rede – *the great WEB* – o sugere), à valorização da relação, da articulação múltipla, à emergência de formas não lineares (hipertextuais) de representação das ideias, mais adequadas à diagramaticidade das redes conceptuais, mais abertas à complexidade e à integração sensorial (multimédia)? [228]

Na versão, digamos, meramente "reivindicativa", o que se dá é a recusa do fechamento da comunidade científica sobre si própria, a sua abertura ilimitada, rizomática, descentrada (contra os poderes disciplinares e académicos instituídos, contra os poderes dos *referees* e da "big science"). Na versão optimista, que é a nossa, o que se dá, afinal, é

227 Cf. Leslie (1993), Lanham (1993), Okerson (1994) e Arnold (1995).

228 Como escreve McLuhan em *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man* (1962, 2: 498), "A separação secular dos sentidos e das funções termina numa unidade completamente inesperada".

recuperação do prazer do diálogo que, na sua raiz, marca a proximidade primordial entre a ciência e a escola. A estrutura dialogada dos "papers on line" repete ainda, na sua interactividade, o gesto dos diálogos de Platão. O que se dá, afinal, é o reconhecimento do carácter original e originário da comunicação na construção do conhecimento científico.

Em qualquer caso, seja quem for que venha a ter razão – só o futuro o dirá – não se pense que novos *meios* são apenas novos *veículos* da comunicação, mais poderosos e velozes, mas que não interferem nos conteúdos transmitidos. É necessário levar a sério a tese de McLuhan de que o meio é a mensagem.

Vejamos agora o que se passa ao nível da *divulgação científica.* Após um *primeiro momento* em que, como vimos, o sábio trabalha com os seus colegas no interior de uma comunidade autónoma e independente[229] (com o apoio da cidade, de um mecenas, do estado ou por puro deleite de amador), passa–se a um *segundo momento* em que, como também vimos, o investigador se vê forçado a dirigir–se a interlocutores exteriores à comunidade científica (que o vão obrigar a sair do laboratório) e com quem o cientista vai ter que negociar, a quem vai ter que explicar, mostrar, anunciar, prometer[230]. Aos jornalistas, representantes do público, o cientista tem que mostrar que está a preparar uma revolução sensacional. Aos industriais, representantes dos consumidores, o cientista tem que mostrar que vai permitir conquistar grandes lucros. Ao estado, representante dos cidadãos, o cientista promete prestígio internacional, reforço dos poderes civis e militares, pedindo, em troca, protecção, subsídios, bolsas, apoio, reconhecimento, prestígio (estes últimos, sobretudo à universidade).

Trata–se então de uma situação caracterizada pela presença de um triângulo entre universidade, o estado e a indústria[231] no interior do qual se multiplicam os novos "personagens" da ciência: para além dos professores e dos investigadores, toda uma panóplia de novos personagens para–científicos: os assistentes laboratoriais, os administradores, os gestores, os caçadores de contratos, os "public relations", etc. Em *Reflexions on Big Science* (1967), Weinberg apontava já esta nova realidade designando–a como "o síndroma da *Big Science*". Como escrevia, "o professor investigador ocupava dantes cada um dos seus dias com a substancia da sua ciência, tanto no que diz respeito à investigação como ao ensino. Agora, embora disso não seja responsável, vê–se obrigado a ocupar–se de muitos outros assuntos. Para fazer a sua investigação, tem que lidar, mesmo ao nível da "little science", com largas somas de dinheiro. Tem por isso que escrever justificações para as bolsas que recebe, tem que participar em comités onde se selecciona quem deve receber apoios e quem não deve, tem que viajar para Washington, seja para ser consultor numa instituição oficial, seja para resgatar um contrato a um administrador relutante. Numa palavra, o professor

229 Na verdade, como *acima* se mostrou, um momento anterior em que o sábio trabalharia isolado, sózinho no seu gabinete ou nos seu laboratório, é puramente irrealista e imaginário.

230 Como se sabe, para além do reconhecimento do carácter lucrativo das aplicações da ciência e da existência de uma situação de competição internacional, o que está na base destas transformações é o elevado custo da investigação.

231 A imagem é de Thuillier (1972: 261). Cf. tb. Ravetz (1971) e Ladrière (1977).

cientista tem que ser um negociador tanto quanto um cientista" (Weinberg, 1967: 40).

Por outras palavras, os factores que determinam o desenvolvimento da ciência estão cada vez menos na mão dos cientistas e cada vez mais sob o controle dos decisores governamentais[232].

Porém, por muito que nos reconheçamos ainda nesta situação, ela já não corresponde inteiramente a um presente que, em grande parte, é ainda de precária visibilidade. Assistimos hoje a um *terceiro momento* no qual, para além dos interlocutores clássicos constitutivos do triângulo acima referido (universidade, estado, indústria), o investigador responde a *novos interlocutores* provenientes agora da sociedade civil. A ciência começa hoje a estar confrontada com grupos sociais dotados de capacidade crítica e de interrogação, que a obrigam a regressar aos problemas concretos de que ela teve necessidade de se afastar. Como diz Stengers: a ciência é hoje confrontada com "problemas que ela não colocou, mas que se lhe impõem, situações que não se deixam pensar em laboratório porque integram um número mal definido de variáveis entrelaçadas" (1993: 179). Problemas levantados, ou pelo menos, assinalados, pelos "novos colectivos" (1993: 163), pelo desenvolvimento de uma nova "competência pública" (1993: 179), "grupos de cidadãos (...) capazes de colocar questões às quais os seus interesses os tornam sensíveis, de exigir explicitações, de pôr condições, sugerir modalidades, participar na invenção" (1993: 180). Ainda, segundo Stengers, "estamos hoje a assistir a uma transformação política, estética, afectiva e etológica do papel desempenhado pela ciência na História humana" (1993: 164). A ciência passa a estar sob o fogo da sociedade civil que lhe pede contas, que a confronta com problemas novos, que fixa condições, que exige o cumprimento de determinadas normas, que discute os seus resultados e efeitos.

Na verdade, assistimos por todo o lado à formação espontânea de grupos de utilizadores da ciência, de grupos de doentes, de grupos de activistas, movimentos sociais mais ou menos explosivos, não classes sociais mas "minorias" que, como mostra Deleuze (1990), não se distinguem pelo seu elevado número mas pela sua capacidade de produzir acontecimetos, ainda que efémeros, pelo facto de estarem em devir[233], pela sua "espontaneidade rebelde" (Deleuze, 1990: 238), como efeito desses "processos de subjectivação" que ocorrem sempre que "indivíduos ou colectividades se constituem como sujeitos" (Deleuze, 1990: 238). A dinâ-

232 Assim se explica a emergência de uma nova disciplina científica, a *Science Policy*, cujos objectivos, ao contrário do que seria de esperar, não são tanto a análise das relações entre a ciência e a política, mas a análise dos mecanismos de controle da ciência pela política. Cf. Spiegel–Rösing e Solla Price (org.) (1977), Salomon (1977), Lakoff (1977), Dubarle (1979) e Stengers (1980).

233 Como Deleuze escreve em *Pourparler*: "as minorias e as maiorias não se distinguem pelo número. Uma minoria pode ser mais numerosa que uma maioria. O que define a maioria é um modelo ao qual é necessário conformar–se: por exemplo, o Europeu médio adulto macho habitante das cidades...Enquanto que uma minoria não é um modelo, é um devir, um processo" (Deleuze, 1990: 234–235). Veja–se também Authier e Lévy (1992) que disgnosticam um "projecto futurista" em desenvolvimento que, "entre a pertença estreita a uma colectividade nacional, étnica, cultural, económica – o regresso crispado das diferenças – e uma universalidade abstracta e defensiva dos direitos do homem que não mais provoca identificação afectiva nem implica um projecto positivo" (Authier e Lévy, 1992: 18), aponta no sentido do desenvolvimento da criatividade social, da inventividade colectiva, do alargamento e reforço da cidadania. Colectividade essa que tem como seu laço mais forte a circulação colectiva dos saberes, a troca e partilha dos conhecimentos (cf. Authier e Lévy, 1992: 19).

mica inovadora e criadora destas sujeitos realiza–se "se" e "porque" eles escapam aos saberes constituídos e aos poderes dominantes, "antes" que esses sujeitos engendrem novos poderes e circulem nos novos saberes, "enquanto" a sua espontaneidade lhes permite desencadear movimentos instantâneos de "participação activa" nos processos da construção do conhecimento, empenhamentos criativos pontuais, acontecimentos pequenos e efémeros mas poderosos e inventivos.

A opinião pública, que começou a constituir–se nos salões, cafés e gazetas do século XVIII em França e nos clubes e sociedades de leitura na Inglaterra e na Alemanha[234], é hoje uma entidade activa, capaz de se interessar sobre o que existe nos laboratórios, de questionar e mesmo pôr em risco os resultados da ciência. Digamos que, se é um facto que a ciência se separou da opinião, se isolou, se refugiou, se pensou contra, se procurou a sua linha de demarcação, o seu critério de delimitação, se defendeu a sua autonomia, a verdade é que, hoje, a opinião pública está em vias de resgatar os seus direitos. Ela não tem apenas efeitos negativos em relação à produção do conhecimento científico, de desordem, de confusão, de dependência. O cidadão abandona a postura do simples espectador deslumbrado com a odisseia do conhecimento. Ele não é apenas uma exterioridade inferior e ignorante. Hoje a opinião pública é um interlocutor activo da ciência, um elemento positivo que determina materialmente a ciência (levanta problemas, determina objectos de estudo, valida análises, apoia investigações). Ela obriga a ciência a regressar aos problemas concretos de que a ciência se havia afastado. Ela obriga a ciência a procurar soluções integradas (interdisciplinares) para as questões holísticas que lhe propõe. Vejam–se os casos dos comités de Ética (teólogo, filósofo, autarca, cientista, representantes de associações científicas), dos grupos de cidadãos, moradores de uma determinada zona, hemofílicos, grupos de estudantes, de pacifistas, ecologistas, essas "sub–culturas isentas de pressão económica imediata" de que fala Habermas (1968: 89) que, concentrando grandes capacidades de protesto, se interessam pela devastação das florestas, pelas questões da fome, da energia, da explosão demográfica, dos desastres ambientais, que tomam a *iniciativa* de se pronunciar sobre questões de segurança, poluição, protecção das espécies, inverno nuclear, sida, regime atmosférico, camada de ozono; ou os inúmeros *grupos de pressão e resistência* que podem pôr em risco os mecanismos e resultados da ciência (por exemplo, as explosões da Mororoa.

Quer isto dizer que a ciência não está hoje apenas na dependência da esfera política e dos poderes económicos, mas também da capacidade de interrogação que a opinião pública detém, da sua capacidade crítica e de intervenção (largamente potenciada pelos meios de comunicação de massas). Assim, a grande questão epistemológica que se nos coloca é pois entre 1) uma *concepção autoritária* da ciência na qual os cientistas sabem, o público não sabe, não participa, 2) uma *concepção mercantil/economicista*, face à qual a ciência vende boas soluções que o público "compra", e 3) uma *concepção democrática*, que supõe e aceita a alteração das relações entre os que põem as questões e os que lhes respondem, que necessita e *deseja* um

234 Sobre este tema, veja–se Habermas (1984: 46–93).

UC_OlgaPombo-2011.indd 157 11/08/29 23:38:17

público informado, um público que se interessa, que participa, que protesta, critica, se revolta, se inquieta, desconfia, resiste, numa palavra, que produz inovação.

Trata–se de saber se a ciência, que nasceu com a democracia grega, que continua a ter uma estrutura interna democrática, não tanto pelos consensos que obtém ou que visa, como pela sua capacidade de ouvir a voz dos outros, de medir os seus argumentos, de estabelecer discussões animadas pela vontade de verdade, quer de facto alargar e reforçar essa democraticidade abrindo o leque dos seus interlocutores.

É este – pensamos nós – o caminho a seguir. Ele traduz uma recolocação da ciência no interior daquilo que ela sempre foi. Ele significa que a procura da verdade é possível sabendo nós que o que é perigoso para a nossa cultura é negar essa possibilidade. Quer isto dizer que, de cidadãos incompetentes, passamos à situação daqueles que podem participar activa e criticamente no processo de construção do conhecimento científico.

Falta apenas retirar a conclusão deste já longo silogismo. Reconhecer que é a *Escola* (Universidade, escola secundária, escola primária) que prepara os "futuros cidadãos", que o ensino não tem apenas uma função constitutiva na preparação dos "futuros cientistas" como defendem Bachelard, Popper ou Kuhn, que a escola não prepara apenas os futuros cientistas mas "todos" aqueles que franqueiam a sua porta (stoa), que frequentam os seus bancos (cadeiras), que brincam nos seus recreios (jardins). Todos desde que a escola é obrigatória. E – convém não esquecer– é porque é obrigatória que a dizemos democrática.

Por outras palavras, é a escola que dá preparação científica básica a todos aqueles que vão ser chamados, não apenas a *contemplar de fora* o *espectáculo* da ciência, a receber as migalhas de luz que sobre si lança o recém–constituído jornalismo científico, mas aqueles que, mercê de novos condicionalismos e novas articulações, podem participar de forma crítica e positiva na orientação da investigação, na selecção das prioridades de investigação, na colocação de novos problemas, numa palavra, no processo de produção do conhecimento científico[235].Quer isto dizer que a Escola não tem apenas efeitos segundos, reprodutivos em relação à produção do conhecimento científico (de dependência, de transmissão de um saber já feito) como queria uma certa crítica vanguardista levada a cabo sobretudo por sociólogos (Bourdieu, Passeron, Bernstein). Para além da sua tradicional participação na preparação dos *futuros cientistas* e na preparação de *cidadãos submissos e reverenciadores* do trabalho da

235 Não podemos por isso estar de acordo com aqueles que defendem que o essencial da educação dos futuros cientistas deve ser feito em instituições fora da escola, em paralelo à escolaridade normal, ficando a escola liberta da responsabilidade crucial, ou pelo menos exclusiva, da preparação futuros cientistas. É o que preconiza Mariano Gago no seu *Manifesto para a Ciência em Portugal* (1990). Como ele escreve: "deveriam ser criadas oportunidades de aprendizagem para os futuros investigadores científicos, não na escola, mas noutros sítios e segundo outros ritmos, isto é, no quadro de grupos de investigação constituídos no âmbito de uma aprendizagem não formal, e em paralelo com a escolaridade normal" (Gago, 1990: 105). Para lá da clara desvalorização da escola que, por tudo o que temos vindo a dizer, não podemos de forma alguma aceitar, fica por saber como seriam identificados e seleccionados os "futuros investigadores", aqueles que deveriam ingressar nos ateliers ou grupos de investigação preconizados pelo autor.

ciência – que se limitam a uma participação democrática regulamentar (depor o seu voto na urna de quatro em quatro anos, e já isso é sem dúvida importante) mas a cuja voz nunca é dado crédito ou sequer audibilidade em matéria de investigação científica e que, pela sua parte, nunca se atreveriam a interrogar a ciência e as suas aplicações – a participação da escola na construção dos saberes está hoje acrescida de novas responsabilidades. Elas dizem respeito à preparação de um *público activo e participativo*, à necessidade de elevação do seu nível de conhecimentos[236], como forma de apoiar a constituição de um *novo colectivo* capaz de novas formas de *intervenção* no processo científico, de conduzir novas estratégias, de levar a cabo novas controvérsias, de desencadear novos desafios, de questionar directamente os cientistas, de os chamar às suas responsabilidades e, assim, garantir, não apenas o progresso, mas a democraticidade da ciência, a sua proximidade e recentração nos problemas que importam a todos.

Ora, para que essa possibilidade se possa tornar efectiva, há que reconhecer a importância decisiva da Escola neste processo. Há que reconhecer que uma sólida cultura científica é condição incontornável de toda a cultura e de toda a intervenção positiva no seu progresso. Há que reconhecer o duplo efeito de retroacção da escola sobre a ciência, isto é, sobre a formação dos *futuros cientistas* e dos *novos interlocutores* de que a ciência hoje necessita.

Para isso, é preciso pensar a Escola não só como o lugar da aquisição *individual* de determinados conhecimentos (curricula) mas como um lugar necessário ao crescimento *colectivo* dos conhecimentos humanos. É preciso pensar a Escola, não como o lugar onde se transmite (repete) um conhecimento feito *fora*, mas como um lugar *interno* e *necessário* ao processo de produção do saber. É preciso reconhecer que sem Escola não há ciência, que só a Escola permite a progressividade e cumulatividade que primordialmente caracterizam o conhecimento científico.

É preciso perceber que o Professor, não é aquele que "desvirtua" um saber em cuja elaboração não colaborou, mas aquele que opera a passagem do virtual ao actual, é o *virtuoso* que põe em circulação, que *dá a ver*, que *dá vida* a um saber que, sem ele, ficaria restrito, fechado sobre si mesmo e sobre as suas aplicações técnicas. É preciso perceber que o professor é aquele que *re–presenta* um saber, isto é, que o *torna presente*, que lhe empresta a força, o fulgor, o brilho da sua *presença*, que se oferece como movimento de reprodução do adquirido e como exemplo de aspiração à inovação.

É preciso recuperar a dignidade da palavra Ensino como tarefa fundamental da Escola. Ensinar não é desvirtuar mas *virtualizar*, ex–plicar, desdobrar o que estava dobrado (pli = dobra), forçar a língua àquilo que nela está contido, explorar aquilo que só ela torna possível, aquilo que só por ela se des–cobre. Ensinar é, por isso, encontrar as palavras necessárias para que o pensamento pense o seu não pensado, se des–dobre nas suas dobras, e, nesse movimento, não apenas ex–pli–cite o já pensado, mas des–tape, clarifique, progrida na compreensão, des–cubra o que antes não conseguia ver. Ensinar como aprendizagem de uma lógica de investigação e descoberta.

236 Etzioni e Nunn (1976) mostraramde forma decisiva, já nos anos 70, que a educação científica é o factor mais decisivo no desenvolvimento de atitudes positivas e criticas face à ciência e aos seus resultados.

É preciso perceber que o ensino é uma escola também para aquele que ensina, escola de clareza, precisão, simplicidade de raciocínio, verdade. Escola também de curiosidade, de vontade de encontrar novas explicações. Fala–se antes de saber exactamente o que se queria-dizer antes de começar a falar[237].

§ 3. OUTRAS ARTICULAÇÕES

3.1. ESCOLA E MUSEU[238]

Enquanto espaço delimitado no interior da cidade (*palestra*), território determinado pela sua quietude e serenidade (*jardim*), por uma fronteira física mais ou menos indelével – porta (*stoa*), parede, gradeamento, muro – pela sua temporalidade própria (o ritmo intercalar das suas "aulas" e "intervalos", dos seus períodos de trabalho, dos seus tempos livres e das suas "férias"), a escola está necessariamente retirada do resto do Mundo. Em vão se tem procurado abrir a escola ao Mundo, quer pela diluição e mesmo anulação das fronteiras físicas que separam a escola do Mundo (escola aberta), quer pela inclusão "na" escola dos saberes não–escolares, justamente aqueles que se constituem à margem da escola ou que a escola constituiu nas suas margens (escolas de jardinagem, olaria, etc). A escola porém tem a sua *forma própria* de ser e de estar e isso passa pela existência de uma *película*, simultaneamente de refúgio, protecção e recolhimento face ao Mundo[239].

Mas se, por um lado, a diferenciação institucional da escola passa pela sua delimitação territorial face ao Mundo, por outro lado, o destino da escola é o Mundo. Em limite, ela

237 É por isso que, como recorda Bachelard (1949: 12), "ensinar é a melhor maneira de aprender".

238 Com algumas alterações, uma parte deste texto foi publicada sob o titulo "Biblioteca. A 'Alma' da Escola", in Pombo (2002a).

239 Estamos aqui muito perto de Hannah Arendt (1906–1975) que, num belo texto intitulado *The Crisis in Education* (1957) que tivemos oportunidade de traduzir e prefaciar (cf. Pombo, 2000), pensa a escola como antecâmara do mundo, "instituição que, como diz, se interpõe entre o domínio privado do lar e o mundo de forma a tornar possível a transição da família para o mundo" (Arendt, 1957: 131). Como procurámos então mostrar (cf. Pombo, 2000: 11–13), é também no conceito de mundo que Hannah Arendt encontra, quer o fundamento da *autoridade* do educador enquanto responsável pelo mundo, quer o sentido da *infância* enquanto fase transitória da vida humana em que esses *estrangeiros* que são as *crianças* – "recém–chegados ao mundo pelo nascimento" (1957: 125) – devem ser recebidos e respeitados como "seres humanos em processo de devir" (1957: 130). Assim se explica que esta discípula de Heidegger, que, ao contrário do mestre, vê na *natalidade* e não na morte a condição decisiva da vida humana, faça uma subtil denúncia daquilo a que chama "o século da criança" (1957: 130), essa ideia aparentemente libertadora de que haveria um mundo autónomo da infância capaz de regular–se a si próprio, essa "fraude" (*ibid*) que consiste em, sob o pretexto de proteger as crianças do mundo dos adultos, as privar da protecção e obscuridade de que necessitam para crescer, as impedir de viver em conjunto com pessoas de todas as idades, as forçar a expor–se à tirania e à luz de uma existência pública, assim promovendo, não a sua libertação, mas a sua sujeição face às normas do mundo adulto. Para um estudo sobre a posição de Hannah Arendt em relação à educação, cf. tb. Roman (1990).

não tem outro destino que não seja *visar* o Mundo de que ela se retira. Nela se aprende a olhar o Mundo, a conhecer as suas leis, regras e mecanismos. Nela primordialmente se ensinam os conhecimentos que os homens foram produzindo sobre o Mundo. Neste sentido, não agora físico mas cognitivo, se poderá dizer que a escola está, necessariamente, *aberta ao Mundo*.

Ora, face à sua inexorável abertura cognitiva ao Mundo e na impossibilidade de transportar o Mundo para o seu interior, toda a escola procura conter, dentro das suas paredes, o museu enquanto duplo do Mundo, sua recriação exemplificativa, sua *mostração*. Lugar por excelência da circulação da palavra, do desenho das letras, da aprendizagem da escrita, da iniciação à prática da leitura e da construção e articulação conceptual, a escola tem necessidade da ilustração imagética, seja ela metafórica (e portanto interna aos mecanismos da linguagem que assim se torna ex–plicativa[240]), seja ela objectual e exemplificativa, fundada na apresentação ostensiva de objectos–tipo reunidos nesse microcosmos ordenado pela vontade didáctica de *mostrar* que é o museu[241]. Mesmo no caso em que se preconiza a "lição das coisas" – a ideia remonta a Rousseau cujo sensualismo pedagógico teve como defensores mais significativos, Froebel (1782–1852), Seguin (1812–1880), Montessori (1870–1952) e Decroly (1871–1932)[242] – o que é oferecido ao aluno é o contacto directo (material, físico, manipulatório), não com as "coisas" na sua mundaneidade, mas com as suas representações e exemplos: os mapas, as cartas, as ilustrações, os modelos, as amostras geológicas, os espécimes biológicos, as maquetas, as reproduções mais ou menos estilizadas que povoam as paredes das salas de aula de todas as escolas, aquilo que se deixa designar pelo nome de "material didáctico"[243].

240 Ensinar é ex–plicar, des–dobrar perante o aluno um discurso "que fala do presente, discurso *demonstrativo* que se oferece como encadeamento de razões legitimamente fundadas (...), discurso *explicativo*, que ex–põe e se ex–põe, que se torna notável, que se põe em signo, que se dá a ver pela palavra, isto é, que se ensi(g)na" (Pombo, 1990a: 25–26) e tb. (2002b: 149–151)

241 Neste sentido amplo de museu, enquanto lugar determinado pela vontade didáctica de "ostensivamente dar a ver o mundo", também o laboratório escolar aí poderia ser incluído. Sobre a história dos laboratórios escolares em França no século XVIII, das colecções de instrumentos (como as do Collège Royal ou do colégio de Navarra) aos gabinetes de Física experimental (como os do abade Nollet ou do seu discípulo Brisson, "*Maitre de Physique des Enfants de France*"), aos gabinetes de Química e de Historia natural, gabinetes em que se realiza a parte mais significativa da transmissão do conhecimento científico e da preparação dos novos cientistas (Lavoisier, por exemplo, frequentou os cursos do gabinete de Química de Guillaume–François Rouelle), veja–se Taton (1966: 617–712) e Raichvarg e Jacques (1982: 46–57 e 195–214).

242 Teorizada por Alain (1868–1951) (vejam–se, em especial os *Propos* LXI a LXIII) a ideia reaparece em Piaget (1896–1980), articulada agora com a consideração do conceito de operação, não necessariamente manipulatória, na base do desenvolvimento cognitivo.

243 Como mostra Michelet (1981), a nível da escola primária e secundária, não se trata de um verdadeiro equipamento científico que só a universidade requer, mas de material simplificado, esquemático, por vezes susceptível de decomposição analítica, muitas vezes improvisado. A escola activa tenderá a transformar o "material didáctico" construído pelo adulto em "material pedagógico", isto é, em material estruturado de molde a poder ser, não apenas olhado, mas sobretudo manipulado e mesmo construído pelo aluno. Valerá talvez a pena referir a constituição por Jules Ferry em 1879 de um "Museu pedagógico" em Paris (a partir de 1980, 'Museu Nacional de Educação' em Rouen) onde se reúne, todo o tipo de materiais didácticos, mobiliário escolar, planos de escolas, trabalhos de alunos, manuais escolares, documentos fotográficos, etc. A rica iconografia da obra de Yves Gaulupeau, *La France à l'École* (1992) tem aí a sua origem.

UC_OlgaPombo-2011.indd 161 11/08/29 23:38:18

Não são apenas os livros escolares que são ilustrados, pelo menos depois de Comenius, nomeadamente, o seu célebre *Orbis Sensualium Pictus* (1658), primeiro manual escolar ilustrado da história da educação, continuamente traduzido durante séculos[244]. É a escola, cuja vocação essencial é "dar a ver"[245], que desde a sua origem se socorre das virtudes didácticas da imagem, da sua capacidade para "fazer ver". Tudo se passa como se a escola, instituição constitutiva da cultura linear, tivesse que prestar tributo à visualidade tornada possível pela vitória da escrita (e portanto da escola) sobre a cultura acústica e oral[246].

Como escrevíamos num texto em que procurámos aproximar–nos da essência do ensino[247], todos os professores têm, *fora de aula*, o seu objecto de ensino. O professor de Geografia, por exemplo, utiliza mapas, cartas, planisférios, mapas *mundi*, isto é, diversas formas de *re*–pre-

244 Como antecedente de uma utilização didáctica intensiva de material iconográfico, refira–se ainda o *Hortus Deliciarum*, obra compilada no século XII por Herrad, abadessa de Hohenberg, que visava instruir as suas freiras no conhecimento da Bíblia e de todas as matérias necessárias à sua compreensão por intermédio de um programa exaustivo de gravuras. Para mais detalhes sobre esta curiosa obra, cf. Cherchi (1990: 32).

245 Como procurámos mostrar noutro lugar (cf. Pombo (1994) e (1995)), aqui reside, em nossa opinião, o ponto decisivo da todo o ensino. "Do latim *(in) signare* (do radical latino *signum*, marca distintiva, sinal que faz ver, que torna notável) pertencem à família de "ensinar", palavras como "designar", "consignar", "significar", insígnia, "insigne". *En–signar* é então, *pôr em signo*, simultaneamente, meter dentro do signo (*in* signo) e pôr fora pelo signo (dizer), *ex* – pôr, *ex* – plicar, desdobrar o que estava dobrado, forçando a língua àquilo que nela está contido, explorando aquilo que ela torna possível, aquilo que só por ela se des–cobre. É escolher as palavras necessárias, aquelas que tornam possível uma distinção, é encontrar a marca distintiva (*insígnia*) de uma ideia, tornar notável, notório (*ínsigne*). Ensinar é fazer conhecer pela palavra, mostrar, iluminar para que o outro veja, *"dar a ver"*. É justamente porque ensinar é "dar a ver" que, de forma complementar, o acto de aprender / compreender (seja ele mudança radical ou passagem insensível) é acompanhado de um movimento de abertura, da agitação de um despertar. Há no acto de aprendizagem / compreensão qualquer coisa que é da ordem de uma vertiginosa entrada de luz no reino das sombras. Na criança – muito mais livre que o adulto, menos convencional – desencadeia–se um movimento admirável no momento preciso da compreensão. Como quem abre uma janela sob uma manhã muito clara, o aluno fica agitado, ofegante, contagiado perante o prazer superior de ter visto. Como diz Alain (1932: 150), quando compreeende e porque compreende, o aluno "levanta–se, desenha a ideia no ar, com grandes gestos, ri com gosto". Para uma apresentação desenvolvida deste conceito de ensino, cf. Pombo (1994), (1995) e também (1990a) e (2003b)

246 Reportamo–nos aqui a um conjunto de categorias próprias da filosofia da cultura de McLuhan (1911–1980). Categorias que, na sua aplicação à escola, permitem perceber por que razão a escola – ela também um meio de comunicação, efeito e simultaneamente causa da constituição racional / discursiva de saberes transmissíveis – não pode fazer parte da cultura oral; por que razão a escola faz o seu aparecimento em paralelo com a emergência da cultura escrita, por que razão ela é uma das mais significativas realizações da cultura guttenberguiana (cf. McLuhan, 1962) e porque é que a cultura electrónica deu já origem à escola paralela e vai exigir a morte, ou pelo menos a metamorfose profunda, da instituição escolar tradicional. Para maiores desenvolvimentos e para uma antologia dos mais significativos textos de McLuhan sobre a escola, cf. Pombo (1994a) onde se incluem a tradução do capítulo final de *Understanding Media. The Extensions of Man* (1964: 346–359), intitulado "*Automation. Learning a Living*" e um conjunto de excertos da obra emblemática *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man* (1962). Na verdade, embora a obra de McLuhan esteja toda ela atravessada por inúmeras referências à instituição escolar e às figuras próprias da sua estrutura comunicativa – a lição, o livro, a leitura em voz alta, o ditado, a Gramática, o exame, os curricula – tais noções, enquanto dispositivos escolares, não são objecto de uma tematização desenvolvida e intencional. É apenas em *"Automation. Learning a Living"* que tal acontece de forma mais explícita e consistente.

247 Cf. Pombo (1994), retomado in Pombo (2002b: 135–155).

UC_OlgaPombo-2011.indd 162 11/08/29 23:38:18

sentação e *a*–presentação do planeta Terra, formas de aproximação a algo de longínquo e intangível – a Terra (a pele da Terra). O professor de Biologia socorre–se de fotografias, cromos, slides, esquemas, diagramas, ilustrações, por vezes mesmo de um pequeno museu, uma vitrina de conchas, estrelas do mar e pequenos animais embalsamados. Essa é a sua forma de aceder àquilo que, muito para lá da sala de aula, seria o conjunto dos seres vivos, seu verdadeiro objecto de estudo. Da mesma maneira, o professor de História, utiliza documentos, túmulos, estátuas, ruínas, moedas, espadas, restos de toda a espécie para tentar aproximar–se de algo irrecuperável — o passado do Homem ou o Homem do passado. Também os professores de Física ou de Química remetem constantemente para um Mundo de experiências que eles não podem realizar na aula senão episodicamente, ilustrativamente[248]. Ou seja, toda a escola tende a construir o seu próprio museu.

E, em termos históricos, assim foi de facto. Disso é exemplo paradigmático o Liceu de Aristóteles e Teofrasto, cuja orientação para a *polimathia* e *enkuklia mathemata* determinava a exigência de uma exaustiva classificação das coisas naturais, traduzida no esforço desenvolvido por ambos no sentido de dotar o Liceu de elementos informativos empíricos, tais como colecções de livros, amostras zoológicas, botânicas e minerais, cartas, diagramas, pinturas e todo o tipo de informações recolhidas junto de pescadores, políticos, marinheiros, etc[249]. Disso é exemplo o Museu de Alexandria, com as suas colecções de plantas e animais, os seus jardins botânicos e zoológicos, o seu observatório e a sua biblioteca que a dinastia dos Lágides quis pôr ao serviço daqueles que se proponham dedicar as suas vidas ao ensino e à investigação inspirada pelas Musas[250].

248 A única excepção diz respeito aos professores de Matemática e de Línguas naturais cujos objectos – a Matemática e a Língua mãe – são dotados de uma consistência ideal e transubjectiva que faz deles entidades que se oferecem directamente aos olhos de todos. "A Língua mãe existe aí, paira sobre nós. Existe enquanto a falamos mas também enquanto possibilidade (inesgotável) de ser falada. Nunca a dissemos toda. Nunca dissemos tudo o que por ela se pode dizer. Mas ela está aí, *entre* nós. Ela é mesmo esse *entre* que nos permite sermos nós. Essa pátria (comum) como diria Pessoa. Do mesmo modo, há uma idealidade objectiva da Matemática. Os objectos matemáticos têm qualquer coisa de nítido e de são. Se os convoco, nomeando-os – "círculo", "parábola", "logaritmo" – eles entram silenciosamente no espaço da aula e aí ficam, presentes, estáveis e expostos, permitindo a exploração das suas propriedades e relações, proporcionando um encontro universal de cada um com todos os outros" (Pombo, 1995: 19). Daí que nem a Matemática, nem a Língua natural necessitem de laboratório ou de museu. Como afirmávamos então, "o professor de Matemática pode trazer feijões, pedrinhas (*calculi*), cestas de laranjas, pode ter um armário com pequenos sólidos e caixas de cartolina de feitios variados. O professor de português pode ter uma Gramática, um dicionário, uma pequena biblioteca. Mas, assim como uma Gramática e um dicionário, e mesmo uma grande biblioteca, não são a Língua portuguesa, assim também as pedrinhas, as cestas de laranjas, os feijões e as pequenas caixas de cartolina não são as entidades aritméticas e as figuras e sólidos da Geometria" (Pombo, 1995: 18–19). Ainda que esses elementos e materiais possam ter um papel importante no *como ensinar*, no *como* fazer o aluno aceder à compreensão da Matemática, a verdade é que eles são *heterogéneos* relativamente à Matemática e à Língua natural. Cf. tb. Pombo (1994) e (2002b: 135–155)

249 Numa obra clássica sobre o Liceu de Aristóteles, seu carácter institucional, organização, funcionamento, transformações e desaparecimento, Patrick (1972) estuda com detalhe a clivagem entre a orientação dialéctica da Academia de Platão e a orientação mais instrutiva que Aristóteles imprimiu à sua escola e que o seu sucessor, Teofrasto, reforçou.

250 Para um estudo exaustivo sobre o Museu de Alexandria, seu regime de funcionamento e principais represen-

UC_OlgaPombo-2011.indd 163 11/08/29 23:38:19

A posterior História do museu é também disso prova. Reunidos por particulares, os primeiros museus foram construídos no âmbito da escola, como dispositivos paralelos, pensados em função da sua capacidade de conservação, transmissão e invenção do saber. Desde o *Mussaeum Kircehrianum* fundado por Athanasius Kircher (1638–1725) no colégio Jesuíta de Roma e que incluía, para além de colecções de seres naturais, esqueletos animais e humanos, fosseis, instrumentos astronómicos, numismática e medalhística, instrumentos hidráulicos, animais embalsamados, jóias, vestuário, materiais étnicos trazidos pelos jesuítas da Ásia e da América Latina[251], desde a famosa colecção de espécies botânicas e animais reunida por Aldrovandi (1522–1607), na Universidade de Bolonha onde era professor de História Natural[252], do *Museum Museorum* de Michael Bernard Valentini (1657–1720), professor de Medicina experimental em Giessen[253], ou da famosa colecção de Antonio Vallisnieri (1660–1730), naturalista de renome e professor na universidade de Pádua que visa, explicitamente, instruir os jovens na História Natural, contribuir para o combate à credulidade e à ignorância[254]. A mesma ligação à escola está presente nos inúmeros museus setecentistas em torno dos quais se desenvolvem as investigações naturalistas[255] e onde, em paralelo com os "Liceus" e "Ateneus", se ministram cursos públicos que se transformam em verdadeiros fenómenos de moda[256], ou dos grandes museus dos séculos XIX e XX, museus gigantescos como o *British*

tantes, cf. Pfeiffer (1968). Sobre o ensino científico no Museu de Alexandria, cf. Marrou (1948, I: 283 e segs.).

251 Sobre Kircher, a sua multifacetada obra e a natureza polimórfica da sua erudição barroca, remetemos para Findlen (2004).

252 É com base nas fichas da sua famosa colecção, que veio posteriormente a ser incluída no *Museo Caspiano* fundado também em Bolonha por Lorenze Legati em 1677, que Aldrovandi constrói a obra enciclopédica *Selva Universale* (cf. Cherchi, 1990: 47–48). Como diz Falguieres (1985: 122), "no século XVI, a colecção é indiscernível do projecto enciclopédico".

253 Cf. Cherchi (1990: 50–51).

254 Sobre a colecção de Vallisnieri, dotada pelo seu filho em 1733 à universidade de Pádua, e a sua vocação didáctica, veja–se Pomian (1987: 123–125 e 297).

255 Na verdade, a partir da segunda metade do século XVIII, a figura do "*curioso*" é substituída pela do "*naturalista*", não já um "*amador*" mas alguém que, como escreve Pomian, "consagra o essencial do seu tempo a coleccionar as produções naturais, a conservá–las, a estudá–las e descrevê–las, actividades estas que se integram doravante num papel social reconhecido e respeitado" (1987: 248), sejam eles botânicos como Francois Séguier (1703–1784) ou Antonio Turra (1730–1796), zoólogos como Guiseppe Olivi (1769–1796) ou Stefano Chiereghin (1745–1820), ou geólogos como Giovanni Arduino (1714–1795) ou Alberto Fortis (1741–1803). O objectivo é agora, não tanto reunir seres e objectos exóticos e longínquos mas dar conta da grande variedade das coisas próximas, inventariar os recursos da região, dar conta da variedade infinita das espécies. Como mostra Pomian (1987: 249–252), é justamente porque o olhar se volta para coisas que dizem respeito a todos e todos podem ver, que as Ciências da Natureza vão procurar divulgar–se junto do público e conquistar um lugar mundano. É aqui também que o museu se cruza com a república dos sábios. Ele remete já não para os "*curiosos*" mas para os "*estudiosos*", aqueles que aprendem a subordinar os seus interesses aos objectivos cognitivos de uma área de investigação, que querem observar de perto, comparar, analisar as amostras *princeps* de uma determinada área, que elaboram sistemas de classificação cada vez mais elaborados, capazes de subsumir a variedade visível na unidade invisível de uma lei ou de uma espécie. Como escreve Pomian (1987: 311), "as colecções particulares estão, a partir do século XV, entre os lugares mais importantes daqueles em que se originaram as inovações culturais e é provável que, em muitos países, senão em todos, assim tenham permanecido até hoje".

256 Apenas um exemplo recolhido na obra de Taton a que já *acima* fizermos referência: o "*Musée de Monsieur*" fun-

Museum[257], em que se pode observar de perto o baixo relevo do frontão do Partenon ou o esqueleto de um dinossauro, museus que desenvolvem métodos de "ensino para o presente", como o *Gesellschafts und Wirtschaftsmuseum*de que Otto Neurath foi director[258], museus interactivos como o "*Palais de la Découverte*"[259], museus da contemporaneidade como a "*Cité des Sciences et de l'Industrie*" de Paris, melhor dizendo, centros que organizam grandes exposições em que são dados a ver os instrumentos e produtos da tecno–ciência mais recente[260] até aos pequenos museus das nossas escolas, tantas vezes reduzidos a uma pequena vitrina com algumas amostras de minérios, fosseis e pequenos animais embalsamados[261].

Se toda a escola tende ao museu, todo o museu é uma escola[262]. Sabemos que o objec-

dado em 1781 por Pilar de Rozier, mais tarde, transformado no "*Lycée de Monsieur*", no qual se davam cursos de Física, frequentados por centenas de interessados (cf. Taton, 1966: 634). Também Pomian sublinha a proximidade entre o museu e a escola mostrando de que modo, nos séculos XVI, XVII e XVIII, muitos museus se formam em estabelecimentos de ensino, nomeadamente em universidades, quer por iniciativa dos seus professores, quer por oferta ou por legado em testamento de particulares (cf. Pomian, 1987: 297–300). cf. tb. Raichvarg e Jacques (1982: 149–158).

257 Fundado em 1753 por John e Andrew van Rymsdyk (?–1767, ?–1770, respectivamente) a partir da reunião de uma série de colecções privadas, o *Museum Britannicum* distinguiu–se desde o início pelo esforço posto pelo estado no enriquecimento das suas colecções.

258 Fundado em 1925 na república soviética da Baviera e dirigido por Otto Neurath até 12 de Fevereiro de 1934, data da sua destruição pela retoma do poder pelo *Städestaat* fascista, o *Gesellschafts und Wirtschaftsmuseum* constituiu um experiência educativa de extraordinária intensidade. Na sua curta vida, o Museu produziu diversas exposições itinerantes e 36 exposições nacionais e internacionais, organizou inúmeros cursos e palestras de educação de adultos, cooperou com o movimento de reforma social democrata da escola secundária levado a cabo por Otto Glökel em Viena, levou a cabo diversas experiências de pedagogia visual em colaboração com as escolas primárias e jardins de infância de Maria Montessori e de escola pelo trabalho em colaboração com as escolas Freinet que então se desenvolviam em França, publicou diversos materiais de educação popular, etc. Registe–se ainda que foi no Museu que foi experimentado e posto em prática o ISOTYPE (*International System of Typographic Picture Education*) bem assim como o *Wiener Methode der Bilstatistik* de que, como vimos (cf. *supra*, "O programa neopositivista de unidade da linguagem científica") Neurath foi inventor.

259 Fundado por Jean Perrin em 1937, o "*Palais de la Découverte*" constituiu de facto a primeira grande experiência de um museu interactivo. Na época da pedagogia activa, o museu deixa de ser um lugar onde se vê para passar a ser um lugar onde se pode observar, tocar, manipular, experimentar (sobre o *Palais de la Découverte*, cf. Raichvarg e Jacques (1982: 202–204). Nos anos sessenta, Frank Oppenheimer abre em S. Francisco o "*Exploratorium*" onde é possível, como diz Paul Caro, "aprender alguns princípios básicos da Física por meio de uma experimentação pessoal com a vista, o olfacto, o gosto, o tacto, o ouvido, o sentido do equilíbrio" (Caro, 1993: 41). O carácter pedagógico deste tipo de museus é de tal modo notório, as suas funções educativas de tal modo óbvias que, como refere Chagas (1993: 52), há mesmo quem, do lado da museologia, se inquiete quanto ao perigo de o museu "ser reduzido a uma espécie de sala de aula de grandes dimensões ou a um livro de texto tridimensional".

260 Paulo Caro (1993) analisa de forma sugestiva a natureza espectacular deste tipo de museus e as suas funções junto da opinião pública: fundamentalmente, eles visariam mão já mostrar ou ensinar mas "convencer" da grandiosidade e utilidade da ciência e da indústria contemporâneas (cf. 1993: 41–42). Veja–se tb. o capítulo "A ciência em exposição" de Raichvarg e Jacques (1982: 205–214).

261 Caberia aqui fazer uma breve referência à utilização educativa do museu como meio informal de instrução e ensino. Limitar–nos–emos porém a remeter para três estudos de investigadores portugueses: Chagas (1993) e Lima de Faria (1995) e Valente (1992). Para uma apresentação dos objectivos pedagógicos do "*Museu Nacional de História Natural*" que funciona como estabelecimento anexo à Faculdade de Ciências de Lisboa, cf. Galopim de Carvalho (1993) e Bragança Gil (2003).

262 Esta proximidade tem tradução mesmo em termos formais quando, por exemplo, o museu e a escola são expli-

UC_OlgaPombo-2011.indd 165 11/08/29 23:38:19

tivo do museu é recriar o Mundo para o poder observar e entender melhor. Ao contrário da heteróclita *colecção particular*, determinada pelo gosto pessoal do coleccionador, filtrada pelas suas preferências, pelo seu sentido do admirável, pelo seu interesse pelo curioso, pelo raro, pelo pitoresco, pelo exótico, pelo bizarro, por vezes mesmo pelo monstruoso[263], o museu enquanto actividade planificada, distingue–se da colecção particular, justamente, pela sua clara intenção didáctica. A sua maior abrangência é resultado disso mesmo. O que está em causa é a possibilidade de "dar a ver" a totalidade das coisas e seres da natureza e da cultura por intermédio da sua projecção tipificada, des–cobrir no visível a estrutura invisível (de formas, semelhanças, diferenças, parentescos, proximidades, oposições, atracções, analogias, correspondências) que lhe dá sentido. Como diz Pomian (1987: 16), "tudo se passa como se houvesse um único fim: reunir objectos para os expor ao olhar". Por isso o museu se apresenta como o "teatro da natureza", a cena onde a natureza se oferece ao olhar do homem como o duplo de si mesma. É o caso dos célebres "*Theatro della Natura*" de Ferrante Imperato (1550–1625), farmacêutico e naturalista, autor de um dos primeiros museus de Ciências da Natureza, e de Ole Worm (1588–1654), médico dinamarquês que recolheu exemplares de arqueologia nórdica pré–histórica e em cujo museu estava incluído um "*Theatrum anatomicum*" enquanto uma outra forma (que agora supõe a operação de abertura dos corpos e exibição das entranhas) de observação da natureza[264] .

A ideia que, desde o primeiro momento, preside à elaboração do museu é a de que o museu é o melhor de todos os programas pedagógicos, aquele em que a realidade, filtrada pela inteligência, melhor se dá a ver. Transposta essa realidade para um contexto artificial construído de molde a facilitar a comparação e perspectivação globalística, isto é, de molde a expô–la na racionalidade e na ordem ideal que lhe está subjacente, o museu é assim a melhor forma de a tornar *visível*. É assim que Samuel von Quiccheberg, naquele que é o primeiro plano de um museu imaginário da Históriada Museologia – *Inscriptiones vel Tituili Theatri Amplissimi* (1564) – defende que o museu é uma "fonte de ensinamento melhor que um professor, um livro ou mesmo o próprio Mundo na medida em que ele apresenta a realidade numa perspectiva que diz mais do que aquilo que se vê diariamente" (cit. in Hüllen (1990: 4)[265].

citamente pensados como complementares. Um dos casos mais significativos é, em França, a criação em 1794 do "*Museum National d'Histoire Naturelle*" e do "*Conservatoire National des Arts et des Métiers*" em paralelo com a célebre "*École Polytechnique*". Para um eco deste fenómeno em Portugal, refira–se a criação pelo Marquês de Pombal, em 1772, do Museu de História Natural e do Jardim Botânico em complemento da reforma da Universidade de Coimbra (cf. Ferreira Gomes, 1982: 75–90), ou a criação, em 1834, por António Augusto de Aguiar, de Escolas Industriais e de Desenho Industrial junto dos Museus Industriais e Comerciais por si criados no ano anterior enquanto seus "complementos indispensáveis". Cf. tb. Ferreira Gomes (1996: 121–129).

263 Referimo–nos aos "*Wunderkammer*", "*cabinets de curiosités*", "*cabinets d'amateurs*", também por vezes significativamente designados por "*cabinets de vanité*" que existiam às centenas nos séculos XV–XVII. Para uma informação detalhada sobre a sua origem, tipos e transformações, cf. Pomian (1987) e Impey e Macgregor (1985).

264 Cf. Cherchi (1990: 46–47).

265 Hüllen sublinha ainda um outro argumento que reforça a natureza didáctica do museu: o facto de ele ter sido pensado como substituto da viagem enquanto fonte de conhecimento do mundo natural e humano. Como escreve: "uma vez que nem todos podem viajar, as colecções globais de objectos devem garantir que o mundo se torna

3.2. BIBLIOTECA E REPÚBLICA DOS SÁBIOS[266]

Etimologicamente, a caixa, o cofre, o depósito, o lugar de conservação (**Θηχη**) dos livros (**βιβλιον**), a biblioteca sobretudo recolhe, conserva, visa reunir todo o saber num só lugar.

Destino que encontra a sua expressão simbólica numa das primeiras grandes bibliotecas da nossa civilização – a Biblioteca de Alexandria[267]. Perpetuando o sonho conquistador e ecuménico de Alexandre (356–323)[268], ela corresponde à "decisão política de concentrar num só lugar o maior número possível de livros e de os pôr à disposição de uma elite de sábios" (Jacob, 1991: 23). Aí se materializa, pela primeira vez, o sonho de uma *biblioteca universal*, aí se reúnem todos os livros que a dinastia dos Lágides comprou, pediu, anexou, mandou copiar; os livros que Ptolomeu I Sóter (reinou de 305 a 283 a.c.) acumulou, os que mandou procurar, requisitar, confiscar em todos os barcos que aportavam ao majestoso porto de Alexandria; os que Ptolomeu II Filadelfo (reinou de 283 a 246 a.c.) solicitou por carta a todos os soberanos de outros reinos do seu tempo; os originais gregos que Ptolomeu III Evergeta (reinou de 246 a 221 a.c.) mandou pedir emprestados a Atenas e que, apesar da exorbitante quantia deixada como fiança, preferiu guardar, devolvendo apenas uma cópia[269].

Como diz Estrabão aí se reúnem "todos os livros jamais escritos sobre a terra habitada" (cit. in Jacob, 1991: 31). Aí eles são postos à disposição dos sábios que Ptolomeu Sóter chamou a Alexandria e mandou instalar no *Museu* de que a *Biblioteca* é complemento necessário. Templo das Musas, lugar da inspiração, da criação do novo, o Museu de Alexandria é efectivamente o primeiro grande centro de investigação do mundo antigo. Aí se reúnem os maiores sábios da época. Aí viveram e ensinaram, entre muitos outros, matemáticos como Euclides (c. 322–c.285), Apolónio de Perga (262–190 a.C.), Hiparco (?– 127 a. c.) ou Hipatia (370–415), astrónomos como Aristarco de Samos (310–230 a.C.), Hiparco de Niceia (190–125 a.C.) ou Claudio Ptolomeu (85– 165), físicos da estatura de Arquimedes (287–212) ou Herão de Alexandria (150–100 a.C.), geógrafos como Eratóstenes de Cirene (c. 276–195 a.C.) ou Estrabão (c. 63 a.c.–5), médicos como Herófilo de Calcedónia (315–255 a.C.), Erasístrato (310–245 a.C.) ou Asclépias de Bitinia (c. 130

disponível à curiosidade de todos" (Hüllen, 1990: 5). Ainda segundo Hüllen, assim se explicaria o prestígio que está associado à posse das colecções, "cabinets de curiosités" ou museus particulares. Como diz Hüllen (1990: 8), os *virtuosi* que os constroem são homens que "viajam por todo o lado, têm correspondentes em toda a parte, preservam cuidadosamente aquilo que outros destroem, dão–se ao trabalho de reunir, conservar e comparar todas as espécies de objectos a que outros não sabem dar qualquer valor, cultivam todo o tipo de plantas que outros nem sequer distinguem, interessam–se pala Natureza procurando conter a variedade da sua História no seu escritório particular".

266 Com algumas alterações, a parte deste texto relativa à ideia biblioteca foi publicada in Pombo (2002b: 36–38).

267 Para trás ficam as bibliotecas mesopotâmicas em placas de argila de cerca de 2.000 a.C. (é o caso da biblioteca de Ugarit e, posteriormente, cerca do século VII as, a de Assurbanípal em Ninive de que o Museu Britânico conserva ainda cerca de 20.000 placas) e as bibliotecas em papiro do Egipto, Karnak, Denderah e Edfou. Para maiores desenvolvimentos, cf. Masson e Pallier (1986).

268 Sobre a política de Alexandre no sentido de fundar uma **οικουμενε**, isto é, uma região comum onde todos os povos do mundo se poderiam encontrar e deslocar livremente, cf. Cook, Adcock e Charlesworth (1928: 249 e segs).

269 Para maiores desenvolvimentos, cf. Pfeiffer (1968: 96–104) e tb. Canfora (1986).

UC_OlgaPombo-2011.indd 167 11/08/29 23:38:20

a.c.–c.40), poetas e bibliotecários como Calímaco (300–240 a.C.), Apolónio de Rodes (295–215 a.C.) ou Teócrito (310–250), filólogos como Aristófanes de Bisâncio (257–187) ou Aristarco de Samotrácia (215–131 a.C.)[270].

Pela primeira vez na Históriada humanidade, os sábios serão pagos pelo poder soberano que lhes oferece instalações sumptuosas, pensão e protecção, lhes disponibiliza espaços de ensino e reunião (um peripatos, palestras, salas destinadas à discussão), laboratórios, instrumentos de trabalho, um jardim botânico, colecções de plantas e de animais, um observatório, salas de dissecação. Congregação de sábios dotada pelo poder real de um fundo monetário, o museu era administrado por um sacerdote nomeado pelo rei e que se pensa ter tido unicamente poderes administrativos (manutenção, pagamentos de subsídios, conservação das instalações, colecções, etc.). Como escreve Daumas (1956: 61) "os seus membros, em número de doze ou catorze à morte de Ptolomeu Sóter (nunca devem ter sido mais de cinquenta) trabalhavam livremente, sem que no entanto se deva excluir a possibilidade de estarem sujeitos a uma certa vigilância por parte do governo e dos sacerdotes, ou que lhes fossem distribuídas determinadas tarefas. Uns ocupavam–se da Biblioteca, outros do Observatório, dos instrumentos, do Teatro Anatómico, das colecções zoológicas; outros ainda, ensinavam". Com os seus pórticos, a sua exedra e o seu vasto refeitório, os sábios de diversas áreas que aí vivem em comunidade, libertos de preocupações materiais[271], têm a possibilidade de se ocuparem apenas com a investigação e o ensino. À sua disposição está a maior colecção de livros do mundo antigo, calculada em cerca de 700.000 volumes. Como diz Bonnard (1972: 240), "os sábios do Museu liam ou podiam ler toda a literatura épica, lírica, dramática, todos os historiadores, a enorme literatura filosófica e médica".

Sabemos como o que está por detrás da fundação destas duas grandes instituições culturais é a ideia aristotélica de que a ciência é um empreendimento colectivo que exige a colaboração e o esforço conjugado de uma república de sábios. A grande inspiração da política cultural de Ptolomeu Sóter tem a sua origem em Demétrio de Falero (350–283 a.c.), discípulo de Teofrasto (372–287), sucessor de Aristóteles no Liceu, o qual, dando corpo à ideia aristotélica de que a ciência é um empreendimento colectivo que exige a colaboração e o esforço conjugado de uma república de sábios, havia fundado no Liceu, a par da disponibilização da biblioteca particular de Aristóteles, um *Museion*[272], verdadeiro predecessor do Museu de

270 Para além de Taton (1957, I: 307–423) e Daumas (1956: 59–66, 288–318 e 330–340) onde se encontra uma apresentação genérica da ciência alexandrina, Bonnard (1972: 249–340) e Ferguson (1973: 114–154) oferecem uma apresentação sugestiva dos principais sábios do Museu de Alexandria. Veja–se também o livrinho de Rómulo de Carvalho, *A Ciência Hermética*, interessante estudo sobre a ciência egípcia, onde são transcritos as passagens do Papiro X que dizem respeito às práticas metalúrgicas.

271 Na descrição que faz de Alexandria, Estrabão escreve a dado passo: "Do palácio (dos Ptolomeus) também faz parte o Museu. Este inclui um peripato, a exedra e uma grande sala onde os doutos membros do Museu fazem as refeições em conjunto. Nessa comunidade, o dinheiro também entra num fundo comum; têm um sacerdote que é o chefe do Museu, dantes indicado pelos soberanos, agora por Augusto" (cit. in Canfora, 1986: 72).

272 Lugar de comércio com as Musas, de trabalho, de investigação e de descoberta, já nas confrarias Pitagóricas o culto das Musas simbolizava o estudo e a investigação científica. Para maiores desenvolvimentos, cf. Cornford (1993).

Alexandria. O que importa no entanto sublinhar é o facto de, simbolicamente, o destino da Biblioteca se cruzar assim, desde esse momento inaugural e para todo o sempre, com o da República dos Sábios.

Paradigma imaginário e referência maior da própria ideia de biblioteca, o carácter mítico da(s) biblioteca(s) de Alexandria é ainda reforçado pelo colapso da sua destruição[273], acontecimento de incalculáveis consequências culturais. Acontecimento que, simultaneamente, é expressão da fatalidade limite a que está votada a própria biblioteca enquanto instituição da memória, esforço de preservação que visa, justamente, impedir o esquecimento. Atribuída geralmente essa destruição ao general árabe Amrou Ben Al–As que conquistou o Egipto em 642 e que – face ao dilema clássico formulado pelo califa Omar de destruir todos os livros que, dizendo o que diz o Corão, são inúteis, ou, não dizendo o que ele diz, são heréticos – a teria mandado incendiar, sabe–se hoje de um primeiro incêndio no tempo de César, em 48 a.c. e de uma série de destruições nos finais do século IV perpretadas pelo zelo fanático dos cristãos contra as instituições e os símbolos da cultura pagã. Porém, é de tal modo grande o fascínio da *antiga* Biblioteca de Alexandria – lugar ímpar em que se jogou de forma determinante o futuro da civilização ocidental – que, hoje, 2300 anos depois, acabou de ser inaugurada uma *nova* Biblioteca em Alexandria. O seu "renascimento", que fica a dever–se à inciativa do governo egípcio em colaboração com a UNESCO e no qual está envolvido a comunidade internacional, é um gesto simbólico que visa retomar o projecto universalista da antiga biblioteca e do centro de investigação ou Museu que lhe estava associado. Como se pode ler na "Declaração Aswan" assinada por representantes de todos os países do Mundo em Fevereiro de 1990: "A antiga biblioteca de Alexandria e o Museu que lhe estava associado estiveram na origem de uma nova dinâmica intelectual. Reunindo todas as fontes então acessíveis do conhecimento e organizando–as no sentido dos estudos escolares e da investigação, eles constituem um marco na fundação da moderna noção de instituto de investigação e de universidade". E mais adiante, "No lugar outrora ocupado pelo palácio dos Ptolomeus, a nova Biblioteca de Alexandria será a expressão moderna desse antigo projecto (...). Concebida no quadro de "Década Mundial para o Desenvolvimento Cultural", esta instituição está aberta a investigadores, não apenas dos países do Mediterrâneo, mas de todo o Mundo. A nova Biblioteca de Alexandria – articulação com o passado e abertura para o futuro – é a primeira e, pelo menos até este momento, a única biblioteca projectada e construída com o apoio da comunidade internacional."[274]

273 A primeira biblioteca de Alexandria foi fundada por Ptolomeu I no Museu; a segunda – Serapium – foi fundada posteriormente no templo de Serápis. Sobre a fundação da biblioteca de Alexandria e as vicissitudes da sua história e destruição, cf. Canfora (1986) e Meleiro (2002).

274 Iniciada em 1995, os diversos edifícios que compõem o complexo da biblioteca (centro de conferências, planetário, escola de estudos de informação, instituto de caligrafia, museu de ciência e museu histórico e artístico), foram inaugurados em 2001. Está já adquirida uma parte significativa dos cerca de 8 milhões de volumes que se espera poder reunir mediante a política de aquisições em curso que conta com o contributo dos países de todo o mundo e das diversas associações de amizade entretanto constituídas. Uma informação completa sobre o projecto, seu desenvolvimento e o texto integral da *Declaração de Aswen* é acessível na rede Internet na morada

UC_OlgaPombo-2011.indd 169 11/08/29 23:38:20

Digamos que, ontem como hoje, a biblioteca está ao serviço dos sábios. Eles são a sua "fonte" e porventura os seus maiores "beneficiários". É lá que estão as obras, os livros, os escritos, as comunicações, os conhecimentos que por eles foram produzidos em toda a extensão do tempo. Onde estariam eles senão lá? E, a que fragilidades estaríamos nós sujeitos se eles lá não estivessem? Como escrevia Popper numa passagem de *Objective Knowledge* (1972) que se tornou clássica: "Consideremos duas experiências mentais: Experiência 1. Todas as máquinas e instrumentos são destruídos juntamente com todo o conhecimento subjectivo, incluindo o nosso conhecimento subjectivo das máquinas e instrumentos e de como os usar. Mas "as Bibliotecas sobrevivem" assim como a nossa capacidade de aprender a partir delas. Claramente, depois de muito sofrimento, o nosso mundo pode de novo continuar. Experiência 2. Como antes, as máquinas e os instrumentos são destruídos incluindo o nosso conhecimento subjectivo das máquinas e instrumentos e de como os usar. Mas, desta vez, "todas as bibliotecas são destruídas" e, assim, a nossa capacidade de aprender a partir de livros torna–se inútil" (1972: 107–108).

Sem cairmos no nominalismo daqueles para quem "a produção real do sistema científico (são) textos impressos em papel e geralmente redigidos em língua inglesa" (Caro, 1993: 25), parece irrecusável que o trabalho do investigador se traduz fundamentalmente em publicações, aquilo a que Ziman (1979: 401) chama "domínio poético" da ciência. Como, por exemplo, Canguilhem (1977) fazia notar em relação ao passado da actual disciplina da Fisiologia Vegetal, ela compreende "tudo o que escreveram as pessoas a que chamamos botânicos, médicos, químicos, horticultores, agrónomos, economistas sobre as conjecturas, observações ou experiências quanto às relações entre estrutura e função, sobre objectos designados por ervas, plantas ou vegetais" (Canguilhem, 1977: 13). É porque os sábios estão na biblioteca, é porque é nela, justamente, que se recolhe, conserva e mantém disponível tudo o que ficou escrito – e portanto pode ser recuperado – dos conhecimentos até agora constituídos, que, retrospectivamente, "a História de uma ciência é o resumo da leitura de uma biblioteca especializada, depósito e conservatório do saber produzido desde as tabuínhas enceradas e o papiro até à fita magnética, passando pelo pergaminho e pelo incunábulo" (Canguilhem, 1977: 14). *Refúgio dos sábios* portanto. Espaço habitado pelos (melhores) espíritos, lugar onde se cruzam todas as suas vozes, onde são audíveis todos os silêncios. Topos da universalidade por excelência, grande metropolis da cultura, a biblioteca é inexoravelmente um espaço público. Mesmo quando é privada, ela está povoada de muitos nomes, muitas faces, muitos discursos, argumentos, perspectivas. Lá se encontram as culturas, as disciplinas, as obras, os lugares. Todos as palavras. Lá se encontram *os próprios sábios* uns aos outros, quer directamente, em termos físicos, quer indirectamente, através dos seus escritos. Embora, enquanto vivos, os sábios tenham diversos lugares de encontro (correspondência, academias, sociedades científicas, congressos e colóquios de todos os tipos), a biblioteca é eventualmente um desses lugares físcos de encontro. É assim que, por exemplo, por volta de 1675, se reuniam semanalmente

(http://www.bibalex.org/English/index.aspx).

sábios na biblioteca Colbertina[275]. Por decreto de 11 de Outubro de 1720 é estipulado que "a Biblioteca do rei será aberta aos sábios de todas as nações e de todos os tempos nos dias e horas que forem regulados pela biblioteca de S. Majestade. Serão preparados lugares convenientes para receber os ditos sábios e dadas condições para aí realizarem comodamente os seus estudos e investigações. Para além das entradas concedidas aos sábios, a biblioteca estará aberta ao público uma vez por semana, das onze da manhã até à uma da tarde" (cit. in cf. Masson e Pallier, 1986: 27–28).

Porém, o encontro mais decisivo entre sábios é indirecto, é aquele que é *mediado* pela biblioteca, ou seja, aquele que se realiza através dos escritos que habitam a biblioteca. Nesse sentido se poderá dizer que é a biblioteca que vai permitir a mais fecunda comunicação entre–pares. Sabemos como essa comunicação é decisiva tanto para a constituição das comunidades e tradições disciplinares como para o próprio progresso dos conhecimentos. É pela circulação dos escritos que a própria comunidade se funda. É pelo tratado de ontem, como pelo *paper* de hoje que cada cientista é julgado pelos seus pares. Mesmo que se adopte a tese sociológica, a nosso ver inaceitável (ou mesmo intolerável), segundo a quel o *paper* não é tanto um meio de comunicação do conhecimento entre pares mas sobretudo um dispositivo de fixação de prioridades e uma forma de alcançar reconhecimento[276], é inegável que, mesmo nesse caso, é na sua base que se pode avaliar a importância de uma investigação. Assim se compreende que a mesma Sociologia da Ciência possa defender o interesse da "citação" enquanto indicador da qualidade do trabalho citado. Digamos que, nesta perspectiva cínica do trabalho científico e que, a nosso ver, passa completamente ao lado daquilo que constitui a determinação constitutiva da ciência enquanto busca da verdade, o cientista seria, como diz Ménard (1971: 11), "aquele que é citado na literatura científica"[277], aquele que é tanto mais considerado quanto mais vezes citado, e quanto mais em revistas prestigiadas. O que, se levado a sério, conduz a um paradoxo incontornável: o melhor cientista seria aquele que é mais citado nas melhores revistas e as melhores revistas seriam aquelas onde publicam os cientistas mais citados.

Da mesma maneira, a constituição de uma disciplina implica o reconhecimento de uma *literatura comum*, supõe o traçado de uma história, passa pelo revisitar dos esforços fundadores. Por outras palavras, a biblioteca, e a consciência dos trabalhos realizados numa dada área que só ela permite, está na raiz da autonomia disciplinar. Acresce que, em cada momen-

275 Biblioteca real que, sob o poderoso impulso da política científica de Colbert (1619–1683), se enriquece extraordinariamente com base na concentração de diversas bibliotecas monásticas e colecções particulares e numa audaciosa política de novas aquisições desenvolvida pelo próprio Colbert (que nela envolve embaixadores, viajantes eruditos, religiosos e aventureiros de toda a espécie), transformando–se assim na mais importante biblioteca da Europa da época (cf. Balayé, 1991).

276 Veja–se, por exemplo, Solla Price (1963: 68) quando escreve: "só acidentalmente o "*paper*" funciona como veículo de informação, anúncio de novo conhecimento promulgado para bem do mundo". Para uma apreciação extremamente pertinente do papel da Sociologia da Ciência, cf. Stengers (1993a).

277 É para isso que existe, por exemplo, o "*Science Citations Index*", empresa com sede em Washington e dirigida por Eugene Garfield. Cf. Caro (1993: 26).

UC_OlgaPombo-2011.indd 171 11/08/29 23:38:20

to, cada novo avanço do conhecimento supõe o apuramento da situação da investigação num determinado campo (a *revisão da literatura*, como se diz), a crítica dos processos e resultados anteriormente alcançados, a discussão das grandes teses em presença. Cada sábio tem que delimitar o seu terreno de investigação no tecido das investigações dos seus pares. Só partindo da revisão crítica dos adquiridos o seu trabalho poderá fazer progredir o conhecimento na área específica em que se situa, introduzir novas precisões, elevar o grau de exactidão dos resultados. Digamos que o olhar retrospectivo que a biblioteca permite é condição do próprio progresso do saber científico. Como diz Bachelard, o pensamento científico é, ele mesmo, um livro, "livro activo, livro simultaneamente audacioso e prudente, livro em ensaio, um livro de que se quereria dar já uma nova edição, uma edição melhorada, refundida, reorganizada. Verdadeiramente, o ser de um pensamento em vias de crescimento" (1951: 12–13).

Espaço também da eternidade da obra. Lugar de *sociabilidade entre gerações*, na biblioteca os sábios podem encontrar, não apenas os seus contemporâneos, mas todos os outros sábios de todos os outros tempos[278]. Só lá podem reunir–se com todos os seus pares, nomeadamente com aqueles cujo encontro seria inviável em função da distância no tempo e no espaço. Nesse sentido, a biblioteca é mesmo o único laço de união entre os sábios de diferentes gerações, o único lugar de reunião possível de toda a comunidade científica de todos os tempos, aquela comunidade de que falava Durkheim quando escrevia: "a ciência não é obra de indivíduos isolados; é o produto de uma cooperação para a qual concorrem todos os sábios de todos os tempos e de todos os países, e ela representa portanto, a cada instante da história, como que o resumo da experiência humana concentrada e acumulada durante longos anos, de geração em geração"(1938: 390).

Ora, é porque na biblioteca foram preservados as obras, os livros, os conhecimentos que, justamente, eles se mantém activos e disponíveis. Na verdade, se a biblioteca tem, como raiz, o desejo de reunir toda a memória do Mundo num só lugar, o seu objectivo é não apenas recolher, conservar e coleccionar, mas também organizar e tornar disponíveis todos os registos da actividade humana de escrita. É por isso que a biblioteca não é apenas o "depósito" de um saber morto. Os livros que a habitam não são cadáveres mas seres adormecidos que a nossa curiosidade pode, a qualquer momento, surpreender, sobressaltar, reintegrar no ciclo da vida. Infinitamente viva e aberta, feita de todos os caminhos, a biblioteca é pois um elemento activo do processo de construção do conhecimento novo. Dispositivo por excelência da "*ars memorandi*", a biblioteca é também, e por isso mesmo, um grande laboratório das ideias, elemento decisivo de toda a "*ars inveniendi*".

Condição da investigação científica, a biblioteca reúne mas reúne de forma organizada. Ela oferece todo um conjunto de *instrumentos de investigação* que visam, não apenas facilitar o acesso aos livros, mas orientar a sua utilização criativa. Tem um catálogo, ficheiros para consulta, obras de referência que constituem a chave de todas as posteriores leituras

278 As únicas excepções, as únicas ausências na biblioteca, são Sócrates, Cristo e os sábios das sabedorias milenares e populares. Esses não estão em lugar algum, o que surpreendentemente não impede que a sua presença seja eternizada pela sua não–escrita.

(glossários, gramáticas, etimologias, dicionários, *thesaurus*), bibliografias especializadas (nacionais, internacionais) que permitem fazer o ponto da situação da investigação num determinado domínio, centros e organismos que ofereçam serviços documentais de toda a espécie: extractos, resumos, selecções, índices analíticos, elementos decisivos no que diz respeito à utilização das revistas por onde, mais porventura do que pelo livro, passa hoje a construção da ciência.

Entregues cada um a si próprio, os sábios não teriam meios que lhes permitissem ler de forma útil aquilo que se publica, mesmo que só na sua área de trabalho. Assim se explica que, logo na A*ntiguidade* – mais precisamente, em Alexandria – tenham aparecido os primeiros inventários, listas de livros que os bibliotecários organizavam e nas quais, reunindo informação sobre todos os livros, davam conta das riquezas da biblioteca. Aí surgem também os primeiros catálogos, esquemas de ordenação da biblioteca e de domínio da bibliografia, que propõem já uma ordem, que visam a criação de percursos de leitura. O exemplo mais ilustre é porventura o das célebres as *Tábuas* (*Pinakes*) de Calímaco, obra biográfica e bibliográfica que classificava os diversos livros por géneros literários e os ordenava por ordem alfabética dos nomes dos seus autores[279]. Instrumento fundamental da biblioteca de ontem como de hoje, e ao contrário do inventário que se limita a enumerar e descrever elementos[280], o catálogo é uma estrutura inteligente que procura ordenar, agrupar, dar a ver as ligações; que estabelece uma ordem através do saber. No catálogo se manifesta pois, de forma muito clara, o facto de o progresso da biblioteca, as grandes transformações que sofreu ao longo da sua história, se teram em grande parte ficado a dever às necessidades criadas pela investigação científica.

Sempre presente em toda a história da biblioteca, veremos intensificar–se e diversificar–se, em paralelo à emergência da ciência moderna, toda uma panóptica de meios que visam a racionalização e utilização da biblioteca como instrumento do progresso do conhecimento científico. Na Idade Média, veremos reaparecer os repertórios bibliográficos, as ordenações alfabéticas por autores, os inventários pela primeira palavra do título no caso de as obras serem anónimas. Apenas dois exemplos: um inventário da biblioteca do mosteiro beneditino de Saints–Pons de Thomières de 1260 *Recognitio Omnium Voluminum* que enumera 323 volumes[281] e a *Bibliotheca Universalis* (1545), ordenação bibliográfica de autores europeus (cerca de 1.800 autores e 10.000 obras), da autoria de Conrad Gesner (1516–1565), justamente considerado o fundador da bibliografia[282]. Na Idade Moderna, em paralelo com o desenvol-

279 Sobre o papel de Calímaco enquanto catalogador, compilador, poeta e professor, cf. Pfeiffer (1968: 123–51) e tb. Bonnard (1972: 289–315).

280 À medida em que outros instrumentos bibliográficos se desenvolvem os inventários vão perdendo importância, ficando restringidos ao estatuto de enumerações descritivas sobretudo de manuscritos que visam informar e orientar o leitor nos fundos existentes nas diversas bibliotecas.

281 Para um estudo deste inventário, cf. Nebbiai–Dalla Guarda (1989: 381–383)

282 Sobre esta obra de Gesner, cf. Knecht (1981: 259 e segs.).

UC_OlgaPombo-2011.indd 173 11/08/29 23:38:21

vimento da ciência moderna, a invenção da imprensa[283] e a generalização do uso de papel[284] – factores determinantes do rápido enriquecimento e diversificação das bibliotecas – quando se dá a terceira vaga de crescimento exponencial da informação escrita[285], assiste–se a um período de tal intensificação da produção desses instrumentos de investigação que é costume fazer recuar até esse momento as origens da própria biblioteconomia[286]. Leibniz é um testemunho clarividente desse fenómeno. Referindo–se à "horrível massa de livros" do seu tempo, escreve: "a desordem será quase inultrapassável, a multidão dos autores tornar–se–á infinita em pouco tempo, (estes) serão assim expostos ao perigo de um esquecimento total e a esperança de glória que anima muitos dos estudos cessará de um momento para o outro" (Leibniz, Ed. Gerhardt, 1960, VII: 160).

Do ponto de vista da Biblioteca, o *grande salto quantitativo* dá–se no século XIX. Em paralelo com o imenso crescimento do núemro de livros, assiste–se ao desenvolvimento das grandes bibliotecas universitárias, ao alargamento da rede de bibliotecas públicas e à constituição de majestosas bibliotecas de estado. Em 1818 a biblioteca real de França contava com 800.000 volumes e, em 1860, com o dobro (cf. Ouy, 1973: 1070). Os efeitos deste acréscimo exponencial da biblioteca sobre a investigação científica são, mais uma vez, explícita e claramente ressentidos pelos sábios. Como escrevia Renan em 1848, "se a Biblioteca Nacional continuar a enriquecer–se com todos as novas produções, dentro de cem anos ela será abso-

283 Para uma exaustiva e detalhada informação sobre a invenção da imprensa, a discussão da existência de oficinas de livros com base em caracteres moveis metálicos anteriores a Gutenberg (c.1395–c.1468), as características e particularidades das primeiras edições, tanto de Gutenberg como de Fust e Schoeffer e a sua difusão no século XV remetemos de novo para a obra capital de Millares Carlo (1971: 89–112).

284 Se a generalização da técnica do pergaminho (com origem em Pérgamo, coincide, em grande medida, com o desaparecimento das bibliotecas antigas em placas de argila e rolo de papiro) permite substituir o papiro com grandes vantagens de durabilidade e manuseamento – progresso imenso de que vai beneficiar, durante séculos, toda a cultura ocidental – o papel, por sua vez, permite substituir o pergaminho com maiores vantagens ainda. Embora a sua introdução na Europa pelos árabes se possa fazer recuar até ao século VIII, o seu uso pelos cristãos antes do século XIII é absolutamente excepcional. A fabricação na Europa desenvolve–se durante o século XIV e, no século XV, o papel é já o material predominante na fabricação do livro. Para um estudo minucioso sobre a evolução dos suportes materiais do livro, cf. Millares Carlo (1971: 15–25).

285 Após uma primeira vaga que tem lugar na antiguidade, ponto de partida do desejo de reunir todo o saber num só lugar, quando surgem as primeiras de bibliotecas, a segunda vaga de crescimento exponencial da informação escrita desencadeia–se a partir do século XII com a expansão do número de ateliers de copistas laicos nas margens das bibliotecas universitárias em emergência e com o desenvolvimento da caligrafia cursiva, a *Scripta littera vetustissima* dos calígrafos humanistas que preparam a introdução da imprensa. Para maiores desenvolvimentos, cf. Ouy (1973: 1064–1066).

286 Na verdade, o *Advis pour Dresser une Bibliothèque* (1627) de Gabriel Naudé (1600–1653) é, em geral, reconhecido como a primeira reflexão sistemática sobre a biblioteca na qual se estabelece um conjunto de regras que vão ser aplicadas aproximadamente durante dois séculos. Naudé, bibliotecário do Cardeal Mazarin, foi um dos primeiros a advogar a abertura pública das bibliotecas, a considerar a distinção entre textos originais e comentários e a desenvolver um sistema de organização metódica da biblioteca segundo as divisões disciplinares em uso nas universidades da época. No entanto, a biblioteconomia ou bibliotecologia (do ingles, *Library Science*), só surge como ciência nos finais do século XIX. É nessa altura que se constituem as primeiras escolas de bibliotecários (em Chartres, em 1839 e nos EUA, em 1876) e as primeiras sociedades de bibliotecários, nomeadamente, a *American Library Association* em 1876 e a *Library Association* de Londres, em 1867.

lutamente impraticável e a sua própria riqueza a anulará. Há uma progressão que não pode continuar indefinidamente sem produzir uma revolução na ciência. Seria pueril perguntar como se vão passar as coisas. Haverá uma grande simplificação, como a que foi operada pelos bárbaros? Métodos novos facilitarão a polimatia? Nenhuma hipótese razoável pode ser avançada a este respeito" (cit. in Josserand, 1973: 1110). Nestas circunstancias, torna–se cada vez mais urgente fazer face à avassaladora dispersão bibliográfica e encontrar critérios lógicos de ordenação da multidão de informações e documentos.

No século XX a situação é, se assim se pode dizer, ainda mais devastadora. Fica claro que a investigação científica depende em larga escala da biblioteca. O sábio percebe que não pode contar apenas com a sua própria biblioteca ou com a biblioteca da sua universidade. Como referem Masson e Pallier (1986: 59), é sob a égide de associações científicas que, entre 1810 e 1914, se desenvolvem cerca de 75 bibliografias especializadas. Sobretudo a partir da década de sessenta, assiste–se a uma verdadeira mudança de escala. O problema da acumulação e dispersão da informação escrita coloca–se com proporções verdadeiramente alarmantes. Se, em 1958, a produção mundial de documentos científicos e técnicos estava avaliada em cerca de um milhão de documentos (cerca de 13 milhões de páginas), em 1967 as estimativas situavam–se em cerca de 3,5 milhões (Chaumier, 1990: 11). Face a este estado de coisas, a comunidade científica encontra–se numa situação sem precedentes. Como escrevia em 1971 Agustin Millares Carlo na sua monumental *Introducción a la Historia del Libro y de las Bibliotecas*, "um químico que dominasse trinta idiomas, se começasse no dia primeiro de Janeiro a ler todas as publicações relativas à sua matéria durante 40 horas semanais, à razão de quatro artigos por hora, no dia 31 de Dezembro não teria lido mais que uma décima parte do material publicado durante esse ano" (1971: 296).

Fiel ao seu destino enquanto base fundamental de apoio à investigação científica, a biblioteca vai ter que reformular os seus métodos, oferecer novos serviços, adquirir novos equipamentos, reorganizar os seus espaços. A massa de informação é tão extensa que os métodos tradicionais de conservação e tratamento da informação (arquivo, inventário, reprodução manual), deixaram de fazer qualquer sentido.

Entretanto, como se sabe, as possibilidades de reconstrução da biblioteca têm vindo a processar–se a um ritmo vertiginoso, fundamentalmente em virtude da entrada das *novas tecnologias* no universo da conservação e circulação da informação. Sabemos que a informática veio transformar a gestão interna da biblioteca (inventariação, catalogação, sistema de empréstimos ao domicílio, etc.), permitir o estabelecimento de conexões entre bibliotecas, tanto a nível nacional (constituição de ficheiros nacionais centralizados e automatizados) como internacional – o desenvolvimento da cooperação internacional entre bibliotecas, a partilha catálogos, tarefas e obrigações recíprocas[287], o empréstimo interbibliotecário, a in-

287 É o caso da "*Federação Internacional das Associações de Bibliotecários*" (FIAB). Reunindo cerca de 350 associações em 1971 e cerca de 700 em 1976, foi essa organização que estabeleceu o "*Controle Bibliográfico Universal*" (CBU) mediante o qual cada país se obriga a registar a sua produção nacional numa bibliografia oficial de acordo com um conjunto fixo de regras de codificação e um leque universal de descriptores de indexação como forma

UC_OlgaPombo-2011.indd 175 11/08/29 23:38:21

formação sobre teses e dissertações, os serviços de empréstimo e requisição à distância, numa palavra, a constituição de redes que dão suporte material às políticas nacionais e internacionais de investigação científica.

Forçoso é pois reconhecer que a internacionalização da investigação científica tem sido acompanhada – ou melhor, grandemente viabilizada – pelo desenvolvimento de novas políticas de catalogação, novas memórias magnéticas, novas e diversas modalidades de cooperação internacional resultantes da aplicação das novas tecnologias à conservação e circulação da informação bibliotecária. Por outras palavras, a internacionalização da investigação científica e o apoio à imensa comunidade científica hoje existente tem passado e vai passar cada vez mais pela profunda transformação da biblioteca.

Uma vez que todos os textos até agora escritos, sejam eles manuscritos ou impressos, tenham sido transformados em textos electrónicos – e, como se sabe, quer "on line", quer em CD–ROM, existem já milhões de páginas disponíveis, tanto de literatura clássica[288], como moderna[289] – que todos os catálogos já informatizados de todas as bibliotecas tenham sido centralizados num metacatálogo "on line" de que seja possível o acesso à distância e à velocidade da luz, que todas as bibliotecas existentes estejam ligadas em rede, constituindo os nós de uma única e imensa biblioteca[290], a *biblioteca do futuro* deixa–se já pensar como uma instituição eletrónica universal. Mantendo–se como lugar físico de colecção e conservação dos textos nos seus diversos registos (manuscritos, impressos, electrónicos), figura que visa preservar e conservar a memória da cultura escrita nas diversas suportes materiais do texto que a humanidade foi inventando, a biblioteca do futuro prefigura–se como uma biblioteca puramente virtual[291].

Sem livros e sem leitores, sem sala de leitura, sem mecanismos de fotocópia ou de microreprodução, com todos os dados em discos numéricos acessíveis à distância, a biblioteca resumir–se–á a um grande arquivo e a um imenso centro de documentação, escritórios, pessoal documentalista, catálogos para consulta no local ou ao domicílio. Como escreve Bernard Stiegler num artigo sugestivamente intitulado *Machines à Lire* (1991), "o investigador que queira trabalhar na biblioteca sobre um *corpus* electrónico terá sete soluções: 1) seleccionar, a partir do catálogo electrónico, uma parte do fundo numerizado sob a forma de caracteres e

de tornar viável o acesso e o intercâmbio universal dos dados. Para mais desenvolvimentos, cf. Masson e Pallier, 1986: 63–64 e 114–122).

288 Por exemplo, o *Thesaurus Linguae Graecae* comporta já cerca de 3.000 autores, 8400 obras e 61 milhões de palavras da literatura grega antiga, de Homero ao século VII a.C.

289 Por exemplo, as obras completas de Shakespeare estão disponíveis em CD–ROM desde 1990.

290 Como escreve Villaverde Cabral (1992: 172), "as bibliotecas reais dos nossos dias estão a procurar soluções concretas que lhes permitem parecer–se, cada vez mais, com os nós dessa rede".

291 É na constatação da inevitabilidade deste facto que tem origem a tese segundo a qual, uma vez realizada a passagem do texto ao seu suporte electrónico, deixa de ser necessário manter o suporte tradicional do texto em papel. Contrariamente, é possível pensar–se que, assim como as bibliotecas de papel substituíram as de pergaminho (sem contudo deixarem de as conservar) as quais, por sua vez, haviam substituído com grandes vantagens as de papiro e as de tábuas de argila (igualmente conservadas), a biblioteca futura continuará a ter como função conservar os textos nas diferentes modalidades dos seus suportes.

teledescarregá–la (quer dizer, duplicá–la) na memória da sua máquina; 2) teledescarregar uma parte do fundo sob a forma de imagem; 3) transformar esse corpo sob forma de imagem em texto por intermédio de um aparelho lógico de reconhecimento óptico de caracteres (OCR) implantado na sua máquina; 4) digitalizar textos, ele mesmo, por intermédio de um scaner e do OCR; 5) consultar bases de dados através de um *modem*; 6) consultar um CD–ROM a partir de uma platina de leitura de discos compactos; 7) introduzir os seus próprios dados numéricos num suporte *ad hoc* (disquette, disco duro ou cartucho magnet–óptico amovível).

Fica por saber quais os efeitos na prática da leitura decorrentes das condições criadas pelas novas tecnologias, nomeadamente, na biblioteca electrónica. Se o livro e a sala de leitura tradicional da biblioteca convidavam à leitura vagarosa e reflexiva, leitura essa que, em geral, era acompanhada da escrita (transcrições, apontamentos, notas, comentários à margem do texto lido), a leitura do texto electrónico no ecrã de um terminal de computador pode parecer condenada, pela própria velocidade do seu processamento, a desencadear uma atitude de leitura mais passiva e contemplativa. Por outro lado, na medida em que abre a possibilidade de alteração do texto pelo leitor, de inscrição no texto de novos enunciados, o texto electrónico poderá permitir um grau de leitura interactiva até aqui insuspeitado. Ler um texto poderá passar a ser sinónimo, em sentido não metafórico, de transformar o texto, de o deformar, revolver, trucidar, como diria Foucault (cf. 1973: 15). Porém, de Alexandria à Internet, as funções da Biblioteca continuam as mesmas. Como se pode ler numa declaração do Ministério da Cultura francês relativa à nova "*Bibliothèque National de France*", ela tem como missão dar "acesso às obras do património cultural e científico mundial por intermédio das tecnologias multimedia a fim de valorisar o diálogo cultural para além das fronteiras e de melhorar os serviços prestados aos utilizadores finais" (cit. in Ferrand, 1996: 39).

Paradoxalmente, esse grande encontro anunciado da *Bibliotheca Universalis*, esse imenso *agora* dos saberes, tornou os sábios opacos a si mesmos. Eles podem encontrar–se todos num lugar virtual onde, finalmente, não se vêem uns aos outros. Cada sábio, graças à biblioteca virtual, tem em cada instante o poder da informação absoluta. Mas ela esgota–se em si mesma. O saber aparece de forma total, sem resto, mas também sem rosto. Digamos que o fantasma que persegue a biblioteca actual já não é o labirinto de Borges, mas a omnisciência de Cassandra.

3.3. BIBLIOTECA E ENCICLOPÉDIA

Um primeiro conjunto de articulações entre estas duas figuras da UC diz respeito ao facto de, tanto a biblioteca como a enciclopédia, traduzirem o desejo de reunir, não todas as "coisas" como o museu, mas todo o "saber" num só lugar. Na sua comum monumentalidade, tanto a enciclopédia como a biblioteca vivem sob a vertigem da exaustividade, sob o signo da efectividade massiva. Ambas são prolixas e multiformes, ordenadas e densas na sensualidade dos seus volumes, na espacialidade dos seus espaços, páginas, corredores, estantes, cruzamentos.

UC_OlgaPombo-2011.indd 177 11/08/29 23:38:22

Ambas tendem a crescer, a transformar–se numa imensa rede de rugas, pregas, dobras, linhas de fuga. Ambas apontam para uma materialidade virtual que as ultrapassa. Ambas remetem para a possibilidade de reunião e abertura aos saberes na sua unidade e na sua babélica imensidade. Variadas, intensivas, elas estão ambas abertas e disponíveis para todos.

Ambas se oferecem por isso como *modelos do universo*. Não só porque – como elas – "o próprio mundo é uma grande memória, em que tudo o que foi continua a existir", como diz Romano Guardini (1994: 50), mas porque, no limite, tanto a biblioteca como a enciclopédia correspondem ao rebatimento da totalidade do Mundo no espaço limitado de algumas páginas ou estantes; ao esforço (sobre) humano de projecção especular, no lugar infinito da linguagem, da infinitude do Mundo e da cultura; ao topos da coincidência mesma entre a nossa imagem do Mundo e o Mundo da nossa imagem.

Na sua autobiografia, ao descrever a sua experiência de descoberta da biblioteca, Jean Paul Sarte compreende bem a intima relação que a biblioteca estabelece com o mundo: "a biblioteca era o mundo visto ao espelho: ela tinha a sua espessura infinita, a sua variedade, a sua imprevisibilidade" (Sartre, 1964: 37). E Umberto Eco, esse grande semiólogo que dedicou à biblioteca e à enciclopédia páginas incisivas e penetrantes, constrói, em *Il Nome della Rosa* (1980) uma biblioteca imaginária na qual os livros eram colocados segundo a imagem do globo terrestre e a proveniência geográfica dos seus autores: "A setentrião encontrámos a Anglia e a Germânia que, ao longo da parede ocidental, se ligavam à Gallia para depois gerar no extremo ocidente Hibernia e, para meridional, Roma (paraí-so de clássicos latinos!) e Yspania. Vinham depois a meridião os Leones, o Aegyptus, que para oriente se tornava Iudaea e Fons Adae. Entre oriente e setentrião, ao longo da parede, Acaia, uma boa sinédoque (...) para indicar a Grécia, como se exprimiu Guilherme, e de facto naquelas quatro salas havia grande abundância de poetas e filósofos da antiguidade pagã" (1980: 316).

Compreende–se que a enciclopédia não possa ter senão, como seu domínio de saber e como sua metáfora, a biblioteca. E na verdade, desde Naudé e do seu *Advis pour Dresser une Bibliothèque* (1627) que o princípio da biblioteca enciclopédica fica estabelecido: "uma biblioteca destinada ao uso público deve ser universal, contendo todos os principais autores que escreveram sobre a grande diversidade dos temas particulares" (cit. in Masson e Pallier, 1986: 30). Nesse sentido se poderá dizer que a biblioteca representa uma manifestação concreta da ideia de enciclopédia, ou mesmo que uma biblioteca é uma enciclopédia tridimensional (cf. Cherchi, 1990: 43). Digamos que a enciclopédia é uma *biblioteca contracta*. É o que reconhece D'Alembert quando, no *Prospectus* do *Discours Préliminaire* que escreveu para a *Encyclopédie*, afirma: ela "poderá funcionar como biblioteca, em todos os assuntos, para um homem do mundo, e, em todos os assuntos com excepção do seu, para um sábio de profissão" (*Discours Préliminaire*: 143). Face à biblioteca, a enciclopédia aparece pois como um *abrégé*, uma compilação limitada. De tal modo que, em alguns casos limites, esta se reduz à *compilação* de transcrições, de extractos, de resumos do que foi escrito, assumindo–se como uma forma económica e de fácil acesso que permite conter a totalidade dos livros. Neste sentido, o facto de a primeira biblioteca pública de Roma, fundada segundo os desígnios de Júlio César,

ter Varrão (116–27 a.c.) por seu conservador[292], adquire os contornos de um acontecimento simbólico. Grande enciclopédia do mundo antigo, balanço histórico e cultural de uma civilização, a imensa obra que é atribuída a Varrão e de que restam apenas alguns fragmentos reunidos sob o título *Rerum Divinarum et Humanarum Antiquitates*, teve por autor um bibliotecário e como fonte a biblioteca de que aquele era responsável. Assim se explica também que o *Speculum Majus* de Vincent de Beauvais (1190–1264) possa ser impresso no século XVI sob o título de *Bibliotheca Mundi*[293].

Numa feliz expressão de Salzano, a enciclopédia nada mais é que "a tentativa sempre renovada de fazer entrar a biblioteca no livro" (1973: 563). Por essa razão, a enciclopédia não é um livro como os outros, mas o livro que tem a vertigem de nada esquecer, de conter em si (compilar) todos os outros livros. *A Historia Naturalis* de Plínio (23/4–79) era constituída a partir de cerca de 500 autores[294], e o *Speculum Majus* (1190–1264) de Beauvais remetia para mais de 2.000 fontes.

Livro de todos os livros, a enciclopédia aproxima–se, vertiginosamente, da ideia de biblioteca ainda numa outra dimensão. Ela corresponde ao projecto de constituir um livro como uma *biblioteca ideal*. A enciclopédia seria então o livro–chave, aquele que poderia introduzir a ordem na desordem insensata da biblioteca enquanto multiplicação infinita dos livros. Daí que, na belíssima fábula de Jorge Luís Borges, *La Biblioteca de Babel*, a biblioteca *oscile* entre a ideia de uma biblioteca *ideal*, que prodigiosamente contém todos os livros, e a de uma biblioteca *total*, diabólica, absurda, circular, vertiginosa, contraditória, monstruosa, labiríntica, caótica, numa palavra, babélica, e a enciclopédia apareça como "cifra" e "compêndio" da biblioteca, a sua única, frágil e (im)possível salvação[295]. Como Borges escreve: "Para localizar o livro A, consultar previamente o livro B que indica o sítio de A; para localizar o livro B, consultar previamente o livro C, e assim até ao infinito (...) deve existir um livro que seja a *cifra* e o *compêndio* perfeito de todos os outros: já um bibliotecário o encontrou e é análogo a um Deus" (Borges, 1985: 160, sublinhados nossos).

Uma última articulação entre estas duas figuras da UC tem ainda que ser assinalada. O facto de ambas se encontrarem na tensão entre *acumulação e inovação*, isto é, de em ambas ser decisiva a racionalidade da sua organização. Em ambos os casos, trata–se de con-

292 Foi Júlio César quem concebeu o projecto de abrir uma biblioteca pública em Roma e de confiar a sua organização a Varrão mas foi Asinus Pollion quem efectivamente veio a realizar esse projecto. Cf. Ouy (1973: 1062) e tb. Holtz (1991). Para maiores desenvolvimentos sobre o lugar Varrão no enciclopedismo antigo, cf. Pombo (2006a : 194–196).

293 Para maiores desenvolvimentos e referência bibliográficas sobre Vincent de Beauvais e o seu *Speculum Majus*, cf. Pombo (2006a: 196–201).

294 É o próprio Plínio que enumera as suas fontes: 146 autores latinos e 327 não latinos, na sua maioria gregos. cf. *Historia Naturalis* (1958–1962: Prefácio 6–16).

295 Sobre a ideia de biblioteca universal, veja–se também uma interessante nota de Quine (1987) que defende que "o milagre da finitude da biblioteca universal é uma mera inflação do milagre da notação binária" (Quine, 1987: 225).

UC_OlgaPombo-2011.indd 179 11/08/29 23:38:22

servar para permitir produzir o novo. É o que reconhece Leibniz quando, em *Carta ao Duque de Hannover de 1679*, afirma: "é necessário que uma Biblioteca seja uma Enciclopédia" (in Couturat, 1961: 573). Leibniz não diz que a enciclopédia deve ser uma biblioteca, que deve conter a totalidade dos livros. Nada é mais estranho ao projecto enciclopédico de Leibniz do que a aproximação exaustiva da enciclopédia à biblioteca. O que Leibniz pretende é que, ao contrário da biblioteca – que deve reunir todos os escritos produzidos pelo homem – a enciclopédia tem como tarefa primordial a instituição de um *critério de selectividade* que permita conservar apenas o que é relevante, distinguir o pequeno número dos livros verdadeiramente novos e importantes da multidão dos medíocres e repetitivos, seleccionar na multiplicidade assustadora das publicações humanas, as obras que podem contribuir para o progresso da ciência. Nesse sentido, desde 1668, e portanto em paralelo com as suas primeiras formulações da ideia de enciclopédia, Leibniz concebe o projecto de publicação das *Semestria Literaria*, espécie de revista de informação bibliográfica que publicaria recensões apenas dos livros importantes saídos em cada semestre, indicando os aspectos novos ou as informações significativas que contivessem[296]. Ou seja, o que Leibniz compreende quando afirma que a biblioteca deve ser uma enciclopédia é que a biblioteca deve obedecer a uma *ordem*, a um método sistemático que a enciclopédia traduz. Universo abdutivo da enciclopédia, lugar impossível a partir do qual, não apenas esta mas porventura todas as figuras da UC fazem sentido, a biblioteca sempre foi, como queria Leibniz, uma enciclopédia.

3. 4. ENCICLOPÉDIA E MUSEU

Para além da articulação que une estreitamente a enciclopédia à república dos sábios – articulação esta de que nos ocupámos longamente num outro estudo e em relação a pensadores tão decisivos como Bacon, Leibniz, Diderot ou Neurath[297] – atentemos agora, ainda que brevemente, na articulação entre as figuras da enciclopédia e do museu.

Digamos que o museu que pode ser considerado como uma manifestação física, uma realização sensível da enciclopédia. Ao contrário da biblioteca que conserva e expõe "o saber" das coisas, o museu visa conservar e expor "*as próprias coisas*". Mas, enquanto que a biblioteca vive na miragem de poder reunir *todas* as palavras do mundo, todas os textos em que o mundo é reflectido e pensado, o museu, tal como a enciclopédia, recolhe–se numa postura mais modesta e aposta na selecção suficiente dos materiais mais significativos. A sua ambição é, deste ponto de vista, menor. Porém, qual enciclopédia de "coisas", o museu procura reunir, não conjuntos criteriosamente escolhidos de materiais de natureza representativa, como faz a enciclopédia, mas "amostras", exemplares de todas as entidades naturais típicas (espécies minerais, vegetais e animais) e de todos os produtos da cultura (moedas, armas, vestes, etc).

296 Para mais informações sobre o projecto leibniziano dos *Semestria*, veja–se Couturat (1961: 123–124).

297 Nomeadamente, no contexto da aproximação à História da Ideia de Enciclopédia (cf. Pombo, 2006c: "Bacon", "Leibniz" e "Neurath").

É que, ao contrário da biblioteca e da enciclopédia que visam "dizer" o mundo, o objectivo do museu é permitir "olhá–lo".

Mas, se é verdade que o museu pode ser considerado uma *enciclopédia material*, em sentido inverso, a enciclopédia tende a recuperar a ideia de museu. Como ? Pela inclusão de *materiais linguísticos não lineares*, pela ilustração das suas páginas, pela abundância de figuras, gravuras, desenhos, mapas, cartas, fotografias, imagens de todos os tipos que, em paralelo com o texto das suas entradas, toda a enciclopédia procura oferecer ao seu leitor. Exemplos eloquentes são os magníficas gravuras com que foi ilustrado o *Lexicon Technicum* (1704) publicado por John Harris sob os auspícios da *Royal Society* e a *Encyclopédie* de Diderot e D'Alembert. O cuidado posto na realização das mais de seiscentas gravuras e desenhos que ilustram as páginas da *Encyclopédie* bem assim como os onze volumes complementares exclusivamente de gravuras publicados por Diderot entre 1762 e 1772, mostram bem de que modo a enciclopédia visa, de alguma maneira, substituir o museu, ou melhor, incluí–lo nas suas páginas. Maioritariamente da autoria de Goussier[298], essas gravuras primam pela capacidade descritiva dos diversos elementos que constituem a realidade representada. Descrição que se quer exacta, rigorosa e exaustiva. Em alguns casos, elas são mesmo descrições dinâmicas, procurando oferecer, como que em filme, diversas perspectivas de observação: uma perspectiva geral, cortes horizontais ou verticais, planos detalhados dos elementos constituintes, esquemas correspondentes às diversas etapas da organização interna dos seres ou da fabricação dos produtos culturais representados. A *Encyclopédie* apresenta–se assim como um *peculiar espaço de exibição*. As suas páginas visam corresponder às salas e vitrinas de um museu imaginário, total e universal, onde cada ser natural e cada artefacto pudesse ser olhado, aberto, revelado, mostrado: das profundidades geológicas da terra, à superfície das flores e das suas corolas, do interior das minas, das vísceras, das máquinas, dos relógios, à exterioridade dos corpos, das vestes, dos trabalhos agrícolas, dos utensílios quotidianos.

Trata–se, como é obvio, de uma estratégia que visa integrar o museu na enciclopédia, ou, pelo menos, prolongar e alargar a sua função divulgadora e popularizadora. Lá onde o museu não for acessível, será sempre viável percorrer os volumes e desfolhar as páginas de uma enciclopédia. Dois exemplos muito eloquentes: o *Magasin Pittoresque* editado em 1833 por Édouard Charton, recolha enciclopédica de imagens que visavam a educação acessível e expedita do homem comum e a *Encyclopédie par l'Image* publicada por Louis Hachette em 1924, alargado repositório de imagens que se propõe uma ampla audiência e que tem por base os recursos do jornalismo fotográfico, então já em franco desenvolvimento[299].

Trata–se de uma determinação que hoje tende a reforçar–se. Agora que a enciclopé-

298 Para além de Goussier, colaboram na ilustração da *Encyclopédie*, outros gravadores (como Cochin, Papillon ou Benard) e desenhadores (em especial, Lucotte e Radel). Sobre o vasto tópico da iconografia da *Encyclopédie*, remetemos para o belo livro de Moreau (1990: em especial o capítulo III, 71–99).

299 Para uma apresentação destas obras, cf. Cherchi (1990: 32).

UC_OlgaPombo-2011.indd 181 11/08/29 23:38:22

dia está definitivamente a adoptar a forma multimedia, ela tem cada vez mais possibilidades de se aproximar do *museu imaginário*. Mais do que novas formas de ilustração, a enciclopédia pode doravante incluir não apenas gravuras, mapas e fotografias, mas oferecer, em simultâneo, texto, imagens e sons de todo o tipo. Ela pode conter galerias de quadros, filmes, registos musicais transferidos para suporte electrónico, etc. No limite, ela tende a encontrar–se com a biblioteca, a integrar a cinemateca, a sonoteca, a mediateca, a transformar–se numa gigantesca infoteca de que a Internet é já hoje uma poderosa aproximação.

De alguma maneira, unicamente o museu, na sua irredutível materialidade, resiste à espantosa capacidade integradora dessa enciclopédia gigantesca que se configura aos nossos olhos sob a forma da Internet. É que, por razões que têm a ver com as diferenças constitutivas destas duas figuras da UC, a integração do museu na enciclopédia é, necessariamente, feita à custa do rebatimento das coisas nas suas representações. Aquilo que o museu se dá a ver na sua singularidade e irredutível opacidade fica irremediavelmente reduzido a um entidade esquemática e sem vida nas páginas da enciclopédia, seja ela em livro, em CDrom ou on–line.

3.5. ESCOLA E BIBLIOTECA [300]

Desde sempre também que, tal como o museu, a biblioteca acompanha os destinos da escola[301]. De novo se impõe a referência à figura soberana de Aristóteles, inventor do espaço intelectual novo da biblioteca porque imediatamente consciente da sua importância e íntima ligação com a escola[302]. Dizemos "novo" porque a biblioteca de Aristóteles, ao contrário de todas as que a precederam, não pode ser considerada como uma simples reunião privada ou pública de livros[303]. O facto de Aristóteles a ter legado a Teofrasto[304], seu sucessor no Liceu,

300 Com algumas alterações, uma parte deste texto foi publicada in Pombo (2002b: 38–46).

301 Biblioteca que, muitas vezes, surge também em paralelo com o museu. Apenas alguns exemplos: o *Cabinet de la Bibliothèque de Saint Geneviève*, museu criado por Claude du Molinet (1620–1687) em anexo à biblioteca do mesmo nome, que reunia colecções de medalhas, moedas, instrumentos ópticos, antigas armaduras, vasos, pinturas e desenhos, e foi expressamente pensado *para servir de complemento das leituras feitas na biblioteca* (cf. Cherchi, 1990: 48–49), os "*Cabinet des Etampes*", "*Cabinet des Medailles*" e "*Cabinet des Planches Gravées*" constituídos por Colbert na Biblioteca do Rei e a grande biblioteca do *British Museum* construída a partir da reunião da biblioteca real e da colecção privada de Jorge III, em 1823. Para maiores desenvolvimentos, cf. Balayé (1991: 85).

302 Como escreve Patrick, "Aristóteles foi o primeiro a fazer uma colecção sistemática e útil de livros para a sua escola. Nenhuma outra biblioteca escolar é mencionada em relação com qualquer prévia instituição escolar, nem sequer a Academia". E mais adiante, "Aristóteles, a quem Platão chamava "*o leitor*", aparece como sendo o primeiro a reconhecer o valor da organização de uma biblioteca para uma escola filosófica" (Patrick, 1972: 97).

303 Para além da biblioteca privada de Pisístrato e, digamos assim, da biblioteca escolar de Aristóteles em torno da qual estava organizado o Liceu (cf. por exemplo, Brun (1992: 7), a primeira biblioteca pública de Atenas deve ter sido a que Licurgo fundou cerca de 330 a.C. com o objectivo de nela conservar os textos dos poetas trágicos. No século II, refira–se a biblioteca de Pérgamo, fundada por Euménio II (197–158 a.C.), no templo de Minerva.

304 Por seu lado, Teofrasto legou a biblioteca de Aristóteles a Neleu de Scepis. Os herdeiros deste tê–la–ão enterrado como forma de a proteger dos reis de Pérgamo. Adquirida por Apeliconte de Teios, primeiro editor de Aristóteles, foi posteriormente transladada para Roma por Sila, aquando da conquista da Grécia no ano 80 ac.

mostra bem de que modo Aristóteles se apercebeu da ligação entre biblioteca e escola.

Relação privilegiada que a posterior História´da Biblioteca mais não faz do que confirmar. De facto, como esquecer que a Biblioteca de Alexandria era uma biblioteca escolar[305]? Como não reconhecer nas grandes bibliotecas imperiais de Roma[306] o seu paralelismo com o processo de instituição do primeiro grande programa público de escolaridade? E, que dizer das bibliotecas medievais, cristãs[307] e islâmicas[308], senão que é nelas que, em paralelo com a sobrevivência da cultura clássica, precariamente se faz a conservação da própria ideia de escola? Como não referir que é nos *sciptoria* monásticos e nas bibliotecas benedictinas que vão ser recolhidos, copiados, traduzidos, adornados, miniaturizados[309], transformados em relíquia, é certo, mas também dados a ler, a estudar, a comentar[310], os pergaminhos, os códices, os textos que sobreviveram ao colapso da antiguidade clássica; que é justamente em torno dessas bibliotecas que a organização de uma nova cultura escolar vai ser possível[311]? Como

Cf. Millares Carlo (1971: 227 e segs.).

305 Fundada por Ptolomeu I, a primeira biblioteca de Alexandria foi estabelecida sob orientação de Demétrio Falero, discípulo de Teofrasto (sucessor de Aristóteles no Liceu), e, portanto, conhecedor do modelo da escola de Aristóteles e do lugar central que nela a biblioteca ocupava. Como escreve C. Jacob, "instaura–se em Alexandria um relação particular à escrita e ao livro que, se não é inteiramente nova (ela amplifica os métodos de trabalho intelectual em vigor no Liceu de Arsitóteles, organizado, ele também, em redor de uma biblioteca), aí atinge no entanto uma escala inédita" (Jacob, 1991: 23). Para uma discussão do papel de Demétro Falero na constituição da biblioteca de Alexandria, cf. Pfeiffer (1968: 99–104).

306 Augusto, filho adoptivo de Júlio César, retomou o projecto bibliotecário de seu pai e fundou três grandes biblioteca em Roma: a Octaviana, perto do Pórtico de Octávio, a Palatina, no templo de Apolo Palatino, e uma outra no Campo de Marte. O movimento de constituição de bibliotecas imperiais intensifica–se nos anos subsequentes (por exemplo, Trajano funda a biblioteca Ulpiana) de tal modo que, no tempo de Adriano, se contam 29 bibliotecas públicas só em Roma. Todas estas bibliotecas, constituídas por edifícios mais ou menos sumptuosos, com vastos armazéns e salas de leitura, eram dirigidas por livreiros–editores e apoiadas por numerosos copistas. Para maiores desenvolvimentos, cf. Holtz (1991).

307 Inicialmente reduzida a um simples *armarium* ou dispersa pelos vários lugares da leitura (por exemplo, as vidas de santos são guardadas em geral no refeitório), a biblioteca monástica ocupa um lugar cada vez mais diferenciado e importante na vida da comunidade religiosa. Na baixa Idade Média, os mais ricos fundos monásticos são os Saint–Gall, Corbia, Bobbio e Fulda. Com os novos centros intelectuais do renascimento carolíngeo surgirão importantes bibliotecas em Tours e em Aix–La–Chapelle. Quanto ao Império Bizantino, refira–se a Biblioteca de Bizâncio fundada por Constantino no século IV. Sobre as bibliotecas da Idade Média, cf. Millares Carlo (1971: 236–249) e tb. Nebbiai–Dalla Guarda (1989: 373–378).

308 Nos reinos islâmicos do Oriente e do Magreb, as bibliotecas são privadas. Pertença dos grandes senhores, elas são em geral abertas aos sábios que aí realizam trabalhos de tradução, compilação e comentário. É o caso da biblioteca constituída pelo sultão Nuh ibn–Mansour em Boukhara frequentada por Avicena. Para uma sugestiva informação sobre o lugar da biblioteca na cultura árabe, cf. Micheau (1991).

309 Práticas usadas já no Egipto e no mundo helénico e romano, a ilustração e a miniatura, grandemente desenvolvidas nos centos de cultura bizantinos e mozárabes da península Ibérica, são comuns no mundo cristão a partir do século VIII. Para uma informação detalhada sobre a iluminura na Idade Média, suas escolas, técnicas, estilos e períodos fundamentais, cf. Millares Carlo (1971: 73–86).

310 Significativa a este propósito é a designação medieval de "*scholies*" para os comentários escolares que tomam a forma de anotações marginais ao texto.

311 Significativo é o facto de Cassiodoro (490–580/3), ter começado por projectar constituir uma escola cristã, à moda do Museu de Alexandria. É face às dificuldades políticas em constituir essa escola que, mais tarde, cerca de 553, fundará a primeira escola no contexto de uma comunidade monástica, o célebre *Vivarium* no sul da

UC_OlgaPombo-2011.indd 183 11/08/29 23:38:23

não recordar que a emergência da universidade no século XII é acompanhada pelo desenvolvimento das bibliotecas universitárias[312], que estas acompanharam de perto o crescimento e as vicissitudes da História das Universidades, nomeadamente, constituindo–se à sua margem no Renascimento[313] e na Idade Moderna[314], quando a emergência da ciência moderna se faz fora da universidade; que, da mesma maneira, o regresso da ciência à universidade no século XIX será acompanhado pelo desenvolvimento das grandes bibliotecas universitárias[315]; que a biblioteca universitária, das origens da universidade ao século XX, é invariavelmente pensada como um elemento decisivo do progresso dos conhecimentos e da formação intelectual e científica superior que a universidade tem por missão essencial promover?[316]

Como ignorar que, no século XVIII, mercê de uma política iluminista que vê a escola e a biblioteca como dispositivos de libertação e emancipação do homem, se assiste, em paralelo, a importantes esforços de alfabetização e escolarização generalizada das populações

Itália, escola na qual, seguindo as orientações de St. Agostinho, se dá início ao programa que determinará toda a cultura escolar medieval de atribuição de um lugar de relevo na organização monacal à leitura, à cópia e ao comentário. Sobre a emergência da cultura escolar na Idade Média e o papel que a biblioteca aí desempenha, cf. Riché (1968). Para maiores desenvolvimentos sobre St. Agostinho e Cassiodoro e respectivas referências bibliográficas, cf.**,** ***adiante*****, II Parte, cap. 3. "**Para uma História da Classificação das Ciências. Alguns Exemplos", § 2. "Idade Média".

312 A biblioteca da Sorbonne contava com 1017 volumes em 1290. Aquando de um inventário redigido em 1338, só a *libraria parva* da Sorbonne (parte da biblioteca onde se guardavam os livros repetidos, que podiam ser por isso emprestados, e os de menor utilização) conta com 1090 volumes. É a partir das bibliotecas universitárias que se generaliza a prática de, como forma de evitar o roubo dos livros pelos estudantes e facilitar a sua *communem sociorum utilitatem*, se prenderem os livros com cadeias às mesas da biblioteca. Cf. Nebbiai–Dalla Guarda (1989: 378 e segs.)

313 As Bibliotecas do Renascimento são na sua maioria fundadas por iniciativa de príncipes, *condottieri*, papas e reis. É o caso, em Itália, da *Biblioteca Laurenciana* de San Marco, fundada em Florença por Cosimo de Médices em 1444 e continuada mais tarde pelo filho e pelo seu neto, Lourenço o Magnífico, ou da *Biblioteca do Vaticano*, instituída pelo Papa Nicolau V em bula pontifícia de 1475. Em França, Francisco I, reunindo diversas bibliotecas dos seus antepassados, dá os primeiros passos para a constituição de uma biblioteca nacional, nomeadamente pela criação, em 1537, da obrigatoriedade do depósito legal. Para maiores desenvolvimentos sobre as bibliotecas do renascimento, cf. Masson e Pallier (1986: 20 e segs).

314 Também no século XVII, os principais promotores de bibliotecas são, não o poder real, não a Igreja, não a Universidade mas mecenas particulares. É o caso da *Bodliana* fundada em Oxford em 1602 por Thomas Bodley, da *Ambrosiana* em Milão fundada por Federico Borromini e da *Mazarina* em Paris, fundada em 1647 pelo Cardeal Mazarin.

315 O modelo serão então as bibliotecas universitárias alemãs, fundamentalmente, Halle (célebre pela *libertas philosophandi* de que Christian Wolf (1679–1754) foi inspirador), Gotingen (criada em 1734, aí se desenvolvem novos métodos de investigação e trabalho cooperativo entre professores e alunos apoiados na existência de uma biblioteca excepcionalmente rica) e por fim Berlim (1810), episódio glorioso da história das universidades, como diz Gusdorf (1964: 66) em cuja fundação participaram, para lá de Humboldt (1767–1835), nomes como os de Schelling, Fichte, Hegel e Schleiermacher É assim que, por exemplo, em França, é oficialmente enviada à Alemanha uma delegação dirigida por Jules Chantepie com o objectivo de estudar as bibliotecas universitárias e, de regresso, organizar as bibliotecas universitárias francêsas (cf. Beaulieux, 1939: 5). Sobre o projecto científico e educativo da Universidade alemã, cf. Ferry e Renaut (1979) e Raulet (1979).

316 Assim se explica talvez que, na gíria académica, a universidade seja por vezes definida como a instituição dos "três B": "*Briks, books and brains*". Sobre a importância da biblioteca na escolaridade universitária americana e no avanço das ciências, cf. Lathem (1978).

UC_OlgaPombo-2011.indd 184 11/08/29 23:38:23

e ao aumento considerável do número de bibliotecas públicas? Como não referir que é então que surgem as primeira bibliotecas municipais[317] e os primeiros "book clubs" ou "reading societies"?[318]. Como não recordar que as novas autoridades saídas da revolução francesa tendem de tal modo a identificar a biblioteca pública e a instrução pública e a aproximar de tal modo a figura do bibliotecário da do professor que, por isso mesmo, determinam que as bibliotecas divulguem junto do público os seus tesouros e se encarreguem mesmo de abrir cursos públicos?[319]. Como não mencionar que, no século XIX, quando se dá a constituição de majestosas bibliotecas de estado[320] e o decisivo alargamento da rede de bibliotecas públicas, surge a prática da "leitura pública", realizada por funcionários pagos pelo estado – "os leitores do povo" – que têm por função ler em voz alta com o objectivo político e filantrópico de instruir as classes populares?[321]. E, como não reconhecer que, no século XX, mais do que nunca a escola está na dependência da biblioteca, limite postulado dos saberes nela transmitidos, horizonte unificador da multiplicidade dos saberes virtuais para que apontam – "abrem" – os conteúdos cognitivos nela ministrados? Beaulieux, conservador da Biblioteca da Universidade de Paris nos anos trinta, escrevia mesmo: "A biblioteca é a alma da universidade. Ela é o laboratório comum das faculdades, o instrumento de trabalho indispensável dos professores, o verdadeiro mestre dos estudantes e aquele que, sozinho, supriria todos os outros. Ela é a porta aberta sobre o Mundo exterior e, por conseguinte, a condição da vida intelectual numa cidade de província" (Beaulieux, 1939: 5).

Mas, não é só em termos históricos que a biblioteca cruza o seu destino com o da escola. Também em termos conceptuais e sistemáticos essa relação se deixa ver naquilo que tem de necessário. Espaço de protecção do saber mas também grande armazém de aprendiza-

317 Fazendo reverter para o estado os depósitos literários pertencentes ao clero e a muitas comunidades religiosas, os poderes revolucionários em França irão confiar, primeiro às escolas distritais, depois às cidades, a imensa massa de documentos reunidos. Caso significativo é também o da Biblioteca de Grenoble constituída com base numa subscrição pública e aberta em 1772 a todos os cidadãos, de todas as condições. Cf. Dacier, (1939).

318 Este tipo de bibliotecas surge em Inglaterra onde se contam mais de 100 no século XVIII, dispersas por todo o país. Nos EUA, refira–se a "*subscription library*", fundada em 1727 por Benjamim Franklin.

319 É assim que, por exemplo, como refere Balayé (1991: 91), uma lei de 30 de Março de 1795 cria a "Escola de Línguas Orientais" na Biblioteca Nacional de França.

320 À biblioteca é dado então o respeito e o luxo de uma igreja ou de um palácio. Em Inglaterra, é constituída a já referida grande biblioteca do *British Museum* a partir de 1823. É aí que, pela primeira vez, se estabelecerá a diferença entre o armazém dos livros e a sala de leitura mandada executar por Antonio Panizzi entre 1854 e 1857. Em França, a *Bibliothèque National*, herdeira da biblioteca de Colbert e transferida em 1734 para um edifício próprio em Paris, inaugurará a grande sala de leitura em 1868. Nos EUA, a *Library of Congress*, fundada em 1810 a partir da biblioteca pessoal de Thomas Jefferson, e destinada de início a ser a biblioteca do parlamento, converteu–se posteriormente na Biblioteca Nacional dos EUA e sede do centro internacional de *Copyright*. Contava em 1959 com 12 milhões de volumes (livros e folhetos) e 38 milhões de documentos. Cf. Millares Carlo (1971: 280–286).

321 O cargo de "leitores do povo" foi instituído em França por decreto de 4 de Maio de 1848. (cf. Masson e Pallier, 1986: 52). A título de exemplo da proximidade então estabelecida entre escola e biblioteca, refira–se ainda a obra de Henri Philippe de Limiers (?– 1725), *Idée Générale des Études* (1713), obra que, simultaneamente, constitui guia de leitura para jovens nobres e fornece listas de livros que uma biblioteca devia possuir.

UC_OlgaPombo-2011.indd 185 11/08/29 23:38:23

gem, espaço ordenado com vista à leitura, ao estudo, à sociabilidade entre gerações, toda a biblioteca tende a ser uma escola. Como dirá Melvin Dewey, bibliotecário do Amherst College, EUA, autor da primeira classificação decimal biblioteconomia, "a biblioteca é uma escola e o bibliotecário um educador no sentido mais elevado do termo"[322].

Afirmação esta – a biblioteca é uma escola – que deverá ser entendida de dois modos opostos mas complementares. Por um lado, *a escola é condição da biblioteca*. Como seria possível a biblioteca sem que a escola tivesse preparado o terreno para a escrita, para a leitura, para a produção da obra que na biblioteca se reúne e conserva? Mas, por outra lado, também *a biblioteca é condição da escola*. Que se estudaria na escola senão a biblioteca? Estudar o Mundo, como mostrou Galileu, não é reconhecê–lo como "Livro", decifrar no "Grande Livro" em que o Mundo é pensado, os caracteres matemáticos em que está escrito?[323] Não será por isso uma injustiça – e sinal de incompreensão gravosa acerca da natureza do ensino – acusar a escola de ensinar um saber "livresco"? Como se o saber que a escola tem por missão ajudar a construir não tivesse no livro, e nele apenas, o seu lugar de permanência e estabilização e como se o *processo* de ensino, e a oralidade que constitui a sua essência enquanto *acto, acontecimento, dia–logos*, não tivesse necessariamente no livro, e no saber estabilizado que nele e só nele toma corpo, a sua fonte, a sua matéria, a sua condição?

Que o diga Thomas Kuhn cujo olhar atento sobre as condições instituintes da ciência contemporânea lhe permitiram reconhecer de que modo, na ausência de um "Tratado" – a *Física* de Aristóteles, o *Almagesto* de Ptolomeu, os *Principia* de Newton ou a *Traité de Chimie* de Lavoisier – "livros que todos os praticantes num dado campo conheciam intimamente e admiravam" (1979a: 51), obras que permitiram "definir os problemas legítimos e os métodos de investigação para sucessivas gerações de praticantes" (*ibid*), o livro escolar constitui um elemento fundamental do ensino das ciências. Como Kuhn escreve: "talvez que a característica mais extraordinária da educação científica (...) seja a de se fazerem, com os manuais, obras escritas especialmente para estudantes"(1979a: 48). E, com a ambiguidade própria de quem compreende as razões mas lamenta as consequências de tal facto, acrescenta: "Até que ele esteja preparado, ou quase preparado para fazer a sua dissertação, o estudante de Química, Física, Astronomia, Geologia ou Biologia, raramente é (...) colocado face aos produtos directos da investigação científica conduzida por outros, isto é, as comunicações profissionais que os cientistas escrevem para os seus colegas. As colecções de textos originais têm (hoje) um papel limitado na educação científica. O estudante de ciências não é encorajado a ler os clássicos

322 Cit. in Masson e Pallier (1986: 61). Sobre a classificação decimal de Dewey, cf. *adiante*, II Parte, Cap. 2. "Da Classificação das Ciências", § 3. "Tipos Fundamentais de Classificações".

323 Já na Idade Média a Natureza era um "*Livro*". Se os Evangelhos eram o *Livro da Revelação*, a Natureza era o "*Livro da Criação*". Foi esse Livro, que Galileu descobriu estar escrito em linguagem matemática, que os experimentalistas renascentistas tiveram a coragem de querer ler directamente, pelo exercício conjugado da sua razão e dos seus sentidos. O que é novo é que, ao contrário da Idade Média, que vê o Livro da Natureza sobretudo como objecto de *contemplação*, agora, a ciência moderna vai olhar para ele como objecto de *investigação*. Palavra esta – "*investigação*" – que, afinal, continua a transportar consigo a marca daquilo mesmo que a Idade Média nele procurava encontrar: "*vestígios*" do criador.

da Históriado seu campo – obras nas quais poderia encontrar outras maneiras de olhar as questões discutidas" (1979a: 48–49)[324]. Por outras palavras, se a ciência é estruturalmente dependente do ensino (esse sim "livresco") praticado hoje pela instituição escolar, apenas no contacto com os clássicos (isto é, com os "Livros") – que só a biblioteca proporciona – a ciência encontra a possibilidade de explorar criativamente outras hipóteses explicativas. Se a escola está na origem do carácter dogmático da ciência (normal), da sua constituição como "tradição", a biblioteca é fonte da sua (extraordinária) capacidade heurística, da sua condição de processo inesgotável de "inovação"[325].

Acresce que, para lá dos manuais especialmente feitos com intuitos didácticos, dos livros de texto que ocupam hoje o vazio deixado pela escassez do tratado, pelo afastamento (que Kuhn lamentava) do estudante de ciência relativamente aos textos clássicos e originais que habitam a biblioteca, esses "clássicos", esses "originais" são já, eles mesmos, um efeito escolar. Desde Aristóteles que a produção do livro de ciência responde a exigências pedagógicas. O tratado aristotélico – e depois dele toda uma linha de textualidade que atravessa o discurso filosófico e vai constituir o modelo do discurso científico – apresenta–se como o lugar no qual se (re)constitui o passado genealógico da disciplina, se confirmam os postulados, se confrontam as teses em presença, se discutem os resultados, numa palavra, como o dispositivo que, exibindo o estado da questão num determinado momento, serve de suporte para a construção sistemática, dá corpo e coerência a um saber no qual o ensino pode ter a sua base[326].

Mas, se toda a biblioteca tende a ser uma escola, não será legítimo perguntar, em direcção inversa, que sentido faria uma escola sem biblioteca? Não será necessário reconhecer que não é certamente por acaso que todas as escolas têm uma biblioteca? Que, mesmo quando a não têm, para ela necessariamente remetem? Que, mesmo quando a biblioteca da escola não é senão um modesto armário, uma sala um pouco maior do que as outras, ela cumpre uma decisiva função educativa? Lugar de estudo livre e silencioso, sala com um diferente regime de permanência e utilização, lugar onde se fala a meia voz, ela veícula – enquanto

324 A posição de Kuhn relativamente ao papel dos manuais no ensino das ciências, embora surja com particular clareza no ensaio de que retirámos as passagens *acima* transcritas (1979a), encontra já em 1962, em *The Structure of Scientific Revolutions*, a sua formulação decisiva. cf. sobretudo (1962: em especial Cap. XIII).

325 Referimo–nos obviamente ao seu célebre ensaio *The Essential Tension: Tradition and Inovation in Scientific Research*, in Kuhn (1977: 225–239) onde também se encontrará um estudo relativo aos "erros" que, por meio do manual, são constituídos e propagados.

326 Num estudo intitulado O Texto no Ensino da Filosofia procurámos mostrar de que modo o *momento aristotélico* iria ser definitivo no estabelecimento e defesa da forma textual da filosofia e da apetência prosaica que a percorre no sentido da claridade, do rigor e da transparência. Aí mostrávamos também de que modo a Escola é responsável pelo aparecimento, não apenas do *Manual* (exposição simplificada e económica di
rigida ao público escolar que é suposto vir a ser complementado pelo comentário oral), mas também do *Tratado*. Dirigido a um público não necessariamente escolar – em especial, ao público dos pares – o tratado, ao implicar que o seu autor preveja todas as dúvidas e discordâncias, que imagine todas as teses contrárias para poder antecipar uma refutação, vai, por esse mesmo gesto, disponibilizar a estrutura sistemática indispensável à constituição dos saberes a partir da qual o ensino se torna possível (cf. Pombo, 1981).

UC_OlgaPombo-2011.indd 187 11/08/29 23:38:24

"templo" do saber, por mais modesto que seja – o respeito pelo livro enquanto obra e manifestação de uma vontade de participar na construção cultural. O aluno olha furtivamente para as estantes, apercebe–se da magnitude do saber, dos múltiplos esforços feitos pelos homens, da variedade dos pontos de vista, da proliferação das áreas de estudo, da fragmentação e contiguidade fundamental das disciplinas do conhecimento. A biblioteca dá–lhe a possibilidade de uma experiência sublime: a de se reconhecer como anão face aos gigantes que o olham das prateleiras em que se reúnem as suas obras. Daí que, por mais modesta que seja, toda a escola tem a sua biblioteca. Biblioteca central da escola, biblioteca da classe, edifício mais ou menos monumental, mais ou menos irradiante no centro do *campus* universitário, mediateca a partir dos anos setenta, toda a escola procura favorecer a presença dos alunos na biblioteca, orientar o aluno na biblioteca, incentivar a leitura, organizar actividades de pesquisa. Como diz U. Eco, a escola devia *ensinar para a biblioteca* : "Usar a biblioteca é uma arte subtil, não basta o professor dizer na escola: "como estão a fazer este trabalho de investigação, vão à biblioteca buscar o livro". É preciso ensinar os jovens como se usa a biblioteca, como se usa um visor para microfichas, como se usa um catálogo, como se discute com os responsáveis pela biblioteca se não cumprem o seu dever, como se colabora com os responsáveis da biblioteca" (Eco, 1983a: 40).

A relação entre a escola e a biblioteca tem sido efectivamente reconhecida como factor capaz de permitir o rejuvenescimento e mesmo a subversão da ordem escolar. Espera–se que a biblioteca escolar seja, não apenas uma grande máquina dos *tempos livres*, a sede de um *clube de leitura* ou o *complemento* da sala de aula[327], mas um motor da transformação escolar, o "cavalo de Tróia" que possa permitir vencer velhos hábitos e rígidas constrições da instituição escolar[328]. A presença da biblioteca na escola (ou na sala de aula) transforma as relações entre professores e alunos, altera as relações de ambos ao saber. O professor perde o poder de fonte única do saber, tem que aceitar o desafio, tem que perceber que, na biblioteca, em que também ele é um anão, há que ensinar sem impor, orientar sem obrigar. O aluno conquista maior autonomia e liberdade, descobre que pode seguir o seu próprio percurso, que pode percorrer por si próprio os corredores e as estantes, cruzar o olhar, "navegar" por entre a sensualidade dos volumes, atravessar corredores que, porventura, não atravessará mas de cuja existência nem sequer suspeitava, que pode mesmo desafiar a autoridade do professor. Os dois, professor e aluno, ganham uma insuspeitada oportunidade de aproximação pela sua comum apetência pela exploração dos segredos da Biblioteca, de construção de relações de companheirismo na busca do saber. Experiências levadas a cabo em diversos países desde a

327 Sobre esta perspectiva da Biblioteca Escolar, cf. Matos e Correia (1991).

328 A expressão é de Chartier (1991: 132): "que a biblioteca seja o cavalo de Tróia que, sob uma aparência inocente, instale no coração da fortaleza escolar, a subversão dos seus usos e costumes (...) conta–se com ela para por em causa a sacrossanta regra escolar das três unidades (um professor, um grupo de alunos, uma classe). Sobre o tema da biblioteca escolar, seu significado e exigências da sua instalação, vejam–se ainda Laverne e Beilke (1979), Delannoy (1983) e Baró e Maná (1994).

década de sessenta[329], apontam no sentido de o bibliotecário da escola dever ser um professor, elemento de uma equipe de ensino, que trabalha directamente com grupos de alunos, que estabelece programas e desenvolve actividades capazes de ter um papel equivalente e paralelo ao do ensino oral tradicional[330]. A ideia é a de que a biblioteca se constitua como "laboratório" (Cacheux, 1981: 213), que possa ser utilizada como lugar de contacto directo e livre do aluno com o saber materializado no livro, no vídeo, na cassete, no disco, no filme, isto é, como lugar de trabalho independente do aluno.

Hoje, quando se espera que, em breve trecho, cada escola esteja ligada à rede científica nacional e internacional, que cada escola disponha de computadores multimédia com acesso à Internet[331], é a própria escola que se deixa cada vez mais pensar como "uma grande biblioteca" onde o ensino estaria organizado em pequenos grupos de alunos trabalhando em pequenas salas de estudo em redor da mediateca central, e onde os professores se assumam sobretudo como coordenadores do trabalho dos alunos, impulsionadores do trabalho colectivo, distribuindo temas de pesquisa, guiando a investigação.

3.6. ESCOLA E ENCICLOPÉDIA

Comecemos por assinalar que a *escola é, por vocação, enciclopédica*. Não tanto no sentido que damos hoje à palavra enciclopédia, enquanto exposição ordenada da totalidade do saber adquirido pela humanidade até um determinado momento, mas porque toda a escola remete para um plano de estudos que se pretende abrangente, articulado, englobante. Na verdade, não faz qualquer sentido uma escola unidisciplinar. Enquanto forma de articulação disciplinar e figura da UC, nenhuma escola, nenhum *curriculum* é alguma vez monodisciplinar. Ainda que, por exemplo, a química e a biologia sejam disciplinas altamente especializadas,

329 Refiram–se, por exemplo, em França, o programa "*La Joie par les Livres*" levado a cabo em Clamar a partir de 1965 e as actividades da "*Association pour le Développement des Activités Culturelles dans les Establissements Scolaires*" desenvolvidas a partir de 1976; nos EUA, refiram–se o "*Knapp school libraries project*", desenvolvido de 1963 a 1968 e o "*Library Manpower Project*", entre 1968 e 1974. Cf. Chartier (1991: 130) e Cacheux (1981: 212–213)).

330 Entre nós, refira–se o recente lançamento pelo Ministérios da Educação e da Cultura do programa "*Rede de Bibliotecas Escolares*" mediante o qual se pretende criar bibliotecas actualizadas em todas as escolas portuguesas. Essas bibliotecas são concebidas como "centros de recursos multimédia de livre acesso, que englobem um conjunto significativo de livros, programas informáticos, periódicos, registos vídeo e audio, diapositivos, CD–Rom, etc, dispondo de espaços e equipamentos onde são recolhidos e disponibilizados todos os tipos de documentos"(Alçada, 1996: 18). Este projecto prevê que as bibliotecas escolares se constituam como núcleos de organização pedagógica capazes de articular a sua acção com o projecto educativo de cada escola, a constituição de equipas educativas próprias, a colaboração com as Bibliotecas Municipais, nomeadamente, através da dinamização do SABE, "*Serviço de Apoio às Bibliotecas Escolares*".

331 Em Portugal, este programa tem feito faz parte das prioridades dos sucessivos Ministério da Ciência e tecnologia e da Educação. Para uma sugestiva apresentação de algum trabalho que vai sendo feito no nosso país no sentido da aprendizagem de práticas de pesquisa, selecção e utilização da informação na escola por intermédio da Internet, cf. Catalão (1996).

UC_OlgaPombo-2011.indd 189 11/08/29 23:38:24

que os seus praticantes nunca se encontrem nem conheçam os desenvolvimentos mais recente das suas respectivas áreas de investigação, na escola as duas disciplinas oferecem–se, lado a lado, à consciência dos alunos, a par do Desenho, da História ou da Matemática. Sob o ponto de vista educativo, um *curriculum* monodisciplinar equivaleria a uma monstruosidade. Mais do que lamentar, ficamos chocados perante um equilibrista que "educasse" (?) o seu filho apenas para vir a ser equilibrista. Justamente, achamos que não há aí educação mas adestramento, manipulação, instrumentalização. Mesmo no caso da escolarização de jovens excepcionalmente dotados, jovens atletas, jovens pianistas, ou jovens matemáticos, não podemos aceitar que a sua educação intelectual seja reduzida ao *treino* de determinadas capacidades em detrimento de outras, ao ensino exclusivo de determinadas matérias imediatamente úteis. A nossa ideia de escola, seja ela qual for, comporta sempre o ensino de uma pluralidade de disciplinas. Não disciplinas quaisquer mas, justamente, um leque de disciplinas cuja escolha remete, em última análise, para a *eu–kuklios paideia*, o circulo perfeito do conhecimento ou da educação. É essa ideia que, desde os gregos, subjaz e orienta o ensino escolar[332]. Como certeiramente observava Durkheim no seu magnífico *L' Evolution Pédagogique en France* (1938), "a concepção enciclopédica da escola (...), de que já encontramos expressão em Comenius e que, na realidade, é característica de todas as correntes filosóficas depois de Bacon e Hobbes até St. Simon e Auguste Comte, é a de que a ciência é una, que as diferentes partes de que ela se compõe são solidárias, inseparáveis umas das outras, formando um todo orgânico, e que, por conseguinte, o ensino deve ser organizado de maneira a respeitar, e mesmo a tornar sensível, essa unidade" (1938: 337).

Mas não foi apenas adoptando o *programa* enciclopedista como orientação curricular que a escola se deixou influenciar pela enciclopédia. Em muitos casos, ela adoptou o seu *estilo*. É assim que, como mostra Fisher (1984), os livros de texto de Química no século XIX adoptaram um estilo de exposição que vão buscar à retórica enciclopedista e que, em última análise, consiste em quatro traços fundamentais: 1) a valorização da abordagem histórica dos problemas; 2) a exposição abrangente, que pretende cobrir todas as áreas da disciplina e dar conta dos grandes problemas que se colocam; 3) a intenção de cobrir as últimas novidades, de estar (e mostrar que se está) actualizado; e, finalmente, 4) a perspectiva indutivista que é veiculada pela natureza objectiva da exposição enciclopedista e da factualidade para que ela remete. De acordo com o estilo inaugurado pelas enciclopédias, as quais, visando um público muito mais vasto que o das escolas, têm por isso que partir de factos concretos e indiscutíveis, também os livros de texto passam a pretender partir dos factos e a mostrar–se desejosos de imparcialidade.

Por outro lado, caminhando em paralelo à escola, a enciclopédia é, de alguma maneira uma *escola aberta*, não linear, não sequencial, não curricular. Não é pois de estranhar que, em diferentes momentos da sua história, ela se tenha pensado como escola, quer constituindo–se directa e assumidamente como programa de estudos – é o que, em grande medida,

332 Jaeger (1936) e Marrou (1948) continuam a ser os estudos decisivos sobre o tema de eu–kuklios paideia

define o enciclopedismo antigo e medieval[333] – quer procurando, como Diderot fará melhor que ninguém, à margem dos poderes escolares constituídos, dirigir–se a todos os homens, fazer da totalidade dos saberes um bem acessível a todos. Como Diderot escreve, a *Encyclopédie* visa "reunir os conhecimentos dispersos sobre a superfície da terra, expor o sistema geral desses conhecimentos aos homens com quem vivemos e transmiti–lo aos homens que vierem depois de nós afim de que os trabalhos dos séculos passados não sejam inúteis para os séculos que se sucederão, a fim de que os nossos descendentes, ao tornarem–se mais instruídos, se tornem ao mesmo tempo mais virtuosos e mais felizes, e que nós não morramos sem ter estado à altura do género humano" (*Oeuvres*: 363)[334]. Noutros casos, como na *Encyclopaedia Britannica* (1768–1771), tratar–se–há de procurar que, tanto pelo rigor científico das suas entradas, como pelo equilíbrio com que visa cobrir o universo dos saberes, a enciclopédia possa conquistar um estatuto paralelo e complementar ao da Universidade.

A situação pode porém inverter–se. É o que acontece com Condorcet (1743–1794) ao procurar alargar à escola os princípios curriculares decorrentes do programa enciclopedista. Na verdade, é fundamentalmente Condorcet quem retira do programa enciclopedista de Diderot e D'Alembert as suas aplicações à educação. Discutindo embora a classificação das ciências de inspiração Baconiana que serve de pano de fundo à organização da *Encyclopédie*, o seu *Rapport sur l'Organization Générale de l'Instruction Publique* apresentado à Assembleia Legislativa em 1792 vê com muita clareza de que modo um ensino enciclopedista tem que estar ordenado pela ideia de UC, isto é, por exigências de articulação das ciências entre si e destas com as artes mecânicas[335].

É também este o caso ilustre de Auguste Comte para quem a filosofia positiva e o programa enciclopedista que dela decorre tem como uma das suas grandes tarefas "presidir à reforma geral do nosso sistema de educação" (Comte, 1830, I: 35)[336]. Como escreve num texto dos *Cours de Philosophie Positive* (1830) que deveria merecer um lugar importante na história da teorização do ensino das ciências e para o qual gostaríamos de chamar a atenção: "os bons espíritos reconhecem unanimemente a necessidade de substituir a nossa educação europeia, ainda essencialmente teológica, metafísica e literária, por uma educação positiva, *conforme ao espírito da época e adaptada às necessidades da civilização moderna*. Tentativas variadas que se têm vindo a multiplicar cada vez mais no último século, particularmente nos últimos tempos, no sentido de reforçar e aumentar sem cessar a instrução positiva, e às quais

333 Cf. Pombo (2006a: 194–201).

334 Para maiores desenvolvimentos sobre este tema, cf. Pombo (2006a: 222–233).

335 De Condorcet, veja–se tb. *Cinquième Mémoire. Sur l'Instruction Relative aux Sciences* (1989: 49–83). Sobre Condorcet e a obra escolar da revolução francesa, a sua inspiração enciclopedista, as suas preocupações práticas e profissionais e a suas novidades em termos organizacionais, veja–se Julia (1981: em especial 257–267) e ainda as páginas que Durkheim dedica a este período em *L' Évolution Pédagogique en France* (1938: em especial 334–350).

336 Como mostrámos detalhadamente em Pombo (2006c: "O Enciclopedismo Positivista e a Nova Enciclopédia") a tarefa crucial de coordenação dos saberes científicos que Comte atribui à filosofia positiva desdobra–se em quatro grandes direcções: lógica, científica, política educativa.

os diversos governos europeus sempre se têm associado com empenhamento quando não são eles a tomar a iniciativa, testemunham bem de que modo se desenvolve, por todo o lado, o sentimento espontâneo dessa necessidade"(Comte, 1830; I: 35).

Modernidade, positividade e ensino das ciências formam o tríptico que define o "espírito da época". Melhor: a própria ideia de Europa ou de "educação europeia", a ideia de pertença a uma História e a um espaço deve, segundo Comte, encontrar o seu conteúdo no programa de substituição de uma educação teológica e metafísica por uma "instrução positiva". E uma tal "instrução" só não determina imediatamente a educação em geral em resultado de uma carência de unidade das disciplinas do saber. Como diz Comte: "secundando tanto quanto possível essas úteis iniciativas, não podemos esconder que, no estado presente das nossa ideias, essas tentativas não são susceptíveis de atingir o fim principal, a reforma fundamental da educação geral. E isto porque a especialidade exclusiva, o isolamento demasiado pronunciado que caracterizam ainda a nossa forma de conceber e cultivar as ciências influenciam necessariamente, e em alto grau, a maneira de as ensinar. Se um bom espírito quiser hoje estudar os principais ramos da Filosofia Natural a fim de formar um sistema geral de ideias positivas, ele será obrigado a estudar separadamente cada uma delas da mesma maneira e com o mesmo detalhe que se quisesse tornar–se astrónomo ou físico ou químico, etc., o que torna uma tal educação quase impossível e necessariamente muito imperfeita, mesmo para as mais altas inteligências colocadas nas circunstâncias mais favoráveis. Uma tal maneira de proceder seria portanto completamente quimérica em relação à educação geral" (1830; I: 36).

Paradoxo da cultura europeia. Excessivamente marcada pelo ensino teológico e metafísico, ela investiu todo o saber nas grandes visões de conjunto, nos sistemas do conhecimento construídos axiomaticamente, nas imensas cartografias de Deus e das criaturas. Assim se compreende que, construídas nas margens desse saber absoluto puramente especulativo, as ciências positivas apenas pudessem existir na condição de especializações locais, de conteúdos sem território. Uma tal dispersão das ciências não é portanto consequência apenas da sua existência recente na cultura europeia, nem resulta da ausência de modelos de estruturação global dos conhecimentos. Pelo contrário, ela exprime um excesso de unificação do saber, só que da unificação de um saber que Comte denuncia como "metafísico" e "teológico". Unificar o conhecimento positivo não é inventar a unificação contra a dispersão, mas modificar o regime da unificação. Tal programa implica portanto um combate em duas frentes: contra as unificações metafísicas e contra as especializações positivas. O que significa fazer do conhecimento positivo, ao mesmo tempo, o mecanismo de estilhaçamento dos grandes sistemas metafísicos e o núcleo de unificação das ciências positivas.

Está em jogo o programa novo de uma *unificação positiva* do conhecimento positivo. Unificação esta que, como continua Comte: " exige absolutamente um conjunto de concepções positivas sobre todas as grandes classes de fenómenos naturais. É um tal conjunto que, daqui em diante, numa escala maior ou menor, deve tornar–se, mesmo para as massas populares, a base permanente de todas as combinações humanas; numa palavra, a base que deve constituir o espírito geral dos nossos descendentes. Ora, para que a Filosofia Natural possa

acabar a regeneração, já tão preparada, do nosso sistema intelectual, é indispensável que as diferentes ciências de que ela se compõe, apresentadas a todas as inteligências como os diversos ramos de um tronco único, *sejam reconduzidas, em primeiro lugar, àquilo que constitui o seu espírito, quer dizer, aos seus métodos principais e aos seus resultados mais importantes*" (1830; I: 36).

Comte não podia ser mais transparente. Face à dificuldade de pensar um sistema total dos saberes positivos que, não sendo ele mesmo um saber positivo, também não fosse mais uma construção metafísica, Comte tem que introduzir uma nova realidade que ofereça precisamente o correlato material da unificação: essa realidade é o "espírito positivo". A sua primeira figura deixa–se representar na metáfora da *árvore*. Apresentar todas as ciências como ramos de um tronco único sempre foi o sonho da Metafísica. E a Metafísica não é senão a representação especulativa desse tronco nas figuras do divino, da ideia, da consciência ou do espírito absoluto. Comte repete a metáfora mais emblemática da Metafísica que é a metáfora da árvore do conhecimento. Só que rejeita a interpretação metafísica do "*tronco*". Agora esse tronco comum tem a condição do "espírito positivo", daquilo que, em cada ciência, alimenta o seu projecto positivo, ou seja, o "método". A unificação do saber faz–se pela recondução de todas as ciências ao seu método comum, ao seu "espírito positivo".

E, neste retorno ao método, Comte não pode deixar de reencontrar o lugar por excelência de articulação entre a produção dos conhecimentos e as práticas pedagógicas. Ensinar é sempre já expor a ensinabilidade daquilo que se ensina, é dar a ver uma prática nas suas regras internas, numa palavra, é ensinar um método. Se o "espírito" das ciências, o seu "tronco comum" é o método positivo, o ensino das ciências transforma–se no ensino paradigmático, o ensino verdadeiramente racional. Por isso Comte pode concluir: "Não é senão assim que, entre nós, *o ensino das ciências se pode tornar a base da nova educação geral verdadeiramente racional*. Que, em seguida, a essa instrução fundamental se venham juntar os diversos estudos científicos especializados, correspondentes às diversas educações especiais que devem suceder à educação geral, não é matéria que possa ser evidentemente posta em dúvida. Mas a consideração essencial que aqui quis indicar consiste em que todas as especialidades, mesmo penitentemente acumuladas, seriam insuficientes para renovar realmente o sistema da nossa educação, se não repousarem sobre a base prévia deste ensino geral, resultado directo da filosofia positiva definida neste discurso" (1830; I: 37).

A filosofia positiva exige pois a constituição de uma verdadeira educação positiva e enciclopedista, isto é, uma educação que "exige absolutamente *um conjunto de concepções positivas sobre todas as grandes classes de fenómenos naturais*" (*ibid*), uma educação na qual o ensino das ciências tome a dianteira do processo educativo. Educação esta que, segundo Comte, deve constituir, "mesmo para as massas populares, a base permanente de todas as combinações humanas"(*ibid*).

Obviamente, o que está aqui em causa é também uma crítica demolidora da ideia de educação subjacente ao projecto de ensino mútuo que, então, acabava de ser experimentado em França. Comte, cujo projecto enciclopedista é o de um humanismo científico que recusa a utilização meramente industrial da ciência e cujo projecto político implica a instrução

popular e universal, não podia deixar de se opor energicamente à iniciativa lançada pelos detentores do novo poder económico em expansão que tinham como único objectivo *formar*, rapidamente, os trabalhadores qualificados de que a nova sociedade industrializada tinha necessidade. Iniciativa que, como é sabido, durou pouco (entre 1815 e 1833) e desencadeou vivas críticas e resistências, mas que estava em inteira consonância com os grandes objectivos da sociedade industrial: reduzir os cidadãos à categoria de futuros trabalhadores, dóceis, regrados, habituados a ocupar o seu lugar no quadriculado da sociedade. A. Comte e, com ele, todos os partidários de uma nova cultura científica, não podia senão regeitar o projecto de ensino mútuo intentado com finalidades meramente utilitárias pelos industrialistas da época. Michel Foucault, em *Surveiller et Punir* (1975), mostra de que modo, sob a aparência de um serviço altruísta e generosamente prestado aos trabalhadores, esse modelo de ensino visava criar nos futuros trabalhadores os hábitos de regularidade e de ordem necessários à racionalização do trabalho em série. Ao reunir em salas imensas, sob a direcção de um mestre assistido por um conjunto de alunos mais velhos, centenas de filhos dos trabalhadores das fábricas, ao distribuir as crianças segundo as suas idades e os seus níveis de conhecimentos, ao vigiar as suas actividades de forma minuciosa, ao decompor os seus gestos e comportamentos, ao controlar cuidadosamente as passagem de um nível a outro, ao impor a necessidade da sua clausura na escola (temporária mas legitima), ao analisar e decompor as pluralidades sociais confusas (constituição das classes), ao quadricular os espaços (distribuição dos alunos em filas ortogonais), ao regular as funcionalidades, ao ordenar as actividades, ao organizar o emprego do tempo (quadriculado temporal dos horários e das actividades em série), Foucault mostra com grande clareza de que modo o ensino mútuo se limita a prolongar, para lá do aceitável, um conjunto de procedimentos que, em muitos casos inventados, dois séculos antes, nos colégios jesuítas, permanecerão como modelo educativo na pedagogia posterior[337].

Ao contrário, para Comte, o que é necessário é que o ensino das ciências se torne "a base da nova educação geral verdadeiramente racional" (1830; I: 37). Porém, para que tal seja possível, é indispensável que as diferentes ciências sejam apresentadas, não como "especialidades exclusivas", com aquele "isolamento demasiado pronunciado que caracteriza ainda a nossa forma de conceber e cultivar as ciências", mas na sua articulação e unidade. É indispensável que as ciências sejam "apresentadas a todas as inteligências como *os diversos ramos de um tronco único*, isto é, sejam reconduzidas, em primeiro lugar, àquilo que constitui o seu espírito, quer dizer, aos seus métodos principais e aos seus resultados mais importantes"(1830; I: 36).

Comte nunca escreveu a obra que planeou sobre educação – o "*Tratado de Educação Positiva*" – mas, como diz Macherey (1989: 62) os seus *Cours* constituem todo um programa de estudos. Já pelo título (*Cours...*), já pelo conteúdo, pela natureza e pela ordem da sua apre-

337 Procedimentos esses mediante os quais, para Foucault, a escola participa nessa grande operação que a Idade Clássica vai levar a cabo no sentido de transformar o corpo em objecto de poder (cf. Foucault, 1975, III parte: 137–196). Sobre o ensino mútuo, cf. Lesage (1981) e tb. Léon (1980: 90–93).

sentação, já pela efectiva leccionação que lhes esteve subjacente[338], os *Cours de Philosophie Positive* são a exemplificação eloquente do seu projecto educativo. Para além disso, eles vão constituir um programa efectivo que vai ter uma influência imediata e directa na evolução do ensino das ciências em França e, em geral, na Europa. Na verdade, é só com Comte que ficará definitivamente consagrado o primado das disciplinas científicas e a necessidade de dar uma orientação positiva que liberte o ensino das ciências das suas contaminações metafísicas[339]. Como Durkheim observa: "num momento em que se contavam tantos sábios ilustres nas diferentes Ciências da Natureza, em que as grandes descobertas se multiplicavam, em que, por conseguinte, as ciências inspiravam um tal entusiasmo que se esperava delas um renascimento do homem e da sociedade, a verdade é que elas não tinham conseguido encontrar nos colégios um lugar significativamente mais considerável do que antes. O ensino científico estava concentrado no segundo ano de filosofia. Ensinava–se aí um pouco de Matemática, mas nem uma palavra de História Natural, nem uma palavra de Química. Quanto à Física, o que se ensinava por esse nome era uma Metafísica abstracta. (...) Só muito esporadicamente a Física experimental se infiltrou nas classes e o que se aprendia reduzia–se a muito pouco: algumas noções sobre o movimento e a queda dos corpos, a lei de Mariotte, o equilíbrio dos líquidos e o peso do ar" (1938: 335–336)[340].

§ 4. A UNIDADE DAS FIGURAS DA UNIDADE

As correlações que analisámos entre as várias figuras da UC revelam a existência de algo mais do que um jogo de complementaridades. Elas traçam um estrato próprio de realidade dotado de uma estrutura interna densamente articulada. Podemos portanto falar, não já apenas de "figuras", mas de uma "constelação" de figuras, de uma "configuração" estruturada das figuras da UC – o *poliedro de articulações* que a seguir se delineia – onde cada elemento ostenta, de forma regulada, a sua própria necessidade no todo de que faz parte.

338 Referimo–nos à leccionação por Comte dos *Cours de Philosophie Positive* em sua casa, em Paris, na rua de Saint–Jacques. Cursos de que, em 1830, publica, em fascículos, o primeito volume. Refiram–se ainda a leccionação que Comte manteve na *"Association Politéchnique pour l'Instruction Populaire"* durante dezoito anos de um curso de astronomia destinado aos operários de Paris (e que está na base do seu *Traité d'Astronomie Populaire* (1844)), bem assim como a fundação da *"Association libre pour l'instruction positive du peuple dans tout l'occident Européen"* em 1847 e da *"Sociéte Posiviste"* em 1848. Para um estudo sobre a biografia de Comte e as perseguições de que foi alvo por parte dos poderes académicos instituídos, cf. Bastide (1974).

339 Sobre a influência do positivismo de Comte nas reformas do ensino secundário das ciências em França, cf. Belhoste (1990). Num conjunto exaustivo de estudos sobre o ensino das ciências em França no século XVIII, Taton ilustra com numerosos exemplos o lugar menor que as ciências ocupavam no ensino ministrado nos colégios e nas faculdades das artes. Cf. Taton (1966, em especial Caps. I, II e III: 15–163).

340 Sobre as transformações desta situação no século XIX, veja–se Stichweh (1991) e (1994) e tb. Gerbod (1981).

UC_OlgaPombo-2011.indd 195 11/08/29 23:38:25

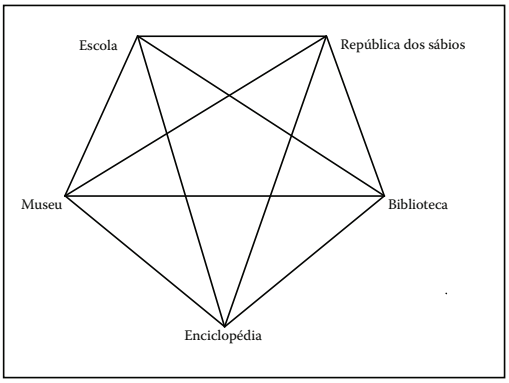


Fig. 3 – Poliedro de Articulação das Figuras da UC

É assim que a biblioteca, por exemplo, só encontra realidade na apropriação da sua memória por uma comunidade de investigadores ou na sua tradução metonímica na enciclopédia. Por seu lado, sem enciclopédias, enquanto condensações ordenadas da totalidade do saber, as bibliotecas rapidamente se teriam transformado em labirintos de horror para os não iniciados[341]. Horror esse que teria tornado inviável a própria ideia de escola e de aprendizagem. Por outro lado, podemos perguntar como se suportaria a condensação das bibliotecas no interior das enciclopédias se tal acontecesse à margem da experiência das coisas mesmas, nas suas versões cristalizadas, embalsamadas ou simplesmente fossilizadas recolhidas pelo museu? Ou ainda, como seria possível iniciar a leitura de uma simples entrada de uma enciclopédia se ela não nos reenviasse à memória da nossa língua e de tudo o que aprendemos, à memória de todos os mapas e de todas as aulas?

Queremos com isto dizer que, se cada passo no interior da ciência se inscreve já nesta constelação regulada de figuras e aí encontra a sua condição de possibilidade, que cada movimento em direcção à ideia de unificação da ciência confirma, retroactivamente, a necessidade da articulação múltipla que o poliedro das figuras da UC consubstancia.

A compreensão do carácter orgânico ou articulado das figuras da UC permite pois revelar algo de novo acerca do seu modo comum de existência, algo que verdadeiramente lhes confere a sua consistência interna.

Sabemos que a enciclopédia, a biblioteca, a república dos sábios, a escola e o museu, enquanto materializações da ideia de unidade dos conhecimentos, se reenviam a cada uma

341 Como vimos acima (cf. *supra*, II Parte, Cap. 1. §. 3. "Outras Articulações", 3. 3. "Biblioteca e Enciclopédia"), é a proximidade entre a ideia de uma biblioteca *ideal*, infinitamente rica, e a de uma biblioteca *total*, diabólica, absurda, vertiginosa, monstruosa, labiríntica, que Borges explora em *"La Biblioteca de Babel"* (1985). Essa mesma ilusão poética da totalidade aparece nesse grande romance policial que é *Il Nome della Rosa* (1980) em que U. Eco explora a proximidade entre a biblioteca e o mosteiro enquanto universos labirínticos, contraditórios no seu fechamento e impossível limitação.

e a todas as figuras é porque, precisamente, todas elas visam o mesmo fim, todas elas reenviam a algo que as excede no seu todo. Esse algo é a própria ciência na sua unidade. Unidade enquanto realidade: ao mesmo tempo puramente ideal e densamente material. Unidade que se deixa pensar enquanto esboço no trabalho de cada investigador. Unidade na qual estão subsumidas as páginas de todas as bibliotecas, as salas de todos os museus, os curricula de todas as escolas, os roteiros de todas as enciclopédias. É esse algo sempre em excesso, essa unificação estruturada das ciências, enquanto ideal, ao mesmo tempo normativo e descritivo, que transforma a biblioteca, a enciclopédia, o museu, a escola ou a república dos sábios em instituições que dão a ver, de modo sempre local e provisório, o fragmento da matéria global da ciência na sua tendência para a unidade.

O conceito de corpo único de todos os conhecimentos tem portanto um uso que podemos definir, adoptando a terminologia de Kant, como *regulador*, por oposição ao uso *constitutivo* dos conceitos matemáticos ou físicos. *Regulador* porque, sendo condição necessária do processo de construção da ciência, o conceito da unidade dessa ciência nunca se dá a ver nem como descrição nem como definição, isto é, não indica nenhuma realidade que pudesse ser comprovada ou conceptualmente determinada. A UC é, em termos kantianos, uma *ideia*, e desempenha na ciência moderna um papel similar ao que as ideias de Deus, Alma e Mundo desempenharam na Metafísica depois de Descartes. Por isso é possível dizer que cada bibliotecário, cada professor, cada investigador, cada enciclopedista ou cada director de museu habita essa ideia à sua maneira. Cada um deles tem, para uso próprio, a sua representação particular dessa ideia, aquilo a que poderíamos chamar o seu "mapa privado" da ciência na sua unidade, a sua imagem do que poderá ser a totalidade actual dos conhecimentos. E, sem esse "mapa privado" do Todo, sem esse olhar sobre o horizonte de articulação completa dos conhecimentos, sem a representação do lugar que se ocupa, ou que se virá a ocupar, no interior dessa totalidade, nenhum conhecimento alguma vez se constituiria.

Na verdade, desde os Gregos que se sonha a *ordem* dos conhecimentos, a *regra*, o princípio de disposição regulada das ciências como preenchimento exaustivo do mapa daquilo que há para saber. Contra a *polimatia,* que já Heraclito no sec. VI a.C. denunciava no homem vulgar[342], contra a simples acumulação aditiva de informações, de máximas, de experiências, de saberes, de narrativas, os Gregos inventaram a Escola do ocidente e, com ela, a própria ideia de ciência como actividade cooperativa. Nesse momento, em que também surgiram o Museu, a Biblioteca e as primeiras grandes sínteses enciclopédicas, distinguiram domínios, estabeleceram hierarquias entre conhecimentos, precedências na ordem da aprendi-

342 Como se pode ler num dos fragmentos de Heraclito, "o saber numeroso não ensina a inteligência" (Diels, 40). Do grego **πολυ ματιη**, ciência do múltiplo, a polimatia condenada por Heraclito, primeiro grande pensador da unidade, consistia na justaposição dos dados, na acumulação de informações fragmentárias, no privilégio do conjunto que se vê face ao laço que se não vê. Como escrevem Bollack e Wismann (1972: 152), "Incapaz de *identificar*, de *enunciar* a unidade das coisas, o pensamento dos homens desloca–se então no múltiplo".

zagem. Essa exigência cartográfica tem, desde então, uma estrutura taxinómica. Representar um todo que é anterior ao territótio da sua inscrição, só é possível segundo um dispositivo de classes, géneros e espécies. Por outras palavras, representar a ciência na sua unidade depende de uma classificação das ciências.

É essa mesma exigência taxinómica que magnificamente reconhece Andrè–Marie Ampère (1775–1836) num texto do *Essai sur la Philosophie des Sciences* de 1834 para o qual gostaríamos de chamar a atenção. Texto que é tanto mais significativo quanto escrito no início do sec. XIX – quando a ciência moderna entrava definitivamente na fase da sua sedimentação institucional – por um dos seus principais representantes:

"Quem não vê que a disposição mais conveniente de uma grande biblioteca, e o plano mais vantajoso de uma bibliografia geral ou mesmo de um catálogo de livros mais restrito, seria o resultado de uma boa classificação dos nossos conhecimentos? Que a ela cabe indicar a melhor distribuição dos objectos de ensino e do número de cursos, seja nos estabelecimentos destinados à instrução comum, seja nas escolas superiores? E, se quiséssemos compor uma enciclopédia verdadeiramente metódica, na qual todos os ramos dos nossos conhecimentos estivessem encadeados, em vez de dispersos pela ordem alfabética num ou mais dicionários, não deveria o plano dessa obra ser traçado a partir de uma classificação natural das ciências? Que grande vantagem seria para o autor poder evitar a confusão e, para o leitor, encontrar as ciências de tal modo graduadas que, tanto quanto possível, não tivesse nunca necessidade de recorrer às que vêm depois para compreender aquele que estivesse a estudar!" (Ampère, 1834: 18–19, sublinhados nossos).

Estamos de facto perante o reconhecimento de uma *relação necessária* entre aquilo que designámos por figuras da unidade e a tarefa de classificação das ciências. Ora, é justamente porque essa ralação é necessáriia que, como veremos[343], sempre que o problema da classificação das ciências ganha alguma espessura, ele surge imediatamente articulado com a questão da construção de enciclopédias, da emergência dos museus, da organização das bibliotecas, da escola, da república dos sábios.

§ 5. ASSIMETRIAS

Relação necessária mas *assimétrica*. Na verdade, tanto a biblioteca como a enciclopédia, a escola, o museu ou a república dos sábios implicam, de forma implícita ou explícita, directa ou indirecta, delimitada e precisa ou vaga e difusa, uma classificação das ciências. De que modo poderia a biblioteca prescindir de uma classificação que assinale a cada texto, a cada livro, a cada obra, o seu lugar relativo no conjunto dos saberes? Como poderia o museu dispensar uma classificação que permita indicar o lugar de exposição de cada entidade natural

343 Cf. *adiante*, II Parte, Cap. 2. "Da Classificação das Ciências".

ou de cada produto cultural que as suas colecções orgulhosamente recolhem? E, como poderia a enciclopédia prescindir de um quadro geral dos saberes que lhe permita reconhecer o sistema geral do conhecimento humano, distinguir o lugar de cada uma das disciplinas, as relações que entre elas se estabelecem, a sua "ordem e encadeamento", como dirá Diderot?[344]. Da mesma maneira, podem a república dos sábios ou a configuração escolar dos saberes não remeter para uma classificação das ciências? Podem elas dispensar uma estrutura que ordene, distinga, hierarquise os saberes constituídos, e com base na qual seja fundada a estrutura organizativa da ciência ou feita a delimitação dos conteúdos que importa ensinar?

Porém, se há uma relação necessária entre as figuras da unidade e a classificação das ciências, o inverso não se verifica. A classificação das ciências pode tomar por modelo, ou pelo contrário determinar, a configuração escolar dos saberes que lhe é contemporânea; pode emergir no interior da organização enciclopédica, visar a constituição de uma biblioteca, de um museu, de uma estrutura organizativa da ciência. Mas, independentemente desta articulação necessária entre as figuras da UC e a classificação das ciências, esta última pode ser uma actividade filosófica autónoma e não orientada para qualquer forma de realização efectiva da UC. Quer isto dizer que pode haver classificações das ciências que não mantenham qualquer tipo de articulação com as estruturas disciplinares vigentes na época, não sejam subsidiárias da construção de uma qualquer enciclopédia, não estejam articuladas com a organização de nenhuma biblioteca ou museu, que não apontem para qualquer reorganização curricular. Por outras palavras, a classificação das ciências pode ser uma actividade totalmente especulativa e inaplicável. Ela não deixa por isso de cumprir as finalidades teóricas que a animam.

Assimetria que se deixa ver ainda nos seguintes traços:

1) a enciclopédia, a biblioteca, o museu, a escola e a república dos sábios constituem dispositivos *internos* de uma unidade que vai sendo historicamente constituída. A classificação das ciências é um procedimento *externo* de conquista e reforço dessa unidade;

2) a enciclopédia, a biblioteca, o museu, a escola e a república dos sábios perseguem *finalidades práticas*, querem ser úteis, pôr–se ao serviço do progresso das ciências e da elevação do nível de instrução das populações. A classificação das ciências é o seu reverso explicativo, perseguindo acima de tudo *finalidades teóricas*, essencialmente especulativas;

3) a enciclopédia, a biblioteca, o museu, a escola e a república dos sábios implicam uma *interpretação da UC em termos substantivos*, visam corporizar materialmente a UC, constituir espaços físicos (e psicológicos) de reunião dos elementos objectivos (e subjectivos) dispersos que o progresso das ciências vai constituindo. A classificação das ciências está do lado do imaterial. Mais do que reunir fisicamente o campo das informações e dos conhecimentos, ela constitui uma *aproximação aos aspectos formais e relacionais dos conhecimentos*;

4) face às figuras da UC, a classificação das ciências constitui o duplo especulativo da

344 Cf. Pombo (2006a: 215–222).

vontade de articular e organizar o trabalho das ciências. Por isso a classificação das ciências pode mesmo, em alguns casos, propor–se *orientar normativamente* a actividade da ciência. Aos cientistas, estes trabalhos podem aparecer então como resultantes de um desejo, por parte dos filósofos, de disciplinar o seu trabalho. É nesse sentido que a ciência triunfante do século XIX e primeira metade do século XX resiste às múltiplas classificações então propostas, reclamando para si própria uma completa e total liberdade de investigação, de organização e de linguagem. Por seu lado, na enciclopédia, na escola e na república dos sábios e, mais ainda, na biblioteca e o museu, é muito clara a sua natureza de *estruturas de acolhimento*. A sua sobredeterminação, a prolixa profundidade dos seus volumes, das suas páginas, das suas salas de aula, dos seus salões de exposição, dos seus laboratórios, das suas estantes e corredores, está mais pensada para guardar e conservar, dispor, mostrar, exibir, "dar a ver", oferecer, orientar, sugerir, propor do que para impor ou orientar.

Em conclusão, podemos dizer que a classificação das ciências constitui como que o plano transcendental, formal, especulativo, puro da UC; as figuras seriam as suas materializações, objectivações, as suas manifestações sensíveis.

É certo que toda a classificação, como todas as figuras da UC, remetem sempre para um arranjo espacial dos objectos. Mas, face à classificação das ciências que constrói e oferece, como seu único produto externo, a representação no espaço da página – sob a forma de árvore, tábua ou mapa – das relações entre os diversos ramos do saber, as figuras da UC apontam para uma espacilalização bem mais densa: a enciclopédia dispõe–se no espaço do livro, dos tomos, dos volumes; a biblioteca no espaço dos armazéns, das galerias, das estantes; o museu no espaço das salas, das vitrinas; a república dos sábios em academias, universidades, laboratórios, seminários, salas de conferências; a escola em salas de aula, corredores, pátios e recreios.

Digamos que, na classificação das ciências, o que se dá a ver são *relações formais*, os afastamentos, as proximidades, as inclusões de uma ciência na outra, os trajectos possíveis. Pelo contrário, face à *pura estrutura* de uma classificação, as figuras da UC são determinações objectivas, densas, internamente preenchidas: serenas, graves, silenciosas a quem as olha de fora, elas são ricas, promissoras, ruidosas a quem penetra o seu interior. Os objectos–livros materialmente arrumados nas estantes da biblioteca, as coisas mesmas expostas na sua naturalidade aparente nas vitrinas dos museus, as salas limpas, as carteiras arrumadas segundo diversas ordens em todas as escolas, as folhas lisas dos volumes da enciclopédia, a sua disponibilidade para se deixarem folhear, atravessar, cruzar, constituem objectivações efectivas, materializações sensíveis da estrutura formal classificatória que lhes é subjacente.

É justamente pelo seu carácter material, pela sua natureza sensível que as figuras da UC são mais heurísticas do que a classificação, mais propícias ao jogo das descobertas, mais susceptíveis de revelar proximidades inesperadas. Caminhar pelos corredores, pelas estantes, deixar–se arrastar pela sensualidade dos volumes, "navegar" pelas auto–estradas da informação, é abrir a possibilidade de procurar o que se desconhece e de encontrar o inesperado.

Como diz Umberto Eco no seu delicioso ensaio *Da Bibliotheca*: "Acontece muitas

vezes ir–se à biblioteca porque se quer um livro cujo título se conhece mas a principal função da biblioteca (...) é descobrir livros de cuja existência não se suspeitava e que, todavia, se revelam extremamente importantes para nós" (1983a: 29)[345]. E, como que descrevendo o carácter *sensível* da figura da biblioteca por oposição ao carácter *transcendental* da classificação dos saberes que lhe serve de esqueleto organizativo, Umberto Eco acrescenta: É certo que esta descoberta pode ter lugar desfolhando o catálogo, mas não há nada mais revelador e apaixonante do que explorar as estantes que reúnem possivelmente todos os livros sobre um determinado tema – coisa que, entretanto, se não poderia descobrir num catálogo por autores – e encontrar, ao lado do livro que se tinha ido procurar, um outro livro, que não se tinha ido procurar, mas que se revela fundamental" (Eco, 1983a: 29).

§ 6. A CLASSIFICAÇÃO DAS CIÊNCIAS COMO "OPERADOR" DAS FIGURAS DA UC

A classificação das ciências surge assim como o *operador transcendental* de todas as figuras da UC. Nas suas singulares assimetrias, no seu estatuto de actividade externa ao processo de unificação das ciências, no seu âmbito de realização fundamentalmente teórico e especulativo, na vontade articulatória que lhe está subjacente, na sua natureza formal e relacional de aproximação ao saber, no seu carácter "transcendental", a classificação das ciências revela–se, não apenas como o *contraponto* de todas as figuras, o seu *lugar de cruzamento*, mas como a sua *comum base de sustentação*, a determinação para a qual, necessariamente, todas as outras remetem. Podemos representar da seguinte forma essa condição de "operador transcendental" que define a classificação das ciências.

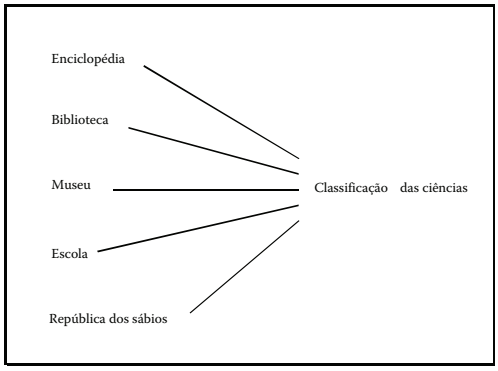


Fig. 4 – A Classificação das Ciências como "Operador" das Figuras da UC

345 Mais acima podia ler–se: "surpreende–nos sempre a habilidade dos humanistas do século XV em encontrarem manuscritos perdidos. Onde é que os encontram? Encontram–nos na biblioteca. Em bibliotecas que, em parte serviam para esconder, mas que serviam também para se achar" (Eco, 1983a: 16):

Analisemos com maior detalhe cada uma destas relações.

A – Toda a *enciclopédia* utiliza necessariamente uma *classificação das ciências.* A classificação das ciências pode nascer ou não da construção de uma enciclopédia.

Embora a enciclopédia nunca se resuma a uma classificação das ciências – ela implica, para além disso, a tentativa de oferecer um quadro completo dos saberes adquiridos por todas as disciplinas numa determinada época – toda a enciclopédia implica uma classificação das ciências. Esta faz parte integrante e essencial da organização da enciclopédia. A própria ideia de uma compilação dos conhecimentos é sempre já consequência de uma intuição taxonómica, de uma descoberta do carácter não contínuo do mundo. É essa intuição classificatória que define os conteúdos a incluir na enciclopédia e determina a sua organização interna, é ela que assinala a cada conhecimento e a cada disciplina o seu lugar no sistema**.** Daí que, na História da enciclopédia, haja diversos momentos de produção de classificações em que estas aparecem como subsidiárias daquela (Chambers, Coleridge)[346] e, inversamente, diversas classificações que, de forma mais ou menos próxima, mais ou menos intencional, estavam orientadas para a constituição de enciclopédias (Bacon, Diderot, neopositivismo) ou que, embora diferentemente motivadas, vieram a exercer sobre elas efeitos mais ou menos decisivos (Porfírio, Comte)[347]. O que não impede que a classificação das ciências possa ser levada a cabo como uma actividade independente de qualquer finalidade enciclopedista, produto de uma reflexão gnosiológica ou epistemológica autónoma (veremos adiante os casos de Peirce, Piaget, Kedrov)[348].

B – Toda a *biblioteca* utiliza necessariamente uma classificação das ciências. A *classificação das ciências* pode visar ou não a construção de uma biblioteca.

Na base da biblioteca está uma sempre classificação dos saberes. É certo que o objectivo da biblioteca é sobretudo reunir materialmente, pôr ao lado uns dos outros pelo menos um exemplar de todos os textos produzidos pela humanidade. Mas, porque a biblioteca não é um armazém nem tão pouco um arquivo, porque visa poder ser consultada, ela trata de forma organizada os materiais que reúne, promovendo a sua conservação e distribuição espacial de acordo com relações de proximidade e afastamento temático. Para tal, ela procura

346 Na verdade, tanto a *A Cyclopaedia or an General dictionary of Arts and Sciences*, publicada em 1728 por Ephraim Chambers (1680–1740) como a *Encyclopaedia Metropolitana* (1817–1845) de Coleridge estão fundadas em classificações das ciências elaboradas, para esse efeito, pelos seus autores. A obra de Chambers, apresenta não um mas dois quadros de classificação das ciências; um muito breve e esquemático, próximo da classificação baconiana; outro, de inspiração aristotélica, muito mais amplamente desenvolvido que tinha por base uma divisão dicotómica entre natural e artificial, científico e técnico, obtida pelo rebatimento do binómio passividade e actividade cognitiva do sujeito humano. Por seu lado, Coleridge é autor de um elaborado esquema organizativo da enciclopédia fundado numa classificação das ciências elaborada para o efeito e que teve uma notável influência no enciclopedismo posterior.

347 Para Porfírio, cf. *adiante*, II Parte, Cap. 2. "Da Classificação das Ciências", § 3. "Tipos Fundamentais de Classificações"; para Comte, cf. também Cap. 3. "Para uma História da Classificação das Ciências. Alguns Exemplos", § 6. "Século XIX", 6. 1. "Comte".

348 Cf. *adiante*, II Parte, "Para uma História da Classificação das Ciências. Alguns Exemplos", § 7. "Século XX". 7.1, 7.2, 7.3, "Peirce", "Kedrov" e "Piaget", respectivamente.

encontrar os meios necessários à fácil disponibilização dos materiais recolhidos (inventários, ficheiros, em especial o catálogo, esquema abstracto da operação material de classificação, o catálogo resulta de uma operação de classificação, seja ela por ordem cronológicas, onomástica ou temáticas). Nesse movimento, a biblioteca cruza–se com a classificação das ciências, quer quando recorre a classificações disponíveis, mesmo que não elaboradas explicitamente com esse objectivo – é o caso de Leclerc de Montlinot que, no seu *Project de Catalogue de Bibliothèque* de 1760, propõe que o esquema organizador das bibliotecas seja a própria árvore das ciências ou *Système Figuré* da *Encyclopédie* – quer quando elabora, para seu uso próprio e interno, sistemas de ordenação e classificação dos saberes mais ou menos complexos.

Os exemplos são vários e todos eles significativos. Conrad Gesner (1516–1565), unanimemente considerado como o fundador da bibliografia, deixa uma obra inconclusa – *Pandectarum sive Partitionum Universalium* (1548) – na qual apresenta uma classificação bibliográfica em vinte e uma categorias. Jacques Charles Brunet, no século XIX, vira costas à tradição enciclopedista herdeira da classificação das ciências de Bacon e, no seu *Manuel du Libraire* (1810) propõe uma das mais prestigiadas classificações biblioteconómicas de todos os tempo em cinco classes fundamentais: Teologia, Jurisprudência, Ciências e Artes, Belas Letras e História, cada uma delas subdividida segundo um esquema fortemente hierarquisado. Este é também o caso de Leibniz – porventura o mais célebre bibliotecário do século XVII – que, ntre muitos outros, antes[349] e depois dele[350], elabora, no âmbito das funções de historiador e arquivista da casa de Brunswick e director da célebre biblioteca de Wolfenbüttel [351], dois planos de organização de bibliotecas que mantêm uma relação de grande proximidade com o problema da classificação das ciências de que também se ocupou[352]. No primeiro desses dois textos, que fazem dele um dos pioneiros da biblioteconomia[353], intitulado *Idea*

349 Um pouco antes de Leibniz, é de referir também o erudito e poeta Daniel Georg Morhof (1639–1691), bibliotecário em Kiel e autor de uma curiosa obra, *Polyhistor Literarium, Philosophicum et Practicum*, publicada postumamente, em 1707. A primeira parte da obra contém um elogio do saber universal (polymatheia) e do método autodidacta de aprendizagem a que se segue um estudo sobre diversos tipos de obras manuscritas e impressas, regras a seguir na organização das bibliotecas, princípios de constituição e consulta de obras de referência, métodos de ensino, memorização, arte de inventar, organização de curricula escolares e universitários, métodos de leitura, processos para tomar notas, fazer fichas e organizar os conhecimentos, regras de Gramática, elementos de línguas antigas, modernas e universais, informações sobre diversos tipos de escrita. De carácter enciclopédico, a segunda parte inclui ainda exposições sobre História da Filosofia da antiguidade ao século XVII, Física, Magia e Adivinhação; a terceira parte é reservada à Ética, Política, Economia, História, Teologia, Direito e Medicina.

350 Este é também o caso da classificação décimal de Dewey a que, *adiante*, nos referiremos (cf., II Parte, Cap. 2. "Da Classificação das Ciências", § 3. "Tipos Fundamentais de Classificações").

351 Leibniz foi nomeado bibliotecário do Duque de Hannover em 1676. Por morte do duque João Frederico em 1679, Leibniz é encarregue pelo seu sucessor, o duque Ernesto Augusto de fazer a história da casa de Brunswick. É então que ele se torna director da célebre biblioteca de Wolfenbüttel. Sobre esta área da multifacetada actividade intelectual de Leibniz, cf. Davillé (1909).

352 Para um estudo descritivo de cinco das mais conhecidas propostas de classificação das ciências de Leibniz, cf. Freedman (1983: 197–199).

353 Juntamente com Gabriel Naudé (1600–1653), autor do *Advis pour Dresser une Bibliothèque* (1627) a que *atrás* nos referimos

UC_OlgaPombo-2011.indd 203 11/08/29 23:38:28

Leibnitiana Bibliothecae Publicae Secundum Classes Scientiarum Ordinandae (Ed. Dutens, V: 209), Leibniz propõe organizar a biblioteca em 10 secções, aparentemente correspondentes à organização universitária em Faculdades: Teologia, Direito, Medicina, Física, Filosofia, Matemáticas Puras e Aplicadas, Filologia, Eloquência e Poesia, Geografia e História. No segundo texto, intitulado *Idea Leibnitiana Bibliothecae Ordinandae Contractior* (Ed. Dutens, V: 213), a ordenação proposta é significativamente diferente: Teologia, Jurisprudência, Medicina, Filosofia Intelectual, Filosofia dos Objectos da Imaginação ou Matemática, Filosofia dos Objectos Sensíveis ou Física, Filologia, História Civil e História Literária. Como faz notar Couturat (1961: 573), a maior diferença deste segundo plano diz respeito à distinção, no interior da Filosofia, de três partes correspondentes a diferenças de objecto rebatíveis sobre diferenças de faculdades de conhecimento: objectos do entendimento puro, objectos da imaginação e objectos dos sentidos.

C – Toda o *museu* remete, mais ou menos directamente, para uma classificação dos saberes. A *classificação das ciências* raramente visa a construção de um museu e só muito indirectamente para ela está orientada.

Se é verdade que o museu *força à classificação* – expondo semelhanças e diferenças na sua materialidade pura, na sua tipicidade empírica, o museu antecede, facilita, induz, promove uma classificação – é igualmente verdade que não há museu sem uma classificação prévia das entidades expostas. Por outras palavras, só aparentemente o museu expõe as coisas mesmas. A "naturalidade" da exposição é aparente. A continuidade natural está já quebrada, já filtrada pela cultura, já seleccionada por uma classificação prévia ou orientada para uma classificação posterior. Para que a coisa possa ser escolhida para o museu, constituída como exemplar típico, é necessário que o tecido unitário das coisas que nos rodeiam tenha sido fendido, fracturado em classes e sub–classes, que as coisas estejam disponíveis para serem organizadas em conjuntos, que possam ser deslocadas dos seus lugares naturais, transportadas para lugares de inspiração (das musas), reordenadas, enfim, reorganizadas segundo um plano que é estranho à sua quietude. É preciso que a ordem humana se insinue.

Quando, a partir do século XVI, e em paralelo com o desenvolvimento das bibliotecas, das enciclopédias, das escolas e da república dos sábios, os museus começarem a proliferar, é porque é apenas nessa altura que, como diz Foucault, se torna possível "pousar, pela primeira vez, um olhar minucioso sobre as próprias coisas" (1966: 176). É também então que se inicia a reflexão teórica sobre o museu e a necessidade de encontrar critérios de ordenação, não já evenemencial (resultante de uma aquisição vantajosa, de uma viagem a países exóticos ou de uma excursão de herborista) mas racional, do material recolhido[354].

Tratar–se–há então de constituir novos espaços – colecções, herbários, jardins, gabinetes de História Natural, numa palavra, Museus – onde essas "coisas", arrancadas aos seus lugares de inscrição no mundo, se deixem reunir, agrupar, descrever, nomear de novo ou re–

354 É o caso do primeiro tratado de museologia, *Inscriptiones vel Tituli Theatri Amplissimi* (1565) de Samuel Quiccheberg, médico e antiquário, encarregue de ordenar as colecções particulares do Duque da Baviera (cf. Falguieres, 1985).

baptizar e mostrar: "espaços claros de justaposição (...) onde os seres se apresentam uns ao lado dos outros, com as suas superfícies visíveis, aproximados segundo os seus traços comuns e, desse modo, já virtualmente analisados e portadores do seu próprio nome" (*ibid*). Não mais dar a ver as coisas como recordação, relíquia, espectáculo, curiosidade, teatro – "*Wunderkammer*", "*Cabinet de Curiosités*", "*Theatro della Natura*" – mas descrevê–las na sua nova visibilidade. Não mais olhar nostalgicamente as coisas como relíquias de um passado mais ou menos mítico, de um acontecimento singular, de uma narrativa histórica, arqueológica ou de descoberta, como troféus de uma viagem aventurosa pelos antípodas, mas vê–las na sua disponibilidade para a classificação abstracta, conservá–las, compá–las e mostrá–las, designá–las como nomes de uma linguagem científica (artificial) em construção. O que se sublinha agora não é, como no Renascimento, o seu exotismo, a sua capacidade de condensação discursiva, as suas virtualidades simbólicas, mas a sua exemplaridade típica, a sua capacidade para entrar na grande ordenação recticular do mundo que então se inicia.

D – Toda a *configuração escolar dos saberes* parte necessariamente de uma *classificação das ciências.* A classificação das ciências pode traduzir ou não a configuração escolar dos saberes do seu tempo.

Na diacronia dos graus e ciclos de estudos, na sincronia dos *curricula*, na espacialização dos conteúdos programáticos, toda a configuração escolar dos saberes remete para uma classificação das ciências. Na verdade, de que outro modo poderiam ser escolhidos, seleccionados, delimitados os conteúdos cognitivos a transmitir? Quais as razões da escolha desta disciplina e não de outra? Tocamos aqui o problema da natureza da disciplina escolar, não apenas enquanto determinação pedagógica e educativa, mas também enquanto mecanismo de modelação cultural. Nas antípodas de uma concepção de disciplina escolar como mero "facto social" (tal como é pensada, por exemplo, por Bernstein (1971) para quem as formas de classificação e delimitação do saber difundidas nas instituições de ensino dependem fundamentalmente de princípios sociais[355]) ou de uma concepção que vê na disciplina escolar uma "criação espontânea e original do sistema escolar" (Chervel, 1988: 70), isto é, que tende a autonomizar a disciplina escolar face ao processo epistemológico da construção dos saberes numa determinada época, o que aqui está em jogo é a possibilidade de tomar a disciplina escolar como determinação que, simultaneamente, reflecte uma determinada classificação dos saberes e, intervém activamente na definição de cada configuração disciplinar[356].

De qualquer forma, é inquestionável que toda a configuração escolar dos saberes remeta para uma classificação das ciências. De que outro modo seria possível determinar o que é importante ensinar? Como responder à questão – central em toda a teoria curricular – sobre "o que deve ser ensinado"[357], sem um quadro classificativo que ordenasse e hierarquisasse

355 Como Bernstein escreve: "Independentemente da questão da lógica intrínseca das diversas variedades de saber, as *formas* da sua transmissão, quer dizer, da sua classificação e delimitação, são factos sociais" (1971: 265).

356 Sobre este tema, veja–se Stichweh (1991) e (1994) e tb. Léon (1980: 121–148).

357 Reconhecemos aqui a questão central da teoria curricular tal como ela tem sido classicamente constituída (desde Hirst (1970), Scheffler (1973), Schwab (1975), até Schrag (1992), Peshkin (1992) ou Darling–Hammond e Snyder (1992). Cf. tb. Showalter (1975), Martin (1982 e 1993) e Barrow (1984)). Se a palavra *curriculum* designa

as disciplinas científicas reconhecidas como tal numa determinada época?[358]

Um caso exemplar é, mais uma vez, o de Ampère. Perfeitamente consciente da íntima articulação entre a classificação das ciências e as "leis que se devem seguir no estudo e no ensino dos conhecimentos humanos" (Ampère, 1834: XXXI), Ampère dedica a esse tema algumas páginas do seu *Essai sur la Philosophie des Sciences. Exposition Analytique d'une Classification Naturelle de Toutes les Connaissances Humaines* (1834), que (apesar de, neste contexto, poderem parecer demasiado extensas) não resistimos a transcrever:

"Se uma distribuição mais natural das ciências fosse admitida no ensino público, ela contribuiria certamente para o tornar mais metódico e mesmo mais fácil de compreender. Se atingi o meu objectivo, aquele que se propuser fazer um curso sobre uma qualquer das partes do conhecimento humano, ou que as pretenda expor num tratado, encontrará na maneira como eu dividi as ciências de primeira ordem em ciências de segunda e de terceira ordens, uma espécie de plano já realizado que lhe permitirá dispôr, pela ordem mais natural, as matérias que pretenda tratar no seu curso ou na sua obra. Se for sua pretensão abarcar todo o conjunto de uma ciência de primeira ordem, verá que a deve distribuir em tantas partes separadas quantas essa ciência contém ciências de terceira ordem. Se, pelo contrário, pretender limitar–se a uma ciência de segunda ordem, as ciências de terceira ordem que nela estão contidas, dar–lhe–hão ainda uma divisão natural da sua obra. Mas é sobretudo nos estabelecimentos nos quais o ensino superior está dividido entre diversos professores isolados que esta melhor distribuição das ciências será útil, para que nada seja omitido, e para que cada curso seja mantido nos seus limites naturais.

A obra que ides ler não é senão um programa para um tratado de mathesiologia mais completo que gostaria de publicar, em lugar deste Ensaio, se o tempo mo tivesse permitido escrever. Então, teria tido o cuidado, ao falar de cada ciência, de me não limitar a dar dela uma ideia geral. Ter–me–ia aplicado a fazer conhecer as verdades fundamentais sobre as quais ela repousa, os métodos que é conveniente seguir, seja para a estudar, seja para provocar os novos progressos que, de acordo com o grau de perfeição a que ela já chegou, se podem esperar. Teria assinalado as novas descobertas, indicado o fim e os principais resultados dos trabalhos dos homens ilustres que dela se ocupam e, quando os sábios estão ainda divididos por duas

etimologicamente "o curso ou circuito previsto para uma corrida", a questão decisiva não pode consistir senão em saber quais as etapas fundamentais desse *percurso*, quais as unidades desse *curso*? Da mesma maneira, tomando a palavra *curriculum* na sua acepção técnica, quer no seu sentido geral (enquanto aquilo que um grupo de planeadores educativos acha que deve ser ensinado num determinado período de tempo, seja ele todo o *ciclo* de estudos, o *ano escolar*, ou o *programa de estudos* de uma disciplina), quer nas suas acepções mais restritas (enquanto aquilo que cada professor, e o conjunto de todos os professores, efectivamente ensinam aos seus alunos num determinado período de tempo, ou aquilo que cada aluno, e o conjunto de todos os alunos, efectivamente aprende durante um determinado período de tempo) a questão essencial da teoria curricular continua a ser, ontem como hoje, pensar "o que deve ser ensinado", determinar o que é de facto importante ensinar.

358 Veja–se também o interessante estudo de Nicole Hulin (1994) que mostra de que modo a organização do ensino científico na primeira metade do século XIX manifesta a necessidade de uma classificação das ciências que possa, quer fundamentar as delimitações disciplinares dos curricula dos estudantes, quer orientar a formação dos professores.

ou mais opiniões sobre as próprias bases da ciência, exporia e compararia os seus sistemas, mostraria a origem das suas dissenções, faria ver como se poderia conciliar aquilo que os seus sistemas oferecem de incontestável.

Foi isso que procurei fazer no Collège de France onde, encarregado de um curso de Física, senti a necessidade de mostrar as relações dessa ciência com as ciências vizinhas. O grande interesse que essas articulações ofereciam levou–me mais longe. Concebi então o plano de um curso ou de uma obra especial de que agora não público senão um esboço mas que, se existisse, não deixaria certamente de exercer influência nos progressos ulteriores das ciências. E aquele que se interessasse por esses progressos e que, sem ter o projecto insensato de as conhecer todas a fundo, quereria no entanto ter, de cada uma, uma ideia suficiente para compreender o fim que ela se propõe, os fundamentos em que se apoia, o grau de perfeição já alcançado, as grandes questões que estão por resolver, e poder em seguida, com todas estas noções preliminares, ter uma ideia justa dos trabalhos actuais dos sábios em cada parte, das grandes descobertas que ilustraram o nosso século, das que estão a ser preparadas, etc., seria nesse curso, ou nessa obra de que falo, que esses amigos das ciências encontrariam matéria para satisfazer o seu nobre desejo. Poderiam então eles, e sem estudos especiais, interessar–se igualmente pelas discussões que dividem as diversas escolas de Históriana tural, de Medicina, filosofia, literatura, política, etc, compreender e apreciar até um certo ponto aquilo que se ouve numa sessão académica, o que se lê num jornal ou numa análise crítica de uma sociedade científica; e quando tivesse a felicidade de encontrar um desses homens que lançaram uma grande luz sobre as ciências, retirar maiores frutos da sua conversação instrutiva e profunda. Enfim, os próprios membros dessas sociedades científicas, algumas vezes estrangeiros aos trabalhos dos seus colegas, ser–lhes–ia porventura grato encontrar, na obra de que falo, tudo o que lhes seria necessário para escutar com maior interesse as sábias comunicações dos seus membros, fossem eles da mesma classe, fossem de uma classe diferente "(Ampère, 1834: 21–24).

Mais adiante, na última página do prefácio ao seu *Essai*, Ampère retomará, não apenas a *palavra,* mas a *ideia* de uma *Mathesiologia*, enquanto síntese integrativa e estruturação lógico–deductiva de todos os conhecimentos humanos:

"É sob esse nome (*mathesiologia*) formado da palavra grega mathesis, *ensino*, que eu designei, na minha classificação, uma ciência da qual essa classificação é ela mesma a base e que tem por objecto, não apenas classificar todos os conhecimentos humanos, tal como os naturalistas classificam os vegetais e os animais, mas ainda *deduzir das suas relações mútuas as leis gerais relativas ao modo como elas devem ser ensinadas*, para que aquele que as estuda possa tirar um dia de tudo o que aprendeu o maior partido possível, para que a sua inteligência se fortifique ao mesmo tempo que se enriquece, e que ele aprenda a deduzir das ciências que cultivou todas as aplicações de que pode ter necessidade. *Não é senão depois de ter meditado longamente sobre a natureza e as relações mútuas dos nossos conhecimentos, que se podem julgar adequadamente as vantagens e os inconvenientes dos diversos métodos de ensino, assim como dos aperfeiçoamentos de que são susceptíveis, e compreender tudo o que resta fazer a esse propósito.* Se experimento alguma pesar ao publicar esta obra, é porque os limites a que

UC_OlgaPombo-2011.indd 207 11/08/29 23:38:29

fui obrigado a restringir–me, me não permitiram falar dos métodos que convém preferir no ensino de cada ciência ao mesmo tempo que marcava o lugar que essa ciência devia ocupar na classificação geral dos conhecimentos humanos" (Ampère, 1834: 32, sublinhados nossos).

Ampère não chegou a publicar a obra que planeava. Se não o fez, não foi certamente apenas por falta de tempo. Essa obra está ainda por fazer. Nunca ninguém a fez. Talvez não seja mesmo possível fazê–la. Mas não deixa por isso de ser magnífico assistir ao seu delineamento e compreender o imenso valor de que um tal projecto se revesteria. Ele uniria, na sua raiz, aquilo que nasceu ligado e ligado permanecerá: a construção e a transmissão do conhecimento, a ciência e a escola.

E – Toda a *estrutura organizativa da ciência* repousa, mais ou menos explicitamente, numa classificação das ciências. A *classificação das ciências* pode visar ou não a construção de estruturas organizativas de sábios.

Como diz Ampère no *Essai sur la Philosophie des Sciences* (1834) que temos vindo a citar: "Toda a gente vê que uma classificação das ciências verdadeiramente *natural* deve servir de tipo para regular convenientemente as divisões em classes e secções de uma *sociedade de sábios* que partilhem entre si a universalidade dos conhecimentos humanos, e a cujos trabalhos não fosse estranho nada do que respeita às ciências Matemáticas, Físicas, morais e políticas, história, artes, etc." (Ampère, 1834: 18, sublinhados nossos).

O sec. XIX revê–se integralmente nesta representação tayloriana da comunidade científica. O princípio da divisão do trabalho chega também aos laboratórios, às academias e às escolas[359]. A única regra *natural* dessa divisão só pode ser aquela que emerge do próprio o objecto do saber. A multiplicação dos objectos arrasta a multiplicação das classes dos investigadores. Por isso, só uma classificação das ciências *natural*, isto é, que reproduza a classificação dos objectos, pode oferecer o mapa, o organigrama das comunidades científicas.

Levado ao limite, este princípio será porém lido pelo seu reverso. São as comunidades científicas, na sua ordenação tayloriana, que realizam uma classificação espontânea das ciências. É assim que, já no nosso século, Peirce, que, como veremos[360], dedica à classificação das ciências uma atenção persistente, constitui o caso interessante de uma proposta em que se pretende fazer uma classificação das ciências com base no levantamento das organizações e comunidades científicas efectivamente existentes. Por isso ele poderá dizer, referindo–se a uma das suas mais elaboradas tentativas: "se eu ´fizesse uma revisão do trabalho e lhe desse uma extensão de cerca de 25.000 palavras, haveria diversos tipos de homens, bibliotecários, homens que de se dedicam a organizar as secções das sociedades científicas, cientistas de todas as espécies, que ficariam muito agradecidos" (Peirce, Ed. Wiener, 1958: 287).

Trata–se no fundo de reconhecer de que modo, nos arranjos das associações cien-

359 Bastará lembrar a experiência, a que já nos referimos, do "ensino mútuo", justamente levada a cabo pelos industriais franceses.

360 Cf. *adiante*, II Parte, cap. 3. "Para uma História da Classificação das Ciências", § 7. "Século XX", ponto 7.1. "Peirce".

tíficas, no modo da sua federação, na evolução dos organismos centrais da investigação, a classificação das ciências se objectiva, o sistema dos saberes se reifica num corpo institucional que tende, cada vez mais, a tornar–se indiscernível da própria ideia de ciência. Como refere Grolier, "o sistema das ciências é concebido e realizado *objectivamente*, tanto na prática da investigação científica dos diferentes países, como pelos agrupamentos e reagrupamentos dos próprios cientistas nas suas associações, congressos, etc., no plano nacional, no plano internacional regional e, enfim, no plano mundial" (Grolier, 1974: 44).

UC_OlgaPombo-2011.indd 209 11/08/29 23:38:29

UC_OlgaPombo-2011.indd 210 11/08/29 23:38:29

CAP. 2

DA CLASSIFICAÇÃO DAS CIÊNCIAS [361]

"Os animais dividem–se em a) pertencentes ao imperador, b) embalsamados, c) amestrados, d) leões, e) sereias, f) fabulosos, g) cães soltos, h) incluídos nesta lista, i) que se agitam como loucos, j) inumeráveis, k) desenhados com um pincel finíssimo de pêlo de camelo, l) etc, m) que acabam de partir o jarrão, n) que de longe parecem moscas"

Jorge Luís Borges

361 Uma versão parcial dos parágrafos 1, 2 e 3 deste capítulo foi publicada sob o título, "Da Classificação dos Seres à Classificação dos Saberes" em Leituras. Revista da Biblioteca Nacional de Lisboa, nº 2, pp. 19-33 (Pombo, 1988). Dessa versão, foi feita uma tradução ucraniana por Serhii Wakulenko, publicada em Zbirnyk Xarkivs'koho Istoryho-Filolohicnooho Tovarystva (2002), IX: 33-52).

UC_OlgaPombo-2011.indd 211 11/08/29 23:38:29

UC_OlgaPombo-2011.indd 212 11/08/29 23:38:29

O que perturba no fragmento de Borges citado no exérguo (Borges, 1985a:111) do imaginário Borgesiano, o que nos coloca numa situação de desamparo, de inqualificável mal–estar, é o facto de ele nos confrontar com classificações insólitas, completamente estranhas às categorias do pensamento ocidental, que abanam violentamente "todas as familiaridades do pensamento". A expressão é de Michel Foucault que, logo nas primeiras linhas do prefácio a essa obra emblemática do nosso século que é *Les Mots et les Choses* (1966) declara ter o livro nascido do riso provocado pela leitura do texto de Jorge Luís Borges acima citado, texto que, como Foucault escreve "sacode à sua leitura, todas as familiaridades do pensamento – do nosso pensamento, do pensamento que tem a nossa idade e a nossa geografia – abalando todas as superfícies ordenadas e todos os planos que tornam sensata para nós a pululação dos seres, fazendo vacilar e inquietando por longo tempo a nossa prática milenária do Mesmo e do Outro" (Foucault, 1966: 3).

Na verdade, nada nos parece mais "natural", óbvio e indiscutível que as classificações dos entes, dos factos e dos acontecimentos que constituem os quadros mentais em que estamos inseridos, os pontos estáveis que nos impedem de rodopiar sem solo, perdidos no inconforto do inominável, da ausência de "idades" ou "geografias"; que, ao contrário, nos permitem orientar–nos no mundo à nossa volta, estabelecer hábitos, semelhanças e diferenças, reconhecer os lugares, os espaços, os seres, os acontecimentos, ordená–los, agrupá–los, aproximá–los uns dos outros, mantê–los em conjunto ou afastá–los irremediavelmente.

Nós não discutimos as classificações a partir das quais o nosso próprio discurso se constrói. Mais fundo do que as classificações das ciências, mais tenaz do que as distinções entre as diversas modalidades de discurso, discurso científico, religioso, filosófico, literário, mítico (mas, o que é a Literatura na Grécia? o que é a Política no Renascimento? o que é a Filosofia no século XVII? o que é a Ciência para os gregos?), o que nos aparece como óbvio e inquestionável, o que nos constitui da forma mais arcaica, o que é mesmo "anterior às palavras, às percepções e aos gestos" (Foucault, 1966: 9), são, como diz Foucault (1966: 10), os "códigos ordenadores" da nossa cultura. Códigos fundamentais de todas as culturas, não no sentido vulgarmente sociológico e relativista de instituições que variam de uma "idade"

para outra, de uma "geografia" para outra, mas como aqueles que "fixam logo á entrada, para cada homem, as ordens empíricas com que ele terá que lidar e em que se há–de encontrar" (Foucault, 1966: 8), solos epistémicos "onde os próprios conhecimentos enraízam a sua possibilidade" (Foucault, 1966: 10) e onde o olhar minucioso, descritivo, hierarquisador e relacional que torna possíveis todas as classificações encontra o seu próprio princípio de instituição.

No reconhecimento da radicalidade do problema da classificação, da sua inscrição no desejo, e necessidade primordial, de compreender e ordenar a variedade que nos rodeia, procuraremos delimitar, como nosso campo privilegiado de análise, o conceito de classificação das ciências. Vejamos, em primeiro lugar, qual o estatuto que a essa actividade tem sido atribuído.

§ 1. O ESTATUTO DA CLASSIFICAÇÃO DAS CIÊNCIAS

Embora seja possível recuar até ao Renascimento e ao século XVII e encontrar aí – vê–lo–emos adiante – o desenvolvimento, por vezes obsessivo, de uma intensa actividade de classificação das ciências, é fundamentalmente no século XIX que a classificação das ciências se constitui como *actividade própria da Filosofia das Ciências*. Como se sabe, nos séculos XVII e XVIII, a Filosofia das Ciências tinha como seu objecto privilegiado a questão metodológica e a questão dos fundamentos. Como explicar a verdade e a necessidade das Matemáticas, quais os métodos que garantem que a passagem dos princípios às conclusões, são questões decisivas para Descartes ou Leibniz. Como explicar que a Física de Newton tenha alcançado uma verdade e consistência teórica comparável à Matemática, quais as condições de possibilidade da verdade científica, foram temas privilegiados da reflexão de Hume ou de Kant. Pelo contrário, no século XIX, em resposta ao fenómeno da constituição de novos ramos fundamentais do conhecimento científico (a Biologia e as primeiras Ciências Humanas, a Sociologia e a Psicologia) e, como que pretendendo antecipar a vertiginosa especialização científica e evitar as dificuldades que, previsivelmente, ela vai colocar à actividade de classificação das ciências, a Filosofia da Ciência assumiu como sua tarefa principal a questão da relação entre as várias ciências. A classificação das ciências é então actividade filosófica autónoma, desencadeada no âmbito de uma reflexão epistemológica, gnosiológica ou metodológica exclusivamente determinada por razões teóricas, especulativas, de conquista de uma mais rica compreensão das relações entre os saberes, ou visando efeitos normativos sobre as ciências da época. Veremos de que modo, com Augusto Comte, Ampère e Spencer, a classificação das ciências se constituirá mesmo no *problema central* da Filosofia das Ciências.

No século XX, o problema da classificação das ciências perderá esse estatuto de centralidade no interior da Filosofia das Ciências. Talvez tenha razão Wojciechowski quando diz: "os grandes pensadores do passado aceitaram como conclusão válida que a mente individual podia comportar todo o domínio do conhecimento. Dessa convicção nasceu a crença de que o pensador podia, e devia, construir uma classificação total do conhecimento, enquanto elemento intrínseco do seu sistema. Presentemente, o nosso conhecimento factual ultrapassou

de longe as capacidades de aprendizagem e de síntese de qualquer intelecto individual. Desta situação resultam dois tipos de consequências importantes: primeiro, os pensadores estão cada vez menos interessados e são cada vez mais críticos em relação a projectos globais de classificação; segundo, o trabalho necessário de classificação passou para as mãos de especialistas e transforma–se, cada vez mais, num esforço colectivo" (Wojciechowski, 1974: 15).

A classificação das ciências continuará, no entanto, a ser pensada em diferentes níveis e contextos, quer enquanto objecto de investigação teórica, no contexto de uma *teoria da classificação* na qual a classificação das ciências teria o seu lugar, quer enquanto produto da actividade científica e, portanto, no âmbito de uma *reflexão epistemológica*, quer ainda na sua articulação com o problema da constituição de uma *ciência da classificação*, pelas suas implicações em domínios mais utilitários, tais como a ciência da documentação e a biblioteconomia. Como sugestivamente propõe Beth num artigo intitulado "S*cience and Classification*" (1959), o conceito de classificação das ciências no século XX pode ser analisado a partir de uma tripla perspectiva: 1) como problema da classificação **das** ciências que, em termos teóricos, continua a interessar aos filósofos e, em termos práticos, interessa cada vez mais aos administradores e políticos responsáveis pelos sistemas educativos e pela organização das ciências, nomeadamente, aos responsáveis pelo ensino e pela investigação; 2) como problema da classificação **nas** ciências que interessa fundamentalmente aos cientistas ligados a domínios científicos em que a classificação tem ainda um papel importante, tais como a Biologia, a Geologia, a Cosmologia ou a Tipologia Psicológica e, consequentemente, também a todos aqueles que procuram pensar a ciência e os produtos da sua actividade; e 3) como problema da constituição de uma *ciência da classificação*[362], isto é, de um novo domínio científico que tem por tarefa o estudo de todos os possíveis sistemas de classificação (cf. Beth, 1959: 231–243).

Trata–se de uma nova área relativamente à qual se discute, não apenas o seu estatuto de cientificidade, os seus direitos enquanto disciplina autónoma, como também a sua natureza enquanto disciplina já efectivamente constituída ou ainda em vias de constituição[363]. É o que reconhece Diemer (1974: 145) quando, considerando a situação do problema da classificação no nosso século, identifica quatro grandes orientações, a saber: uma orientação ontológica (classificação dos seres), uma orientação gnosiológica (classificação das ciências), uma

362 Taxinomia, classeologia ou ainda taxilogia são designações alternativas propostas por Grolier (1974: 21).

363 Defendendo a necessidade de constituição dessa nova ciência – ela não seria redutível nem à técnica nem à filosofia – Grolier (1974) no entanto reconhece a sua precária institucionalização no momento. Apesar de, como refere, desde 1952 estar em actividade o *Classification Researche Group* de Londres – logo seguido de grupos similares nos Estados Unidos (em 1959) e na Índia (1962) – e de, em 1964 ter sido constituída em Inglaterra a *Classification Society*, a inexistência de uma cátedra em ciência da classificação, a ausência de um tratado que unifique as investigações em curso ou, no mínimo, de uma estrutura teórica aceite pela generalidade dos grupos e centros de investigação existentes são motivos suficientes para, como diz, "essa ciência não estar ainda verdadeiramente constituída como disciplina autónoma: ela está ainda em vias de constituição" (Grolier, 1974: 21). Entretanto, a criação em 1989 da *International Society for Knowledge Organization* (ISKO), veio reforçar a ideia de uma ciência da classificação de âmbito interdisciplinar, recolhendo os contributos, não apenas da documentação e da biblioteconomia mas também da Filosofia, da Lógica, da Psicologia, da Linguística, da Pedagogia, da Matemática, da Informática, da Sociologia e da Etnologia.

UC_OlgaPombo-2011.indd 215 11/08/29 23:38:30

orientação biblioteconómica (classificação dos livros) e uma orientação informacional (classificação das informações). A emergência de cada uma destas orientações seria correspondente a diferentes fases de desenvolvimento histórico do problema da classificação, de acordo com a figura seguinte:

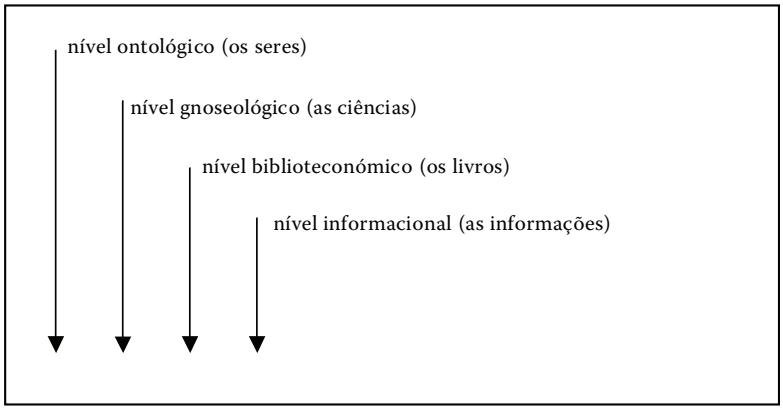


Fig. 5 – Esquema Ilustrativo dos 4 Níveis do Conceito de Classificação no Século XX, in Diemer (1974: 146)

Ora o que acontece é que, interessando directamente aos classificacionistas, grupo heterogéneo de investigadores de diversas áreas, documentalistas e bibliotecários, especialistas em sistemas informáticos e administradores responsáveis pela construção de todo o tipo de sistemas de classificação de utilidade pública ou internacional, a constituição de uma ciência da classificação acaba por solicitar de novo a colaboração dos filósofos. Diemer (1974: 158) não hesita mesmo em considerar que a filosofia é "a alma" do projecto de constituição de uma ciência da classificação. Nesse sentido, defendendo a estreita dependência do problema da classificação face à teoria do conhecimento e à epistemologia, Diemer propõe, concretamente, que a ela seja concebida como "uma teoria autónoma no quadro de uma teoria da ciência" (Diemer, 1974: 147).

Mau grado o carácter reconhecidamente interdisciplinar que uma tal ciência da classificação deverá necessariamente assumir, a filosofia, mercê da sua primordial função de fundamentação, e, digamos assim, da sua experiência no tratamento dos problemas do conhecimento e da classificação das ciências, acaba por adquirir uma nova e insuspeitada importância. Analisando justamente esta questão, Normand Lacharité (1978) defende um modo particular de participação da filosofia na constituição de uma ciência da classificação. A sua função deveria realizar–se aí, não tanto como tentativa de *fundamentação* da nova ciência da classificação numa teoria crítica do saber, não tanto como *transferência* de conhecimentos resultantes de uma experiência gnosiológica e epistemológica previamente adquirida, mas *a posteriori*, como contributo reflexivo e dialógico às elaborações teóricas e técnicas que forem sendo propostas por todos aqueles que se disponham a trabalhar interdisciplinarmente na

elaboração científica e técnica de uma ciência da classificação[364]. A realização, em 1971, de uma Conferência Internacional em Ottawa reunindo, pela primeira vez, filósofos e classificacionistas deverá ser entendida neste contexto. Subordinada ao título "Conceptual Basis of the Classification of Knowledge", a conferência reconhecia claramente a dependência da constituição de um sistema geral de classificação face aos problemas clássicos da teoria do conhecimento. Nas palavras do seu principal promotor, Jerzy A. Wojciechowski[365], a conferência visava "a clarificação dos *problemas filosóficos* subjacentes à classificação geral do saber" (Wojciechowski, 1974a: 7, sublinhados nossos). Na mesma linha se deverá entender a criação, em 1989, da "*International Society for Knowledge Organization*" (ISKO) visando reunir especialistas do campo da "Lógica, Teoria dos Sistemas, Ciência da Organização, Psicologia, *Teoria da Ciência*, Informática, Linguística *e Filosofia, particularmente Epistemologia* " (ISKO, 1991, sublinhados nossos).

É pois legítimo dizer que, enquanto problema autónomo da Filosofia das Ciências, a classificação das ciências pode ser hoje encarada de dois modos diferentes. No *primeiro caso,* o filósofo das ciências discute as classificação das ciências já existentes e procura construir uma nova. Este caso – de que nos ocuparemos longamente – é aquele que se reveste de maior significado no âmbito deste estudo uma vez que é aí que se jogam e tornam manifestos diferentes modos de pensar a articulação e a UC[366]. No *segundo caso*, o filósofo das ciências encara o problema da classificação das ciências enquanto caso particular da ideia de classificação em geral, isto é, centra a sua análise na classificação enquanto operação de repartição de um conjunto de objectos quaisquer em classes coordenadas e subordinadas entre si com base em critérios explícitos e previamente escolhidos. A actividade filosófica reveste–se aqui de uma natureza eminentemente Lógica e tangencialmente matemática, desenrolando–se no âmbito de uma teoria das classes e de uma teoria das relações. O objecto de análise é então o *conceito de classificação* na sua idealidade e abstracção máxima; o objectivo, a constituição de uma teoria da classificação que estude a totalidade dos possíveis sistemas de classificação e determine os meios da sua realização. Nesta perspectiva, só num segundo momento, face ao contexto alargado da análise do conceito de classificação em geral previamente efectuada, faz sentido colocar a questão da especificidade da classificação das ciências. Trata–se de uma abordagem cujo tratamento, na sua especificidade, se não justifica no âmbito deste trabalho, mas que, no entanto, julgamos dever merecer–nos a atenção necessária ao apuramento das categorias gerais que podem permitir pensar a classificação das ciências com um conveniente grau de aproximação.

364 Cf. Lacharité (1978: em especial 507–512).

365 A conferência contava ainda, no seu comité de organização, com os Professores Guy Lafrance e Wiliam Shea, todos da Faculdade de Filosofia de Ottawa.

366 Perguntando–se a que especialistas cabe hoje a tarefa de elaboração da classificação das ciências, Dobrowolski (1974), defende ser ela tarefa da "ciência da ciência, ramo relativamente jovem da filosofia que tem na classificação das ciências um dos pontos principais do seu programa de trabalho" (Dobrowolski, 1974: 188).

§ 2. O CONCEITO DE CLASSIFICAÇÃO E A CLASSIFICAÇÃO DAS CIÊNCIAS

É na Escola de Bruxelas que, no nosso século, vamos encontrar os representantes mais destacados da vertente lógica do problema da classificação das ciências, particularmente em Chaïm Perelman (1912–1984) e, sobretudo, no seu discípulo Leo Apostel.

Definindo a teoria da classificação como "estudo das classificação ideais" (Apostel, 1963: 170), "determinação das condições formais a que qualquer classificação deve obedecer" (1963: 157), Apostel começa por caracterizar a *classificação ideal* enquanto hierarquia, finita e progressiva, de divisões sucessivas (cf. 1963: 160), isto é, como devendo comportar um número finito de divisões e um número finito de classes dentro de cada divisão (finitude da classificação) e, em cada nível subsequente, não devendo comportar conjuntos idênticos a outros conjuntos de níveis anteriores (progressividade da classificação). Tais divisões nunca devem ser vazias nem sobreponíveis (total ou sequer parcialmente) e devem ser exaustivas, isto é, cobrir toda a extensão do domínio a classificar. Porém, segundo Apostel, para entender o que são as *classificação reais* – por exemplo, as classificações científicas tal como aparecem nas ciências empíricas – é necessário introduzir "aproximações enfraquecidas" (1963: 165) na definição previamente estabelecida de classificação ideal. As tarefas de uma teoria da classificação alargam–se então até ao ponto de incluírem a análise das propriedades algébricas e estatísticas das diferentes espécies de classificações, isto é, não apenas o estudo das condições de possibilidade de uma classificação na sua pura idealidade, mas também o estudo dos meios para realizar classificações "adaptadas de uma forma ou de outra às estruturas previamente definidas nos diversos domínios" (1963: 170).

Ao partir do princípio de que "há uma interdependência entre a natureza da classificação e a natureza do domínio a classificar" (1963: 192), Apostel faz um estudo transversal das classificações em diferentes ciências, da Química à Biologia, da Astronomia à Cristalografia, da Antropologia à Estratigrafia (cf. 1993: 171–192), procurando, em cada caso, "o modo de desvio" (1963: 193) das classificações reais face às classificações ideais. O seu objectivo não é assinalar as inúmeras imperfeições e irregularidades que as diversas classificações reais comportam mas, ao contrário, procurar "uma sistemática escondida no interior das anomalias assinaladas" (1963: 194).

É neste contexto que Apostel é conduzido a determinar as cinco características gerais de toda a classificação real: 1) cada classificação tem por detrás um determinado *mecanismo classificador* que executa, melhor ou pior, as operações necessárias à classificação, 2) cada classificação persegue uma mais ou menos sistemática *multiplicidade de fins* que, em última análise, vão determinar a sua estrutura, 3) cada classificação exerce–se sobre *um domínio da realidade* cujas estruturas internas tornam mais ou menos fácil as operações necessárias à classificação, 4) cada classificação constrói–se no contexto das *classificações precedentes* do mesmo domínio, ou seja, há uma inexorável historicidade das classificações ao longo da qual os domínios classificados podem ser modificados, as divisões podem ser completadas, novos critérios de classificação podem ser acrescentados, 5) para cada classificação existe um

produto externo da actividade classificadora que se apresenta como uma árvore genealógica mais ou menos regular (Cf. Apostel, 1963: 195), isto é, toda a classificação supõe uma dupla operação: o estabelecimento de equivalências entre classes do espaço classificatório global; o estabelecimento de hierarquias entre subclasses no interior das classes previamente estabelecidas[367].

Por outro lado, definindo a classificação como a operação de constituição de classes, isto é, de "agrupamentos de elementos semelhantes em função das suas propriedades comuns" (Diemer, 1974: 154), é possível considerar–se que a classificação, enquanto procedimento ordenador, supõe: 1) um conjunto de elementos (finito ou infinito) susceptíveis de ser classificados; 2) os elementos passíveis de classificação devem ser do mesmo tipo; 3) os elementos passíveis de classificação devem permitir o estabelecimento de relações; 4) a classificação supõe sempre um agente classificativo e um princípio de classificação; 5) a classificação visa sempre a cobertura global de um conjunto de elementos (cf. Diemer, 1974: 153). Acresce que toda a classificação supõe uma nomenclatura "estável, apropriada e cómoda" (Gil, 1984: 135). Como escreve F. Gil, "em todos os domínios científicos, tanto na Biologia como nas Matemáticas, na Química e nas Ciências da Terra, a História das classificações consiste, antes de qualquer outra coisa, na elaboração de sistemas de designações que satisfaçam essas exigências" (1984: 135).

Não coincidentes mas recobrindo–se parcialmente, estas caracterizações apontam para um conjunto de características que, em interacção constante e podendo variar diferentemente conforme os casos, se aplicam a todas as classificações reais, e portanto também – vê–lo–emos no capítulo seguinte – às classificações das ciências historicamente produzidas. Assim:

1) toda a classificação das ciências supõe um *agente classificativo* (Diemer, alínea 4), seja ele um filósofo como Bacon ou Peirce, um cientista como Ampère, um epistemólogo como Piaget ou Kedrov, um educador como Cícero, um alegorista como Martianus Capella, ou um construtor de enciclopédia como Chambers ou Diderot e D'Alembert;

2) cada classificação das ciências tem por detrás um determinado *mecanismo classificador* (Apostel, alínea 1) que, melhor ou pior, executa as operações necessárias à classificação, tanto em termos da constituição de uma nomenclatura adequada aos diferentes arranjos disciplianres propostos (Ampère), como operando por obediência a exigências de regularidade e simetria (Ampère), proliferação (Bacon), linearidade (Comte), derivação (Leibniz), circularidade (Piaget), hierarquia (St. Agostinho) ou subordinação (S. Boaventura);

3) toda a classificação das ciências supõe um *princípio de classificação* (Diemer, alínea 4), que, conforme os casos, poderá ser o fim a que as ciências se propõem (Aristóteles), a proximidade ao criador que proporcionam (St. Agostinho), a ordem histórica da sua cons-

367 Veremos *adiante*, II Parte, cap. 2. "Da Classificação das Ciências", § 3 "Tipos Fundamentais de Classificações", que, para além da estrutura arborescente da classificação, sempre redutível à dicotomia, há uma modalidade combinatória que dá origem aos esquemas em tabela de duas ou mais dimensões.

tituição e progressiva diferenciação (Comte), a natureza dos objectos estudados (Ampère), as faculdades humanas mobilizadas (Bacon), as relações organizativas que mantém entre si (Peirce), a sua interdependência recíproca (Piaget) ou a sua articulação dialéctica (Kedrov).

4) toda a classificação das ciências persegue uma *multiplicidade de fins* (Apostel, alínea 2) que podem ir do puro interesse especulativo (Aristóteles), à orientação normativa da actividade científica (Bacon, Comte, Piaget), à organização de uma enciclopédia (Diderot e D'Alembert), à determinação de um programa de estudos (Cícero, St. Agostinho), ou até mesmo à organização de uma biblioteca (Leibniz).

5) a classificação das ciências exerce–se sobre um conjunto de *elementos finitos* (Diemer, alínea 1), as ciências constituídas ou em vias de constituição. Não sobre todo o conjunto das ciências possíveis, mas tão só sobre o conjunto das ciências constituídas numa determinada época ou nela já previsíveis (Comte, Spencer, Wundt). No entanto, embora as classificações das ciências visem sempre a cobertura global das ciências do seu tempo (Diemer, alínea 5), algumas prevêem mecanismos de abertura a ciências ainda não constituídas, isto é, estão abertas para o futuro, antecipando de alguma maneira a sua própria restruturação (Ampère, Peirce);

6) toda a classificação das ciências se realiza sobre elementos *do mesmo tipo* (Diemer, alínea 2), domínios de conhecimento científico que permitem o estabelecimento de *relações* (Diemer, alínea 3) e cujas *estruturas internas* tornam possíveis as operações necessárias à classificação (Apostel, alínea 3);

7) cada classificação das ciências constrói–se no contexto das classificações precedentes (Apostel, alínea 4), isto é, implica, não apenas uma dimensão sincrónica, uma sistemática dos saberes constituídos na época, como também uma dimensão diacrónica, ou seja, integra–se no contexto da História das classificações das ciências;

8) para cada classificação das ciências existe um *produto externo da actividade classificadora* (Apostel, alínea 5) que, conforme os casos, se apresenta como uma estrutura hierárquica (St. Agostinho, S. Boaventura), uma árvore genealógica (Bacon), um "Système figuré" (Diderot e D'Alembert) ou tábua com chavetas (Spencer, Ampère), um quadro sistemático sem chavetas mas também diagramaticamente estruturado (Peirce), um polígono (Kedrov), um círculo (Piaget), um poliedro a três dimensões (Foucault).

§ 3. TIPOS FUNDAMENTAIS DE CLASSIFICAÇÕES

Num artigo intitulado *Réflexions Philosophiques sur la Classification* (1963), Perelman começa por distinguir entre "classement", operação material de classificação que comporta a manipulação dos próprios objectos a classificar (herbário, biblioteca, museu, arquivo), e "classification", classificação propriamente dita, operação lógica que implica "uma ordenação não efectiva mas *puramente intelectual*" (Perelman, 1963: 231, sublinhados nossos). Relativamente a estas, Perelman distingue dois tipos fundamentais: 1) as dicotomias, baseadas na presença ou ausência de uma determinada propriedade, e 2) as classificações baseadas numa propriedade

qualificada como diferença específica. Ainda segundo Perelman, as dicotomias seriam as "classificações logicamente mais satisfatórias" (1963: 232) uma vez que nelas o espaço classificatório, isto é, o conjunto dos objectos a classificar, é sucessivamente dividido em dois subconjuntos simultaneamente exclusivos e exaustivos "de acordo com o facto de os seus elementos possuírem ou não uma determinada propriedade" (Perelman, 1963: 232).

Um dos primeiros episódios deste primeiro tipo de classificações é a árvore de Porfírio (c.232 – c.301), apresentada na sua célebre introdução – *Eisagoge* – à tradução do tratado das categorias de Aristóteles. Lido, traduzido e comentado durante mais de mil anos, a influência deste pequeno tratado de Porfírio, far–se–á sentir, não apenas na Idade Média, nomeadamente por intermédio da tradução para latim que Boécio dele efectuará, mas também no século XVI, nomeadamente, em Pierre de La Ramée (1515–1572). Partindo da teoria dos predicados de Aristóteles (cf. *Analíticos Posteriores*, II, XIII, 96b 25–97b 25) que define um conjunto de regras para divisão dos géneros e das espécies, partindo dos géneros universais até às espécies ínfimas [368], a classificação de Porfírio constitui–se como um conjunto hierárquico finito de géneros e espécies, que funciona por dicotomias sucessivas, de acordo com o esquema seguinte:

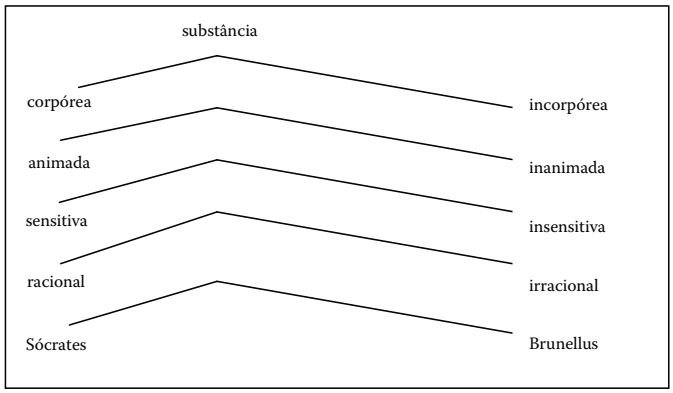


Fig. 6– Esquema Ilustrativo da Árvore de Porfírio

Codificando, pela primeira vez, o esquema dicotómico que procede do geral ao particular, da maior extensão à maior compreensão, do género à *species infima*[369], a classificação de Porfírio vai ter uma influência enorme na posterior teoria da definição e classificação dos seres, desempenhando, durante séculos, funções que só a moderna ordenação evolutiva dos

368 Para um estudo sobre as relações entre Porfírio e Aristóteles, nomeadamente no que diz respeito à contribuição do *Eisagoge* na transmissão do pensamento lógico de Aristóteles, cf. Evangeliou (1988).

369 Nas representações medievais da árvore de Porfírio aparecem, na extremidade inferior de um conjunto inteiramente composto por termos gerais, os nomes de Sócrates ou Platão para designar um homem particular e o de *Brunellus* como nome de um burro particular.

seres irá resgatar. Veremos como, no que diz respeito à classificação das ciências, a árvore de Porfírio desempenhará também um lugar de relevo, nuns casos, dando origem a classificações fortemente dicotómicas (é o caso de Ampère), noutros, traduzindo–se simplesmente por uma maior ou menor exigência de simetria.

Em qualquer caso, é Porfírio quem oferece, pela primeira vez, uma primeira representação arborescente da ideia de classificação a qual, como veremos, será uma das metáforas dominantes no modo de pensar a UC. Ainda que, a *Eisagoge* de Porfírio não recorra a uma qualquer representação icónica, ela sugere claramente a imagem de àrvore. A atestá–lo o facto de a Idade Média ir visualizar a classificação de Porfírio sempre de acordo com esquemas arborescentes[370], como por exemplo:

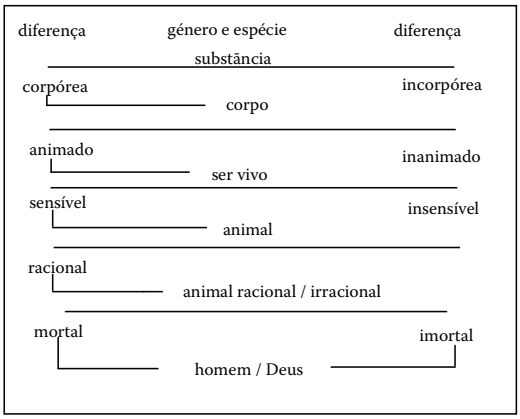


Fig. 7 – Reprodução Simplificada da Interpretação Medieval da Árvore de Porfírio, in Eco (1983: 64)

Na verdade, como mostra G. G. Granger (1967, II: 50–51), toda a classificação arborescente é reductível à dicotomia. O procedimento consiste então, de acordo com a figura seguinte, em acrescentar uma classe suplementar (c') que subsume um conjunto de sub–classes (a e b) opondo–as, em bloco, a uma só classe do mesmo nível.

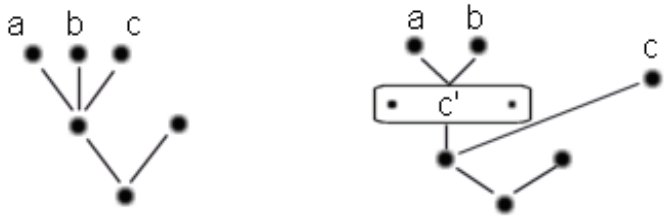


Fig. 8 – Classificação Arborescente e sua Dicotomização, in Granger (1967, II: 51)

370 Para um estudo da árvore de Porfírio, das sucessivas leituras de que foi alvo durante a Idade Média, e das diversas representações arborescentes a que deu origem, cf. Humberto Eco (1983: 58–71).

Ainda segundo Granger (1967, II: 51–52), para além da classificação arborescente, que Granger designa por lineana (de Lineu), deve considerar–se uma modalidade de um nível superior de abstracção – a classificação combinatória – em que os elementos a classificar se distribuem em tabela, segundo duas ou mais dimensões. A *tipologia*, tal como tem sido usada, por exemplo, em Psicologia, é um exemplo dessa classificação combinatória dual. Partindo de um conjunto de características comportamentais organizadas em pares de opostos, tais como emotivo / não–emotivo, activo / passivo, ou primário / secundário, procura–se, pela combinatória desses elementos, constituir tipos humanos diferenciados, não apenas em relação às características consideradas, mas a outros traços de personalidade que estariam supostamente articulados com essas características[371].

Quanto às *classificações baseadas na diferença específica*, isto é, numa propriedade "incompatível com todas as outras propriedades situadas no mesmo nível da classificação" ((Perelman, 1963: 232), a sua dificuldade é tanto maior quanto maior é o número das várias propriedades que podem desempenhar a função de diferença específica. A escolha de uma ou outra dessas propriedades terá como resultado diferentes arranjos das realidades a classificar e, consequentemente, a constituição de diferentes classificações[372]. Classificar é então escolher uma entre outras classificações logicamente possíveis procurando encontrar, para a escolha feita, um conjunto de razões suficientes. É o caso da classificação das ciências onde há sempre várias propriedades que podem dar origem a diferentes classificações. Como escreve Diderot no artigo "encyclopédie", "Quer o universo seja real ou inteligível, há uma infinidade de pontos de vista sob os quais pode ser representado e o número dos sistemas possíveis do conhecimento humano é tão grande como o desses pontos de vista" (*enc*: 394).

É aqui que se coloca a questão da *naturalidade* ou *arbitrariedade* da classificação uma vez que a escolha da classificação se faz então a partir da maior ou menor atenção às *afinidades* que devem permitir reunir em classes as diversas realidades a classificar. Como diz Perelman, "nas classificações naturais, os elementos que têm maiores afinidades entre si deveriam estar mais próximos no espaço classificatório do que aqueles que têm menores afinidades" (Perelman, 1963: 232). É claro que, justamente em nome dessas afinidades, é possível retirar a conclusão inversa, ou seja, que nenhuma classificação natural é possível, que qualquer classificação implica uma irredutível arbitrariedade. Tendo por base o estabelecimento de classes e suas respectivas fronteiras, a classificação mais não faz do que quebrar, violenta e arbitrariamente, a cadeia de *imperceptíveis nuances* que liga os seres entre si. Como Buffon

371 Em versão tricotómica, veja–se a célebre tipologia de Kretschmer apresentada em *Körperbau und Charakter* (1951). Para uma análise das dificuldades destas tipologias, cf. Beth (1959: 238–239).

372 Um bom exemplo é constituído pelas classificações de animais de Aristóteles nas quais os comentadores preferem ver, não uma verdadeira taxionomia, mas um conjunto de tentativas diversas, não unificadas numa classificação definitiva e universal. Numa obra intitulada *La Classification des Animaux chez Aristote. Statut de la Biologie et Unité de l' Aristotelisme* (1982), Pellegrin estuda com detalhe as diversas classificações de Aristóteles e, embora reconhecendo no Estagirita, não apenas o fundador da zoologia (cf. Pellegrin, 1982: 25) como o primeiro que se aplica a construir classificações de animais, mostra de que modo ele classifica os animais de acordo com diferentes critérios ou pontos de vista que não unifica numa taxionomia. Cf. Pellegrin, (1982: 139 e segs.).

UC_OlgaPombo-2011.indd 223 11/08/29 23:38:32

escrevia com o seu continuismo de forte inspiração leibniziana: "percorrendo sucessivamente e por ordem os diferentes objectos que compõem o universo e colocando–se na perspectiva de todos esses seres criados, o homem verá com espanto que é possível descer, por *degraus quase insensíveis*, da criatura mais perfeita até à matéria mais informe, do animal melhor organizado até ao mineral mais bruto; o homem reconhecerá que estas *nuances imperceptíveis* são a grande obra da Natureza" (Buffon, 1749: 3, sublinhados nossos). Por outras palavras, no mundo da vida há uma plasticidade, uma diversidade, um tecido excessivo de imperceptíveis "nuances" que é irredutível ao frio procedimento da divisão em classes.

Trata–se, como se sabe, de uma questão que foi decisiva na Históriada classificação em História Natural, tendo ficado emblematicamente ligada aos nomes de Lineu e Buffon. Contestando violentamente a possibilidade de constituição de um sistema natural de classificação das plantas tal como esta havia sido defendida por Lineu (Carl von Linné, 1707–1778) em *Systema Naturae* (1736)[373] e *Genera Plantarum* (1737), Buffon (Georges Louis Leclerc, 1707–88), considerará um erro metafísico procurar um sistema de classificação fundado nas ideias de classe, género e espécie. Como ele escreve no discurso introdutório da sua monumental *Histoire Naturelle* de 1749 intitulado "De la manière d'étudier et de traiter l'histoire naturelle": "é impossível dar um sistema geral, um método perfeito, não somente para a totalidade da História natural como mesmo para um só dos seus ramos pois, para fazer um sistema, um arranjo, numa palavra, um método geral, é necessário que tudo aí esteja compreendido; é necessário dividir esse todo em diferentes classes, dividir essas classes em géneros, subdividir os géneros em espécies, e tudo isso seguindo *uma ordem na qual entra necessariamente o arbitrário*. Mas a natureza caminha por *gradações desconhecidas* e, por consequência, ela não se pode prestar totalmente a essas divisões uma vez que ela passa de uma espécie a outra, e muitas vezes de um género a outro, por *nuances imperceptíveis*, de tal forma que se encontra, um grande número de espécies intermédias e de meios–objectos que não sabemos onde colocar e que perturbam necessariamente o projecto de um sistema geral" (Buffon, 1749: 3, sublinhados nossos).

Note–se que o reconhecimento da necessária arbitrariedade de todas as classificações não significa que Buffon rejeite a possibilidade de constituir uma classificação e que não procure mesmo que esta seja o mais 'natural' possível. Só que, fundado nas suas convicções fixistas, Lineu procurava olhar, descrever, nomear as formas estáveis da natureza, identificar os caracteres essenciais dos seus géneros, espécies e classes as quais, de acordo com uma passagem magnífica de ingenuidade e frescura, seria possível contabilizar do seguinte modo: "segundo cálculos aproximativos, é possível contar cerca de 20.000 vegetais, 30.000 vermes, 12.000 insectos, 200 anfíbios, 2.600 peixes, 2.000 pássaros e 200 quadrúpedes, o que faz que no mundo haja 40.000 espécies vivas"(Lineu, 1749: 99). Pelo contrário, Buffon partia dos indivíduos, não ainda na sua organização interna, mas na fluida e luxuriante variedade das suas formas, na plasticidade dos seus comportamentos, na mobilidade da sua distribuição. É nesse

373 Obra que teve um imenso sucesso, o *Systema Naturae* teve, em vida de Lineu, 12 edições, a última das quais em 1766.

sentido que para Buffon, a classificação "mais natural" só pode ser aquela em que o homem ocupe o centro. O ponto de vista do homem é o único princípio a partir do qual a classificação se pode estabelecer[374]. Trata–se, como diz Buffon, de "julgar os objectos da História Natural pela relações que eles têm com o homem" (Buffon, 1749: 4). A multiplicidade dos seres só pode ser unificada e subsumida a partir da relação que o homem estabelece com esses seres[375].

Digamos que, em limite, as fronteiras não são apenas funestas, mas igualmente aparentes. Em última análise, elas resultam da incompletude do nosso conhecimento. Como escrevia Bonnet (1720–1793) na sua *Contemplation de la Nature* de 1769: "as classificações que fazemos são puramente nominais e devíamos olhar para elas como meios correspondentes às nossas necessidades e às limitações do nosso conhecimento. Inteligências mais altas do que a nossa reconheceriam, entre dois indivíduos que colocamos numa mesma espécie, mais variedades do que aquelas que nós somos capazes de descobrir entre dois indivíduos de géneros muito afastados. Essas inteligências vêem no nosso mundo tantos degraus quantos indivíduos" (cit. in Lovejoy, 1936: 231).

Reconhecemos nesta exigência de *naturalidade* uma determinação que orienta, tanto as controvérsias que mobilizam a sistemática naturalista do século XVIII, como toda a História da classificação das ciências do século XIX que tem naquela o seu modelo[376]. Como reconhece Augusto Comte, "a teoria geral das classificações, estabelecida nestes últimos tempos pelos trabalhos filosóficos dos botanistas e dos zoologistas, permite esperar um sucesso real neste trabalho (de classificação das ciências), oferecendo–nos um guia certo para o verdadeiro princípio fundamental da arte de classificar que nunca, até aqui, havia sido distintamente conhecido" (Comte, 1830, I: 49). Também Ampère reconhecerá o carácter exemplar das classificações em História Natural. Como diz, "na classificação de todos os conhecimentos humanos, o filósofo deve considerar as verdades individuais como o naturalista considera as diversas espécies de vegetais e de animais" (Ampère, 1834: 7). E, já no nosso século, Peirce escreverá ainda: "a minha classificação das ciências pretende ser uma classificação *natural* tal como as que os biólogos taxonomistas desenharam" (*Collected Papers*, 327.6–8, sublinhados nossos).

Mas, como entender as *afinidades* que devem permitir constituir classificações *naturais*? Como escolher o *critério* que pode permitir determinar essas afinidades ?

374 Como mostra Foucault, o século XVIII vai em grande parte aperceber–se da especificidade do ser vivo pelo reconhecimento desse "calor um pouco subterrâneo que circula entre ele – objecto do nosso conhecimento – e nós outros, que intentamos conhecê–lo" (Foucault, 1966: 171).

375 Durante a sua estadia na prisão de Vincennes, Diderot leu e anotou cuidadosamente a *Histoire Naturelle* (1749) do seu amigo Buffon. Dessa leitura, Diderot recolhe duas ideias fundamentais: 1) que todas as classificações transportarem consigo alguma arbitrariedade; 2) que o homem é o princípio organizador de toda a classificação dos saberes.

376 Veremos *adiante*, II Parte, cap. 3. "Para uma História da Classificação das Ciências", § "7. Século XX", pontos 7.1 e 7.2, "Peirce" e "Kedrov", respectivamente, que essa mesma exigência de naturalidade está, em alguns casos, presente ainda no século XX, por exemplo, em Peirce ou Kedrov.

Segundo Perelman, essa procura tem sido concretizada de três modos diferentes, tendo dado origem a três diferentes tipos de classificações correspondentes: essencialistas, estruturais ou morfológicas e evolutivas ou genéticas. As classificações *essencialistas* são *as mais simples*. Tomando o indivíduo como base do espaço classificatório, a naturalidade da classificação reside na existência de um conjunto de "caracteres (dominadores) aos quais se ligam o maior número de propriedades comuns (secundárias) aos elementos de uma mesma espécie" (Perelman, 1963: 233). Elas são dotadas de *previsibilidade* na medida em que a presença de caracteres dominadores arrasta consigo a presença dos caracteres secundários. O reconhecimento das relações entre esses dois tipos de caracteres está na origem da constituição das classificações *estruturais* ou *morfológicas*, aquelas que, justamente, elegem como critério de 'naturalidade' a existência de relações constantes entre as propriedades comuns aos elementos de uma mesma espécie. Trata–se então, num primeiro momento, de captar a estrutura dessas determinações, as suas relações de dependência, as suas influências recíprocas, o seu plano arquitectural. Num segundo momento, importará "situar cada estrutura no sistema geral de todos os seres caracterizados por estruturas variáveis" (Perelman, 1963: 234), isto é, constituir uma superestrutura classificativa abstracta e global no interior da qual cada estrutura realmente observada ocuparia o seu lugar, revelando–se enquanto uma das possíveis concretizações. O passo seguinte – a adopção de um ponto de vista *evolutivo ou genético* – consiste na consideração dessas concretizações como "realizações que se sucedem efectivamente no tempo" (*ibid*). Cada estrutura aparece então como "momento de uma História efectivamente realizada" (*ibid*), o que reforça a sua localização no sistema geral de todas as classificações possíveis.

A solução de Apostel (1963: 198) não é inteiramente coincidente com esta. Em primeiro lugar, não considera o tipo de classificação essencialista senão como a primeira etapa das classificações morfológicas. Tendo como objectivo a classificação dos objectos a partir da estrutura interna das suas determinações, as classificações morfológicas teriam que começar por descrever cada objecto a classificar nas suas partes constitutivas e sob diferentes pontos de vista (cf. Apostel, 1963: 198). É isso justamente que faz Lineu quando elege apenas quatro variáveis como base da sua classificação das plantas: a quantidade ou *número* de certos elementos (estames, por exemplo), a sua forma ou *figura*, a sua grandeza relativa ou *proporção*, a sua distribuição no espaço ou *situação*[377]. Em segundo lugar, Apostel distingue, para além das classificações morfológicas e genéticas, as classificações *pragmáticas.* As classificações morfológicas e genéticas, que Apostel qualifica de *soluções intrínsecas* (1963: 198), têm por base exclusiva a natureza do domínio a classificar, respectivamente, a estrutura das suas determinações e a sua determinação genética dominante. Pelo contrário, as classificações pragmáti-

377 Como mostra Foucault (1966: 180 e segs.), no século XVIII, a classificação estrutural mantém–se ao nível das superfícies, das formas, das disposições visíveis, da articulação das partes. Será preciso esperar por Couvier (1769–1832) para que ela remeta para o invisível, o anatómico, o funcionamento interno. Nas palavras inconfundíveis de Foucault, os seres vivos "são patas e cascos, flores e frutos, antes de serem respiração ou líquidos internos" (Foucault ,1966: 184).

cas correspondem a uma *solução extrínseca,* isto é, ao abandono do isolamento do domínio a classificar em favor de uma perspectiva em que este é considerado na sua relação com o uso que o classificador pretende dar a esse domínio e com as acções que sobre ele pretende desencadear (cf. Apostel, 1963: 199). Classificações pragmáticas seriam então todas aquelas que têm por base o agente classificador e a "eficácia maximal" da sua acção (*ibid*).

Apostel sublinha aquilo que designa como o "carácter interdisciplinar" destes três tipos de classificações, isto é, o facto de se poderem encontrar os mesmos tipos de classificações em diferentes ciências e diferentes tipos de classificações numa mesma ciência. É o caso das classificações morfológicas que, embora se apliquem directamente à mineralogia e à cristalografia, surgem também na Biologia (Cuvier, Jeofroy de St. Hilaire) e na linguística (Sapir). Da mesma maneira, as classificações genéticas, aquelas que se constroem pela escolha de uma dimensão dominante de natureza evolutiva relativamente à qual é determinado o lugar dos objectos classificados, podem encontrar essa dimensão na teoria da evolução (Biologia), nas afinidades das línguas a partir da sua ascendência (Linguística), ou no grau de desenvolvimento das nebulosas (Astronomia) (cf. Apostel, 1963: 198–9). Por outras palavras, nenhuma classificação real coincide com uma solução puramente unitária: as irregularidades e anomalias que as separam dos seus arquétipos ideais seriam justamente resultantes do facto de toda a classificação real combinar diferentes modos de aproximação à multiplicidade dos objectos a classificar (cf. Apostel, 1963: 200)[378].

Estamos perante um conjunto de categorias que, tendo uma aplicação directa à classificação *nas* ciências, se podem igualmente aplicar à análise da classificação *das* ciências. Tal como aquelas, também as classificações das ciências são classificações reais e, enquanto tal, não escapam às irregularidades e anomalias de que só as classificações ideais estariam isentas. Quer isto dizer que, na maior parte dos casos, também elas combinam diferentes tipos de procedimentos classificatórios. Teremos adiante oportunidade de mostrar como elas procedem, umas vezes de forma essencialista, pela determinação de caracteres comuns às diferentes ciências, por exemplo, a natureza dos seus objectos de estudo (Ampère) ou o fim a que se propõem (Aristóteles); outras vezes de forma estrutural, tomando por base articulações e influências recíprocas das ciências entre si (Piaget) ou determinações internas às próprias ciências (por exemplo, as faculdades cognitivas que nelas são privilegiadamente mobilizadas (Bacon ou Diderot); outras vezes de forma genética, tomando as ciências na sua progressiva diferenciação (Comte); outras vezes ainda de forma pragmática, tendo em vista a constituição de um programa de estudos (St. Agostinho), a realização de uma enciclopédia (Chambers, Diderot) ou a organização de uma biblioteca (Leibniz).

De forma similar, há que reconhecer o lugar privilegiado que a classificação pragmática ocupa no contexto da *classificação documental e biblioteconómica.* Em termos genéricos, pode definir–se o objectivo da "*Ciência da Documentação*" como a tentativa de construção

378 É isto mesmo que assinala F. Gil quando, em oposição à natureza apriorística das categorias, defende que "as classificações são por definição realistas" (Gil, 1984: 128), isto é, "dependem directamente de critérios epistémicos sem veracidade evidente e são empíricas" (*ibid*).

UC_OlgaPombo-2011.indd 227 11/08/29 23:38:33

de um sistema global de classificação que permita a *análise*, a *organização sistemática*, a *codificação*, o *arquivo* e a posterior *disponibilização*, *consulta e utilização* de todo o tipo de documentos e informações[379]. Segundo Bhattacharyya e Ranganathan (1974: 119), especialistas de reconhecido mérito nessa matéria[380], a diferença entre as classificações das ciências e as classificações documentais e biblioteconómicas reside justamente no carácter em geral meramente especulativo das primeiras em contraste com os intuitos funcionais imediatos das segundas. Enquanto as primeiras são esquemas globais, sistemas teóricos que não descem a detalhes nem se enredam com minúcias de classificação de domínios restritos[381], as segundas são propostas minuciosamente elaborados, em geral acompanhadas de um sistema de notação das classes consideradas, de um código em que cada classe é designada por um símbolo.

É o caso da *classificação decimal* de Melvil Dewey, sistema proposto em 1873 pelo bibliotecário do Amherst College, EUA. Momento alto da História da classificação biblioteconómica, a proposta de Dewey é fundada na ideia de que cada livro deve remeter para o maior número de disciplinas ou assuntos que com ele se relacionam. Nesse sentido, Dewey estabelece um sistema de notação decimal que permite identificar, de forma cómoda, tanto as divisões principais (Generalidades – 000, Filosofia – 100, Religião – 200, Ciências Sociais – 300, Linguagem – 400, Ciências exactas – 500, Ciências aplicadas – 600, Belas Artes – 700, Literatura – 800 e Geografia e História – 900), como as suas subdivisões, presentes e futuras, de acordo com um esquema sempre ajustável e aberto ao futuro (por exemplo, no âmbito 600 das ciências aplicadas, 631 é exploração agrícola,

379 Constituída como ciência no fim do século XIX com Paul Otlet (1868–1944) e Henri Lafontaine (1853–1943), a documentação foi definida por Otlet no seu *Traité de Documetation: Le Livre sur le Livre, Théorie et Pratique* (1934), como "o processo pelo qual são reunidos, classificados e distribuídos todos os documentos de todos os tipos e de todas as áreas da actividade humana" (1934: 8). Tendo adquirido uma dimensão mundial nos anos 30 do nosso século, nomeadamente com a reunião, em 1937, do "*1º Congresso Mundial de Documentação*" em Paris e a constituição, em Haia, da "*Federação Internacional de Documentação*" (FID), a Documentação vai articular–se nos anos quarenta com a "Teoria da Informação" (teoria que visa a determinação das leis que governam o fenómeno da informação na sua dimensão física e matemática e que tem na obra *The Mathematical Theory of Communication* (1948) de Claude E. Shannon a sua primeira formulação teórica unificada). As raízes da Documentação estão porém intimamente ligadas à "biblioteconomia", disciplina que trata de todos os aspectos das operações realizadas "na" e "pela" biblioteca e às remotas investigações na área da organização das bibliotecas que estão na sua origem (nomeadamente, desde o *Advis pour Dresser une Bibliothèque* (1627) de Gabriel Naudé (1600–1653), a que já nos referimos. Na verdade, para além do estudo dos processos de conservação e gestão dos livros, da determinação de uma política de novas aquisições, leitura e empréstimo, do estabelecimento de mecanismos de cooperação entre bibliotecas, etc., ela implica a elaboração de um conjunto de serviços de referência (catalogação, indexação e constituição de ficheiros) os quais implicam directamente a utilização de sistemas de classificação documental. Sobre a história da documentação, cf. Chaumier (1971) e (1990). Sobre a história da biblioteconomia, cf. Millares Carlo (1971) e Masson e Pallier (1986). Sobre as raízes históricas da relação entre Documentação, Teoria da Informação e biblioteconomia, cf. Grolier (1974), Shera (1968) e Fondin (1987).

380 De S. R. Ranganathan, veja–se a obra clássica, *Philosophy of Library Classification* (1951).

381 Mais uma vez, a grande excepção seria Leibniz que, como vimos, no âmbito das funções de historiador e arquivista da casa de Brunswick, dedica às questões da classificação documental e da organização das bibliotecas uma atenção de profissional e de filósofo.

600.58 são métodos de cultura, 631.587 processos de irrigação, e assim por diante)[382].

O seu carácter pragmático é ainda evidente no facto de, após a explosão documental que se seguiu à segunda guerra mundial, quando os métodos tradicionais de documentação deixaram de fazer qualquer sentido, as classificações documentais e biblioteconómicas passarem a ser elaboradas tendo em vista, ainda nos anos quarenta, facilitar a automatização das relações entre as diversas classes de documentos (nomeadamente, passando da ficha manuscrita às fichas perfuradas de selecção mecânica e à utilização das técnicas de microfilmagem e selecção fotográfica) e, a partir dos anos setenta, permitir decididamente a informatização eletrónica do processo documental. A classificação documental é hoje um conjunto de catálogos informatizados e interligados em rede com base numa linguagem documental artificial. Assim por exemplo, o *Thesaurus*, processo de gestão de um *stock* documental informatizado e instrumento precioso da actual técnica documentalista, é um sistema que traduz em linguagem codificada universal as noções da linguagem natural, elimina os acidentes e reduz os termos equivalentes ou sinónimos a uma lista finita de termos usuais, desprovidos de ambiguidade [383]. Por outras palavras, a classificação documental é hoje uma estrutura imaterial que conta com um sistema gigantesco de centros de documentação[384] de carácter nacional e enciclopédico[385], internacional e especializado[386] ou, finalmente, internacional e enciclopédico. O que é já hoje (e será cada vez mais) a Internet senão uma incomensurável rede documental internacional?

Como diz Francois Dagognet (1979: 138–139), "não podemos contar mais com o cérebro humano. Não que possamos ultrapassá–lo ou mesmo igualá–lo, mas temos que lhe pedir

382 Foi com base na classificação de Dewey (D.C.) que surgiu em 1880 a proposta de Charles A. Clutter intitutala "Library of Congress Classification" e, em 1905, "The Universal Decimal Classification" (U.D.C.) de Paul Otlet e Henry Lafontaine, ainda hoje a mais utilizada. Para uma sugestiva apresentação dos sistemas de Dewey e de Paul Otlet e Henry Lafontaine, cf. Strenna (1985: 132 e segs) e tb. Chaumier (1990: 54–58). Para uma informação sobre posteriores sistemas de classificação documental, cf. Foskett (1970) e Grolier (1974: 63–78).

383 É o caso, por exemplo, do *Thesaurus of Psychological Index Terms*, editado por Alvin Walker e pela American Psychological Association desde 1994.

384 Um centro clássico de documentação comporta quatro operações: 1) a *recolha* e selecção dos documentos a registar, 2) a *análise* desses documentos, isto é, a sua condensação ou resumo e a sua indexação em função de descriptores previamente estabelecidos, 3) a *procura* ou pesquisa retrospectiva de acordo com questões precisas colocadas pelos utilizadores e 4) a *difusão* ou comunicação sistemática a grupos de utilizadores determinados dos documentos susceptíveis de os interessar à medida da sua entrada no sistema documental. Variando em tamanho e objectivos, os centros de documentação prestam hoje portanto serviços: análise e compilação critica dos dados, publicação de guias de leitura, reprodução microfilmada, investigação computorizada em resposta a pedidos, publicação de *abstracts* e mesmo, por vezes, de revistas exaustivas de literatura sobre um determinado tema ou tópico. Um exemplo é o *Economical information Center* de Haia que remete semanalmente aos seus subscritores extractos seleccionados de cerca de duas mil publicações periódicas sobre Economia mundial. Para maiores desenvolvimentos, cf. Millares Carlo (1971: 297).

385 Por exemplo, o "INIST", *Institut National d'Information Scientifique et Technique* do C.N.R.S. em Paris, o "VINITI" em Moscovo e o "*Institute for Science Information*" em Philadelphia.

386 Por exemplo, o "*Japonese Information Centre of Science and Technology*", o "*Anual Services Technical Information Agency*" (ASTIA) ou o *Eric* (Educational Resources Information Center) nos EUA ou o "*European Space Research Organization* (ESRO)".

UC_OlgaPombo-2011.indd 229 11/08/29 23:38:33

que fabrique instrumentos que o aliviem e o substituam, que guardem na sua 'memória' uma infinidade de documentos sobre os quais ele poderá eventualmente trabalhar. Temos que lhe pedir que delegue!". Ora, esta mutação, resultante da introdução das novas tecnologias no campo de trabalho da documentação, vem como que sublinhar ainda mais o carácter pragmático da classificação documental: a transferência para o computador das tarefas de conservação, inventariação e catalogação (disco óptico, memória holográfica), gestão (base de dados), recepção e emissão (edição electrónica, fibra óptica, difusão telemática) de documentos, vai exigir um reforço imenso das capacidades pragmáticas da classificação, nomeadamente no que diz respeito a uma determinação conceptual cada vez mais rigorosa e à definição cada vez mais fina de uma linguagem codificada universal.

Na documentação como em todos os outros domínios, as melhores soluções pragmáticas são ainda, e necessariamente, aquelas que se propõem resolver os problemas de eficiência prática em termos teóricos e conceptuais. Enquanto que, para o classificacionista, o que está em causa na apreciação do valor de uma classificação é a sua utilidade prática, a rapidez, exactidão e facilidade da sua utilização, para o filósofo, o problema da classificação é sempre, em última análise, um problema de adequação, isto é, de conformidade entre a classificação e o domínio de objectos classificados (cf. Wojciechowski, 1974: 14).

§ 4. CLASSIFICAÇÃO E UNIDADE DA CIÊNCIA

Regressados à classificação das ciências, resta–nos determinar de que modo toda a classificação das ciências, enquanto conjunto de procedimentos que visa ordenar todos os conhecimentos existentes e futuros, dá conta da coerência sistemática dos diferentes ramos do saber de uma determinada época, apontando, de forma mais ou menos explícita, para o reconhecimento da UC.

Em *primeiro lugar,* porque uma classificação das ciências supõe um *balanço* das disciplinas científicas reconhecidas como tal numa determinada época. Em *segundo lugar*, porque, como em todos os outros tipos de classificações, as classificações das ciências, para definirem classes de objectos (neste caso, ciências particulares) têm que avaliar as afinidades internas dos objectos dentro de uma mesma classe (*afinidades intraclasses*) e os afastamentos entre as classes (*distâncias interclasses*), ou seja, supõem a reflexão sobre as semelhanças e diferenças que as diversas disciplinas mantêm entre si. Dando a ver as articulações e interdependências, os recobrimentos, as inclusões e as zonas de fronteira, "os trajectos possíveis e as 'passagens secretas', a classificação das ciências proclama uma concepção unitária a totalizadora do saber" (Rey, 1994: 10). Em *terceiro lugar*, porque a classificação das ciências sonha com a possibilidade de capturar e reflectir a totalidade do conhecimento do mundo. Nesse sentido, o ideal de toda a classificação das ciências seria constituir *o sistema definitivo e completo* de todas as disciplinas científicas; captar, para lá de todos os progressos e desenvolvimentos futuros, as suas relações imutáveis (e naturais) de coordenação e subordinação de tal modo que a emergência de novas disciplinas e especialidades não pudesse perturbar a

sua estabilidade. É certo que, porque as disciplinas científicas não são determinações estáveis e acabadas mas realidades em devir, todas as classificações das ciências são necessariamente históricas e provisórias: *históricas* na medida em que reflectem uma determinada situação epistemológica, um determinado desenvolvimento do processo científico; *provisórias*, na medida em que, porque novas ciências se vêm constantemente juntar ao número das já existentes e a diferenciação disciplinar e sub–disciplinar tende a aumentar, nenhuma classificação se pode considerar definitiva ou inteiramente "natural" (mau grado os esforços que, como adiante veremos, se encontram ainda em Ampère ou, mais próximo de nós, em Peirce para constituir classificações das ciências "naturais"). No entanto, nenhuma das inúmeras classificações que têm sido propostas se limita a *justapor* disciplinas separadas. Na verdade, por detrás da diversidade de disciplinas que delimita, categoriza e hierarquisa, toda a classificação das ciências procura, não apenas justapor as ciências umas às outras, mas encontrar um *ponto de vista totalizador*, conceber um plano teórico que permita integrar todos os saberes possíveis. Trata–se, invariavelmente, de constituir um *sistema*, de produzir um *mapa exaustivo dos saberes*, de distribuir as disciplinas científicas reconhecidas como tal numa determinada época em grupos distintos, hierarquicamente subordinados, em função das suas afinidades e afastamentos, e segundo determinados critérios julgados decisivos na sua diferenciação e articulação. Finalmente, em *quarto lugar,* porque a classificação das ciências, mesmo quando não supõe uma actividade de hierarquisação das disciplinas científicas, mesmo quando reclama a *autonomia e independência* de cada domínio separado, mesmo quando aponta no sentido do reconhecimento da multiplicidade constitutiva do conhecimento científico, não consegue escapar ao propósito unificador que está subjacente a toda a actividade de classificação. De alguma maneira, ela não poderia funcionar de outro modo. Sublinhar diferenças e afinidades implica respeitar a especificidade de cada ciência, a irreductibilidade do seu objecto e do seu método. Porém, a UC não é homogeneização, dissolução das partes no todo. Em rigor, é no reconhecimento da autonomia de cada ciência, da especificidade do seu objecto (ainda que próximo de outros ou parcialmente por outros recoberto) e da perspectiva particular com que ela o trabalha, que se pode fundar a esperança da sua convergência e unidade.

UC_OlgaPombo-2011.indd 231 11/08/29 23:38:33

UC_OlgaPombo-2011.indd 232 11/08/29 23:38:34

CAP. 3

PARA UMA HISTÓRIA DA CLASSIFICAÇÃO DAS CIÊNCIAS. ALGUNS EXEMPLOS

UC_OlgaPombo-2011.indd 233 11/08/29 23:38:34









A ideia de uma classificação das ciências é tão antiga quanto a própria ciência. Porém, ao longo dos séculos, o ritmo de produção das inúmeras classificações propostas não tem sido uniforme. Nele é possível detectar momentos de maior intensificação, correspondentes em geral aos períodos de mais profundas transformações na estruturação disciplinar dos saberes, tanto no que diz respeito à emergência e constituição das disciplinas científicas como às principais reformas das configurações escolares dos saberes.

Trata–se de um movimento que se pode fazer recuar até à antiguidade clássica, mas que ganha significativa importância nos alvores da Idade Média, quando se torna necessário fixar o programa de estudos e a estrutura curricular que irá vigorar nos séculos seguintes. Movimento que adquire velocidade e consistência no Renascimento, aquando da constituição da ciência moderna e da grande reforma na instituição escolar que então se opera, que se desenvolve nos séculos seguintes à medida que as várias ciências se vão constituindo, e que atinge o seu máximo esplendor no século XIX. A constituição das disciplinas fundamentais, a sua subdivisão progressiva no sentido da cobertura integral da natureza, e, sobretudo, os primeiros episódios significativos na emergência das Ciências Humanas, vão obrigar o século XIX a um esforço de reordenamento global dos saberes, de que é expressão a insólita proliferação de esquemas de classificação das ciências a que então se assiste.

A partir do começo do século XX, o interesse pela classificação das ciências desloca–se, como vimos, para fora da Filosofia das Ciências para passar a estar subordinado a exigências menos especulativas e mais utilitárias. Tendo deixado de ser ocupação predominante de todos aqueles que se dedicam a *pensar* a ciência, o problema da classificação das ciências vai ramificar–se e articular–se com outros problemas afins, a saber: problemas de codificação conceptual e problemas lógicos e filosóficos da classificação (teoria da classificação) e problemas de classificação documental e biblioteconómica (ciência da classificação). O que não invalida que, no âmbito preciso da classificação das ciências, continuem, como veremos, a constituir–se representantes de vulto – Peirce, Kedrov, Piaget, Foucault – de uma longa tradição de tentativas no sentido da constituição de um mapa exaustivo dos saberes.

Na impossibilidade de fazer uma apresentação exaustiva da História da classificação das ciências – o que, ademais, se não justificava no âmbito deste trabalho – limitar–nos–emos, mais uma vez, a destacar os seus momentos fundamentais procurando, em cada caso, *ilustrar*, com um exemplo, os principais movimentos e tipos de classificação propostos.

§ 1. ANTIGUIDADE CLÁSSICA

Embora reconhecendo que se trata mais de uma *teoria dos graus do conhecimento* do que propriamente de uma classificação das ciências, Flint não resiste a incluir Platão (428–347) na sua monumental *Philosophy as Scientia Scientiarum* (1904: 68–77), considerando mesmo ter sido Platão "o primeiro a pensar uma distribuição sistemática do conhecimento" (Flint: 1904: 68). Na verdade, no livro VII da *República*, no âmbito de uma discussão sobre educação, nomeadamente, sobre a forma de proporcionar, à totalidade dos habitantes da cidade (519e), uma oportunidade de elevação do espírito à contemplação do bem para que aponta a alegoria da caverna anteriormente apresentada (514a–518b), Platão estabelece a hierarquia dos *graus* do conhecimento a que faz corresponder diferentes tipos de saberes (524a–535a). Aos dois primeiros graus, a opinião (*doxa*) e a crença (*pistis*) corresponderiam as artes e saberes que tratam das coisas sensíveis e das suas imagens e também a poesia e a arte imitativa. Ao terceiro grau, a (*dianoia*), correspondiam a Geometria, a Aritmética, a Música e a Astronomia, ou seja as disciplinas demonstrativas que têm conceitos puros por objecto. Finalmente, ao quarto grau (*nous*) corresponderia a Dialéctica enquanto ciência intuitiva dos princípios absolutos.

Na antiguidade clássica, a classificação de Aristóteles (384–322) é porém aquela que veio a revelar–se como a mais duradoira e influente. Aristóteles divide as ciências em três grupos fundamentais (cf. *Tópicos* VI, 6 145a 15 e VIII, 1 157a 10 e *Ética a Nicómaco*, VI, 3–4): Ciências teóricas – Física, Matemática e Filosofia Primeira; Ciências práticas – Política, Ética e Economia e Ciências poiéticas – Poesia, Retórica e Dialéctica.

Esta classificação pode ser vista como tendo por base quer o *fim* que as diferentes ciências se propõem quer os diferentes *objectos* a que cada ciência se aplica. No primeiro caso, tende–se a salientar a hierarquia que resulta do facto de as ciências teóricas serem as únicas que visam o estudo desinteressado da verdade ao passo que as ciências práticas visam a direcção das acções humanas, e as poiéticas a produção de obras literárias. Neste sentido, alguns autores procuram mesmo mostrar que a classificação das ciências em Aristóteles não comporta três divisões mas apenas duas: as ciências teóricas ou contemplativas e as ciências práticas ou utilitárias, ou seja, que as ciências poiéticas são apenas uma variedade das ciên-

cias práticas. Como diz Mariétan, num estudo clássico sobre a classificação das ciências em Aristóteles (1901: 16–17), "tanto as ciências poiéticas como as práticas têm por fim a acção. É verdade que a primeira destas ciências se propõe uma acção feita em vista de um resultado diferente dela. Mas esta distinção (...) não impede que a ciência poiética tenha, como a ciência prática, um fim utilitário". O que aqui está em jogo é tese da superioridade da ciências teóricas face às ciências práticas e poiéticas, a valorização da vida contemplativa face à vida prática e produtiva.

Numa segunda linha interpretativa, tender–se–á a considerar que a distinção entre ciências teóricas, práticas e poiéticas deve ser pensada, não a partir dos seus fins, mas a partir da diferença dos objectos estudados. É o caso de Giles Gaston Granger para quem o que distingue as diferentes ciências em Aristóteles, não são as formas de saber científico que elas mobilizam, mas a classe de objectos que elas visam: objectos naturais (ciências teóricas), acções (ciências práticas) e objectos artificiais (ciências poiéticas) (cf. Granger, 1976: 251–2). As diferentes ciências seriam assim, não modos diferenciados e portanto hierarquisáveis de aproximação à realidade, mas correlatos de diferentes domínios da realidade. A única hierarquia seria interna às ciências teoréticas, tendo por base a dignidade dos objectos estudados, isto é, o cruzamento de dois eixos fundamentais: aquele que distingue entre substancias corporais que têm uma existência concreta e separada, e substâncias abstractas que, como os objectos matemáticos, só existem por abstracção, e aquele que vai das substancias imóveis às substancias mutáveis e que inclui diversos graus de mudança heterónima e de autonomia Granger (1976: 253–254). No topo, estaria pois a filosofia primeira ou Teologia enquanto ciência que tem por objecto as causas primeiras e eternas, não apenas o divino, incorruptível e imóvel, mas também as substâncias físicas eternas (o mundo supra lunar). Depois a Matemática[387] ou ciência dos objectos imutáveis mas abstractos, que Aristóteles subdivide em Aritmética e Geometria, e das quais faz depender uma série de ciências subalternas, a Música, a Óptica ou ciência da perspectiva, a estereometria, a Astronomia, a Mecânica e a Ciência da Navegação. Finalmente, a Física ou ciência dos seres móveis e sensíveis que abarca o estudo de todos os corpos naturais, tanto os que possuem princípio vital (vegetativo, sensitivo e intelectual), como os que o não possuem, isto é, aquilo a que hoje chamaríamos ciências do reino mineral, do reino vegetal, do reino animal, como ainda a ciência da alma humana ou Psicologia (cf. *Metafísica*, E.1, 1026a6–19 e K7,1064b1–3). De assinalar ainda que um dos pontos que, na classificação das ciências de Aristóteles, tem sido objecto de mais controvérsia diz respeito à não inclusão da Lógica. Qual então o estatuto desta ciência? Terá ela o estatuto de uma meta–ciência enquanto ciência dos princípios e processos de todas as outras ciências? Ou terá ela um estatuto meramente introdutório, propedêutico ou instrumental e, como tal, não deve ser considerada nas divisões fundamentais da filosofia?

387 Sobre o lugar da Matemática na tripartição aristotélica da filosofia especulativa e sobre as "hesitações" de Aristóteles relativamente ao lugar da Matemática (entre a Teologia e a Física, antes da Teologia ou depoisda Física) e ao problema do estatuto ontológico dos seres matemáticos que subjaz a essa osilação, cf. Merlan (1968: 59–85).

UC_OlgaPombo-2011.indd 237 11/08/29 23:38:34

Fará ela parte integrante da Metafísica ou filosofia primeira ou será ela uma mera ciência auxiliar das ciências práticas e das poiéticas? Da mesma maneira que a Retórica é auxiliar da política se o seu fim é a produção do discurso, ou das ciências poiéticas se o seu fim é a ordenação do espírito e da conduta, será a Lógica auxiliar das ciências práticas se o seu fim é produção de argumentos ou das ciências poiéticas se o seu fim é a regulação da razão?[388].

Tanto no caso de Platão como de Aristóteles, estamos perante classificações dos saberes que, traduzindo embora as configurações disciplinares suas contemporâneas (veja–se o leque de disciplinas que nelas são incluídas e aquelas que nelas não aparecem), respondem sobretudo a exigências próprias dos sistemas filosóficos em que são constituídas. No caso de Platão a unidade hierárquica de uma teoria dos graus do saber, no caso de Aristóteles, a ambição de uma exaustividade do saber, qualquer que seja a dignidade ontológica do objecto estudado.

§ 2. IDADE MÉDIA

Pelo contrário, na Idade Média, a actividade de classificação das ciências está inteiramente articulada com a configuração escolar dos saberes. As classificações das ciências medievais são porventura o mais eloquente exemplo dos efeitos da identificação entre organização do saber e organização dos estudos.

Nessa identificação se destacam dois períodos, um primeiro em que as classificações das ciências *determinam* a estruturação curricular dos saberes, um segundo em que aquelas *são determinadas* por esta. Ao primeiro período, que se inicia com a decadência do império romano, correspondem os conturbados séculos em que se assiste ao afundar de uma civilização e à difícil emergência de uma nova. A classificação das ciências é então, inteiramente, uma actividade ao serviço da fixação de um programa de estudos para os séculos seguintes que permita a sobrevivência das instituições escolares, a salvaguarda da herança cultural do mundo antigo e a sua adaptação às determinações do novo mundo cristão. Num segundo momento, intimamente articulado com a emergência da universidade e as vicissitudes da sua história, a classificação das ciências vai acompanhar, reflectir, sancionar e consagrar as transformações que vão sendo produzidas, nomeadamente no que diz respeito ao processo de subordinação da filosofia à Teologia.

Ao *primeiro período* corresponde a lenta delimitação, no interior da tradição neoplatónica, do leque das disciplinas que devem constituir objecto de estudo do homem educado: o ciclo das sete *artes liberais*. Usada pela primeira vez por Cícero (106–43ac), a expressão "artes liberais" designa, na sua origem, as artes dignas homem livre – "artes libero dignae"[389] – entendendo–se por homem livre, não apenas aquele que é livre por nascimento, mas tam-

388 Para uma discussão deste tópico, cf. Mariétan (1901: 19– 26).

389 Como Cícero diz "ninguém pode ser incluído no número dos oradores se não estiver perfeitamente exercitado em todas as artes que são dignas do homem livre"(*De Oratore* I, 72).

UC_OlgaPombo-2011.indd 238 11/08/29 23:38:34

bém aquele que, porque não tem que trabalhar, tem tempo livre; como diz Hadot (1984: 11), aquele que "não está submetido aos serviços de um senhor nem às exigências de uma profissão"[390]. Nelas inclui Cícero um conjunto amplo e indeterminado de disciplinas tais como as artes da Equitação, da Caça e das Armas, o estudo da Literatura Grega e Latina, a História, o Direito Romano, a Gramática, a Retórica, a Filosofia, as Matemáticas, a Física, a Ética, a política. Como Cícero escreve no *De Oratore*: "leiamos os poetas, aprendamos a História dos diferentes povos, façamos uma escolha daqueles que ensinaram as boas artes e que sobre elas escreveram, folheemos assiduamente as obras que eles deixaram sujeitando–as ao elogio e censura, ao comentário, à correcção e à refutação. (...) Juntemos a tudo isso o estudo aprofundado do direito civil, o conhecimento das leis, o conhecimento das nossa instituições, tradições do senado, princípios do nosso governo, tratados, convenções, interesses do império" (*De Oratore*, I, 158).

Porque a sua finalidade educativa é a formação do político como orador instruído – o *doctus orator"* é aquele que é capaz de desenvolver um rico e variado discurso sobre todos os assuntos" (*De Oratore*, I, 59) – Cícero ver–se–há forçado a estabelecer uma hierarquia no interior das artes liberais. Em primeiro lugar, e dado que na base do seu humanismo está a recusa do divórcio entre Filosofia e Eoquência, colocará o estudo da Rétórica e da Flosofia (na qual inclui a Dialéctica) (cf. *De Oratore*, III, 56–73); em segundo plano, e a título propedêutico, as Matemáticas (em que inclui a Música), a Gramática, a Literatura e a Poesia, as Ciência da Natureza, a Ética e a Plítica (cf. *De Oratore*, III, 127. cf. tb. I, 8–12 e 187). È nesta hierarquia que, com justificada pertinência, alguns autores têm querido ver um primeiro esboço daquilo que, posteriormente, será consagrado como o ciclo das sete artes liberais[391].

Porém, só cinco séculos mais tarde, com St. Agostinho (354–430) e o seu contemporâneo Martianus Capella (?–430), é que as "artes liberais" – designação que perdurará ao longo da História da cultura ocidental e que revelará a plasticidade suficiente para se ir adaptando às transformações produzidas nos sucessivos arranjos disciplinares[392] – passarão a ser pensadas como um ciclo finito e relativamente estável de sete disciplinas.

Em Martianus Capella, a apresentação das sete artes liberais ou *disciplinas cyclicae* surge no contexto de uma obra alegórica, o *De Nuptiis Philologiae et Mercurii*, escrita por volta do ano 400. A obra, composta em prosa e verso, é constituída por nove livros. Nos dois

390 Hadot sublinha ainda que, por artes liberais, Cícero designa também as ciências a que os *adultos* se consagram em contraposição às matérias de ensino para crianças e jovens (cf. Hadot, 1984: 52).

391 É o caso de Marrou (1938: 108 e 188) que pretende ver em Cícero a origem do sistema das sete artes liberais. Para uma refutação explícita desta tese, veja–se o estudo já citado de Hadot (1984: 52–57) que defende que o conceito de artes liberais não corresponde em Cícero a uma lista fixa de ciências mas sim a um conjunto indeterminado de matérias de estudo. Para um estudo exaustivo das etapas preparatórias da formação do ciclo das sete artes liberais no platonismo médio, cf. Hadot (1984: 63–100).

392 Por exemplo, no século XVIII, no *Discours Préliminaire* da *Encyclopédie*, D'Alembert distinguirá ainda entre artes liberais e artes mecânicas, as primeiras ligadas aos "talentos do espírito", as segunda "às operações manuais" e por isso injustamente depreciadas (cf. D'Alembert, 1751: 52–53). De notar que, ainda hoje, a expressão "profissões liberais" é utilizada para designar as actividades profissionais independentes que envolvem competências intelectuais e científicas de nível universitário.

primeiros, é apresentada uma elaborada e complexa alegoria do casamento de *Mercúrio* (que simboliza o logos, quer enquanto palavra, quer enquanto razão) com *Philologia* (etimologicamente, a que ama a razão). O casamento é apadrinhado por *Virtude* que recorda o afinco posto por *Philologia* na elevação da sua *Psyché*, na aproximação a *Sophia*, na capacidade de interpelação que o seu saber lhe tem permitido manter com os Deuses. Como diz Apolo, pela pena de Martianus Capella, "acordada durante toda a noite, (a *Philologia*) penetra os segredos por intermédio de um labor imenso que tem como objectivo descobrir, pelos seus doutos estudos, tudo o que, no início dos tempos, foi decidido pelos deuses. Muitas vezes, ela tem direitos sobre nós, os deuses, e aquilo que nenhum poder dos deuses pode tentar contra a vontade de Júpiter, ela sabe poder atingir, pressionando–nos por isso a cumprir as suas ordens" (c. 400, I, 22: 16). Acompanhada pelas *Musas*, *Philologia* realiza um conjunto de ritos de iniciação que levam ao seu coroamento e entronização por *Imortalidade* e *Apoteose*, isto é, ao abandono da vida humana e à entrada no mundo divino[393]. Como Hadot escreve: a *Philologia* aparece assim como a "personificação do saber que a alma racional humana deve adquirir para assegurar o seu regresso à pátria e a sua união com a Razão divina, Mercúrio" (Hadot, 1984: 153). Para além do inquestionável interesse poético da obra, o que mais nos interessa sublinhar é porém o facto de a ascensão de *Philologia* à presença dos Deuses ser acompanhada por sete escravas, que constituem o seu presente de casamento a Mercúrio, escravas essas que simbolizam as sete artes liberais. Na verdade, os sete livros restantes do *De Nuptiis Philologiae et Mercurii* são constituídos por uma exposição relativa a cada uma delas: os livros III e IV tratam da Gramática, Retórica e Dialéctica; os livros VI–IX da Geometria e Geografia, Aritmética, Astronomia, Música ou Harmonia[394]. Em cada caso, é feita uma apresentação compendial dos conhecimentos adquiridos nessa matéria pela cultura clássica que, grosso modo, corresponde aos conteúdos ministrados nas instituições educativas em vigor no final do império romano[395].

Tendo como base a tese neoplatónica segundo a qual é o estudo e o conhecimento que permite a elevação da alma à imortalidade, Martianus Capella identifica, define e delimita o conjunto de conhecimentos necessários a esse regresso, isto é, fixa de facto o *ciclo* das sete artes liberais – *disciplinas cyclicae* – as únicas capazes de permitir a elevação da alma do plano do sensível ao plano do inteligível.

É porém St. Agostinho quem fornece a justificação teórica deste ciclo de estudos, quem tematiza as relações que fazem das sete artes liberais um conjunto de disciplinas dotado

393 Para uma descrição detalhada do conteúdo simbólico da obra, cf. Hadot (1984: 137–149).

394 Para marcar bem a diferença entre as "disciplinas cyclicae" e as outras, Martianus Capella imagina uma cena em que os deuses se recusam ouvir o discurso da Medicina e da Arquitectura, duas disciplinas que não lhes interessam uma vez que tratam de questões que só interessam aos mortais. Cf. Martianus Capella (c. 400, IX, 888–891: 469–472).

395 Sobre as fontes que Martianus Capella terá utilizado, remetemos de novo para Hadot (1984: 149–155 e 156–190 onde é pormenorizadamente discutida a influência da obra perdida de Varrão *Disciplinarum Libri* de que apenas restam alguns fragmentos).

de consistência teórica e educativa[396]. Formado na tradição intelectual emergente de Cícero e Quintiliano, ele mesmo, como sabemos, professor de Gramática e Retórica, St. Agostinho desenvolve, logo num dos seus primeiros textos, escrito ainda em Cassiciacum – o *De Ordine* (386) – uma elaborada teoria justificativa das disciplinas que devem ser incluídas num *cursum studiis*, ou seja, *da ordem* conveniente a seguir num ciclo de estudos fundamentais[397].

Para St. Agostinho, os estudos devem iniciar–se pela *Gramática*, primeira disciplina "inventada pela razão", e que constitui a via de acesso a tudo o que está escrito e a tudo o que é digno de memória (história, ficção e mitologia). Como escreve´: "porque os homens não podiam associar–se solidamente sem o auxílio da palavra pela qual, de algum modo, o homem passa a sua alma e os seus pensamentos a outro homem, a razão viu que era necessário dar nomes às coisas, quer dizer, sons providos de significação (...) Mas, porque assim não podia ouvir as palavras dos ausentes, *a Razão inventou as letras*" (*De Ordine*, II, 12, 35, sublinhados nossos). Em seguida, a *Dialéctica*, essa *"disciplina disciplinarum"* que define, explicita e põe em ordem os próprios mecanismos, regras e utensílios lógicos, essa "ciência das ciências (...) pela qual a razão se revela a si própria, descobre a sua natureza, o seu fim, o seu valor" (*De Ordine*, II, 13, 38: 429–430). Mas, diz St. Agostinho, porque, muitas vezes, face a um público inculto e incrédulo, se torna necessário, não apenas instruir mas comover e persuadir, a *Retórica* tem que ser convocada em auxílio da razão, que opera com base na pura lógica de definição, da divisão e da demonstração (cf. *ibid*).

Sistematicamente reunidas as três disciplinas que se ocupam da linguagem, a razão vai, gradualmente, procurar ascender do plano sensível ao plano inteligível por intermédio do estudo das disciplinas matemáticas. Em primeiro lugar, a *Música*[398], ou seja, o estudo de tudo aquilo que é percebido pelo sentido da audição, os diferentes sons, os seus ritmos, medidas e harmonias, enfim, os números que constituem os seus elementos. Disciplina cuja inserção no *quadrivium* se deve à sua natureza, não tanto de produção estética ou prática dotada de efeitos terapêuticos, mas de Filosofia dos sons ou Matemática das quantidades harmónicas[399]. Como St. Agostinho escreve: "seja nos ritmos, seja na própria modulação, a Razão compreende então que os números reinam e que a perfeição do todo é obra sua" (*De Ordine*, II, 14, 41: 433). Em seguida a *Geometria* e a *Astronomia*, tudo aquilo que o sentido da visão nos dá a ver na Terra e no Céu em cujas belezas, diz St.

396 É justamente por esta razão que Mariétan (1901: 57–62) considera que é a St. Agostinho, e não a Martianus Capella, que se deve fazer remontar a distinção.

397 Segundo St. Agostinho a ordem dos estudos tem o seu fundamento numa ordem divina que regula todas as coisas e que, de igual modo, deve regular a vida e o conhecimento (cf. *De Ordine*, II, 8, 25: 375). Sobre as raízes neoplatónicas desta tese central de St. Agostinho, cf. Hadot (1984: 102–104).

398 Sublinhe–se o facto de em St. Agostinho a Música ser a primeira disciplina Matemática e em Martianus Capella a última. Compreende–se que St. Agostinho, autor de um tratado de Música – *De Musica* (391) – dê à Música o primeiro lugar. Sobre a concepção agostiniana da Música como disciplina matemática desenvolvidamente apresentada no seu *De Musica* (391), cf. Marrou (1938: 197–210). Quanto a Martianus Capella, a Música apareceria em último lugar, como sugere Hadot (1984: 149), por razões de construção poética da obra.

399 Cf. Merlan (1968: 89–94). Sobre o conceito de Música na antiguidade clássica e como disciplina do *quadrivium*, cf. ainda Marrou (1938: 197–210).

UC_OlgaPombo-2011.indd 241 11/08/29 23:38:35

Agostinho, a Razão descobre "as figuras, e, nas figuras, as dimensões, e, nas dimensões, os números" (*De Ordine*, II, 15, 42: 435). Por fim a *Aritmética*, ciência dos números por excelência: ela é, em St. Agostinho, não só o fundamento de todas as disciplinas matemáticas – "em todas as ciências, tudo se apresentava à Razão como regido por números" (*De Ordine*, II, 15, 43: 437) – mas também a disciplina que permite uma maior elevação e proximidade à verdade – "as meditações e reflexões (da razão sobre os números), fazem–lhe ver a verdade perfeita" (*ibid*). A Aritmética constitui pois, simultaneamente, o *fundamento* das disciplinas matemáticas e o *coroamento* do ciclo das sete artes liberais. Chegada a este ponto de elevação, acima das belezas do ouvido e da vista que os sentidos lhe proporcionam, e tendo compreendido a beleza suprema dos números, a Razão "compreende claramente toda a extensão do seu poder e (compreende) que tudo o que ela pode, o pode pelos números" (*De Ordine*, II, 15, 43: 437). A razão dirá então a si mesma: "tanto na análise como na síntese, é a unidade que eu quero, é a unidade que eu amo" (*De Ordine*, II, 18, 48: 447)[400].

É pois com St. Agostinho que, *justificadamente*, não apenas se *fixa* e *estabiliza* o leque das sete artes liberais, como se estabelece a distinção entre aquilo que, mais tarde, virá a ser o *trivium* e o *quadrivium*. Ainda que St. Agostinho não use nunca estas designações, a verdade é que ele divide o conjunto das artes liberais em dois subgrupos: as ciências que se ocupam da palavra e são, portanto, importantes para a vida em geral (Gramática, Dialéctica e Retórica), e aquelas que conduzem à contemplação dos seres e de Deus, que nos ajudam a conhecer a natureza das coisas criadas e nos aproximam do criador (as quatro ciências matemáticas: Música, Geometria, Astronomia e Aritmética).

Ao *segundo período,* correspondem dois movimentos fundamentais: a constituição da estrutura curricular medieval do *trivium* e do *quadrivium* a partir do arranjo disciplinar proposto por St. Agostinho e por Marciano Capela e a subordinação de todas as ciências à Teologia. Boécio (470–524/5) é quem, pela primeira vez, designa por *quadrivium* o conjunto das quatro disciplinas que resultam da quadripartição platónica da Matemática e que constituem outras tantas vias para a sabedoria[401]. A contraposição é estabelecida com as disciplinas do *trivium*, designação cuja primeira ocorrência surge em Horácio (65a.c.–18)[402], e que, segundo Boécio, têm por objectivo, não o acréscimo de conhecimento, mas o seu modo de

400 A razão dirá então a si mesma: "tanto na análise como na síntese, é a unidade que eu quero, é a unidade que eu amo" (*De Ordine*, II, 18, 48: 447). Como mostra Hadot (1984: 125–126), a forte influência neoplatónica que está na base do *De Ordine* de St. Agostinho revela–se, neste ponto, pela proximidade à doutrina do intelecto divino como número substancial.

401 Boécio toma como base o princípio da quadripartição da Matemática (Aritmética–Música, Geometria–Astronomia) adoptado pela Academia de Platão que lhe dá o estatuto de unidade curricular preparatória do nível superior da sofia. Para um estudo das raízes gregas e neo–platónicas da ideia de *quadrivium*, cf. Merlan (1968: 88–95).

402 Embora, como vimos, a articulação das disciplinas do *trivium* só tenha sido sistematicamente teorizada por St. Agostinho, seria necessário remontar ao platonismo médio, nomeadamente, a Porfírio (c.232–c.301), para encontrar as raízes dessa articulação disciplinar. Sobre esta questão, cf. Hadot (1984: 63–100).

UC_OlgaPombo-2011.indd 242 11/08/29 23:38:35

expressão[403]. Porém, como faz notar Marrou (1938: 212), é só no século IX que o emprego regular dos termos *trivium* e *quadrivium* se generaliza. Até lá, os termos ou não são usados, ou se verificam oscilações significativas quanto aos componentes disciplinares que eles designam. Por exemplo, Cassiodoro (490–580/3), discípulo de Boécio e como ele ministro de Teodorico, não só parece desconhecer a proposta terminológica do seu mestre, como procede a um diferente arranjo disciplinar, aplicando à divisão das artes a classificação aristotélica das ciências[404]. Paralelamente, são ensaiados modelos curriculares alternativos à escola romana e helenística como é ocaso das escolas de teologia criadas nos séculos II e III por iniciativa privada de professores cristãos – S. Justino (c. 105–c. 165) em Roma, ou de Orígenes (184–253) em Alexandria[405] – escolas nas quais, procurando substituir o prestígio da cultura clássica pelas virtudes de uma formação cristã, não é dado qualquer lugar de relevo às disciplinas do *trivium* e do *quadrivium*. Só depois de vencida a polémica que colocou frente a frente, de um lado, os *rigoristas*, aqueles que, como Tertuliano (160–240) ou S. Jerónimo (347–419), pretendiam construir uma cultura cristã à margem de toda a influência da cultura pagã[406] e, por outro, aqueles que, como St. Agostinho, pugnam pela cristianização da cultura clássica, só então, dizíamos, é que, em paralelo com a reconstituição da instituição escolar, se irá verdadeiramente iniciar o processo de constituição de um programa de estudos para a Idade Média. A convergência das duas culturas[407] – facto de primordial importancia para o futuro da civilização ocidental – será então simbolicamente representada pelo modelo ciceroneano das artes liberais tal como ele foi sendo elaborado, de forma complementar, no interior da cultura latina neoplatónica (Capella e Boécio) e do cristianismo emergente (St. Agostinho).

Após o período extremamente contorbado que se prolonga até ao século VIII[408], o grande acontecimento será a reforma carolíngea dos estudos de que Alcuíno (738–804) foi o

403 Registe–se que Boécio não teve apenas um papel relevante na fixação da futura estrutura disciplinar medieval. Para além disso, deixou uma obra imensa: textos teológicos de inesgotável importância como o *De Consolatione Philosophiae*, traduções para latim de obras mestras da filosofia grega (nomeadamente o *Organon* de Aristóteles e a célebre introdução ao *Eisagoge* de Porfírio, obras através das quais a lógica de Aristóteles foi conhecida na Idade Média), bem assim como um conjunto de tratados que irão alimentar o ensino do *quadrivium* durante toda a Alta Idade Média – *De Institutione Musica*, *De Aritmetica*, *De Geometria*. Sobre o papel decisivo de Boécio na transmissão da cultura clássica à Idade Média, cf. Gilson (1962: 138–150). Sobre a classificação das ciências em Boécio e o lugar que nelas ocupa o então designado *quadrivium*, cf. Mariétan (1901: 63–71).

404 Sobre Cassiodoro, cf. Mariétan (1901: 77–87).

405 Sobre este tema, cf. Marrou (1948, II: 143–147). Sobre S. Justino e Orígenes, cf. Gilson (1962: 16–20 e 53–57, respectivamente).

406 Trata–se de uma posição que, para além do rigorismo de um Tertuliano (160–240) ou de um S. Jerónimo (347–419), se exprime em textos oficiais da Igreja da época, como é o caso de um texto do século III, *Didascalie Apostolique*, que aconselha os cristãos a "abster–se completamente dos livros pagãos" (cit. in Marrou, 1948, II: 135–136). Sobre Tertuliano, cf. Gilson (1962: 96–100).

407 Como diz Gilson (1962: 176), "É um facto de grande importância que todos os Pais da Igreja latina, cuja autoridade dominará o pensamento da Idade Média, tenham recebido a formação intelectual preconizada por Cícero e codificada por Quintiliano". Sobre as vicissitudes da emergência da escola cristã a partir da escola latina, cf. Marrou (1948, II: 134–143)

408 Para um estudo da instituição escolar neste período (escolas monacais e episcopais), cf. Pierre Riché (1968), D'Irsay (1933: 29–38) e tb. Marrou (1948, II: 149–161).

UC_OlgaPombo-2011.indd 243 11/08/29 23:38:35

grande inspirador[409]. As sete artes liberais, organizadas no *trivium* e no *quadrivium*, ficam então, definitivamente, consagradas como a estrutura curricular da escola medieval[410].

Estabilizada a estrutura do *trivium* e do *quadrivium*, o passo seguinte é a subordinação de todas as ciências à Teologia. St. Agostinho havia já operado um primeiro deslocamento. É certo que o *De Ordine* (386) era ainda habitado por algumas ambiguidades fundamentais. Por um lado, defendendo a ideia de que a cultura filosófica se devia apoiar numa vasta cultura científica, St. Agostinho colocava as artes liberais como propedêuticas ao estudo da filosofia, capazes, como dizia, de "preparar para a verdade os amantes mais alertados e aqueles que mais ardentemente a desejam" (*De Ordine*, I, 8, 24: 339). Mas, por outro lado, já deixava claro que o conhecimento das artes deve ser "moderado e discreto" (*ibid*)[411]. Trata–se de uma tese frequentemente repetida. Por exemplo, na seguinte passagem, St. Agostinho manifesta toda a sua prudência ao avisar que "as ciências, *se usadas moderadamente – pois aqui o excesso é de temer* – fornecem à filosofia tais soldados e mesmo tais chefes que, se quiserem, se elevarão e alcançarão (...) o ponto supremo para lá do qual nada há que se deva ou possa desejar" (*De Ordine*, II, 5, 14: 387, sublinhados nossos). Quer isto dizer que a ordem pela qual os estudos se deviam realizar tinha subjacente a vontade de promover a elevação progressiva da alma do inferior ao superior, do corpóreo ao incorpóreo, das realidades materiais às mais subtis, imateriais e divinas. É por essa razão que aquele que "reconduz à unidade simples, verdadeira e certa todos os conhecimentos variados que estão dispersos nas ciências, esse homem, que verdadeiramente merece o nome de sábio, está destinado a perseguir coisas divinas, não somente para nelas acreditar, mas para as contemplar, compreender e conservar"(*De Ordine*, II, 16, 44: 437). No fundo, a tese central é a de que o estudo das artes liberais não é um fim em si mesmo[412]. O que não invalida que St. Agostinho, dividido entre a beleza de um mundo que acaba e a verdade de um que começa, possa ainda aconselhar os seus amigos: "na Música, na Geometria, nos movimentos dos astros, nas leis dos números, reina de tal modo a ordem que, se se quiser conhecer a sua própria fonte e santuário, é nessas ciências que os podemos encontrar ou é por elas que aí poderemos ser conduzidos sem erro (...) se posso dar um conselho aos meus amigos, diria que, tanto quanto me é permitido julgar, eles devem instruir–se *em todas as ciências*" (*De Ordine*, II, 5, 15: 387 e 389, sublinhados nossos).

Onze anos mais tarde, no *De Doctrina Cristiana* (397), obra que exerceu uma influência incomparavelmente duradoira e profunda na cultura cristã medieval[413], o ciclo das sete

409 Sobre o papel determinante de Alcuíno, ponta de lança da cultura anglo–saxónica e irlandesa no continente, na reforma escolar levada a cabo por Carlos Magno (787–800), cf. Gilson (1962: 181–199).

410 Como mostra D'Irsay (1933: 44–52), é do desenvolvimento desses novos centros de estudo liberais, escolas catedrais nas quais se cultiva o *trivium* e o *quadrivium*, que nascerá a universidade.

411 Como St. Agostinho escreve, "o estudo das artes liberais, *desde que moderado e discreto*, prepara para a verdade os amantes mais alertados e aqueles que mais ardentemente a desejam" (*De Ordine*, I, 8, 24: 339, sublinhados nossos). Como mostra Marrou (1938: 280), esta mesma tese tem, noutros textos, a forma da "crítica da curiosidade".

412 Cf. tb. *De Ordine*, I, 2, 4: 309.

413 Como diz Gilson, "Na cultura cristã, o *De Doctrina Cristiana* ocupa um lugar análogo ao *De Oratore* de Cícero ou ao *Institutio Oratoria* de Quintiliano na história da cultura clássica" (1962: 177).

artes liberais deixa de ser condição necessária para o conhecimento de Deus. Agora, no modelo da cultura cristã só importa incluir os tópicos da cultura pagã que possam servir à compreensão da Bíblia[414]. Colocado, como diz Gilson (1962: 177), "diante do texto das sagradas escrituras como o *grammaticus* diante de Homero ou Vergílio", tratar–se–há então de seleccionar, na sabedoria legada pela cultura clássica, somente aquilo que é necessário para compreender (e, posteriormente, poder explicar) o texto sagrado: História Antiga, Geografia dos lugares santos, Botânica, Zoologia, Mineralogia, Medicina e Agricultura, Navegação e Astronomia, Geometria, Aritmética e Música, Gramática, Retórica, Dialéctica, isto é, uma selecção de elementos provenientes das artes liberais e da "erudição enciclopédica de Varrão"[415].

Quer isto dizer que, com St. Agostinho, não só a filosofia deixa de ser o coroamento das artes liberais, como se inicia a tendência – que não parará de se acentuar durante toda a Idade Média – para, pouco a pouco, estas passarem a estar subordinadas à Teologia, essa ciência que permite ascender das coisas visíveis que os nossos sentidos nos permitem conhecer à contemplação das coisas invisíveis, espirituais e divinas. Como diz Alcuíno a propósito da nova Atenas que ambiciona construir em Paris, "(na antiga Atenas), sem outro ensinamento que o dos discípulos de Platão, brilhou a ciência das sete Artes, mas esta (a nova Atenas) supera em dignidade toda a sabedoria deste mundo porque, além disso, é enriquecida pela plenitude dos sete Dons do Espírito Santo" (cit. in Gilson, 1962: 193)[416].

Não se está então já longe da *De Reductione Artium ad Theologiam* de S. Boaventura que, como vimos[417], em breve exigirá, não apenas que as sete artes liberais sejam propedêuticas ao estudo da Teologia, mas que lhe sejam inteiramente subordinadas, isto é, *reduzidas*.

§ 3. RENASCIMENTO

Se, na Idade Média, a classificação das ciências, profundamente articulada com a configuração escolar dos saberes, é dotada de grande estabilidade e uniformidade, no Renascimento, pelo contrário, a classificação das ciências torna–se subitamente uma actividade divergente, multiforme e quase obsessiva. Nesse sentido, não deixa de ser curiosa e significativa

414 Veja–se, em especial, *De Doctrina Cristiana*, todo o livro II, no qual St. Agostinho, passando em revista os tópicos fundamentais da cultura clássica, selecciona aqueles que podem interessar à formação cristã. Saliente–se ainda que a influência de St. Agostinho se estende, não apenas à formação religiosa, mas a toda a instituição escolar medieval, desde as escolas latinas de retores convertidos ao cristianismo e que, ao contrário de St. Agostinho, não renunciaram às suas funções, até às escolas cristãs monacais e episcopais. Sobre a influência de St. Agostinho, particularmente do *De Doctrina Cristiana*, na delimitação dos programas escolares durante a Idade Média, cf. Marrou (1938: 387–413

415 A expressão é de Gilson (1962: 177). Hadot (1984: 176–190) discute mesmo a hipótese de que o livro II do *De ordine* de St. Agostinho seja construído sob a influência decisiva do *Disciplinarum Libri* de Varrão.

416 Para um estudo da evolução das relações entre as artes liberais e a Teologia, por exemplo, em Alcuíno, Huges de St. Victor e S. Tomás de Aquino, cf. Mariétan (1901: 99–105, 130–414 e 176–194, respectivamente).

417 Sobre a relação de S. Boaventura com a Universidade de que ele é um produto e, simultaneamente, um marco, veja–se Cerqueira Gonçalves (1974).

UC_OlgaPombo-2011.indd 245 11/08/29 23:38:36

a frequência com que as múltiplas e diversas disciplinas científicas são metaforicamente pensadas como abundantes *pérolas* ou variadas *flores* do jardim do conhecimento. Assim se explica que muitas das classificações então propostas apareçam em obras com títulos como as *Margarita Philosophica* de Gregor Reisch (? – 1525) ou a *Polyanthea Nova* (1503) de Domenico Nani Mirabelli[418]. Como confessa Joseph Freedman (1983: 199), "podem–se encontrar classificações das disciplinas filosóficas nos escritos de centenas ou mesmo milhares de autores dos séculos XVI e XVII"[419].

Porém, para lá das enormes diferenças que separam estas inúmeras e diversificadas propostas, reveladoras da ausência de referências dos seus autores face à inesperada pluralidade e estranheza dos saberes emergentes (longe da tradição medieval que não aceitam, e perdidos face à súbita abertura de um mundo que se descobre cada dia maior), estas classificações têm, apesar de tudo, alguns traços comuns. Em primeiro lugar, a manutenção da distinção aristotélica entre filosofia teórica e prática, distinção que, em larga medida, aparece como a única alternativa ao arranjo medieval do *trivium* e do *quadrivium*[420]. Em segundo lugar, a importância concedida à "Philologia", essa "arte de ler os textos antigos", via de acesso à cultura clássica[421], que aparece como detentora de uma valor cultural e educativo inestimável e, portanto, dotada de uma prioridade pedagógica indiscutível[422]. Sob a designação de 'Philologia' são incluídas as disciplinas literárias, como nós hoje diríamos, isto é, as disciplinas do *trivium* (Gramática, Retórica e Dialéctica[423]) a que a nova sensibilidade humanista acrescenta outras (tais como a Lexicografia, a Oratória, a Poética ou mesmo a História). Digamos que, com cerca de trezentos anos de antecedência, o que aqui se preanuncia é a cisão napoleónica entre letras e ciências em que muitos dos nossos actuais sistemas de ensino estão

418 Cf. Collison (1966: 76–77).

419 Só publicadas entre 1501 e 1510, Freedman (1983: 193–195) assinala oito classificações (Giorgio Valla, Virgilius Wellendorffer, Raphael Maffeus Volaterraneus, Gregorius Reischius, Johannes Reuschius, Rodolphus Goclenius, Odovardus Westonius e Jacobus Martini).

420 É o caso de Gregor Reisch (? – 1525), autor de uma *Margarita Philosophica* (1496), dedicada ao delineamento de um novo programa de estudos para a juventude, que propõe seja dividido em disciplinas teóricas e práticas. Para mais detalhes sobre esta obra, cf. Cherchi (1990: 7).

421 Sobre o conceito de 'filologia' no renascimento, as sua principais determinações históricas e o seu sentido enquanto forma de exploração hermenêutica da cultura clássica e sua incorporação activa no capital cultural do ocidente, vejam–se as magníficas páginas de síntese que Georges Gusdorf nos oferece em *Les Origines des Sciences Humaines* (1967c: 338– 357).

422 Reencontrá–la–emos em todos os planos de estudos dos grandes pedagogos e expoentes do enciclopedismo barroco dos séculos XVI e XVII, Juan Luis Vives, Atlsted e Comenius, cf. Pombo (2006a: 201–204) e (2006c: "Comenius e o Enciclopedismo Pansofista").

423 A Dialéctica com menos frequência uma vez que esta disciplina tenderá a ser articulada com a Lógica a qual, ou ganhará o estatuto de supra–ciência (como veremos, é esse o caso de Leibniz), ou será aproximada à Matemática, e portanto fará parte das "Ciências", ou permanecerá ligada à Filosofia, o que, em alguns países (entre os quais o nosso), quer dizer às "letras". Caso particularmente relevanute, a este propósito, é o de Marius Nizolius (1488–1567 que, em *De Veris Principiis et Vera Ratione Philosophandi Contra Pseudo–Philosophos* (1553), defende de forma extremamente polémica os direitos da Retórica (diríamos nós, das letras) no quadro geral dos saberes. Sobre Nizolius e a crítica que Leibniz faz das implicações do seu nominalismo extremo na determinação estilística da filosofia, cf. Pombo (1996).

construídos[424]. Finalmente, o facto de, no extenso leque de ciências classificadas – Filologia, Poesia, História, Lógica, Metafísica, Física, Matemática, Aritmética, Astronomia, Astrologia, Cosmografia, Meteorologia, Geometria, Logística, Música, Óptica, Ética, Economia, Política, Jurisprudência, Artes Mecânicas, Ciência Militar, Polémica, Estratégia, Monástica, Viagens (cf. Freedman (1983: 196– 201) – se sentir, não apenas o eco do conjunto das disciplinas ensinadas nas universidades da época, mas também a desordem provocada pela vontade de ir ao encontro dos interesses reais das novas camadas com acesso à cultura – advogados, militares, mercadores, banqueiros, navegadores. De alguma maneira, é Rabelais (1532) e o seu enciclopédico programa de estudos[425] quem melhor interpreta as necessidades e ambições de uma época em que o homem se descobre como humanidade.

§ 4. SÉCULO XVII

Ao contrário do renascimento e das manifestas dificuldades na sistematização dos novos conhecimentos que então se verificam, tanto na classificação das disciplinas científicas como na determinação de uma nova configuração escolar dos saberes que possa substituir a estrutura tradicional medieval e corresponda à descoberta dos novos continentes científicos, o século XVII será fértil em projectos de ordenação, classificação e sistematização dos saberes que, em alguns casos, irão constituir uma inspiração decisiva das poderosas realizações enciclopédicas do século XVIII. Para além das classificações que surgem no contexto do enciclopedismo pansofista, nomeadamente em Atlsted e Comenius, merecem referencia especial as classificações de Matthias Martini em *Idea Methodica* (1606), Antonio Zara em *Anatomia Ingeniorum et Scientiarum* (1615), Thomaso Campanella em *De Investigatione Rerum* (1586), Thomas Hobbes no capítulo IX do *Leviathan* (1651), John Locke no último capítulo do *An Essay Concerning Human Understanding* (1690) e ainda as propostas por Leibniz cuja actividade de classificação das ciências está articulada com os trabalhos de organização de bibliotecas a que, profissionalmente, se dedicou[426].

O autor da mais importante e influente classificação das ciências do século XVII é

424 Sobre a cisão Letras / Ciências, veja–se Gusdorf (1977: 9–18).

425 Referimo–nos ao novo e irreverente programa de estudos que, pela mão de Rabelais, Gargantua apresenta ao seu filho Pantagruel e cujo objectivo é fazer dele uma imensa enciclopédia viva: "Entendo e quero que aprendas perfeitamente as línguas (...). Que não haja história de que não tenhas memória presente (...). Das artes liberais dar–te–hei a sentir o gosto logo de pequeno (...). E quanto ao conhecimento dos factos da natureza, quero que te entregues com curiosidade, que não haja mar, rio ou fronteira de que não conheças os peixes; todos os pássaros do ar, todas as árvores, arbustos e frutíferas das florestas, todas as ervas da Terra, todos os metais escondidos no ventre dos abismos, todas as pedrarias do oriente e do sul, que nada te seja desconhecido. Depois, revisita cuidadosamente os livros dos médicos gregos, árabes e latinos, sem esquecer os talmudistas e cabalistas e, por anatomias frequentes, adquire perfeito conhecimento desse outro mundo que é o homem" (*Pantagruel*, VIII: 134–135). Para mais desenvolvimentos, cf. Pombo (2006a: 201–204).

426 Para um estudo sobre a classificação das ciências em Campanella, Hobbes e Locke, cf. Flint (1904: 99–103. 118–122 e 122–124, respectivamente). Para um estudo correspondente sobre Leibniz, veja–se Freedman (1983).

porém o de Francis Bacon (1561–1626). Formulada pela primeira vez em *The Advancement of Learning* (1605) e retomada posteriormente no *De Dignitate et Augmentis Scientiarum* (1623)[427], a classificação de Bacon será determinante na compreensão moderna do quadro geral dos saberes e em todo o enciclopedismo seiscentista e setecentista.

A característica fundamental da sua classificação consiste no facto de Bacon tomar como base as três grandes faculdades humanas – memória, razão e imaginação. Tratar–se–á então de fazer corresponder as diferentes disciplinas científicas às funções psíquicas e intelectuais nelas mais claramente implicadas. Como Bacon escreve: "a mais justa divisão do conhecimento humano é aquela que as faz derivar das três faculdades da alma, sede do conhecimento: a História relativa à memória, a Poesia à imaginação, a Filosofia à razão" (*Advancement of Learning*, livro II, Cap. 1, Ed. Devey: 77–78). A justificação gnosiológica é dada no passo seguinte: "compreender–se–á facilmente a justeza desta divisão se observarmos a origem das nossa ideias. Os sentidos, que são a porta ou entrada do entendimento, são apenas afectados pelos seres individuais. As imagens desses seres individuais – isto é, as impressões recebidas pelos sentidos – são fixadas na memória que, em primeira instância, as rememora tais como aconteceram, e, depois, as retoma e rumina, quer produzindo imitações fantasiosas, quer analisando–as e classificando–as. Torna–se assim claro que a história, a poesia e a filosofia brotam destas três distintas fontes do espírito, a memória, a imaginação e a razão, e que não há qualquer possibilidade de aumentar o seu número" (*Advancement of Learning*, livro II, Cap. 1, Ed. Devey: 78).

A título meramente ilustrativo da complexidade e detalhe das subdivisões a que desce a classificação de Bacon, sigamos um dos seus múltiplos fios. Por exemplo, a Filosofia Natural subdivide–se, segundo Bacon – aqui de acordo com Aristóteles – em Especulativa e Prática. Por seu lado, a Filosofia Natural Especulativa subdivide–se em "Física" e "Metafísica", a primeira tendo por objecto a causa eficiente e material, a segunda a causa final e formal. Na Física, Bacon distingue as "ciências dos princípios das coisas", as "ciências da estrutura das coisas" e as "ciências da variedade das coisas". Nesta última, Bacon distingue as "ciências da variedade das coisas concretas" e as "ciências da variedade das coisas abstractas", Esta, por sua vez, subdivide–se em "ciências das propriedades particulares dos diferentes corpos" e "ciências dos movimentos", a qual se subdivide ainda em "ciências dos movimentos simples" e "ciências dos movimentos compostos ou produzidos". Relativamente a esta última, Bacon faz longas enumerações que, tendo muitas vezes por base categorias escolásticas, tais como a densidade, o peso e outras propriedades gerais dos corpos, em geral, acompanham o desenvolvimento das ciências particulares do seu tempo (*Advancement of Learning*, livro III, Caps. 3 e 4, Ed. Devey: 122–150).

427 A mesma classificação está ainda presente na obra *Descriptio Globi Intellectualis*, escrita em 1612 mas só publicada em 1653.

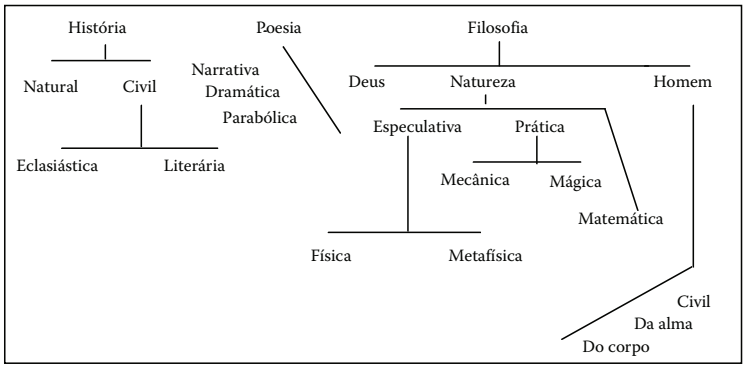


Fig. 9 – Esquema Ilustrativo da Classificação das Ciências de Bacon

Ora, esta classificação das ciências – aqui esquematicamente apresentada nas suas primeiras divisõoes – constitui uma novidade absoluta. Rompendo com a toda a tradição medieval, a classificação de Bacon faz do homem e das suas faculdades o centro de irradiação cognitiva. Solução, digamos, antropomórfica, subjectivista que arrasta consigo uma segunda consequência igualmente decisiva – a subordinação da Teologia à luz natural da razão e, consequentemente, a sua colocação em pé de igualdade com as outras ciências. Como Bacon escreve: "O conhecimento da divindade não requer nenhum outra divisão. Ainda que a revelação e os sentidos possam diferir tanto no conteúdo como nos processos, o espírito do homem e as suas células são o mesmo. É como se ele recebesse diferentes licores através de diferentes condutas" (*Advancement of Learning*, livro II, Cap. 1, Ed. Devey: 78). Quer isto dizer que, ainda que a revelação possa proceder da inspiração divina, a Teologia é uma ciência racional construída, como todas as outras, a partir da evidência dos factos históricos que suportam o conhecimento racional dadivindade. É por essa razão que, como Bacon diz, a Teologia só pode consistir "ou na História Sagrada, ou na poesia divina, ou em parábolas, ou em doutrinas e preceitos ditados pela filosofia" (*ibid*).

O recurso a um princípio tricotómico de classificação dos conhecimentos produzidos pelo homem a partir das suas faculdades constitui pois um ponto decisivo que permite a Bacon, não apenas escapar à divisão medieval de origem aristotélica entre ciências teóricas e práticas (e às implicações dessa divisão na unidade do trabalho científico, condenado a pensar os estudos teóricos como opostos e superiores aos práticos e inferiores), como, mais importante que isso, ao fazer da Teologia uma ciência racional, permite a Bacon – dizíamos – operar um primeiro rebatimento da ordem ontológica sobre a ordem lógica, da ordem das coisas sobre a ordem das razões. Nesta incontornável novidade reside porém uma das maiores fragilidades desta classificação. Ainda que a articulação, aqui proposta, de cada disciplina a uma ou outra faculdade, seja de natureza preferencial, estamos perante um sistema artificial, que passa ao lado da unidade dos processos intelectuais, que não reconhece o facto de que todas as faculdades cognitivas estão sempre convocadas para o desenvolvimento de cada disciplina científica. A História, por exemplo, não consiste apenas na repro-

dução dos factos tal como eles se deram no passado mas na sua reconstrução imaginativa e, necessariamente, a na subordinação desses factos a exigências lógicas de explicação causal e coerência narrativa.

Por outro lado, e independentemente do empirismo estrito que subjaz a esta teoria das faculdades cognitivas – e que se revela, com grande clareza, nas dificuldades óbvias que Bacon manifesta em determinar o lugar da Matemática no seu sistema das ciências[428] – esta proposta baconiana de classificação das ciências entra em conflito com a ideia baconiana, a que já nos referimos, de uma ciência universal ou *Philosophia prima* (*Advancement of Learning*, livro III, Cap. 1, Ed. Devey: 116–117). Nada menos que a *magna scientiarum mater,* tal como é designada no livro I do *Novum Organon* (aforismos 79 e 80), ou seja, a *mãe* de todas as outras. Digamos que, em Bacon, a estratégia horizontal da classificação das ciências se conjuga dificilmente com a concepção hierárquica subjacente à ideia de uma *Philosophia Prima* e à metáfora orgânica da *árvore das ciências* que, como também vimos, lhe corresponde. Aí, nesse ideal de uma *árvore das ciências*, Bacon procura ainda uma raiz, estabelece uma verticalidade ascendente, aponta no sentido de um conjunto de princípios fundamentais que sirvam de fundamento e orientação finalizada ao desenvolvimento das ciências e que, na unidade desse movimento, espelhem a unidade da natureza; na classificação segundo as faculdades humanas, as ciências encontram–se ao lado umas das outras. Na sua variedade e multiplicidade, elas já não visam reproduzir a estrutura do ser, constituindo apenas caminhos que as ditas faculdades humanas vão ter que perseguir.

§ 5. SÉCULO XVIII

É justamente a este "programa laico e mundano", como diz Marta Fattori (1984: 137), que vai inspirar esse monumento do enciclopedismo do século XVIII e de todos os tempos que é a "*Encyclopédie*" (1751–1765) de Diderot (1713–1784) e D'Alembert (1717–1783).

Apresentada pela primeira vez por Diderot sob a forma de *Système Figuré des Connaissances Humaines* e retomada por D'Alembert no final da primeira parte do *Discours Préliminaire* (*DP*: 57–73), a classificação das ciências que, como veremos, serve de estrutura organizativa à *Encyclopédie* e constitui a raiz da sua unidade[429] é, reconhecidamente, retirada da classificação de Bacon.

Como D'Alembert escreve no *Discours Préliminaire* com que abre o primeiro volume da *Encyclopédie*: "Aqui declaramos que devemos principalmente ao chanceler Bacon a árvore enciclopédica (...) que se encontra no fim deste discurso" (D'Alembert, 1751: 92). E ainda: "a memória, a razão propriamente dita e a imaginação são as três grandes maneiras diferentes

428 A Matemática aparece como "O Grande Apêndice à Filosofia Natural, tanto Especulativa como Prática" (*Advancement of Learning*, livro III, Cap. VI, Ed. Devey: 147–150).

429 Para uma discussão da fundamental função unificadora do *Système Figuré des Connaissances Humaines* no interior da *Encyclopédie*, remetemos para o nosso estudo, Pombo (2006a: 215–222).

com que a nossa alma opera (...) Estas três faculdades formam, em primeiro lugar, as três divisões gerais do nosso sistema e os três objectos gerais dos conhecimentos humanos: a História que se liga à memória, a Filosofia que é fruto da razão, e as Belas Artes que a imaginação faz nascer" (D'Alembert, 1751: 62–63).

Tal como em Bacon, à memória, correspondem as disciplinas históricas, da História Sagrada e Eclesiástica à História Civil, da História Literária à História Natural incluindo a História das suas uniformidades (céus, meteoros, terra e mar, minerais, vegetais, animais e elementos), dos seus desvios (prodígios e monstros) e dos seus usos (artes, ofícios e manufacturas a partir de matérias primas tais como o ouro e a prata, as pedras finas e preciosas, o ferro, o vidro, as peles, a seda ou a lã). À razão correspondem as disciplinas filosóficas. Sabemos que, no século XVIII, a identificação entre ciência e filosofia é ainda completa. No *Système figuré* essa identificação é sem falha. De tal modo que a "ciência do homem" e a "ciência da natureza" aparecem como os dois grandes ramos da "filosofia" ou disciplina correspondente à faculdade da razão. Aquilo a que nós hoje chamaríamos Filosofia aparece, na terminologia da *Encyclopédie,* como Metafísica, ramo igualmente da filosofia[430]. A Filosofia, ou melhor, a Metafísica Geral ou Ontologia, comporta ainda duas outras grandes subdivisões, a Teologia ou Ciência de Deus, a Ciência do Homem (incluindo a Pneumologia ou Ciência da Alma, a Lógica e a Moral), a Filosofia ou Ciência Natural, subdividida em Matemáticas (puras, mistas e fisico–matemáticas), a Física Geral (Anatomia e Fisiologia) e a Física Particular (Zoologia, Astronomia, Meteorologia, Cosmologia, Botânica, Mineralogia e Química). Finalmente, à imaginação corresponde a Poesia (profana e sagrada, narrativa, dramática e parabólica) e as Belas–Artes[431].

430 Veja–se também, D'Alembert que, por exemplo, se refere–se a Newton como um "grande filósofo" (*Discours Préliminaire*: 97) que "deu à filosofia uma forma que ela parece dever conservar" (*Discours Préliminaire*: 96).

431 Para mais detalhes, veja–se o próprio *Système Figuré des Connaissances Humaines* aqui reproduzido, bem assim como a explicação da classificação das ciências apresentada por D'Alembert no *Discours Préliminaire* (cf. *Discours Préliminaire*: 62–68). Sobre este assunto, veja–se também Malherbe (1994) que estuda com grande detalhe as similitudes e as diferenças entre os sistemas de classificação de Bacon e da *Encyclopédie*.

UC_OlgaPombo-2011.indd 251 11/08/29 23:38:37

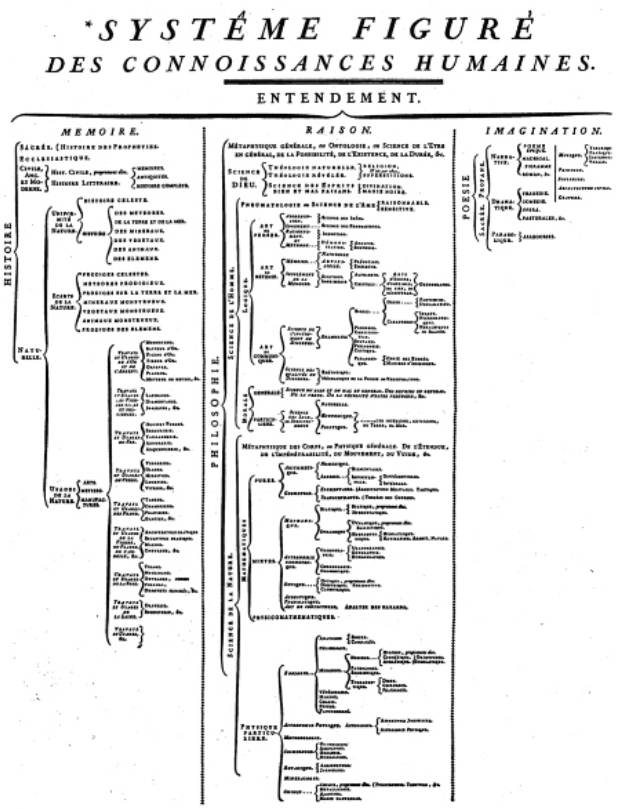


Fig. 10 – Reprodução do "Système Figuré des Connaissances Humaines", in *Encyclopédie* (1751) Tomo I

A razão fundamental que explica a entusiástica aceitação, por parte de Diderot e d'Alembert, da classificação baconiana das ciências, consiste no facto de o homem funcionar aí como princípio organizador, centro superiormente unificador do sistema dos saberes, polo de irradiação cognitiva. No entanto, porque toma as suas faculdades cognitivas como critério, essa irradiação está circunscrita aos limites dessas mesmas capacidades. Por outras palavras, o homem só conhece através das faculdades que cada ciência preferencialmente mobiliza e só conhece na medida em que essas capacidades o permitem. De qualquer modo, estamos perante uma classificação que salvaguarda a unidade do projecto enciclopedista de Diderot e D'Alembert, classificação que, nas suas próprias palavras, permite "reunir num sistema único os ramos infinitamente variados da ciência humana" (*DP*: 19).

Acresce que, para além do esquema tripartido e do seu princípio organizador, a classificação baconiana das ciências será aceite por Diderot e D'Alembert, tanto em função do

fundamento empirista que preside à sua elaboração[432], como no seu espírito "laico e mundano", na sua recusa de um qualquer poder superior ao da razão, na sua abertura, sempre incompleta e aproximativa, à profusão de trabalhos colectivamente desenvolvidos com vista à felicidade do género humano. Aos olhos de Diderot e D'Alembert, Bacon é por isso "o maior, o mais universal e o mais eloquente dos filósofos" (D'Alembert, 1751: 90), "inimigo dos sistemas, ele encara a filosofia como essa parte dos nossos conhecimentos que deve contribuir para nos tornar melhores ou mais felizes (*ibid*)".

As grandes diferenças – que também existem – dizem respeito 1) ao facto de a classificação de Bacon ser apenas relativa às disciplinas científicas, ao passo que, na *Encyclopédie*, a classificação se reporta, não só às ciências, mas também às artes e aos ofícios em cuja valorização Diderot e D'Alembert estão seriamente empenhados[433], 2) a diferenças nas divisões e subdivisões das disciplinas correspondentes a cada faculdade, em especial na parte da Filosofia Natural, nomeadamente nas "Matemáticas" e na "Física Particular", divisões nas quais, atendendo aos progressos entretanto realizados, Diderot e D'Alembert incluem novos arranjos disciplinares. Por exemplo, às divisões propostas por Bacon que têm por base categorias abstractas de origem escolástica tais como elasticidade, densidade, peso, e outras propriedades gerais dos corpos, correspondem na Física particular da *Encyclopédie* formas empíricas de organização dos saberes que têm por base os diferentes objectos naturais a que essas ciências se aplicam (Zoologia, Astronomia, Meteorologia, Cosmologia, Botânica, Mineralogia, Química); 3) ao papel da imaginação, que na classificação de Bacon ocupa uma posição intervalar, depois da memória e antes da razão, e na *Encyclopédie* surge depois da razão[434]. D'Alembert explica essa alteração de dois modos: porque, ao contrário de Bacon, a *Encyclopédie* parte de uma concepção criativa e não reprodutiva da imaginação; e, porque, tendo em vista o carácter criativo da imaginação, nela se conjugam a memória e a razão (cf. *DP*, 62–63). cf. também *DP*: 92). Porém, para além destas justificações, estamos perante um sinal indiscutível da nova sensibilidade estética do século XVIII na qual, como é sabido, o próprio Diderot intervém de forma decisiva. O que, seguindo uma sugestão de Malherbe (1994), pretendemos dizer é que, mais do que uma mera discordância relativamente à concepção reprodutiva que Bacon tem da imaginação, esta deveria ser agora lida e entendida no contexto da nova doutrina estética desenvolvida por Diderot na entrada "Art" da *Encyclopédie*; 3) finalmente, ao facto de, em Bacon, a classificação das ciências ter a árvore como única metáfora de referência, ao passo que em Diderot e D'Alembert, a classificação das ciências ser já representada por um sistema de chavetas. Digamos que Diderot e D'Alembert esvaziam a classifi-

432 Veja–se, por exemplo, a seguinte passagem em que, referindo–se a Bacon, D'Alembert escreve: "Ele dá a conhecer a necessidade da Física experimental (...), ele recolhe factos, ele compara experiências e indica um grande número de outras par, ele convida os sábios a estudar e aperfeiçoar as artes que ele olha como a parte de maior relevo da ciência humana" (D'Alembert, 1751: 90)

433 Sobre o interesse que a *Encyclopédie* dedica às artes mecânicas, trabalhos manuais e actividades práticas, veja–se o nosso estudo, Pombo (2006a: 227–233).

434 Para uma avaliação das causas e consequências desta alteração, cf. Fattori (1984).

UC_OlgaPombo-2011.indd 253 11/08/29 23:38:38

cação das ciências de Bacon do seu carácter hierárquico, retiram–lhe o seu enraizamento e verticalidade ascendente, a unidade orgânica, a seiva que, em Bacon, fazia ainda subir a cada extremidade um conjunto de princípios fundamentais, teologicamente fundados e finalizados[435]. Em seu lugar, a *Encyclopédie* adoptará um ponto de vista horizontal, recusará aceitar qualquer hierarquia entre as ciências, pensando antes a sua classificação como a metáfora de uma unidade que toma o homem e as suas faculdades como princípio único da organização dos saberes.

§ 6. SÉCULO XIX

No século XVIII, *século de ouro* da enciclopédia, as mais significativas classificação das ciências são subsidiárias de projectos enciclopedistas. A atestá–lo o facto de, das diversas classificações das ciências então produzidas – entre muitos outros, merecem especial destaque as classificações propostas por Kant (1724–1804) no capítulo da *Kritick der Reinen Vernunft* (1781) intitulado "Arquitectónica da Razão Pura", por J. G. Sulzer em "*Allgemeine Theorie der Schönen Kunste*" (1771), por W. T. Krug em *Outline of a New Organon of Philosophy* (1795)[436] – o caso mais interessante (para além, obviamente do *Système Figuré des Connaissances Humaines* proposto por de Diderot e d'Alembert), ser ainda o de Ephraim Chambers (1680–1740) cuja a classificação, de inspiração baconiana, foi expressamente construída como base da sua *Cyclopaedia* (1728) [437].

Pelo contrário, no século XIX, vamos assistir a uma vertiginosa proliferação de classificações das ciências[438], de características e valor muito desiguais, mas que têm como traço comum o facto de serem realizadas de forma autónoma, isto é, não terem outro objectivo senão o de compreender as relações entre as ciências procurando retirar desse alargamento compreensivo indicações normativas para uma mais fecunda articulação das ciências, dos seus problemas, métodos e teorizações. A grande excepção é a classificação expressamente construída pelo poeta Samuel Taylor Coleridge (1772–1834) para servir como base à elaboração da sua *Encyclopaedia Metropolitana* (1817–1854).

435 Para uma análise dos elementos comparativos e analíticos que visam avaliar os efeitos desta ruptura, remetemos para Malherbe (1994) que estuda com grande detalhe a herança baconiana da *Encyclopédie* e faz um exaustivo levantamento dos seus pontos de proximidade e afastamento.

436 Para uma apresentação destes dois últimos sistemas de classificação das ciências, cf. Flint (1904: 136–141)

437 Para um estudo minucioso sobre a classificação das ciências de Chambers, ver Tonneli (1974) e (1977).

438 Como refere Flint (1904: 153), só entre 1806 e 1816 foram publicadas, na Alemanha, as seguintes classificações das ciências: Hefter, *A Philosophical Exposition of a System of all Sciences* (1806), Töpfer, a *General Encyclopaedic Chart of all Sciences* (1808), Ortloff, *A Systematic Distribution of the Sciences* (1807), Burdach, *Organism of Human Science and Art* (1809), Simon, *Tabular Survey of the Sciences* (1810), *Oken, Handbook of the Philosophy of Nature* (1809) e Jäsche, *Introduction to an Arquitectonik of the Sciences.*

6.1. COMTE

Das inúmeras classificações então produzidas[439], a mais célebre é sem dúvida a de Augusto Comte (1798–1857), apresentada no *Cours de Philosophie Positive*, (1830), mais precisamente, na 2ª lição, subordinada ao seguinte sub–título: "*Exposition du plan de ce cours ou considérations générales sur la hierarquie des sciences positives*" (Comte, 1830, I: 47–88).

Trata–se de uma classificação que combina diferentes critérios. Em primeiro lugar, diz Comte, é necessário distinguir entre "ciências abstractas, gerais, que têm por objecto a descoberta das leis que regem as diversas classes de fenómenos" (Comte, 1830, I: 56) e ciências "concretas, particulares, descriptivas (...) que consistem na aplicação dessas leis à história efectiva dos diferentes seres existentes"(*ibid*). Num dos exemplos dados, "uma coisa é estudar as leis da vida, outra é determinar o modo de existência de cada corpo vivo em particular" (Comte, 1830, I: 57). Aqui se estabelece uma primeira hierarquia uma vez que Comte afirma que as ciências abstractas são mais fundamentais que as concretas e que estas têm naquelas o seu fundamento, razão pela qual a classificação de Comte não se ocupa senão das ciências abstractas[440]. Um segundo aspecto tem a ver com os dois modos distintos, mas que devem necessariamente ser combinados, de pensar o encadeamento efectivo dos conhecimentos: segundo a ordem histórica da sua emergência, "a ordem efectiva pela qual o espírito humano os alcançou" (*ibid*), e segundo a ordem sistemática "tal como ela poderia ser concebida por um só espírito que, colocado no ponto de vista conveniente, e dotado dos conhecimentos suficientes, se ocupasse de refazer a ciência no seu conjunto" (*ibid*).

439 Merecem especial referências as classificações das ciências de Jeremy Bentham em *Chrestomathia* (1816), Hegel em *Enzyklopädie der Philosophischen Wissenschaften im Grundrisse* (1830), Charles Renouvier, *Essais de Critique Générale* (1859), Edmond Goblot, *Essai sur la Classification des Sciences* (1898). Flint (1904) refere ainda as seguintes propostas de classificação das ciências: Giovachino Ventura, *De Methodo Philosophandi* (1828), L. Ferrarese, *Saggio di una Nuova Classificazione delle Scienze* (1828), Giancinto de Pamphilis, *Geneografia della Scibile* (1829), J. W. Lubbock, *Remarks on the Classification of the Different Branches of the Humam Knowledge* (1838), William Whewell, *Philosophy of the Inductive Sciences* (1840), Lord Lindsay, *Progression by Antagonism* (1846), George Ramsay, *A Classification of the Sciences. Six Tables* (1847), Patrick E. Dove, *Theory of Human Progression* (1850), M. Cournot, *Essai sur les Fondements de nos Connaissances* (1851), W.D. Wilson, *Elementary Treatise of Logic* (1856), W. Hamilton, *Lectures on Metaphysics* (1859), Neil Arnott, *A Survey of Humam Progress* (1861), Melchiore Peccenini, *Nuovo Albero Enciclopedico* (1863), T. G. Masaryk, *Versuch einer Concreten Logik* (1866), Alex Bain, *Logic* (1870), Benno Erdmann, *Vierteljahrschrift für wissenschaftliche Philosophie* (1877), Simone Corleo, *Sistema della Filosofia Universale* (1880), *M. E. De Roberty*, *La Sociologie* (1881), M. L. Bourdeau, *Théorie des Sciences* (1882), Charles W. Shields, *The Order of the Sciences. An Essay on the Philosophical Classification and Organization of Human Knowledge* (1882), M.M. Stanley, *On the Classification of the Sciences* (1884), Daniel G. Thompson, *System of Psychology* (1884), Camillo Trivero, *Classificazione della Scienze* (1884)A. Stadler, *Archiv für Systematische Philosophie* (1887), Adrien Naville, *Nouvelle Classification des Sciences* (1889), Karl Pearson, *Grammar of Science* (1892), M. Raoul de la Grasserie, *De la Classification Objective et Subjective des Sciences, des Lettres et des Arts* (1893), J. G. Meyer, *Das Natürlische System der Wissenschaften* (1898). Para mais informação sobre estas propostas de classificação das ciências, cf. Flint (1904: 169–329).

440 Cf. Comte (1830, I: 56–57). Para uma apreciação crítica da classificação de Naville, cf. Piaget (1967, II: 467–468).

UC_OlgaPombo-2011.indd 255 11/08/29 23:38:38

É na articulação entre a ordem histórica e a classificação das ciências que esta revela a sua dependência face à lei dos três estados, princípio orgânico da filosofia de Comte. Exposta logo no inicio da 1ª lição do *Cours*, trata–se, como se sabe, de uma lei fundamental que diz respeito ao "desenvolvimento total da inteligência humana nas suas diversas esferas de actividade" (Comte, 1830, I: 8) e que se traduz no facto de que "cada uma das nossas principais concepções, cada ramo dos nossos conhecimentos, passar sucessivamente por três estados teoricamente diferentes: o estado teológico ou fictivo, o estado metafísico ou abstracto e o estado científico ou positivo"(*ibid*), dos quais, "o primeiro é o ponto de partida necessário da inteligência humana, o terceiro o seu estado fixo e definitivo, o segundo unicamente destinado a servir de transição" (Comte, 1830, I: 9)[441].

Dessa articulação decorre que, embora cada ciência progrida ao seu próprio ritmo, todas as ciências progridem segundo essa mesma lei de desenvolvimento gradual da inteligência humana, isto é, uma ciência só atinge o estado positivo se as que a precedem na classificação já o atingiram antes dela. Por outro lado, se há uma historicidade natural do espírito humano que determina subjectivamente o percurso histórico de todas as ciências, uma vez atingido o estado positivo, o espírito humano passa a determinar–se exclusivamente pelos caracteres próprios do seu objecto de estudo de tal modo que "a tendência constante do espírito humano, quanto à exposição dos conhecimentos, é para substituir cada vez mais a ordem histórica pela ordem dogmática, a única que convém ao estado aperfeiçoado da nossa inteligência" (Comte, 1830, I: 62). Finalmente, a classificação das ciências deve estar organizada de tal modo que "o estudo racional de cada categoria seja fundado no conhecimento das leis principais da categoria precedente e se torne assim o fundamento do estudo da seguinte. Essa ordem é determinada pelo grau de simplicidade, ou o que vem a dar ao mesmo, pelo grau de generalidade dos fenómenos, donde resulta a sua dependência sucessiva e, em consequência, a facilidade maior ou menor do seu estudo" (Comte, 1830, I: 68).

É com base neste último critério, que articula de forma muito clara a classificação das ciências com a facilidade do seu estudo e da sua aprendizagem[442], que A. Comte divide a Física em Inorgânica e Orgânica – aquela subdividida em Física Celeste ou Astronomia, Física Terrestre ou Física propriamente dita e Química; esta em Fisiologia (tendo como objecto os indivíduos), e Física Social ou Sociologia (que tem por objecto a espécie) – e considera que, porque os fenómenos que a Física Orgânica estuda estão na dependência dos fenómenos estudados pela Física Inorgânica, esta é anterior e mais simples que aquela.

Assim se constrói uma classificação baseada, simultaneamente, na ordem histórica de constituição das ciências e na consideração sincrónica das suas relações sistemáticas, na ordem da sua generalidade decrescente e, reciprocamente, no grau da sua complexidade crescente. Das mais simples para as mais complexas, das mais abstractas para as mais concretas, das mais gerais para as menos gerais, Comte vai revelando a ordem necessária pela

441 Para um estudo desenvolvido sobre a lei dos três estados, cf. Macherey (1989: 13–71).

442 É isto que leva Annie Petit (1994) a afirmar que a classificação das ciências está em Comte mais ligada a um plano de educação do que ao projecto de constituição de uma enciclopédia propriamente dita.

qual as diversas ciências são chamadas a ocupar o seu lugar no sistema. Como escreve: "a filosofia positiva encontra–se assim naturalmente dividida em cinco ciências fundamentais cuja sucessão é determinada por uma subordinação necessária e invariável, fundada, independentemente de toda a opinião hipotética, na simples comparação aprofundada dos fenómenos correspondentes: a Astronomia, a Física, a Química, a Fisiologia e por fim a Física Social. A primeira considera os fenómenos mais gerais, os mais simples, os mais abstractos e afastados da humanidade. Eles influenciam todos os outros sem serem influenciados por eles. Os fenómenos considerados em último lugar são, pelo contrário, os mais particulares, os mais complicados, os mais concretos e os que mais directamente interessam o homem. Eles dependem, mais ou menos, de todos os precedentes sem neles exercerem nenhuma influência" (Comte, 1830: 75).

Resta determinar o lugar da Matemática. Se Comte começa por omitir voluntariamente a referência à Matemática é para ter oportunidade de realçar a sua importância no quadro geral dos saberes. Como declara : "o motivo desta omissão voluntária está na importância mesma dessa ciência tão vasta e tão fundamental" (Comte, 1830, I: 85). É que, mais do que uma ciência entre as outras, a Matemática é a base de todas as ciências, o "instrumento mais poderoso que o espírito humano pode utilizar na investigação dos fenómenos naturais" (Comte, 1830, I: 86). Nesta ordem de ideias, o seu lugar é "à cabeça da filosofia positiva" (Comte, 1830, I: 87). Respeitando integralmente o princípio de classificação estabelecido, trata–se de "restituir à série o seu verdadeiro primeiro termo" (*ibid*), uma vez que os objectos de que a Matemática se ocupa são de todos os mais abstractos, os mais gerais, os mais simples, os mais independentes de todos os outros" (*ibid*). Não se escusando a retirar da sua classificação das ciências as implicações nela contidas em termos de organização de um plano de estudos, Comte conclui que, por essa mesma razão, são as Matemáticas que devem ocupar o lugar primeiro, propedêutico de todos os outros, na ordem das aprendizagens: a Matemática "deve constituir o verdadeiro ponto de partida de toda a educação científica racional" (*ibid*). Não é pois de estranhar que o plano traçado tenha por base o seguinte princípio geral: "antes de iniciar o estudo metódico de qualquer uma das ciências fundamentais, é necessário estar preparado pelo exame das ciências relativas aos fenómenos anteriores na nossa escala enciclopédica pois que estas tem sempre uma influência preponderante sobre aquelas de que nos propomos conhecer as leis (...). Assim, aos físicos que não estudaram previamente Astronomia, ao menos de um ponto de vista geral, aos químicos que, antes de se ocuparem da sua própria ciência, não estudaram previamente Astronomia e depois Física, aos fisiologistas (biólogos, diríamos nós) que não se prepararam para os seus trabalhos especiais por um estudo preliminar de Astronomia, Física e Química, falta–lhes uma das condições fundamentais do seu desenvolvimento intelectual. Isto é ainda mais evidente nos espíritos que se queiram dedicar ao estudo positivo dos fenómenos sociais sem terem começado por adquirir um conhecimento geral de Astronomia, Física, Química e Fisiologia" (Comte, 1830, I: 80–81).

UC_OlgaPombo-2011.indd 257 11/08/29 23:38:39

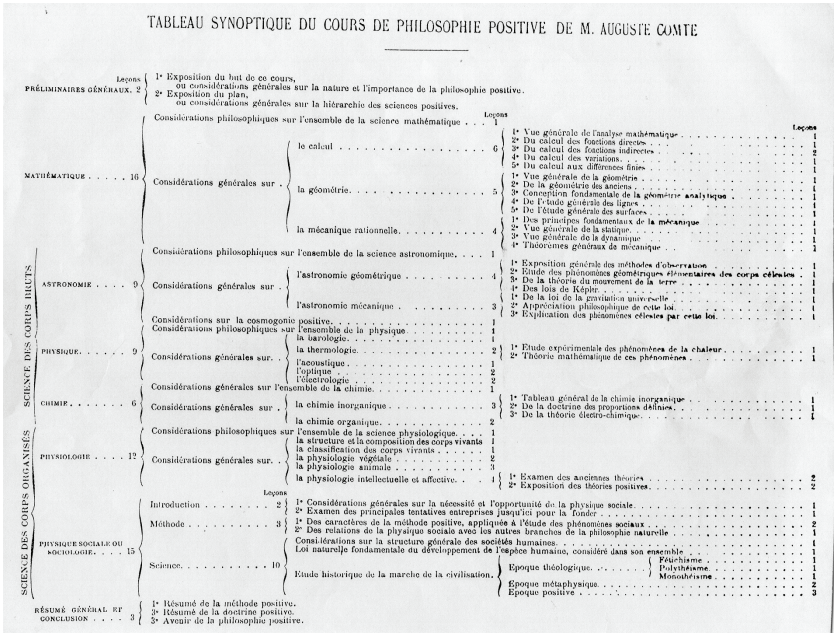


TABLEAU SYNOPTIQUE DU COURS DE PHILOSOPHIE POSITIVE DE M. AUGUSTE COMTE

				Leçons		Leçons
PRÉLIMINAIRES GÉNÉRAUX.				2	1° Exposition du but de ce cours, ou considérations générales sur la nature et l'importance de la philosophie positive.	
					2° Exposition du plan, ou considérations générales sur la hiérarchie des sciences positives.	
SCIENCE DES CORPS BRUTS	MATHÉMATIQUE			16	Considérations philosophiques sur l'ensemble de la science mathématique	1
		Considérations générales sur	le calcul	6	1° Vue générale de l'analyse mathématique	1
					2° Du calcul des fonctions directes	1
					3° Du calcul des fonctions indirectes	2
					4° Du calcul des variations	1
					5° Du calcul aux différences finies	1
			la géométrie	5	1° Vue générale de la géométrie	1
					2° De la géométrie des anciens	1
					3° Conception fondamentale de la géométrie analytique	1
					4° De l'étude générale des lignes	1
					5° De l'étude générale des surfaces	1
			la mécanique rationnelle	4	1° Des principes fondamentaux de la mécanique	1
					2° Vue générale de la statique	1
					3° Vue générale de la dynamique	1
					4° Théorèmes généraux de mécanique	1
	ASTRONOMIE			9	Considérations philosophiques sur l'ensemble de la science astronomique	1
		Considérations générales sur	l'astronomie géométrique	4	1° Exposition générale des méthodes d'observation	1
					2° Étude des phénomènes géométriques élémentaires des corps célestes	1
					3° De la théorie du mouvement de la terre	1
					4° Des lois de Képler	1
			l'astronomie mécanique	3	1° De la loi de la gravitation universelle	1
					2° Appréciation philosophique de cette loi	1
					3° Explication des phénomènes célestes par cette loi	1
		Considérations sur la cosmogonie positive				1
	PHYSIQUE	Considérations philosophiques sur l'ensemble de la physique				1
		Considérations générales sur	la barologie			1
			la thermologie	2	1° Étude expérimentale des phénomènes de la chaleur	1
					2° Théorie mathématique de ces phénomènes	1
			l'acoustique	1		
			l'optique	2		
			l'électrologie	2		
	CHIMIE	Considérations générales sur l'ensemble de la chimie				1
		Considérations générales sur	la chimie inorganique	3	1° Tableau général de la chimie inorganique	1
					2° De la doctrine des proportions définies	1
					3° De la théorie électro-chimique	1
			la chimie organique	2		
SCIENCE DES CORPS ORGANISÉS	PHYSIOLOGIE	Considérations philosophiques sur l'ensemble de la science physiologique				1
		Considérations générales sur	la structure et la composition des corps vivants	1		
			la classification des corps vivants	1		
			la physiologie végétale	2		
			la physiologie animale	3		
			la physiologie intellectuelle et affective	1	1° Examen des anciennes théories	2
					2° Exposition des théories positives	2
				Leçons		
	PHYSIQUE SOCIALE OU SOCIOLOGIE	Introduction		2	1° Considérations générales sur la nécessité et l'opportunité de la physique sociale	1
					2° Examen des principales tentatives entreprises jusqu'ici pour la fonder	1
		Méthode		3	1° Des caractères de la méthode positive, appliquée à l'étude des phénomènes sociaux	2
					2° Des relations de la physique sociale avec les autres branches de la philosophie naturelle	1
		Science		10	Considérations sur la structure générale des sociétés humaines	1
					Loi naturelle fondamentale du développement de l'espèce humaine, considéré dans son ensemble	1
			Étude historique de la marche de la civilisation		Époque théologique : Fétichisme	1
					Polythéisme	1
					Monothéisme	1
					Époque métaphysique	2
					Époque positive	3
	RÉSUMÉ GÉNÉRAL ET CONCLUSION			3	1° Résumé de la méthode positive.	
					2° Résumé de la doctrine positive.	
					3° Avenir de la philosophie positive.	

Fig. 11 – Quadro Sinóptico do Curso de Filosofia Positiva de A. Comte", in Comte (1830, I: 7)

Tal como na Idade Média, regressámos ao esquema hierárquico, só que agora é a Matemática e não a Teologia que aparece no topo da pirâmide dos conhecimentos. Acresce que, agora, a pirâmide pode ser invertida e que, no outro extremo, como a ciência mais complexa, está a Sociologia. Por outras palavras, o que esta classificação visa é substituir a tranquilidade de um divino imóvel pela complexidade e mobilidade da sociedade humana. Como Comte escreve: "os fenómenos mais gerais e mais simples, porque se encontram necessariamente mais distantes do homem, podem, por isso mesmo, ser estudados numa disposição de espírito mais calma, mais racional, o que constitui um novo motivo para que as ciências correspondentes se desenvolvam mais rapidamente" (1830: 69).

Mais do que uma seriação ou hierarquisação estática das ciências, o que Comte procura é mostrar a progressiva aproximação das diversas formas de conhecimento e dos diferentes conteúdos da realidade ao universo do humano. Como diz: "Agora que o espírito humano fundou a Física celeste, a Física terrestre, tanto mecânica como Química, e a Física orgânica, tanto vegetal como animal, resta–lhe terminar o sistema das ciências de observação fundando a Física social" (Comte, 1830, I: 22). Aí reside a dificuldade principal, o ponto de maior complexidade uma vez que "há ainda hoje poucos bons espíritos que estejam convencidos da necessidade de estudar os fenómenos sociais segundo o método positivo" (Comte, 1830, I: 85). A sua hierarquia das ciências é para ser lida ao contrário, como um encaminhamento da realidade mais abstracta e distante para a realidade mais concreta e mais próxima, ponto de chegada do desenvolvimento gradual dos conhecimentos científicos produzidos pelo homem. Como diz Pierre Macherey (1989: 100), "a concepção do saber elaborada pela filosofia positiva é a de uma ciência essencialmente humana,

ponto de aplicação de uma antropologia que constitui também a sua última realização".

Último representante do iluminismo, primeiro representante do positivismo, A. Comte é assim o autor da primeira classificação em que aparece uma primeira ciência humana (a Sociologia). Simultaneamente, está é também a última classificação das ciências em que a Psicologia, porque fundada numa pretensa *observação interior* que A. Comte considera destituída de qualquer positividade, não é considerada como ciência. É de facto em nome de uma exigência de positividade que A. Comte recusa à Psicologia do seu tempo o estatuto de ciência. O método introspectivo então usado pressuporia a possibilidade de o sujeito observador se dividir em duas partes, o observador e o observado. Ora, como A. Comte observa numa passagem célebre dos *Cours*, "por uma necessidade invencível, o espírito humano pode observar directamente todos os fenómenos, com excepção dos seus próprios. Pois, por quem seria feita essa observação ? (...) O indivíduo pensante não se poderia dividir em dois, um que raciocinaria e outro que veria raciocinar. O orgão observado e o orgão observador sendo neste caso idênticos, como é que a observação poderia ter lugar?" (A. Comte, 1830, I: 31–32).

O facto de ter recusado à Psicologia o estatuto de ciência, mostra bem o carácter fechado desta classificação, balizada entre dois pólos: por um lado, a Matemática, a mais simples e abstracta de todas as ciências e, por outro, a Sociologia, a mais complexa. Porém, ainda que A. Comte assim pretenda impor restrições e limitações ao desenvolvimento das ciências, a sua proposta de classificação foi – e é ainda hoje – extremamente influente (Bastará talvez referir o caso de Piaget de que adiante nos ocuparemos). Ela tem o mérito de responder conjugadamente, quer ao processo de emergência histórica das ciências, quer à situação efectiva das ciências no seu tempo.

6. 2. AMPÈRE

Praticamente simultânea à classificação de Comte, mas construída de forma independente e, como veremos, radicalmente diversa, é a classificação das ciências apresentada por André Marie Ampère (1775–1836) no seu *Essai sur la Philosophie des Sciences. Exposition Analytique d'une Classification Naturelle de Toutes les Connaissances Humaines* (1834). Trata–se de uma classificação elaborada nos mínimos detalhes, que conjuga uma grande exaustividade (128 ciências) com uma simetria sem falha e que, além disso, é acompanhada de uma desenvolvida justificação teórica relativa aos critérios e enredos que presidiram à sua elaboração. De alguma maneira, ela constitui – e é a esse título que aqui a consideramos – o episódio modelar de todas as classificações das ciências, o seu melhor exemplo.

Ampère parte da consideração do *objecto* de cada ciência. Ele procura agrupar as ciências de acordo com as suas afinidades reais e não com quaisquer princípios escolhidos arbitrariamente[443]. O seu objectivo é constituir classes de ciências de tal modo "que os objectos

443 Na introdução ao seu *Essai sur la Philosophie des Sciences* (1834), Ampère dá como exemplos de classificações arbitrariamente construídas, as classificações de Bacon e de D'Alembert, fundadas nas faculdades cognitivas

que apresentam maior *analogia* sejam sempre mais aproximados e que os grupos de diversas ordens assim formados se encontrem tanto mais vizinhos quanto ofereçam caracteres mais *semelhantes*, de maneira que haja sempre uma espécie de *passagem* mais ou menos marcada de cada grupo ao grupo que o segue" (Ampère, 1834: 9–10, sublinhados nossos).

Tomando por base a analogia, as semelhanças, as proximidades e diferenças ("a passagem") entre os objectos das diferentes ciências, a classificação começa por funcionar de forma *dicotómica*. Como Ampère escreve: "adoptei primeiro a divisão de todos os nossos conhecimentos em dois reinos, um compreendendo todas as verdades relativas ao mundo material, o outro tudo o que se relaciona com o pensamento humano" (Ampère, 1834: XI–XII). Ao primeiro reino dará o nome de ciências cosmológicas, ao segundo de ciências noológicas[444]. Físico de primeiro plano – conhecido como o "Newton da Electricidade", as suas descobertas e invenções no campo da electricidade valeram–lhe, como se sabe, a escolha do seu nome para designar a unidade de intensidade da corrente eléctrica bem assim como do aparelho que a mede[445] – Ampère apoia–se sobre o princípio binário dos matemáticos e procura ver de que modo as ciências se podem ordenar, a partir dos seus conteúdos, por dicotomias sucessivas.

Este procedimento, em si mesmo indutor de rigidez e linearidade classificativa, vai no entanto ser complementado pela introdução de quatro *pontos de vista* que se aplicam a todas as ciências: o ponto de vista *autóptico* ou descritivo, que nos leva a estudar apenas aquilo que se oferece imediatamente à observação; o ponto de vista *criptorístico*, que determina os caracteres à primeira vista escondidos e a que só se chega pela análise e interpretação dos factos; o ponto de vista *troponómico*, que estuda as modificações sucessivas de um mesmo objecto no espaço e no tempo e procura encontrar as leis dessas modificações; e o ponto de vista *criptológico*, que procura descobrir o que está mais profundamente escondido. (cf. Ampère, 1834: VIII–IX).

É da conjugação destes dois elementos, a natureza dos objectos estudados pelas diversas ciências e os quatro pontos de vista sobre os quais esses objectos são considerados, que resulta a distribuição das ciências em 128 classes. De acordo com os quadros sinópticos elaborados por Ampère e adiante reproduzidos, os dois reinos principais, ciências cosmológicas e noológicas, subdividem–se em dois sub–reinos cada, os quais, por sua vez, se subdividem cada um em dois ramos, estes em dois sub–ramos cada, cada um dos sub–ramos em duas ciências de primeira ordem, cada uma destas em duas ciências de segunda ordem e, por fim, cada uma destas em quatro ciências de terceira ordem.

humanas (cf. Ampère, 1834: 2–3).

444 Como Ampère explica, estas designações têm por base radicais gregos: "ciências cosmológicas, de cosmos, mundo, e logos, discurso, conhecimento (...) ciências noológicas, de nous, pensamento" (Ampère, 1834: 28).

445 A sua teoria electrodinâmica foi publicada em *Exposé Méthodique des Phénomènes Électrodynamiques et des Lois de ces Phénomènes* (1822) e em *Théorie Mathématique des Phénomènes Électrodynamiques, Uniquement Déduite de l'Expérience* (1826). Para um estudo sobre a personalidade de Ampère, a sua cultura universal, actividade académica (em especial no Collège de France) e trabalho científico, veja–se Taton (1957, vol. III, I: 208–214) bem assim como um interessantíssimo estudo de Louis de Brouglie (1941).

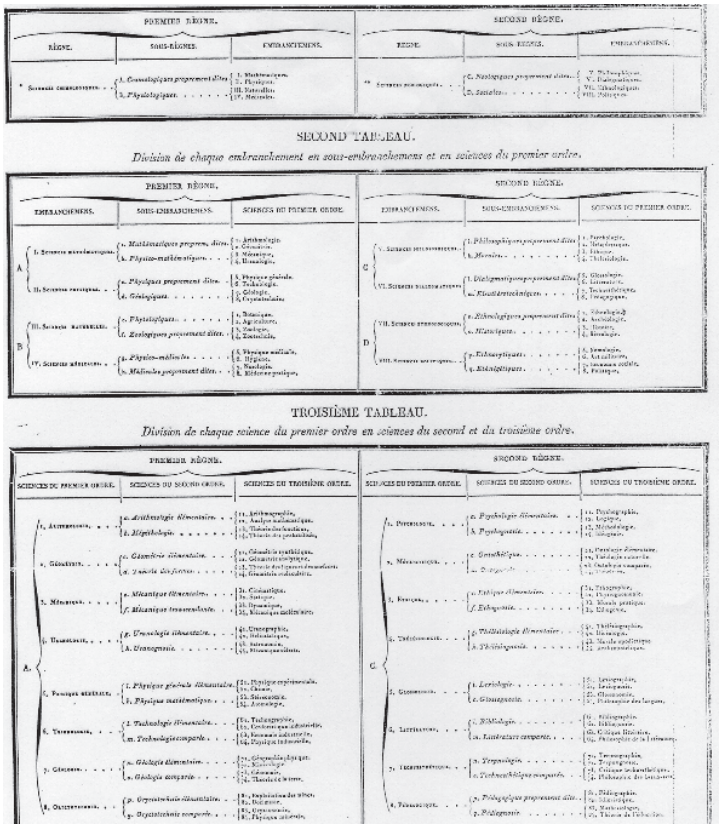


Fig. 12 – Reprodução Integral da Classificação de Ampère, in Ampère (1834)

Constitui–se assim um sistema de classificação dinâmico (mesmo se fecha no número 128 a totalidade das ciências possíveis), que rompe com a linearidade estrita do modelo dicotómico sem o anular. Sistema que permite a Ampère *deduzir*[446], fazer *derivar* as diversas ciências, encontrando mesmo ciências que não existiam ainda mas cuja necessidade e lugar podia ser determinado *a priori* pela aplicação da regra segundo a qual "os diversos ramos dos conhecimentos humanos *nascem* uns dos outros" (Ampère, 1834: XXX, sublinhados nossos). Como Ampère escreve: "Enfim, no mês de Agosto de 1832, apercebi–me que todas estas divisões e subdivisões, tão dificilmente obtidas (no reino das ciências nomológicas), teriam podido ser de algum modo determinadas *a priori* pela consideração dos mesmos pontos de vista que, de início, me tinham servido apenas para encontrar as divisões das ciências (cosmológicas) de primeira ordem em ciências de segunda e terceira ordem. Apercebi–me que bastava aplicar esta consideração aos dois grandes objectos de todos os nossos conhecimentos para poder dividir cada reino nos mesmos sub–reinos e nos mesmos ramos antecipadamente es-

446 No prefácio ao seu *Essai*, Ampère diz mesmo que "as divisões e subdivisões (da sua classificação) se *deduzem* umas das outras" (Ampère, 1834: XXVIII, sublinhados nossos).

UC_OlgaPombo-2011.indd 261 11/08/29 23:38:44

tabelecidos, tendo então reconhecido que a sua nova aplicação aos objectos menos gerais a que se ligam cada um desses ramos, os permitia dividir em sub–ramos e em ciências de primeira ordem, precisamente como era necessário para encontrar as divisões e subdivisões que eu tinha determinado muito antes de ter pensado nesta nova aplicação dos pontos de vista" (Ampère, 1834: XVII–XVIII).

Estamos perante algumas das razões que nos levaram a considerar esta classificação como exemplar. Em primeiro lugar, a sua regularidade e simetria. Para lá do seu carácter enciclopédico (128 ciências classificadas em função das proximidades e distâncias dos seus objectos e dos diferentes pontos de vista com que podem ser encaradas), esta classificação das ciências cumpre de forma emblemática o fascínio ordenador que corresponde a toda a actividade de classificação. Ela oferece um quadro que conjuga a variedade das ciências classificadas com a harmonia da sua articulação revelada pela sua rigorosa ordem e simetria. Exprimindo a paixão que anima toda a actividade de classificação das ciências, o sistema proposto por Ampère constitui–se como espelho da UC e da variedade enciclopédica das suas manifestações. Em segundo lugar, o facto de a conjugação dos dois procedimentos classificativos referidos (analogias entre os objectos das diferentes ciências e quatro pontos de vista na consideração desses objectos) fornecerem a Ampère um princípio de *derivação* de todas as ciências. Tal como a tabela periódica dos elementos, apresentada trinta e cinco anos mais tarde por Mendéléeff no *Essai d'un Systéme de Classification des Éléments basé sur leurs Poids Atomique et leur Ressemblance Chimique* (1869) permite prever a existência e as propriedades de elementos ainda desconhecidos, Ampère lança mão de um dispositivo combinatório que lhe permite classificar ciências que não existiam ainda no seu tempo, indicar o seu lugar no sistema, determinar antecipadamente o objecto e o ponto de vista que lhe caberia explorar no sistema dos conhecimentos humanos. No entanto, enquanto que Mendéléeff, para explicar a sua fecunda descoberta, precisava apenas de pressupor que "uma verdadeira lei da natureza não sofre excepções" (Mendéléeff, 1968:199), Ampère vai ter, não apenas que admitir a continuidade sem falha da Natureza, como defender que o sistema das ciências, enquanto expressão das relações reais entre os seres que constituem o seu objecto, espelha essa continuidade. Afirmará ainda que a sua classificação exprime as verdadeiras relações entre as ciências. Só se estas três ambiciosas condições se verificassem é que ficaria salvaguardada a continuidade de um sistema das ciências sem vazios e espaços em branco. O que aconteceu, porém, é que, ao contrário da tabela de Mendéléeff, que tem vindo a ser confirmada pela investigação experimental, a classificação das ciências de Ampère não revelou uma similar solidez. Como se pode verificar pela figura acima apresentada, é verdade que Ampère previu o nascimento de muitas ciências que, à época, se não encontravam ainda constituídas como tal (bastará ver com alguma atenção o conjunto das Ciências Humanas, a maior parte das quais ainda a dar os primeiros passos). Mas é igualmente verdade que Ampère previu o aparecimento de ciências que nunca se constituíram (é o caso da Crasiologia ou da Hoplismática) e que, por outro lado, houve ciências que ele não previu e que, depois dele, se constituíram (por exemplo, a Psicanálise, a Cibernética ou as Ciências Cognitivas). Por outras palavras, a natureza pode ser plena, o sistema das ciências pode espelhar essa continuidade, mas as classificações que delas

se vão construindo são necessariamente históricas e provisórias, frágeis e situadas.

Apesar deste relativo fracasso, três outras razões nos levaram a considerar a classificação de Ampère como uma realização exemplar. 1) O facto de Ampère, para além de intitular de "natural" a sua classificação, explicitamente tematizar esse facto. Nesse sentido, não deixa de ser significativo que o seu *Essai sur la Philosophie des Sciences* tenha como sub–título: *Exposition Analytique d'une Classification Naturelle de Toutes les Connaissances Humaines* (sublinhados nossos). Revelando até que ponto a sistemática naturalista do século XVIII serviu de modelo à classificação das ciências do século XIX, Ampère tomará como exemplo os trabalhos de Lineu (1707–1778) e sobretudo de Bernard Jussieu (1748–1836) [447]. Como escreve: "Na classificação de todos os conhecimentos humanos, o filósofo deve considerar as verdades individuais como o naturalista considera as diversas espécies de vegetais e de animais" (Ampère, 1834: 7). E mais adiante: "Da mesma maneira que a classificação das espécies se compõe, 1º, da reunião das espécies em géneros, 2º, da classificação desses géneros, assim, a classificação de todas as verdades que o homem pode conhecer deve compor–se, 1º, da reunião dessas verdades em ciências da última ordem, 2º, da classificação dessas ciências" (*ibid*). 2) A atenção dada à nomenclatura, à criação de nomes para designar convenientemente as diversas ciências, algumas das quais ainda inexistentes. Como Ampère escreve: "Uma classificação não pode existir sem uma nomenclatura, sem que uma *língua bem feita*, como diz Condillac, nos dê o meio de a fixar na nossa memória e de nos servirmos dela para comunicar aos nossos semelhantes tanto a própria classificação como as ideias que ela nos sugere" (Ampère, 1834: XXXVII). E acrescenta: "É tão impossível passar sem uma nomenclatura quando se trata de ciências como, por exemplo, seria impossível ao naturalista classificar os vegetais e os animais sem que lhes impusesse nomes, não apenas às diversa espécies, mas aos géneros, às famílias, às classes de todos os seres vivos" (*ibid*). Nesse sentido, Ampère dedica–se longamente à criação dos nomes das ciências que classifica, criando neologismos a partir do grego, estabelecendo as regras de derivação filológica, composição, pronunciação e ortografia, prolongando pelo gesto onomatúrgico da nomeação a criação das existências a que a sua classificação havia dado origem (cf. Ampère, 1834: XXXVII– XLVII)[448]. 3) Finalmente, o facto de, como vimos na extensa citaçãodo seu *Essai sur la Philosophie des Sciences*, acima apresentada, Ampère reconhecer e tematizar a estreita articulação que une a actividade de classificação das ciências ao ensino e à delimitação dos saberes que aí se efectua. Trata–se de uma ligação que não apenas se manifesta nas circunstâncias, digamos, académicas e expositivas[449], em que a ideia de uma classificação das ciências surge a Ampère, como dá

447 Para referências de Ampère a Lineu e Jussieu, cf. Ampère, 1834: XIV, XXXII, 12 e 14 e XXXIII. Sobre as relações entre Ampère e as taxonomias naturalistas do seu tempo, cf. Tort (1989: 291– 337).

448 Para uma apresentação e estudo crítico dos neologismos propostos por Ampére, cf. Tort (1989: 229– 337).

449 Como Ampère confessa no magnífico prefácio que escreve para o *Essai* de 1834, a ideia de uma classificação das ciências surgiu–lhe no contexto de um curso de Física geral e experimental de que havia sido encarregue no *Collège de France* em 1820. Foi ao preparar o seu curso de Física que sentiu necessidade de determinar a especificidade dessa ciência (cf. Ampère, 1834: V), de procurar as suas relações com as ciências que lhe estão mais próximas (cf. Ampère, 1834: 23); da mesma maneira, os meandros e desenvolvimentos internos da construção da sua classificação das ciências ao longo de cerca de catorze anos, são sempre descritos como decorrentes de

UC_OlgaPombo-2011.indd 263 11/08/29 23:38:44

lugar ao desenvolvimento paralelo de uma classificação geral dos factos intelectuais. Na verdade, Ampère considera que analogias existentes entre as diversas ciências devem ter por base a "natureza mesma da nossa inteligência" (Ampère, 1834: XVIII) o que o leva a constituir uma espécie de teoria do desenvolvimento intelectual humano em quatro estádios correspondentes aos quatro pontos de vista considerados na sua classificação das ciências (cf. Ampère, 1834: XVIII–XXVI). Porém, o que mais importa salientar é que essa ligação entre a classificação das ciências e a configuração escolar dos saberes é objecto de explícita tematização. Como Ampère escreve, "esta classificação faz parte de uma ciência à qual dei o nome de *mathesiologia*, de *mathesis*, *instrução*, *ensino* (...) a **mathesiologia** é, para aquele que quer estudar ou ensinar, o que são para o naturalista as ciências a que dei o nome de *phytonomia* e de *zoonomia*; estas ocupam–se das leis de organização dos vegetais e dos animais e da classificação natural desses seres; a *mathesiologia* propõe–se estabelecer, por um lado, as leis que se devem seguir no estudo e no ensino dos conhecimentos humanos, por outro lado, a classificação natural desses conhecimentos" (Ampère, 1834: XXXI).

Ao contrário do propagado sucesso da classificação das ciências de Augusto Comte, a influência da classificação de Ampère foi menos reconhecida mas, nem por isso, menos duradoira e profunda. Para além do eco imediato em Proudhon *De la Création de l'Ordre dans l'Humanité* (1843), em Duval–Jouve, *Traité de Logique ou Essai sur la Théorie de la Science* (1844)[450] ou em Cournot, *Essai sur les Fondements de nos Connaissances et sur les Caractéres de la Critique Philosophique* (1851)[451], é com base na classificação de Ampère que Dilthey (1833–1911), na obra clássica *Einleitung in die Geisteswissenschaften* (1883), vai estabelecer a distinção, que orienta ainda hoje o debate acerca da condição epistemológica das Ciências Humanas, entre *Kulturgeschichte* e *Naturwissenschaften*, entre ciências que visam conhecer o objecto determinando as suas causas e que, portanto, permanecem externas ao seu objecto, e ciências que visam compreender o objecto (o Homem), revivendo–o internamente[452].

novos estímulos académicos. Como Ampère escreve: "tive a ideia de procurar esse meio (Ampère refere–se à aplicação às ciências noológicas dos procedimentos classificativos adoptados nas ciências cosmológicas) para facilitar a exposição da minha classificação que fiz em 1831–1832 no *Collège de France*, quando a classificação estava quase acabada" (Ampère, 1834: XXXVI), ou seja, é a necessidade de explicar a sua classificação das ciências que o levava a desenvolvê–la e a aperfeiçoá–la.

450 Para um estudo sobre estas classificações cf. Flint (1904: 191–193).

451 Para uma apreciação crítica da classificação proposta por Cournot, cf. Piaget (1967, II: 466–467).

452 Cf. Dilthey (1883, em especial, Caps. II e III da Introdução: 13–28). Esta distinção será retomada por W. Windelband (1848–1915), *Geschichte und Naturwissenschaften* (1894) que retoma mesmo a terminologia ampèriana, distinguindo entre ciências *nomothetischen* que visam a determinação de leis, e *ideographischen* que têm como objecto as figuras singulares nas suas formas históricas determinadas, e por H. Rickert (1863–1936), *Die Grenzen der Naturwissenschaftlichen Begriffsbildung* (1896–1902), que opõe entre ciências que generalizam e ciências que individualizam.

6. 3. SPENCER

Ainda no século XIX, e na esteira de Ampère, refira–se a classificação das ciências de Herbert Spencer (1820–1903), apresentada na obra *The Classification of Sciences* (1864). O ponto de partida é a refutação da classificação das ciências de Comte cujo carácter sequencial e linear Spencer critica de forma veemente. Como escreve, "As ciências não podem ser racionalmente organizadas em forma de série (...) nem a sucessão na qual as ciências são colocadas por Comte, nem qualquer outra sucessão em que as ciências possam ser colocadas, pode representar a dependência, quer lógica, quer histórica das ciências" (Spencer, 1864: 9).

Tal como em Ampère, Spencer toma por base o *objecto* das ciências, considerando poder dividi–las em duas grandes classes segundo os seus caracteres comuns: "as ciências que tratam das relações abstractas sob as quais os fenómenos nos são apresentados e aquelas que se ocupam dos próprios fenómenos" (Spencer, 1864: 12). Nas primeiras, designadas por "ciências abstractas", incluem–se a Lógica e a Matemática; as segundas subdividem–se em "abstractas–concretas", que tratam das realidades nos seus elementos (Mecânica, Física e Química), e "concretas", que tratam das realidades enquanto totalidades (Astronomia, Geologia, Biologia, Psicologia e Sociologia) de acordo com o seguinte esquema:

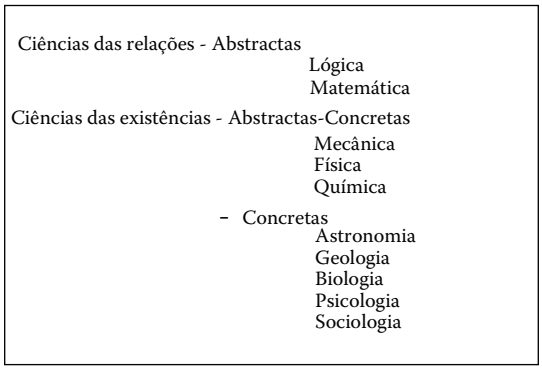


Fig. 13 – Esquema Ilustrativo da Classificação das Ciências de Spencer

A oposição a Comte não é tão grande como Spencer pretende. É certo que, a par da Sociologia, Spencer inclui na sua classificação a Psicologia que, como vimos, Comte não incluía e que só com Wundt ficará consagrada[453]. No entanto, há vários pontos de contacto en-

453 Referimo–nos à classificação das ciências apresentada por Wundt (1832–1920) em *System der Philosophie* (1889), que corresponde à consagração da Psicologia como ciência. Wundt retoma a classificação de Spencer que simplifica dividindo todas as ciências em dois únicos grupos: Ciências Formais ou Ideais (Lógica e Matemática) e Ciências Reais ou da Natureza (estas subdivididas em Ciências Físicas (GenÉticas (Cosmologia, Geologia) e Sistemáticas (Mineralogia, Botânica, Zoologia) e Ciências do Espírito (Fenomenológicas (Psicologia), Genéticas (História) e Sistemáticas (Direito, Economia e Política). Para um estudo sobre a classificação de Wundt, cf. Flint (1904: 267–272). Esta distinção entre ciências formais e ciências reais será retomada por Carnap (1891–1970)

UC_OlgaPombo-2011.indd 265 11/08/29 23:38:45

tre as duas classificações. Tal como Comte, Spencer não dá no seu sistema dos conhecimentos qualquer lugar à Metafísica e à Teologia. Tal como Comte, Spencer parte das ciências mais abstractas para as ciências concretas. Ainda que as designações não sejam as mesmas, que a polaridade comteana entre ciências abstractas e ciências concretas seja sujeita a um processo interno de tripartição, que o princípio da complexidade crescente *versus* generalidade decrescente seja contornado, a verdade é que Spencer parte da Lógica e da Matemática para chegar à Sociologia. Quer isto dizer que, embora manifeste a sua oposição frontal ao critério comteano da filiação serial das ciências, Spencer acaba por ir ao encontro da ordem histórica proposta por Comte. Como não poderia deixar de ser, o evolucionismo convicto de Spencer – alguém que tinha por objectivo dar conta do impacto da teoria da evolução de Lamarck em todo o pensamento científico, político e filosófico[454] – acaba por determinar o movimento interno da sua classificação das ciências. O seu desenvolvimento histórico da–se em paralelo, é complexo, interactivo e recorrente. Como Spencer escreve: "desde o princípio que as ciências abstractas, abstractas–concretas e as ciências concretas progrediram em conjunto: as primeiras resolvendo os problemas colocados pelas segundas e as terceiras e desenvolvendo–se somente pela solução desses problemas; as segundas desenvolvendo–se também em concorrência com as primeiras no que diz respeito à solução dos problemas colocados pelas terceiras. Durante todo a duração do seu progresso, houve acção e reacção contínua entre as três grandes classes de ciências" (1864: 118–119). A ordem evolucionista dos saberes salvaguarda a continuidade dos seus objectos.

É justamente por isso, porque as relações entre as ciências são de tal modo complexas que "não podem ser verdadeiramente representadas num plano mas apenas num espaço a três dimensões" (Spencer, 1864: 32), que Spencer adopta uma representação arborescente da sua classificação, uma complexa rede de chavetas organizadas em tábuas e sub–tábuas das quais – mais uma vez a título de exemplo – apresentamos uma.

que identifica as ciências formais com aquelas que contém só juízos analíticos (lógica e matemática) e as reais (ou empíricas) com as que contêm juízos sintéticos (todas as outras ciências). De notar que, segundo Carnap esta classificação não perturba a UC e a redução fisicalista que o programa positivista prevê, na medida em que as ciências formais não têm objecto, são meros sistemas de asserções auxiliares sem objecto e sem conteúdo. cf. por exemplo, Carnap (1938: 45).

454 Autor de ambição sistemática e enciclopédica (em 1860 fez publicar um *Prospectus* do seu sistema intitulado *A System of Synthetic Philosophy*), Spencer veio efectivamente a publicar um conjunto de obras importantes (*Principles of Psychology* (1855), *First Principles* (1862), *Principles of Biology* (1864–67), *Principles of Sociology* (1876–96), *Principles of Ethics* (1892–93) nas quais utiliza a teoria da evolução de Lamarck como forma de unificação de todos os conhecimentos humanos. Sobre o evolucionismo de Spencer e os seus efeitos sobre a sua a classificação das ciências, veja–se o estudo de Patrick Tort (1989: 339– 408) intitulado "Spencer et le Système des Sciences".

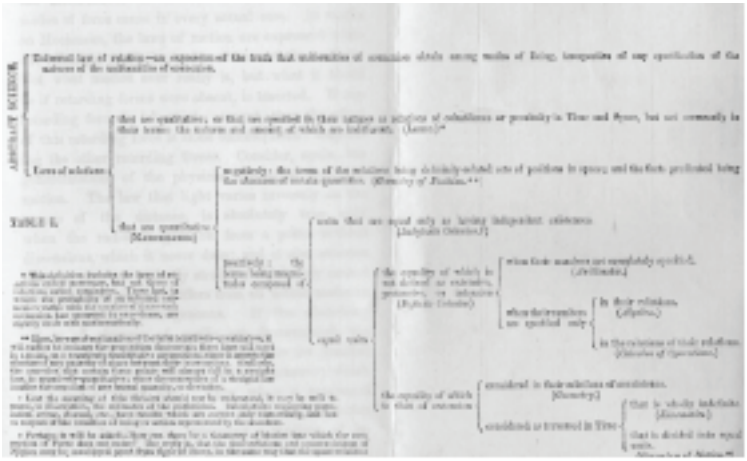


Fig. 14 – Tábua Relativa às Ciências Abstractas, in Spencer (1864: 20)

§ 7. SÉCULO XX

Apesar de, como vimos, o século XIX ser o grande século da classificação das ciências, e de no século XX o interesse pela classificação tender a deslocar–se para fora da Filosofia das Ciências orientando–se, na maioria dos casos – vê–lo–hemos no capítulo seguinte – para o domínio das ciências documentais e da biblioteconomia, a verdade é que, para além de formas menores, sem eco na comunidade científica e filosófica, que não têm outro significado senão o de revelarem a permanência da paixão classificativa, encontramos também, no século XX, poderosos esforços de classificação das ciências. Referiremos apenas duas dessas propostas, ambas apresentadas na influente *Revue de Synthèse*: a classificação de Henri Clavier e a de Jean–Francois Counillon, curiosamente, ambas do mesmo ano (1958). Clavier constrói a sua proposta com base na analogia entre o *spectrum* das cores e o conjunto dos conhecimentos humanos. Tomando como base a teoria dos componentes tricromáticos de Maxwell e operando uma verdadeira "transposição de raciocínio" (Clavier, 1958: 256), Clavier vai construir um modelo de classificação das ciências que tem por base três componentes primários ou "trignosíticos" – comuns a todas as disciplinas científicas. Por seu lado, Counillon, explorando a noção de "complementaridade" enquanto determinação ontológica e epistemológica (Counillon, 1953: 59–61), apresenta uma proposta dinâmica de classificação das ciências segundo planos ortogonais, procurando escapar à linearidade que, a seu ver, caracteriza todas as classificações anteriores (cf. 1953: 57–58). Esses planos desenvolvem–se a partir de uma disciplina (a Biologia) considerada como centro de cruzamento de todas as actividades científicas (cf. 1953: 61) na medida em que nela, privilegiadamente, se conjugam, tanto as ciências que estudam a matéria inerte (Física, Química) como aquelas que se dedicam à investigação das mais elaboradas manifestações da vida (Psicologia, História).

Mas, como não poderia deixar de ser, no século XX, a grande questão é constituída

pela existência das Ciências Humanas. Da Sociologia que Comte incluía pela primeira vez numa classificação das ciências, à Psicologia que, como vimos, faz a sua entrada no sistema dos saberes pela mão de Ampère e Wundt, as classificações das ciências vão ter que reequacionar o campo dos conhecimentos face à emergência das novas disciplinas. Daí que, na maior parte dos casos, a questão da classificação das ciências surja no contexto da epistemologia das Ciências Humanas. As duas grandes excepções são Charles Sanders Peirce (1839–1914) e Boniface Kedrov (n.1903) para quem a classificação das ciências continua a constituir tarefa da Lógica e da Filosofia das Ciências, ou mesmo a ser pensada como a tarefa central da filosofia (Kedrov).

7. 1. PEIRCE

Dedicando à classificação das ciências uma atenção continuada mas irregular[455], a questão começa por surgir em Peirce articulada com investigações naturalistas realizadas no âmbito dos estudos de Zoologia e Taxonomia que desenvolve com Agassiz[456] e do impacto que sobre ele exerceu a leitura da então publicada *The Origin of the Species* (1859) de Charles Darwin[457]. Peirce vai então formular o projecto de aplicar a teoria biológica da evolução à evolução da cultura humana, incluindo o desenvolvimento científico. Nesse sentido, procurará construir uma classificação das ciências que seja *naturl,* isto é, *evolutiva*, capaz de incorporar as transformações decorrentes da constante emergência de novas ciências. Como se verifica, mais uma vez a determinação "natural" aparece como resultante da transposição para a classificação das ciências do paradigma biológico. Para além disso, a classificação das ciências deve ser *flexível e dinâmica*, não fundada em princípios dicotómicos, em esquemas rígidos de similaridades e diferenças ou em modelos lineares uniformes mas capaz de revelar as relações intrincadas, recíprocas e irregulares que as ciências estabelecem de facto entre si. Como Peirce escreve no célebre manuscrito não datado intitulado *Why I am a Pragmatist?:* "A minha classificação das ciências pretende ser uma classificação natural tal como as que os biólogos taxonomistas desenharam. (No entanto) quero expressar a minha oposição a uma certa forma de raciocínio que é universal entre os taxonomistas. Nomeadamente no que diz respeito ao hábito de, face a duas formas que parecem ser muito diferentes, se se encontram elementos capazes de cobrir o intervalo entre elas por intermédio de uma 'série' na qual os elementos sucessivos dificilmente exibem uma diferença perceptível, dizer que essas duas formas pertencem à mesma espécie natural" (*Collected Papers* – adiante *CP* – 327.6–8). Pelo

455 Um estudo exaustivo dos diversos modelos de classificação das ciências elaborados por Peirce, das suas inflexões, recuos e derivações, é o de Kent (1987).

456 Sobre os contributos do catastrofista, discípulo de Cuvier, Louis Agassiz e do seu *Essay on Classification* (1857) para uma teoria da classificação das ciências de Peirce, cf. Tort (1989: 409–451). Sobre a influência em Peirce do ensino de Agassiz, cf. Fisch (1986: 234 e 381–382).

457 Sobre os meandros da atitude crítica de Peirce em relação a Darwin e a enorme influência da teoria da evolução no delimitação do programa pragmatista de Peirce, cf. Skagestad (1983).

contrário, Peirce concluirá que "sem juntar nenhumas partes que estejam separadas nem separar nenhumas partes que estejam juntas" (*ibid*), é possível dar conta da variedade das formas efectivamente existentes.

Mas, em Peirce, a questão da classificação das ciências está também, desde muito cedo, articulada com as suas investigações no campo da Lógica e da Filosofia das Ciências. Como mostra Kent (cf. 1987: 48–49), de 1866 a 1902 Peirce considerou a classificação das ciências como um procedimento lógico. Não apenas a Lógica requer um exame das suas relações com as outras ciências, como, ela mesma, tem por tarefa a classificação das ciências (cf. *CP* 1.204, 1343.11, 1.268 ou 1.243). É o que decorre do seguinte esquema classificativo proposto por Peirce em 1866 em que a Lógica aparece como uma ciência classificativa e em que as ciências são classificadas em função dos procedimentos lógicos, dedutivos, indutivos e hipotéticos, que elas mobilizam.

Em 1902, em *Carta a S. P. Langley de 6 de Maio*, referindo–se ao seu *Minute Logic*, Peirce escrevia: "Tenho estado ultimamente a escrever uma secção do meu grande livro de Lógica relativa à Classificação das Ciências. Compreenderá quanta reflexão e trabalho aí estão se lhe disser que o manuscrito tem cerca de 50.000 palavras e que na sua preparação consultei um número muito próximo de uma centena de diferentes esquemas até agora propostos" (Peirce, Ed. Wiener, 1958: 287).

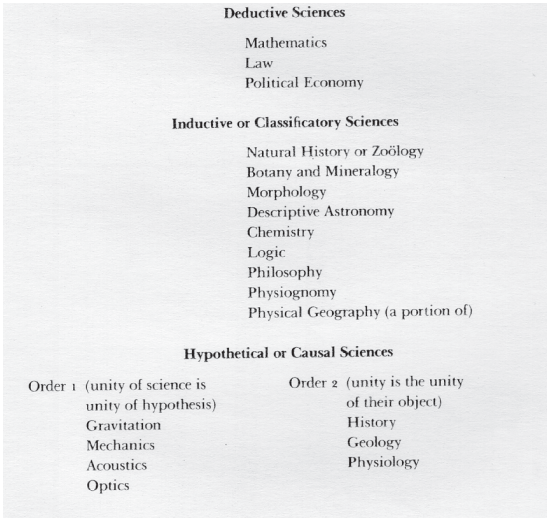


Fig. 15 – Esquema Exemplificativo da Classificação das Ciências de Peirce em 1866, in Kent (1987: 91)

Porém, já também então Peirce dava conta da sua insatisfação com os resultados desse trabalho e apontava num diferente sentido. Como escrevia mais adiante: "Não estou inteiramente satisfeito com o que fiz e vou agora começar a ver de que modo os cientistas de diferentes ramos se sentem ligados entre si. Isto poderá levar–me a introduzir algumas alterações. Não procuro classificar todas as ciências possíveis mas produzir uma classifi-

UC_OlgaPombo-2011.indd 269 11/08/29 23:38:46

cação *natural* das ciências tal como elas existem actualmente" (*ibid*).

Na verdade, a partir de 1903, Peirce passará a pensar a Lógica como uma ciência teórica que visa a determinação de leis universais. A a classificação das ciências passará a ser considerada tarefa das "Science of Review", "tarefa daqueles que se ocupam em organizar os resultados da descoberta" (*CP* 1.182)[458]. Só pelo recurso à História das Ciências e pela análise da situação presente, se podem recolher os dados necessários para determinar as imperfeitas, irregulares mas efectivas relações entre as ciências (cf. *CP* 1334.18–19, 601.26, 675.10, 1.268 e 1338.3). Trata–se de um deslocamento que tem subjacente a concepção de ciência que Peirce se encontra, paralelamente, a elaborar. Condenando as classificações das ciências que classificam, "não as ciências actualmente existentes, mas as ciências possíveis" (*CP* 1. 204), sem atender a informações *positivas* das ciências *efectivas* na sua complexidade, irregularidade e diversidade, que consideram as ciências como corpos ordenados e sistematizados de conhecimento e, portanto, apenas classificam *ciências do passado* ou "remanescências fossilizadas das ciências" (*CP* 614.6), que partem de definições *abstractas* incapazes de dar conta das ciências enquanto actividades *vivas*, levadas a cabo por indivíduos que dedicam as suas vidas à procura da verdade, Peirce vai–se encaminhando para aquela que irá constituir a sua singular definição de ciência: "actividade colectiva e cooperativa de pessoas e grupos cujas vidas são animadas pelo desejo de descobrir a verdade" (*CP* 615.14).

Esta concepção de ciência comporta três grandes divisões: as *ciências heurísticas ou Ciências de Descoberta (Science of Discovery*) que têm como fim único a procura da verdade – e nas quais Peirce inclui a Matemática (Lógica, Matemática das séries discretas e Matemática do contínuo e do pseudo–contínuo), a Filosofia (Fenomenologia, Ciências Normativas e Metafísica) e a Idoscopia (Ciências Físicas e Psicológicas ou Humanas (cf. *CP* 1.182–1.192) – as C*iências Práticas (Practical Science)*, aquelas cuja procura da verdade está articulada com a satisfação de uma qualquer necessidade humana e as C*iências de Revisão (Science of Review)* cuja tarefa é, como vimos, a generalização, crítica e sistematização das descobertas fragmentárias das ciências heurísticas (cf. *CP* 1.182).

Para além destas três divisões, e porque para Peirce as ciências só se distinguem verdadeiramente das outras actividades humanas pelas relações que mantêm entre si aqueles que, de forma cooperativa e conexa, dedicam a sua vida à procura da verdade[459], qualquer outra classificação das ciências só poderá constituir–se a partir do conhecimento da articu-

458 Trata–se de uma concepção de ciência como corpo sistematizado de conhecimentos que Peirce encontra na Introdução da *Encyclopaedia Metropolitana* de Coleridge e da qual dá como exemplos o *Cosmos* de Humbolt e a *Cours de Philosophie Positive* de A. Comte (cf.Peirce: *CP* 1.182).

459 Sabemos que, para além da paixão que anima a comunidade científica e que orienta os seus esforços no sentido da descoberta da verdade, Peirce considera outros requisitos para que esses esforços cooperativos mereçam o nome de ciência: a similaridade da investigação desenvolvida, o acordo existente quanto a métodos de trabalho, utilização de instrumentos e técnicas experimentais, a partilha da informação disponível relativa à área comum de investigação, o conhecimento e concordância de fundo com os escritos dos diversos membros, a existência de uma certa familiaridade de ideias e linguagem e de um conjunto mínimo de condições de acesso (habilidade, educação) e de trabalho (equipamento) (cf. Peirce, CP 655.16, 675.13, e 1.236 e 1334.12–14). Para um estudo sobre a concepção cooperativa de ciência em Peirce, cf. Smith (1983).

lação efectiva existente entre as várias comunidades científicas, sejam elas ou não detentoras de reconhecimento público, estejam elas ou não organizadas em centros de investigação, departamentos universitários, laboratórios de maior ou menor dimensão. Daí que, como Peirce esclarece, se nos quisermos limitar às ciências já reconhecidas, bastará consultar uma lista das sociedades e das revistas científicas para poder constituir uma classificação *natural* das ciências (cf. *CP* 1.237). Porém, porque a ciência é "uma ocupação realmente viva de um grupo de homens realmente vivo" (*CP* 1334.11), um projecto concreto perseguido por um grupo efectivo de pessoas vivas e, portanto, em crescimento contínuo e persistente (cf. *CP* 1.232), mesmo essa, se quiser continuar a ser *natural*, deverá ser suficientemente flexível e dinâmica para comportar as reformulações requeridas pelas transformações das diversas comunidades científicas. Uma classificação natural das ciências é aquela que, como Peirce escreve, "dá corpo aos factos principais da relação entre as ciências tanto quanto eles se apresentam ao estudo científico e observacional" (*CP* 1334.9–10)[460].

Nada está pois mais longe de Peirce do que essas classificações que estabelecem "*por decreto*" (*CP* 1334.11) as normas a que hão–de sujeitar–se todas as ciências do futuro. Em vez de, retrospectivamente, classificar as "ciências obsoletas do passado" (*CP* 675.24–25 e 1339.1) e de, "presunçosamente", pretender ditar regras aos desenvolvimentos científicos do "futuro remoto" (*CP* 1.204), Peirce quer ater–se, mais modestamente, a uma classificação sempre provisória que toma como base as listas das publicações e sociedades científicas do presente. Como Peirce escreve em *carta a Lady Welby a 8 de Dezembro de 1908*: para que "as linhas de demarcação entre aquilo a que chamamos 'ciências' possam ser reais (...) devem apenas representar as separações entre os diferentes grupos de homens que devotam a sua vida à descoberta da verdade" (Peirce, Ed. Wiener, 1958: 403).

7. 2. KEDROV

Por seu lado Kedrov, na tradição do materialismo dialéctico, parte de uma concepção da filosofia como a disciplina que tem por objecto de estudo "as leis gerais da Dialéctica, quer dizer, as leis mais gerais de todo o movimento, de todo o desenvolvimento, válidas tanto para o conjunto dos três domínios aos quais a ciência diz respeito (natureza, sociedade e pensamento humano), como para as leis lógicas do pensamento" (Kedrov, 1956: 86). É neste contexto que o problema da classificação das ciências está integrado. Como Kedrov escreve em *La*

460 Encontramos ecos desta perspectica na proposta apresentada por Dobrowolski (1974) à Conferência Internacional reunida em Ottawa em 1971 que, como vimos, reuniu, pela primeira vez, filósofos e classificacionistas. Segundo Dobrowolski, para que a classificação das ciências possa ilustrar as relações efectivamente existentes entre as ciências, ela deve ter por base o conjunto dos "sectores especializados" existentes, deve acompanhar as irregularidades do seu desenvolvimento, traduzir as ambiguidades e mobilidade das suas fronteiras, dar conta dos "núcleos" compostos pelos seus temas essenciais ("classificações puras") bem assim como dos temas "acessórios" e das suas relações com as outras especialidades, em suma, constituir– -se como "carta topográfica" das diversas especialidades em presença. Cf. Dobrowolski, 1974: 186–188).

Classification des Sciences (1956: 87): "o problema da classificação das ciências, quer dizer, das suas relações mútuas, não interessa somente às Ciências da Natureza e às ciências sociais: é também um problema de filosofia geral pois que a sua solução pressupõe que se tenha anteriormente clarificado a ligação geral que existe entre todas as ciências e isso com base nas leis gerais da natureza, da sociedade e do pensamento que a Dialéctica estuda".

Numa obra histórica sobre a classificação das ciências, *La Classification des Sciences. Engels et ses Prédécesseurs* (1954), Kedrov defende que a actividade de classificação das ciências traduz o seu desenvolvimento e a relação que com elas a filosofia vai estabelecendo. Nesse sentido, distingue três estádios no desenvolvimento científico: um primeiro, em que a diferenciação disciplinar é embrionária (1954: 10–12), um segundo, que se caracteriza por um diferenciação nítida das diversas ciências particulares (1954: 12–15) e um terceiro em que a diferenciação se transforma em elemento constitutivo da integração dos saberes (1954: 15–17). Em paralelo com este desenvolvimento, é a própria actividade de classificação das ciências que vê alterado o seu estatuto: de meramente possível, ela vai passar a acessória e mesmo a necessária. De actividade proveniente de uma filosofia que se pensa a si mesma como "ciência das ciências, ciência acima das ciências ou rainha das ciências" (Kedrov, 1956: 20), mecanismo privilegiado de uma filosofia (positivismo) que, procurando esvaziar de conteúdo a própria filosofia, se limita a consagrar a diferenciação disciplinar, a proclamar o antagonismo das diferentes disciplinas científicas, e, portanto, a reduzir a actividade de classificação das ciências à justaposição de partes desarticuladas (cf. Kedrov, 1954: 21–22), a partir do terceiro estádio, a classificação das ciências, não só surge como a tarefa central da filosofia, como deixa de ser uma actividade de mera justaposição das ciências para constituir a busca da sua interdependência. Como Kedrov escreve: "não se trata mais de dispôr os reinos separados numa certa ordem mas de os ligar, de superar a sua desarticulação analítica em domínios do conhecimento isolados, de apagar as brutais linhas de demarcação estabelecidas entre as ciências" (Kedrov, 1956:18).

Uma das teses maiores de Kedrov – tese que, como veremos, Piaget vai recuperar – é pois a de que "quanto mais progride a diferenciação das ciências, maiores são as possibilidades da sua integração" (Kedrov: 1956: 19). Há uma evolução das relações de subordinação das ciências entre si que corresponde à própria evolução das relações entre os objectos reais que lhes correspondem na natureza e na sociedade. Essa evolução caracteriza–se, segundo Kedrov, por uma integração progressiva das ciências que se realiza na razão directa (e não inversa) da sua progressiva diferenciação. Digamos que à diferenciação das funções das ciências, corresponde uma unificação da sua organização e princípios. Nesse sentido, a tarefa de constituição de uma classificação das ciências "natural" (Kedrov, 1956: 89), isto é, liberta de toda a artificialidade e arbitrariedade, só pode realizar–se a partir do momento em que as diversas ciências particulares reconhecem a ligação que une as diferentes formas da matéria que essas ciências estudam. São descobertas concretas que vêm colocar na ordem do dia a ideia de conexão e desenvolvimento da natureza: as hipóteses cosmogónicas de Kant e Laplace na Astronomia; a teoria atómica de Dalton na Química, a teoria do desenvolvimento lento de Lyell na Geologia, a lei da conservação da energia na Física, o darwinismo na Biologia, etc. (cf.

Kedrov, 1954: 17). No fundo, Kedrov retira do materialismo histórico a ideia de que as relações dos objectos reais entre si são espelhadas pelas etapas da representação desses objectos reais, isto é, a subjectividade do conhecimento humano reflecte a objectividade das relações entre os objectos reais.

É a partir desta ideia central que, tomando explicitamente por base as indicações programáticas formuladas por Engels (1820–1895) na sua *Dialektik der Natur* (1876)[461], Kedrov apresenta a sua proposta de classificação das ciências. Conjugando o *princípio da objectividade*, isto é, a análise das leis de desenvolvimento dos objectos que as ciências estudam e o *princípio do desenvolvimento* que parte das formas inferiores e simples para as superiores e complexas (cf. Kedrov, 1956: 88–89), Kedrov concebe um primeiro esquema em que "a ordem e a ligação recíproca das ciências é apresentada como o *reflexo directo e imediato* da ordem histórica do seu aparecimento e da ligação recíproca dos níveis correspondentes do desenvolvimento do mundo objectivo" (1956: 92), isto é, as ciências, no seu desenvolvimento e articulação, são classificadas em função do próprio desenvolvimento do mundo objectivo que elas reflectem.

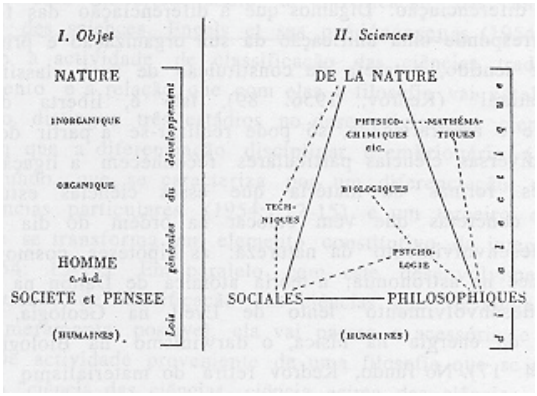


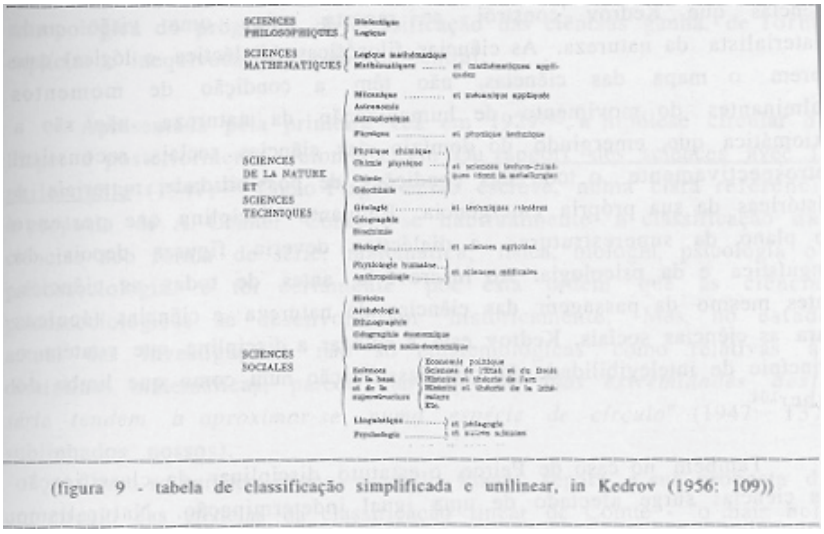
Fig. 16 – Tabela Representativa das Ligações Essenciais entre as Ciências, in Kedrov (1956: 92)

Como se verifica, ao mundo da natureza, correspondem as Ciências Natureza; ao mundo da natureza inorgânica, correspondem as Ciências Fisico–Químicas (em que Kedrov inclui a Mecânica, a Astronomia, a Física e a Química); ao mundo da natureza orgânica, as Ciências Biológicas; ao mundo do homem e das sociedades, as Ciências Sociais e ao mundo do pensamento humano, as Ciências Filosóficas. Curioso é o estatuto das Matemáticas que, em paralelo com as Fisico–Químicas estudam "as formas espaciais e os aspectos quantitativos dos processos e objectos reais da natureza (1956: 93), das designadas Ciências Técnicas (Agrícolas e Médicas) que "utilizam para fins práticos as leis da natureza" (*ibid*) e da Psicologia

461 Para uma análise das propostas de Engels por Kedrov, cf. Kedrov (1954: 26–29 e toda a segunda parte. pags. 295–472) intitulada, justamente, "a resolução marxista do problema (da classificação das ciências) por Engels".

que estuda a actividade psíquica do homem do ponto de vista da História Natural, do ponto de vista social e do ponto de vista lógico, assim se explicando a sua posição equidistante entre as Ciências Biológicas, as Ciências Sociais e as Ciências Filosóficas (cf. 1956: 93–94).

A este esquema sucedem–se uma série de esquemas parcelares, que reforçam a relação especular entre o conhecimento do mundo objectivo e a articulação das ciências que o estudam[462], até ao seguinte esquema mais geral, em que as ciências são classificadas de forma simplificada e unilinear:



(figura 9 - tabela de classificação simplificada e unilinear, in Kedrov (1956: 109))

Fig. 17 – Tabela de Classificação Simplificada e Unilinear, in Kedrov (1956: 109)

O paradigma é, como se verifica, deliberadamente hegeliano. A Dialéctica, essa "ciência das leis mais gerais de todo o movimento, quer ele se produza na natureza, na sociedade ou no pensamento" (Kedrov: 108) é colocada no início da série geral das ciências, adquirindo assim o duplo estatuto de lei imanente da natureza e de lei do sistema da classificação, de princípio que explica a disposição recíproca e a progressão material das ciências. Ora, esta condição abstracta e *a priori* da Dialéctica só se justifica como teleologia antrópica, isto é, como movimento que, do inanimado ao animado, do inconsciente ao consciente, da infraestrutura à superestrutura, está orientado pela ideia de uma humanização progressiva da natureza. O que é surpreendente é que essa teleologia, tal como se expõe no sistema da classificação das ciências que Kedrov constrói, se recorta sobre uma visão nada materialista da natureza. As Ciências Filosóficas (Dialéctica e Lógica) que abrem o mapa das ciências, não têm a condição de momentos culminantes do movimento de humanização da natureza, não são a axiomática que, emergindo do domínio das ciências sociais, reconstitui retrospectiva-

462 Veja–se, por exemplo, em relação às ciências Físicas e Químicas, o modelo seguinte, in Kedrov (1956:100):

mente o todo das condições de possibilidade materiais e históricas da sua própria emergência. Enquanto disciplina que pertence ao plano da superestrutura, a Dialéctica deveria figurar depois da linguística e da Psicologia. Ao inscrevê–la antes de todas as ciências, antes mesmo da passagem das Ciências da Natureza e ciências técnicas para as ciências sociais, Kedrov está a colocar a disciplina que contém o princípio de intelegibilidade da sua classificação num como que limbo do saber[463].

Também no caso de Peirce, o estatuto disciplinar da classificação das ciências surge afectado de uma igual indeterminação. Naturalismo taxonómico condenado à permanente reactualização das suas cartografias pela mutabilidade radical do território que ele descreve, mas, ao mesmo tempo, pragmatismo metodológico, que pensa esse campo fluido das disciplinas não como aproximações imperfeitas a um mundo em si mesmo estável, mas como consequência dos cruzamentos de interesses ou dos desconcertos que atravessam as comunidades dos investigadores e que se projectam sobre o mundo traçando nele as linhas de demarcação das disciplinas. Peirce antecipa assim o problema da indeterminação metafísica da classificação das ciências ou, na sua versão positiva, o problema da determinação antropológica dos mapas dos saberes.

7. 3. PIAGET

Será porém com Jean Piaget (1896–1980) que a natureza antropológica do programa de classificação das ciências ganha, de forma explícita e inequívoca, um estatuto central.

Apresentada pela primeira vez em 1929[464], a hipótese circular de Piaget é posteriormente retomada em *Du Rapport des Sciences avec la Philosophie* (1947)[465]. Como Piaget então escreve, numa clara referência à proposta de A. Comte: "Concebe–se habitualmente a classificação das ciências sob forma de série: Matemática, Física, Biologia, Psicologia ou psicossociologia, e foi certamente por esta ordem que as ciências psicossociológicas se desenvolveram historicamente. Mas, no estado actual das investigações, não só epistemológicas como relativas às disciplinas Matemáticas, parece claro que *as duas extremidades desta série tendem*

463 Piaget (1967, II: 470–473) comenta a classificação das ciências de Kedrov e, precisamente, o estatuto que nela é atribuído à dialéctica mostrando que, se Kedrov pensasse a Dialéctica como puro método, faria sentido colocá–la no fim e na origem do seu sistema classificativo, nada impediria então que, "saída (a Dialéctica) das Ciências Humanas ou psicossociológicas, pudesse voltar ao ponto de partida das ciências lógico matemáticas para estruturar em seguida as ciências Físicas e contribuir para o processo cíclico do sistema total das ciências" (1967, II: 472). Porém, segundo Piaget, ao colocá–la apenas no início é porque "Kedrov vê na Dialéctica um sistema filosófico que dirige as ciências em vez de a deixar surgir espontaneamente da evolução de cada disciplina científica na sua epistemologia interna" (*ibid*).

464 Como o próprio Piaget refere (cf. Piaget, 1947: 138, nota 1 e 1967, II: 475), num artigo intitulado "*Les Deux Directions de la Pensée Scientifique*", publicado na revista *Archives des Sciences Physiques et Naturelles*, vol. 11: 145–162.

465 Publicado pela primeira vez no número 6 da revista *Synthèse* (1947), pp. 130–150, este estudo veio a ser retomado num volume intitulado *Psychologie et Epistémologie* em 1972.

UC_OlgaPombo-2011.indd 275 11/08/29 23:38:47

a aproximar–se numa espécie de círculo" (1947: 137, sublinhados nossos). Como se verifica, segundo Piaget, o que separa a sua proposta de um círculo das ciências da classificação linear de Comte – "o mais belo exemplo de classificação puramente linear" (Piaget, 1967: 463) – são os desenvolvimentos científicos entretanto verificados, nomeadamente, os relativos à Psicologia e à Matemática: a Psicologia, agora capaz de oferecer uma explicação genética das operações lógico–matemáticas; a Matemática que, segundo o seu psicologismo constructivista, quer afirme com Poincaré o substracto intuitivo dos seus fundamentos, quer defenda com Hilbert a natureza convencional dos seus axiomas[466], remete sempre para o sujeito pensante e para as suas operações intelectuais. Daí que, como Piaget conclui, face aos desenvolvimentos recentes no campo da Psicologia e da Matemática: "quer se ligue directamente as noções fundamentais das Matemáticas à actividade mental do sujeito quer se opere essa ligação de forma indirecta, por intermédio de uma axiomatização das operações, em ambos os casos está lançada uma ponte entre o domínio do pensamento afecto ao estudo psicossociológico e o dos seres abstractos da Matemática: *as duas extremidades da cadeia tendem a juntar–se*" (Piaget, 1947: 138, sublinhados nossos).

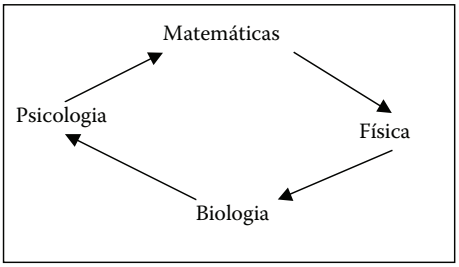


Fig. 18– O Círculo das Ciências de Piaget, in Piaget (1947: 139)

É porém em *Logique et Connaissance Scientifique* (1967), no capítulo intitulado "*Système et Classification des Sciences*" (Piaget, 1967, II: 459–513), que o problema da classificação das ciências é mais extensivamente tematizado.

A ideia central continua a ser a de que "o sistema das ciências apresenta uma estrutura de ordem necessariamente cíclica e irredutível a toda a forma linear" (Piaget, 1967, II: 475), comportando quatro grandes conjuntos de ciências: Ciências Lógico–Matemáticas **(I)**, Ciências Físicas **(II)**, Ciências Biológicas **(III)**, Ciências Psicossociológicas **(IV)**, ordenadas de forma claramente circular:

466 Piaget remete directamente, quer para o intuicionismo de Poincaré, quer para o axiomatismo de Hilbert (cf. Piaget, 1947: 137–138). Para um balanço da posição de Piaget relativamente aos problemas clássicos da filosofia da Matemática, origem, fundamentos e relação com o real, cf. Piaget (1967a).

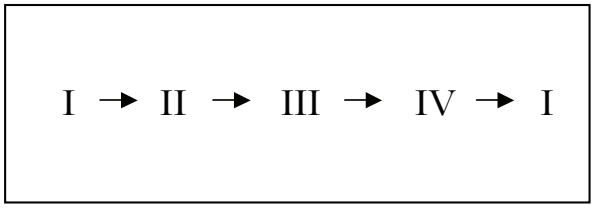


Fig. 19 – Esquema Ilustrativo do Círculo das Ciências de Piaget

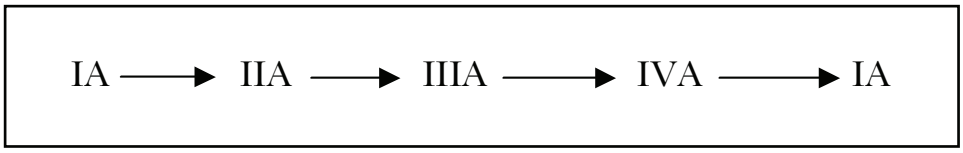
Porém, no seu interior, Piaget estabelece agora um conjunto de distinções. Em primeiro lugar, relativas aos *seis tipos de interacções recíprocas* que as ciências estabelecem entre si – **(1)** redução unilateral de uma ciência ou teoria causal a uma outra, **(2)** redução por interdependência de ciências ou teorias causais, **(3)** estabelecimento de uma correspondência entre um sistema causal e um sistema implicativo até à assimilação do primeiro pelo segundo, **(4)** estabelecimento de uma correspondência entre um sistema causal e um sistema implicativo com procura de isomorfismo, **(5)** interdependência entre dois sistemas implicativos por abstracção reflexionante e **(6)** redução de dois sistemas implicativos por axiomatização[467]. Como diz, só o conhecimento das diversas relações de parentesco que se estabelecem entre as disciplinas científicas pode permitir constituir "uma classificação natural significando o termo 'natural' uma simples adaptação à natureza dessas relações" (Piaget, 1967, II: 475).

Em segundo lugar, Piaget distingue *quatro níveis de conhecimento* próprios de qualquer disciplina científica: o "domínio material" **(A)** que corresponde ao conjunto dos objectos sobre os quais cada ciência se debruça (cf. Piaget, 1967, II: 475), o "domínio conceptual" **(B)**, correspondente ao conjunto das teorias ou conhecimentos sistematizados que cada ciência elabora sobre os objectos do seu domínio material (cf. Piaget, 1967, II: 475–476), o "domínio epistemológico interno" **(C)** resultante da crítica epistemológica interna que cada ciência, mais cedo ou mais tarde, é sempre conduzida a efectuar e que é constituído pelo conjunto das teorias que têm por objecto a pesquisa dos fundamentos ou a crítica das teorias do domínio conceptual dessa ciência (cf. Piaget, 1967, II: 477) e, finalmente, o "domínio epistemológico derivado" **(D)** que esclarece o alcance epistemológico dos resultados obtidos pela ciência considerada comparando–os aos das outras ciências (cf. Piaget, 1967, II: 478).

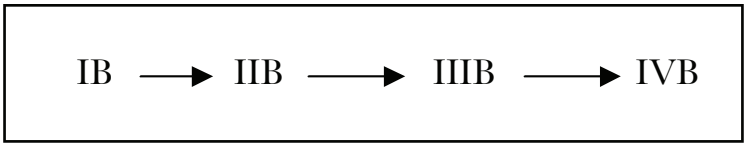
É a partir do cruzamento destes elementos (quatro conjuntos de ciências, seis tipos de interacções recíprocas e quatro níveis de conhecimento), que Piaget constrói o seu modelo de sistema cíclico das ciências:

467 Para uma exemplificação destes seis tipos de relações, cf. Piaget (1967, II: 482–484).

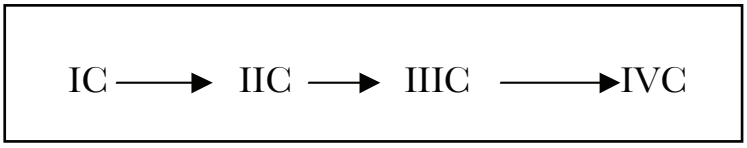
1) os "domínios materiais" **(A)** das ciências encontram–se ciclicamente articulados de tal modo que:



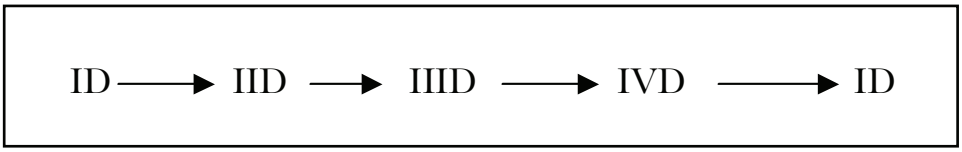
2) os "domínios conceptuais" **(B)** das ciências constituem uma série linear tal que:



3) os "domínios epistemológicos internos" **(C)** das ciências tendem[468] a conservar a ordem linear dos domínios conceptuais:



4) os "domínios epistemológicos derivados" **(D)** das ciências ordenam–se segundo uma ordem cíclica de tal modo que:



Para além das relações de tipo (1) a (6) que ligam os quatro conjuntos de ciências (I a IV) nestes quatro níveis de conhecimento (de (A) a (D))[469], Piaget considera ainda dois outros tipo de relações: "curto–circuitos", quando duas disciplinas se ligam directamente sem passar pelas disciplinas intermédias, e "interacções cruzadas", sempre que há influência de duas disciplinas não contíguas (cf. Piaget (1967: 509–510). Em qualquer dos casos, cabe à Psicologia um lugar de charneira no círculo das ciências[470]. Porque axiomatizadas, as ciências formais (Lógica e Matemática) parecem autónomas, consistentes, independentes da actividade construtora do sujeito lógico. Porém, para Piaget, a axiomatização é o resultado de uma operação

468 Como Piaget esclarece, trata–se de uma situação presente que não implica qualquer determinação futura. Pelo contrário, como Piaget também afirma, seriam já frequentes as epistemologias internas da Matemática que fazem apelo à Psicologia (Poincaré, Brouwer, Enriquez, Mannoury). Cf. Piaget (1967, II: 487).

469 Para uma apresentação detalhada dessas relações, cf. Piaget (1967: 492–508).

470 Para uma discussão do lugar que Piaget atribui à Psicologia no sistema dos saberes, veja–se ainda Piaget (1966), (1976) e (1970a).

intelectual de abstracção reflexiva que cabe à Psicologia estudar. Por outro lado, os processos psicológicos inserem–se na continuidade dos processos biológicos, a assimilação e acomodação enquanto invariantes funcionais das operações mentais estão na continuidade da assimilação e da acomodação biológicas. Por seu lado, os fenómenos biológicos remetem para explicações que se reportam à Física e à Química, ciências que usam a Matemática de forma constitutiva. Acresce ainda que, segundo Piaget, os desenvolvimentos da Psicologia genética mostraram que a psicogénese das estruturas cognitivas não diz apenas respeito a estádios primitivos da História dos Homens mas é um processo contínuo, que se exerce ao longo da História das Ciências – paralelismo entre filogénese e ontogénese. Assim sendo, "nada impede que a Psicologia estude (as estruturas lógicas formalizadas) independentemente da sua formalização, quer dizer, na sua formação e a título de factos, ao passo que a Lógica elabora a sua formalização independentemente da génese (dessas estruturas)"(Piaget, 1967, II: 491).

O *círculo das ciências*, a unidade por interdependência recíproca das diversas disciplinas entre si, tem pois por fundamento o "círculo do sujeito e do objecto" (Piaget, 1947: 139). Como Piaget escreverá em "La Situation des Sciences de l'Homme dans le Systhème des Sciences": "o sujeito só conhece os objectos através das suas próprias actividades, mas não se aprende a conhecer a si mesmo senão agindo sobre os objectos. A Física é assim uma ciência do objecto, mas ela não o atinge senão por intermédio das estruturas logico–matemáticas devidas às actividades do sujeito. A Biologia é também uma ciência do objecto, mas o ser vivo que ela estuda graças aos instrumentos que vai buscar em parte à Físico–Química é, ao mesmo tempo, o ponto de partida de um sujeito de comportamento que leva ao sujeito humano. A Psicologia e as ciências do homem estudam este último utilizando, em parte, as técnicas das ciências precedentes, mas o sujeito humano constrói as estruturas lógico–matemáticas que estão no ponto de partida das formalizações da Lógica e das Matemáticas. O sistema das ciências está afinal envolvido numa espiral sem fim cuja circularidade não tem nada de vicioso mas exprime, na sua forma mais geral, a dialéctica do sujeito e do objecto" (Piaget, 1970a: 105–106).

As Ciências Humanas têm assim no circulo das ciências um lugar *central* e, ao mesmo tempo, totalmente *acentrado*. *Central*, na medida em que o homem psicológico é o lugar de engendramento de todos os conhecimentos. A descrição das suas operações permite derivar a Lógica e a Matemática da Psicologia e revelá–las como inscritas nas ciências naturais. Elas são domínios axiomáticos, mas não têm a condição de sistemas estruturadores *a priori* do universo dos saberes; são apenas o reverso formal da actividade de interacção do homem psicológico com o mundo que, a seu modo, cada ciência reconstitui. Como Piaget havia dito em 1947, "o universo não é conhecido pelo homem senão através da Lógica e das Matemáticas, produto do seu espírito, mas o homem não pode compreender como construiu as Matemáticas e a Lógica senão estudando–se a si mesmo psicológica e biologicamente, quer dizer, em função do universo inteiro" (Piaget, 1947: 139).

A Psicologia tem uma condição particular. Ela ostenta o vínculo – a que Piaget, tal como Kedrov, chama "dialéctico" – entre as ciências formais e as ciências materiais. Como

tal, a Psicologia é a disciplina que permite que a progressão linear das ciências – da Física à Matemática passando pela Química e a Biologia – tenha um dispositivo de retorno sobre si mesma e se transforme numa progressão circular. No polo da abstracção e da formalização, a progressão linear das ciências regressa às Ciências da Natureza pelo carácter dual da própria Psicologia. O homem psicológico, o homem das operações formais, o homem instaurador das relações e das leis que estruturam todo o campo das ciências formais e das ciências naturais, esse homem é, ao mesmo tempo, um ser vivo, sujeito às mesmas leis que as ciências naturais revelam em todos os organismos. É o par homem psicológico/homem biológico que reverte a série das ciências sobre si mesma, conferindo–lhe a figura de um círculo. Círculo que se mantém em perpétuo movimento entre o polo da axiomatização e o da naturalização, e que, por isso, inclui no seu próprio movimento a condição de possibilidade de todo o conhecimento e as ilustrações disciplinares daquilo que há a saber.

A estrutura circular da classificação das ciências não exprime portanto uma condição sistemática imanente aos saberes. Não é a natureza mesma de cada disciplina, o modo como se constitui em relação a todas as outras na condição de seu reverso (formal, operativo, material, etc.) ou de um seu complemento, ou mesmo de uma sua explicação, que faz das ciências um todo orgânico. O círculo das disciplinas deixa de ser a expressão da unidade do mundo ou da unidade da razão. É apenas o homem, esse ser essencialmente dual, esse ser psico–físico, esse objecto de investigção que ocupa em simultâneo duas casas da cartografia geral do conhecimento – enquanto ser vivo, e enquanto ser psicológico – que garante ao conjunto das ciências o estatuto de um sistema, ou melhor, de um movimento em permanente retorno sobre si, em continuo rebatimento objecto/sujeito.

Mas, ao mesmo tempo, o homem – lugar de constituição da Matemática e da Lógica – faz da Psicologia uma disciplina *descentrada* face ao conjunto dos saberes. Sabemos que Piaget sublinha a condição axiomática da Matemática e da Lógica, o seu estatuto meta–disciplinar enquanto condição de possibilidade de todas as ciências. No entanto, não só a Matemática e a Física pertencem ao círculo das ciências como, do ponto de vista genético, reenviam ao homem enquanto sujeito de conhecimento e, portanto, sua condição de possibilidade. Como Piaget escreve: "permanecendo as mais complexas e as mais difíceis, as ciências do homem ocupam uma posição privilegiada no círculo das ciências: ciências do sujeito que constrói as outras ciências, elas não poderiam ser destacadas destas sem uma simplificação deformadora e artificial, mas, se se substitui o sujeito humano na sua verdadeira posição, que é, ao mesmo tempo, a de um culminar, na perspectiva do objecto físico e biológico, e a de um ponto de partida criador, na perspectiva da acção e do pensamento, apenas as ciências do homem tornam inteligível o fechamento ou antes a coerência interna desse círculo das ciências"(Piaget, 1970a: 106).

Piaget é muito claro: é a ambivalência epistemológica do homem que confere às ciências a condição de um sistema. Só as Ciências Humanas deixam perceber a unidade de todas as ciências no interior de um todo orgânico. Elas tornam–se o centro do círculo das ciências e, simultaneamente, a instância última desse estar em parte nenhuma da sua axiomatização. Trata–se de uma tese surpreendente. A unidade de todas as ciências, o princípio

da sua coerência interna, realiza–se apenas com a constituição das Ciências Humanas, dessas ciências que, aparentemente, viriam abalar a continuidade metodológica e metafísica que, desde o começo dos tempos modernos, uniam entre si cada uma das ciências. Introduzindo um deslocamento epistemológico de fundo – um novo continente ontológico, um vocabulário com entidades imateriais, um método não formalizável, regras de legitimação empírica rebeldes ao modelo nomológico – as ciências do homem não instauram porém um novo universo de disciplinas, paralelo ao das ciências naturais e formais. Pelo contrário, para Piaget, elas fornecem o princípio de coerência das Ciências da Natureza, dão a ver o centro mais íntimo dessas ciências que, precisamente, se tinham constituído sobre o esquecimento do homem como objecto possível da ciência. Com a entrada do homem no espaço dos saberes, as ciências regressam a si mesmas e, em círculo, traçam o mapa único dos seus lugares. E ao colocar o homem em dois lugares distintos desse mapa das disciplinas, Piaget salva a unidade e coerência do mapa, garante a sua condição homogénea, sem rupturas nem espaços brancos.

7. 4. FOUCAULT

É essa estrutura cartográfica, aparentemente homogénea, instaurada pela condição ambivalente do humano no interior do sistema dos saberes, que Michel Foucault (1926–1984), refere como a grande ilusão dos modelos de classificação das ciências da época contemporânea, isto é, precisamente da época que assiste à constituição das Ciências Humanas. A grande questão passará a ser justamente a que diz respeito à realidade desse conceito de Homem. Se o Homem biológico e psicológico é o operador central das articulações das disciplinas, basta a suspeita quanto à sua realidade autónoma, isto é, quanto à independência da definição de Homem face à rede de disciplinas de que ele é o centro, para que a própria cartografia das ciências apareça como infundada. É essa suspeita que conduz aquele que podemos definir como o modelo estruturalista de classificação das ciências.

Como Piaget, Foucault reconhece que "o modo de ser do homem tal como se constituiu no pensamento moderno, permite–lhe desempenhar dois papéis: ele situa–se ao mesmo tempo no fundamento de todas as positividades e está presente, de uma maneira que não se pode sequer dizer privilegiada, no elemento das coisas empíricas." (Foucault, 1966: 447). Ora, esse duplo papel não permite às Ciências Humanas virem simplesmente inscrever–se no mapa dos saberes, permitindo o seu fecho e coerência. Pelo contrário, elas rompem, quer o modelo cartográfico inspirado na matematização ou na *mathesis universalis*, quer o modelo hierárquico da progressão da abstracção. Depois das Ciências do Homem, como Foucault escreve num parágrafo intitulado "O Triedro dos Saberes" de *Les Mots et les Choses* (1966), "o campo da *episteme* moderna não se ordena de acordo com o ideal de uma matematização perfeita e não desenrola, a partir da pureza formal, uma sucessão de conhecimentos descendentes cada vez mais carregados de empiricidade. Deve–se antes representar o domínio da episteme moderna como um espaço volumoso e aberto segundo três dimensões. Numa delas situar–se–iam as ciências Matemáticas e Físicas, para as quais a ordem é sempre um enca-

UC_OlgaPombo-2011.indd 281 11/08/29 23:38:48

deamento dedutivo e linear de proposições evidentes e verificáveis; haveria, numa outra dimensão, ciências "como as da linguagem, da vida, da produção e da distribuição das riquezas", que procedem à relacionação de elementos descontínuos mas análogos, por tal forma que podem estabelecer entre eles relações causais e constantes de estrutura. Essas duas primeiras dimensões definem entre si um plano comum: aquele que pode aparecer, consoante o sentido em que é percorrido, como campo de aplicação da Matemática a essas ciências empíricas, ou domínio do matematizável na linguística, na Biologia e na Economia. Quanto à terceira dimensão, seria a da reflexão filosófica que se desenvolve como o pensamento do Mesmo" (Foucault, 1966: 450–451).

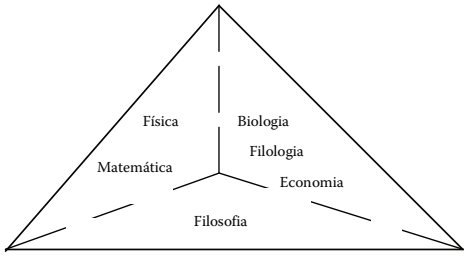


Fig. 20 – Esquema Ilustrativo do Triedro dos Saberes de Foucault

Segundo Foucault, as Ciência Humanas não habitam nenhum desses três planos que definem o universo do saber, ou *episteme*, dos tempos modernos. Elas cruzam–nos, recebem deles a condição de formalização, o domínio das suas empiricidades, a fundamentação reflexiva. As Ciências Humanas – onde Foucault inclui unicamente a Psicologia, a Sociologia, a Teoria da Literatura, – existem em regime de *vizinhança permanente* com as ciências formais ou formalizáveis (Matemática, Física, Química), as ciências que fazem do homem um objecto empírico (Biologia, Filologia e Economia) e o trabalho de retorno do sujeito do conhecimento sobre ele mesmo (a reflexão filosófica). Assim, se não habitam nenhum dos planos, também não são excêntricas ao "espaço volumoso" dos saberes. "Deste triedro epistemológico são excluídas as Ciências Humanas no sentido, pelo menos, de que não se pode encontrá–las em nenhuma das dimensões nem à superfície de nenhum dos planos assim desenhados, mas pode dizer–se igualmente que elas são incluídas por ele, pois é no exercício destes saberes, mais exactamente no volume definido pelas suas três dimensões, que elas encontram o seu lugar" (Foucault, 1966: 451). Só há um mapa das ciências porque existe um lugar ao mesmo tempo interior e excêntrico a esse mapa: o lugar do Homem, ou melhor, o lugar das Ciências Humanas. Porém, se para Piaget esse lugar tem uma realidade plena, para Foucault é justamente o seu vazio que o caracteriza. Em *Les Mots et les Choses* o Homem não é uma entidade estável. A sua existência como algo que há a conhecer e como fundamento de todo o conhecimento tem uma história. Como diz Foucault, "o homem é uma invenção, e uma invenção recente" (Foucault, 1966:502). Essa invenção dependeu de uma certa configuração dos saberes. Foi quando três dimensões do humano se constituíram em objecto de uma metodologia empírica que foi traçado em negativo

o lugar das Ciências Humanas, por outras palavras, as Ciências Humanas são o espaço do saber aberto pela apropriação do Homem pelas Ciências da Natureza.

Esta interpretação funda–se no facto da quase simultaneidade da emergência da Economia, da Filologia e da Biologia no final do sec. XVIII e do aparecimento da Sociologia, da Psicologia e da Teoria da Literatura. As primeira ainda não são Ciências Humanas. Elas tomam o Homem como pura entidade empírica, inscrevem o trabalho, a linguagem e a vida na rede das relações causais dos fenómenos físicos, e do seu interior esclarecem as suas leis. Mas, ao subtraírem ao Homem dimensões da sua existência excêntrica, mostrando–as reguladas pelas mesmas leis empíricas das ciências da natureza, elas abriram em negativo o espaço de uma compensação, o espaço da reafirmação do estatuto fundador do Homem. Privado do seu privilégio de sujeito puro do conhecimento, de olhar absoluto sobre a natureza, o Homem do sec. XVIII inventou uma outra metáfora de si mesmo. Essa metáfora é a do Homem como "par empírico–transcendental", isto é, ao mesmo tempo coisa entre as coisas e condição de possibilidade última da representação dessas coisas.

A partir do momento em que o Homem se tornava algo onde é possível encontrar o lugar de origem de todo o conhecimento, ele revela–se do mesmo passo aquilo que autoriza a investigação das condições de todo o conhecimento do homem. Como escreve Foucault, "daí essa dupla e inevitável constestação: a que forma o perpétuo debate entre as ciências do homem e as ciências propriamente ditas, tendo as primeiras a pretensão invencível de fundar as segundas, que sem cessar são obrigadas a procurar o seu próprio fundamento, a justificação do seu método e a purificação da sua história contra o "psicologismo", contra o "sociologismo", contra o "historicismo" (Foucault, 1966: 449).

Se as ciências formam sistema, se admitem a sua inscrição numa cartografia global, numa palavra, se se oferecem ao trabalho da classificação sem resto, é porque o Homem, esse ser que, segundo Foucault, até ao século XVIII permanecia oculto em todas as tábuas dos saberes, sem nunca ocupar nenhuma das suas casas, se tornou subitamente um ser duplo, aquilo a que Foucault chama "um par empírico–transcendental", isto é, um ser cujo modo de existência é ser aquilo que há para saber e, simultaneamente, o fundamento de todos os conhecimentos.

É nesse sentido que Foucault pode dizer que "as Ciências Humanas surgiram no momento em que se constitui a representação como objecto" (Foucault, 1966:455). As Ciências Humanas não estudam o Homem enquanto ser que trabalha, que fala ou que vive, mas enquanto ele se representa a si mesmo como ser que trabalha, fala e vive. Esse é o objecto da Sociologia, da Teoria da Literatura e da Psicologia. O que está aí em questão são os mecanismos que rebatem sobre o trabalho, a fala e a vida os modelos que os representam. Por exemplo, objecto da Sociologia pode ser a influência das concepções de Deus e de lei sagrada sobre os princípios de economia de uma nação, ou os dispositivos de inscrição nas formas de organização política das figuras do corpo do rei. Do mesmo modo, só a Teoria da Literatura poderá estudar as representações que fazemos de nós mesmos enquanto sujeitos da linguagem porque é nas obras literárias que essas representações se expõem, porque, apenas aí descobrimos a reconstrução narrativa e poética da linguagem como modos de existência.

Verificamos portanto que, para Foucault, a arqueologia das Ciências Humanas só pode ter a forma de uma reconstrução da imensa história dos modelos de classificação das ciências que conduziram à abertura do espaço vazio de investigação sobre o homem. Ora esta história revela algo de fundamental acerca da própria condição de possibilidade das ciências do humano. Se, por um lado, as Ciências Humanas surgem por um mecanismo de compensação narcísica no interior de uma certa composição das disciplinas, por outro, elas estão permanentemente em perigo de evanescência. O seu desaparecimento iminente habita–as tanto do exterior como do interior. Exteriormente, elas dependem da *episteme* que as instaurou, isto é, das configurações das Ciências da Natureza e das Ciências Formais, assim como dos modelos de conhecimento, de lei e de regra que fornecem o campo axiomático mais geral das ciências de uma época. No plano interior, as Ciências Humanas estão em perigo porque elas contêm já os dispositivos da sua dissolução. Foucault distingue, por isso, as Ciências Humanas propriamente ditas (Sociologia, Psicologia e Teoria da Literatura) e as "anti–ciências". Estas são a Psicanálise, da Etnologia e da História. Elas minam o território das Ciências Humanas porque contestam a autonomia do seu objecto, isto é, a *representação* e a *consciência*. A História, tem desde logo um carácter paradoxal. Sendo aparentemente a mais antiga de todas as Ciências Humanas, porém "existiu muito antes da constituição das Ciências Humanas" (Foucault, 1966:476). Isso significa que aquilo que faz da História uma Ciência Humana não é a configuração dos saberes do final do sec. XVIII. Ela existe nas margens do mapa das ciências e, ao mesmo tempo, no centro do seu centro. Porquê esta ambivalência? É que, como diz Foucault, "descobrindo a lei do tempo como limite externo das Ciências Humanas, a História mostra que tudo o que é pensado o será ainda por um pensamento que ainda não veio à luz" (*ibid*: 483). Em cada momento, a História abre aquilo que se pensa para o horizonte da pensabilidade possível, abala a segurança do Homem acerca da estabilidade do conhecimento sobre si mesmo.

Ao lado da História, a Psicanálise e a Etnologia exercem o mesmo efeito de erosão, "nos confins de todos os conhecimentos sobre o homem, formam por certo um perpétuo princípio de inquietude, de rectificação, de crítica e de contestação do que porventura pode ter parecido definitivamente adquirido" (Foucault, 1966:485). A inquietude neste caso toca o fundamental das próprias Ciências Humanas: o seu objecto, ou melhor, o modo como o Homem se constituiu em objecto enquanto lugar da consciência e da representação. A Psicanálise perturba esse campo precisamente porque adopta como tema, não a representação ou a consciência, mas aquilo que é exterior à representação, como o desejo, a lei a morte, numa palavra, o inconsciente. Por isso ela interroga, não o Homem ele próprio tal como pode surgir nas Ciências Humanas, mas a região que torna possível em geral um saber acerca do Homem e que, ao mesmo tempo, traça os limites desse conhecimento. A Etnologia aborda também o que funda a representação e a consciência sem se deixar ver como representação. É nesse sentido que Foucault pensa a Etnologia como orientada igualmente para o inconsciente, "não porque atinja no Homem o que está por debaixo da sua consciência, mas porque se dirige para o que, fora do Homem, permite que se saiba, com um saber positivo, o que se dá ou se furta à sua consciência" (Foucault, 1966:491). Esse fora, neste caso, são as práticas, as regras,

os mecanismos colectivos de regulação que os homens, numa dada civilização, constituem como o tecido de representações que elaboraram sobre si mesmos, sobre as suas necessidades, sobre as significações articuladas na sua linguagem. Desse modo, a Etnologia revela o carácter arbitrário, ou melhor, localmente inscrito, das normas e das práticas por detrás das representações de uma dada civilização. Assim a Etnologia, ao lado da Psicanálise e da História, são justamente o domínio onde é possível um olhar ao mesmo tempo interior e descomprometido sobre as Ciências Humanas. Por elas passa aquele movimento de evanescência iminente do Homem com objecto de saber e como fundamento de todas as cartografias do saber. Se o Homem só existe graças a uma cartografia particular das ciências, graças a um conjunto muito específico de disposições epistémicas constituídas no final do sec. XVIII, "se estas disposições viessem a desaparecer tal como apareceram, se, por algum acontecimento de que podemos, quando muito, pressentir a possibilidade, mas de que não conhecemos de momento ainda nem a forma nem a promessa, se desvanecessem, como sucedeu na viragem do sec. XVII ao solo do pensamento clássico – então pode–se apostar que o homem se desvaneceria, como à beira do mar um rosto de areia." (Foucault, 1966:502).

É esse desvanecer iminente do Homem, correlato epigonal do seu advento frágil no final do sec. XVIII, que retira às Ciências Humanas o estatuto de centro estável dos mapas das ciências. O Homem tem que ocupar, é certo, o lugar de fundação e cruzamento de todas as disciplinas. Mas, provavelmente, esse Homem que desempenha uma tal função no sistema dos saberes, já não pode ser o mesmo que, simultaneamente, é objecto de saberes específicos. Foucault abre a possibilidade de uma classificação das ciências construídas sobre uma figura do Homem que revela sobretudo a sua condição, não de humano, mas, para retomar uma expressão de Lyotard, de "inhumano"[471]

Sem ter tomado de forma alguma em consideração esta arqueologia do devir inhumano do humano no conjunto das representações dos saberes, não deixa de ser surpreendente que Herbert Simon, em 1969, em *The Sciences of the Artificial*, isto é, três anos depois da publicação de *Les Mots et les Choses*, tenha, pela primeira vez, não apenas reconhecido o novo território das "Ciências do Artificial" como as tenha colocado no centro do sistema das ciências[472]. Como Simon escreve, "estas coisas a que chamamos artefactos não estão fora da

471 Para Lyotard, o Homem que hoje pode oferecer o lugar geodésico e o fundamento da cartografia geral das ciências é um Homem "inhumano", o Homem objecto de um conjunto particular de ciências, as "tecno–ciências", essas ciências que são orientadas pela pergunta de como pensar sem supor um Homem que pensa. "O problema das tecno–ciências enuncia–se do seguinte modo: assegurar ao *software* um *hardware* independente das condições da vida terrestre. Ou seja: tornar possível um pensamento sem corpo, que persista depois da morte do corpo humano. (...) A solução é, no seu princípio, muito simples: fabricar um *hardware* capaz de "alimentar" um *software* pelo menos tão complexo, quero dizer replexo, como o é o cérebro humano actual, mas em condições não terrestres." (Lyotard, 1988: 22).

472 Cf. tb. Le Moigne (1986) que, prolongando a tese de Simon, defende que só o reconhecimento da centralidade das ciências do artificial e da ciência dos sistemas pode assegurar a coesão implícita na ideia de UC, isto é, na ideia de UC da natureza e do artefacto. As ciências do sistema estabeleceriam a ligação entre Ciências da Natureza (Físicas, biológicas e humanas e as ciências do articifial).

natureza. Elas não estão dispensadas de ignorar ou violar as leis da natureza. Mas, ao mesmo tempo, adaptam–se aos fins e às intenções do Homem. (...) Se a ciência deve abraçar os objectos e os fenómenos nos quais se incarnam simultaneamente as intenções humanas e as leis naturais, ela deve dispôr de alguns meios para ligar esses dois componentes tão diferentes" (Simon, 1969: 3).

Tendo o novo território sido tornado possível pela interposição de um artifício – o computador – é agora essa face metálica do humano que constitui o próprio centro do Homem e, por ele, do mapa das ciências. "O computador um é membro de uma importante família de artefactos chamados sistemas de símbolos, ou mais explicitamente, sistemas físicos de símbolos. Outro membro importante da família (que alguns de nós, antropomorficamente julgamos ser *o mais* importante) é o cérebro e mente humanos" (Simon, 1969: 21).

UC_OlgaPombo-2011.indd 286 11/08/29 23:38:49

UC_OlgaPombo-2011.indd 287 11/08/29 23:38:49



UC_OlgaPombo-2011.indd 288 11/08/29 23:38:50

III PARTE

DAS METÁFORAS DA UNIDADE DA CIÊNCIA

"Nós somos como marinheiros que têm que reconstituir o seu barco no alto mar, sem poderem nunca desmantelá–lo numa doca seca e reconstituí–lo aí a partir dos melhores materiais"
Neurath

"A recompensa será o prazer de ver a compleição do edifício da ciência no qual os homens trabalham há séculos, de que Ramon Lull teve uma visão e que Leibniz enfrentou de forma lógica"
Neurath

UC_OlgaPombo-2011.indd 289 11/08/29 23:38:50

UC_OlgaPombo-2011.indd 290 11/08/29 23:38:50

A UC deixa–se ver de forma permanente naquilo que designámos como as suas *figuras.* Em cada biblioteca, em cada museu, em cada enciclopédia, cada escola e cada república dos sábios, a ciência realiza–se, materializa–se como unificação dos conhecimentos. Todas essas instituições ou corporizações do conhecimento encontram o seu lugar de fundação e o seu princípio real de existência nessa ideia de unidade dos saberes. Mas, que ideia de unidade é essa que trabalha as figuras da UC? Como pensou o ocidente o elo interno daquilo que sabe em cada uma e em todas as materializações institucionais dessa unidade?

É significativo que os momentos fundadores da ciência moderna tenham sido acompanhados por uma profusão de visões místicas da unidade dos conhecimentos, de *sonhos* enigmáticos acerca de enciclopédias, mapas do mundo, círculos de todos os círculos, e que esses sonhos tenham sido utilizados como lugares de revelação do bem fundado do projecto de construção de novos modelos do conhecimento orientados por novas estruturas de unificação. Desses sonhos, os mais famosos, porque mais decisivos para o destino da ciência modena, são aqueles que Descartes terá tido na noite de 10 de Novembro de 1619. Eles tornaram–se decisivos no momento em que o próprio Descartes os interpreta como revelações divinas da sua tarefa no domínio do conhecimento científico. Foram três sonhos sucessivos. O primeiro gira em torno de um melão que alguém deveria oferecer a Descartes. O segundo representa uma multidão de chispas de fogo flutuando no quarto. No terceiro, aquele a que atribui mais significado, Descartes encontra sobre a sua mesa de trabalho um dicionário e uma recolha de poesia latina. Ele abre este último e encontra o verso "Quod vitae sectabor iter?" (Que via seguirei eu na vida?). Baillet, o biógrafo pelo qual sabemos destes sonhos, conta que Descartes interpretou o dicionário como representando as ciências reunidas num todo único e a recolha de poesia latina como a união da filosofia com sabedoria. Retrospectivamente, essas imagens da unificação dos saberes – como dicionário e como antologia poética – permitem conferir ao melão, no primeiro sonho, o significado de um *mapa mundi*, de um planisfério, e às chispas de fogo do segundo sonho o símbolo da luz natural, da razão de cuja actividade se

pode esperar a produção e a unificação dos conhecimentos[473]. A importância deste sonho é confirmada no *Discours de la Méthode* (1637). Aí as primeiras considerações sobre o projecto de uma ciência universal são reportadas a esse período em que se produziram os três sonhos, isto é, ao início do Inverno de 1619, sendo porém apagada a referência aos sonhos. O projecto de uma ciência nova e universal é então exposto como fruto, não de uma vivência onírica, mas da observação das obras humanas[474]. Em suma, a UC em Descartes teve que ser primeiro sonhada para se transformar em evidência lúcida extraída das coisas e dos homens. E, uma vez tornada no reverso do caos das obras e das leis, a representação da UC pode perder o carácter de acontecimento íntimo, de vivência privada, para assumir o estatuto de uma exigência da razão na sua universalidade mais absoluta.

Mas Leibniz também teve o seu "sonho filosófico"[475] e Rousseau, a caminho da cadeia de Vincennes onde ia visitar Diderot, viu–se subitamente arrebatado por uma visão sinóptica da História da humanidade e da totalidade dos conhecimentos e das artes, no interior da qual surgia o apelo a uma refundação do homem como reinvenção da educação[476]. Digamos que a unificação dos saberes no início da idade moderna teve primeiro que ser *sonhada* para depois poder ser *pensada*, porque precisamente aquilo que nela se pensa tem sempre a condição de um sonho ou mapa imaginário do objecto invisível – a UC – que de outra forma o pensamento não saberia pensar.

E, que se sonha quando se sonha a unidade? Sonham–se círculos, esferas, árvores, edifícios labirínticos, mapas, redes, organismos vivos. E, em cada um desses sonhos revelam–se atributos, modos, qualidades, categorias que se tornam constituintes da própria pensabilidade da UC. Por esse facto eles rapidamente se tornam objectos de discurso. De *representações oníricas,* transformam–se em *metáforas*, isto é, em expressões que, sobre o seu sentido comum, próximo da visibilidade daquilo que designam, deixam inscrever uma pluralidade de outros sentidos, totalmente irredutíveis à visão, mas que elas passam a designar de forma analógica. A metáfora é justamente esse dispositivo (linguístico ou pictórico) de sensibilização

473 Alquié, numa edição recente das obras de Descartes, sublinha o facto de Descartes, ele mesmo, nunca ter proposto uma interpretação dos dois primeiros sonhos, razão pela qual afirma que nenhuma das interpretações até hoje sugeridas pelos comentadores pode ser considerada satisfatória. Cf. Descartes, *Oeuvres*, Ed. F. Alquié, I: 58, nota 2.

474 Alquié escreve: "O texto do *Discurso* expõe (o projecto da UC) pelo contrário como tendo sido o fruto de uma reflexão muito lúcida e muito fria sobre as obras humanas mais diversas: edifícios, cidades, legislações, etc." Descartes, *Oeuvres*, Ed. F. Alquié, I: 579, nota 2.

475 Trata–se de um fragmento não datado em que Leibniz descreve um sonho, de claras reminiscências platónicas, em que a sabedoria lhe aparece como experiência de maravilhamento pelas belezas da alma e de esperança na conquista do conhecimento do criador e das suas obras (*Leibniz Philosophical Dream* (trad. ing. de Donald Rutherford, 2001 <http://philosophy2.ucsd.edu/~rutherford/Leibniz/index.html>).

476 Referimo–nos a esse belo texto da *Lettre à Mr. de Malesherbes* de 12.01. 1762, em que Rousseau, na forma excessiva que era a dele, descreve a inspiração súbita que está na base da sua obra posterior (Rousseau, *Oeuvres*, I: 1135–1136). Curiosamente, em 1998, o grande naturalista americano Edward O. Wilson também descreve o aparecimento súbito da sua ideia de unificação do saber como um sonho (cf. Wilson, 1998: 9–14).

UC_OlgaPombo-2011.indd 292 11/08/29 23:38:50

do inteligível, de rebatimento sobre a sensibilidade de objectos puramente conceptuais. Ora, num tal rebatimento, a transferência de determinações de uma esfera para a outra torna–se deslizante. É assim que – vê–lo–emos adiante – por exemplo, na "árvore dos conhecimentos" de Porfírio, se o que era em primeiro lugar visado era a relação de cada conhecimento com um tronco comum, assim como o seu lugar na génese das ramificações, rapidamente ela passou a exprimir também a ideia de enraizamento, de fundação num solo que, não sendo ainda conhecimento, é sua condição de possibilidade. Sabemos que todo o programa da Metafísica dos tempos modernos como ciência dos primeiros princípios se alimentou largamente da utilização da metáfora da árvore. Quer isto dizer que todas as metáforas tornam visível algo do domínio do conceito mas, ao mesmo tempo, fixam o conceito nas determinações de visibilidade daquilo que, no visível, excede a simples ilustração do invisível.

Ver o invisível é vê–lo no espaço abstracto, é recortar um complexo de significações no interior dos contornos de um objecto da experiência pensado na sua máxima generalidade. Não surpreende por isso que todas as metáforas da UC sejam como que variações sobre a própria natureza do espaço, ou melhor, sobre a natureza da espacialidade, dos modos da localização, da articulação topológica, da profundidade, da expansão de volume, da ampliação de escala, do deslocamento. E, porque a *espacialidade* não é senão o esquema abstracto da deslocação de um observador sem dimensão num campo indeterminado, podemos dizer que as diferentes metáforas da UC têm em comum o facto de se apresentarem como uma geometria desses deslocamentos enquanto geometria das estruturas mentais desse observador.

As metáforas da UC desdobram perante nós uma sucessão de espaços e topologias que dizem respeito aos vestígios desses deslocamentos, às sedimentações dos caminhos percorridos pela humanidade na sua tentativa de desenhar abstractamente a ciência ela mesma e a sua unidade. A geometria dos deslocamentos torna–se por isso uma verdadeira geografia dos territórios percorridos. Daí que fazer o levantamento das metáforas é, numa palavra, fazer uma *geografia da razão*[477].

No entanto, e como todas as outras, as metáforas da UC ficam sujeitas a um processo de usura. Uma metáfora, quando particularmente rica de significações, adquire a condição de uma imagem culturalmente pregnante. E o seu sucesso banaliza–a. A árvore, o círculo, o labirinto, já não são a árvore, o círculo e o labirinto que podemos encontrar no mundo das coisas. Também já não são as portas de acesso ao mundo das significações invisíveis. São apenas formas cómodas de nomear uma realidade difusa, deixam de corresponder a uma ideia, perdem capacidade explicativa, tornam–se estereótipos. Compreende–se assim que nem sempre os discursos sobre a UC exprimam a consciência das metáforas que utilizam. Porém, mesmo que não inteiramente reconhecidas como tal, essas metáforas trabalham de forma permanente o dizer da unidade, continuam a ser dotadas de enormes efeitos de mostração daquilo que não se mostra senão por elas.

Sem procurarmos fazer o levantamento exaustivo das metáforas sobre a UC, ainda

477 A expressão é de Michèle Jalley (1977: 351).

UC_OlgaPombo-2011.indd 293 11/08/29 23:38:50

assim ensaiaremos traçar o quadro diferencial das representações conceptuais a que elas estão ligadas. Distinguiremos cinco grandes tipos de metáforas: geométricas (círculo), biológicas (árvore), cartográficas (mapamundo), arquitectónicas (casa), cibernéticas (rede).

§ 1 . CÍRCULO

Transposição cognitiva da experiência primordial do horizonte como limite circular do visível e da esfericidade do planeta, um dos primeiros elementos caracterizadores da metáfora do círculo é o facto de ela eliminar a arbitrariedade inerente a toda a organização dos conhecimentos e de recusar a hierarquisação que qualquer classificação implica. No círculo não há hierarquias. O círculo não tem começo, nem fim, nem meio. Como refere Mortimor Adler (1973–1974a: 6), a metáfora do círculo "incentiva a pesquisa livre, permite ir de um lado a outro em qualquer direcção, ou pelas linhas já estabelecidas (a circunferência) ou por uma infinidade de intersecções".

O círculo é a forma mais simples e a mais perfeita. Enquanto tal, ele atravessa o tempo e é lido e preenchido diferentemente ao longo do tempo. Nas palavras de Poulet (1979: 24) "não é o círculo que se metamorfoseia mas o seu sentido".

"Primeira dessas formas privilegiadas que se encontram no fundo de todas as crenças e que servem de princípio de estruturação a todos os espíritos" (Poulet, 1979: 23), o círculo começou por ser uma forma de figuração cosmológica (cosmos ptolomaico) e, depois, teológica, metáfora da divindade na sua perfeição, omnipresença, eternidade e imensidade (Deus seria a esfera cujo centro está em todo o lado e a periferia em parte alguma[478]). O círculo vale então pela ideia de centro que o determina, pela estabilidade e durabilidade para que essa ideia reenvia. Não é pois de admirar que, em termos cognitivos, o círculo surja, logo de início, associado à UC como ευ–κυκλιοσ παιδεια, unidade circular do percurso da formação educativa[479].

Com o Renascimento o círculo passa a evocar, menos o espectáculo da divindade estática e mais o seu carácter dinâmico, a acção de Deus no mundo. O círculo vale então como dilatação do centro, princípio gerador, não tanto a origem mas o ponto a partir do qual se desencadeia um movimento radial, uma irradiação do centro para a periferia. Deus deixou de ser invisível e transcendente para passar a estar presente, imanente e actuante em todo o lado. Significativamente, esta metamorfose do círculo vai conduzir ao (re)aparecimento da enciclopédia[480] como lugar de inscrição da perfeição divina no discurso dos homens. O homem

478 Fórmula que aparece pela primeira vez no século XII num manuscrito anónimo pseudo–hermético. Cf. Poulet (1979: 25).

479 Termo latinizado a partir do grego, a palavra enciclopédia significa precisamente o circulo (**κυκλιοσ**) perfeito (**ευ**) do conhecimento ou da educação (**παιδεια**), o ciclo ou percurso completo da aprendizagem e da educação. Sobre a origem da palavra enciclopédia, cf. Pombo (2006: 180).

480 (Re)aparecimento na medida em que, embora haja inúmeras obras anteriores ao Renascimento que podem hoje ser retroactivamente consideradas como enciclopédias,a verdade é que a *palavra*, na sua forma moderna, é um

do Renascimento, possuidor de uma nova representação do planeta como esfera perfeita, não apenas quer reencontrar o ocidente pelo oriente num imenso abraço de circum–navegação, como quer fazer o périplo dos conhecimentos, abarcá–los na sua totalidade e assim conseguir elevar–se ao ponto de vista de Deus. Não é certamente por acaso que é justamente neste preciso momento que a palavra enciclopédia vai ser resgatada, pela mão de Rabelais, da sua condição de ruína erudita e restituída à sua origem etimológica enquanto ευ–κυκλιοσ παιδεια ou círculo perfeito da educação.

Mas, se o enciclopedismo moderno transforma o círculo num espelho que se reflecte a si mesmo, reenvio interno da finitude do conhecimento humano à finitude do próprio homem, e se esse reenvio se torna num processo de circulação em si mesma infinita, a metamorfose seguinte dar–se–á no século XVIII. A metaforicidade do círculo desloca–se do campo teológico para o antropológico (o homem ocupa ele mesmo o centro e a esfera que o rodeia não é a esfera divina mas a esfera dos conhecimentos científicos que o homem foi e é capaz de produzir). "A encíclica divina torna–se então uma simples enciclopédia" (Poulet, 1979: 44). O homem é agora um centro dotado de capacidades expansivas, capaz de alargar sempre cada vez mais o seu horizonte, de difundir universalmente a luz que de si mesmo emana.

Hegel torna–se o símbolo desse movimento. E é significativo que seja precisamente no contexto da enciclopédia que a definição da totalidade do saber como um círculo encontra a sua formulação mais exacta. Como ele diz no § 15 da *Enzyklopädie der Philosophischen Wissesnschaften im Grundrisse* (1830): "Cada parte da filosofia é um todo filosófico, um círculo que se fecha sobre si mesmo mas no qual a ideia filosófica vive numa determinação particular". É certo que, na lógica da circularidade, o sistema apesar de tudo comporta partes. Mas essas partes só são inteligíveis na sua referência ao todo. É justamente enquanto partes do todo que ganham uma necessidade e uma legitimidade que não teriam enquanto individualidades autónomas[481].

Como reenvio de tudo a tudo na enciclopédia, como plenitude do saber absoluto no sistema dos sistemas, como ordenação concêntrica dos géneros e das espécies disciplinares, como reduplicação da esfericidade do cosmos, o círculo é talvez a metáfora de todas as metáforas. No círculo, posso acentuar o limite, a linha, a circunferência ou o centro, o núcleo, o poder giratório, o movimento da geração. Embora o sentido mais superficial da metáfora do círculo seja a do enclausuramento do conhecimento, a verdade é que este pode ser pensado de modo a que seja a determinação interna dos elementos constitutivos do círculo que prevaleça sobre o seu próprio enclausuramento. Nesse caso, o círculo vale não tanto como metáfora da finitude, da completude, mas como sistematicidade, simetria e continuidade absoluta dos elementos internos, capacidade de irradiação a partir de um ponto comum de geração, um ponto justamente central, nuclear. É verdade que a enciclopédia como círculo remete para o

neologismo do século XVI e que só a partir do século XVII é que a enciclopédia se configura como *género,* com a sua identidade, regras e propriedades. Para mais desenvolvimentos sobre a origem da palavra enciclopédia e sobre a sua caracterização enquanto género, cf. Pombo (2006: 180–193).

481 Cf. Pombo (2006c: "O Enciclopedismo Positivista e a Nova Enciclopédia").

carácter espacialmente denso do saber, o seu fechamento, completude, conservação, arquivo. Mas, o círculo não define apenas um espaço interior, uma distribuição interna ordenada, uma sistematicidade. A sua exterioridade é indeterminada e aberta, uma exterioridade indiferenciada, que não partilha da ordem e da organização do seu conteúdo interno. Como explica Mortimer Adler**,** editor da 15ª edição da *Encyclopaedia Britannica* (1973–1974), no seu famoso prefácio à 15ª edição significativamente intitulado "*The Circle of Knowledge"*, as partes temáticas em que está dividida a nova *Britannica*, "dispõem–se, não ao longo de uma linha recta finita que começasse num ponto e terminasse noutro, mas antes como segmentos de um círculo" e, "uma vez que o círculo pode rodar em volta do seu eixo (...) o leitor pode começar onde quiser no círculo do conhecimento e ir daí para qualquer outra parte à volta do círculo" (Adler, 1973–1974 a: 6). Por outras palavras, o arranjo temático continua fiel à etimologia da própria ideia de enciclopédia. Mas, agora, já não é a enciclopédia que funda a sua forma na pregnância metafórica do círculo. É o círculo que se torna metáfora da enciclopédia, metáfora de um conhecimento que eternamente regressa a si para se dizer de novo.

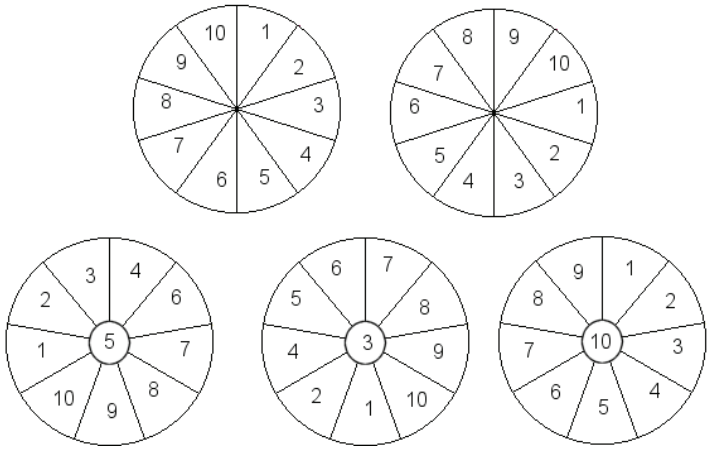


Fig. 21 – Diagramas da Organização Temática da 15ª edição da *Encyclopaedia Britannica*, in Adler (1973–1974 a: 6)

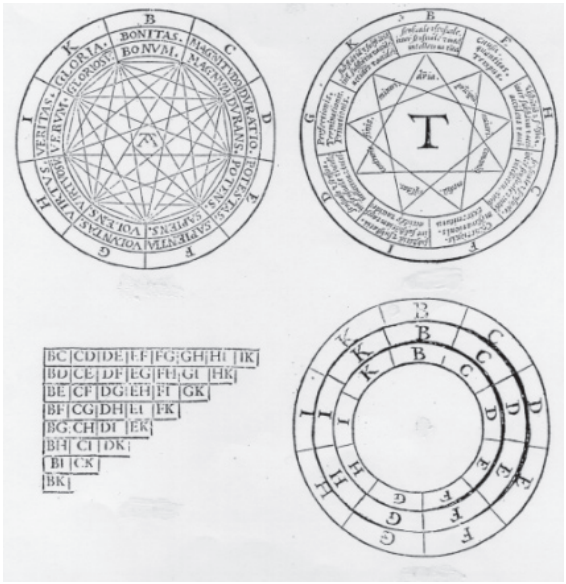


Fig. 22 – As Quatro Figuras da *Ars Brevis* de Lull

Mas nem todas as metáforas do círculo quando utilizadas para ilustrar a UC se inscrevem na história das suas metamorfoses greco–cristãs. Paulo Caro, numa obra intitulada *La Roue des Sciences* (1993), prefere a metáfora da *mandala,* figura geométrica de origem tibetana. Composta por diversos círculos e quadrados organizados a partir de um centro para a periferia que o autor adapta de forma a representar simbolicamente a análise do espaço imaginário da ciência e das suas complexidades internas, trata–se, como diz, de "uma espécie de carta geográfica, de plano de cidade ou de esquema de fortaleza" (1993:19). A partir de um círculo central ou "círculo–fonte" que representa o conhecimento anterior ao aparecimento da ciência contemporânea, a mandala está dividida em quatro grandes sectores concêntricos: "a teoria", ou estrutura matemática das ciências, o "instrumento científico", ou estrutura experimental e artesanal que é subjacente à ciência, a "sociedade científica" ou organização social dos sábios e a "natureza" enquanto conceito limite que condensa os objectos das diferentes ciências (cf. Caro, 1993: 22). Esta estrutura quadrangular está inscrita por três círculos: o exterior, representando "o poder"; o intermédio, representando "a sociedade"; e o interior, "o inconsciente", representando o conjunto de mecanismos (míticos e ideológicos) responsáveis pela deformação com que o mundo quotidiano dos homens se apercebe da ciência, interpreta os seus resultados e avalia os seus efeitos. Entre estes dois planos, isto é, na articulação entre as estruturas epistemológicas quadrangulares do centro e as ressonâncias circulares do contexto político, social e ideológico da ciência, levanta–se uma "muralha" constituída pelas publicações em que a ciência se materializa (cf. Caro, 1993: 25). Essa muralha abre–se em quatro portas: o mundo do ensino, o mundo da indústria, o mundo do espectáculo e o mundo do imaginário (no qual, a nosso ver de forma simplista e redutora, o autor inclui as relações

UC_OlgaPombo-2011.indd 297 11/08/29 23:38:51

da ciência com a filosofia, as religiões, a arte e o paracientífico). Trata–se de um exercício de análise sistémica que, se tem o mérito de chamar a atenção para as articulações entre a ciência e as estruturas institucionais que a rodeiam (ensino, divulgação científica, aplicações industriais), peca a nosso ver pelo estilo, digamos assim, excessivamente simbolista e alegorista com que é apresentado.

§ 2. ÁRVORE

Se o círculo é uma forma cósmica, imóvel e perfeita; se, por essa razão, em qualquer das suas metamorfoses, ele traz a marca do divino, pelo contrário, a árvore é a metáfora da UC adequada a um universo da imanência e da finitude do humano. Como diz Foucault, face à imobilidade e perfeição divina do círculo, a árvore é uma "forma sublunar, perecível, múltipla e dividida" (Foucault, 1966: 61).

Se, enquanto forma geométrica fechada, o círculo designa a unidade de todas as ciências na sua dependência global, se nele se pode mesmo sublinhar a sua forma cristalizada, já a árvore, como tudo o que é vivo, é uma forma dinâmica, que presume o progresso, o desenvolvimento, o aperfeiçoamento. Reveladora da ordem do cosmos, ela comporta uma certa historicidade, geração, crescimento orgânico. Funcionando pois segundo um modelo biológico[482], ela é uma unidade viva que, tal como a semente, tem nela já todo o desenvolvimento posterior da planta. Mais do que um modelo de exposição do saber, a árvore fala–nos do seu engendramento desse saber.

Por isso é que, contrariamente ao círculo, a árvore é uma forma vertical. Crescimento, prolongamento, ascensão que perfiguram a variedade e a ordem dos seus ramos e dos seus frutos, a sua complexidade traz consigo a ideia de *hierarquia.* Se na árvore se distinguem três planos – a raiz, o tronco e os ramos, as folhas e os frutos – é porque a criação está ordenada numa série de graus. A *raiz* é a parte imersa nas profundidades do mundo, ela remete para os tesouros escondidos que o desenvolvimento vertical irá manifestar, transpondo–os noutra linguagem. Mas, se a árvore está enraizada no Mundo, cada ciência está enraizada no *tronco* fundamental ou nos *ramos* de que depende. Ao contrário do círculo, a unidade das disciplinas não é agora designada pela consistência estrutural do conjunto, pela sua densidade da ocupação do todo, mas pelo *tronco* e pela ligação comum ao tronco. Todos os ramos estão unidos por uma origem comum. Os axiomas de cada disciplina são os do tronco ou do ramo de que ela é uma subdivisão. A sua alma e vida íntima é a da seiva que atravessa o tronco. Os seus

482 Também Neurath adopta uma metáfora biológica – a cebola – para pensar a UC (cf. Pombo, 2006c: "O Projecto Enciclopédico de Neurath"). No entanto, Neurath utiliza ainda outras metáforas, nomeadamente a da "orquestração" (que aparece apenas no título de um artigo intitulado, *The Orchestration of the Sciences in the Encyclpedism of Logical Empiricism*, (1946) e sobretudo a do "mosaico" que surge no âmbito da sua crítica ao espírito de sistema (cf. Neurath, 1937a).

aspectos organizativos e institucionais, o dos vasos em que essa seiva circula.

Quanto às *folhas* e aos *frutos*, eles são dominados pela determinação da multiplicidade, variedade, fragilidade. Mas, qualquer que seja a fenomenologia visada, qualquer que seja o mundo dos objectos expressos, eles revelam a forma da lei científica, uma mesma racionalidade. As folhas e os frutos da ciência mais não são por isso do que essa multiplicação de configurações monumentais de racionalidade que são a enunciação de regularidades naturais na linguagem simbólica das leis e das teorias.

Ilustração eloquente desta determinação hierárquica é, como vimos, a árvore de Bacon. Como Bacon escreve: "uma vez que as divisões das ciências não são como linhas que formam um ângulo, mas antes como ramos de uma árvore que se reúnem num só tronco, é necessário constituir uma *ciência universal* que seja a *mãe* de todas as outras, como que a *parte comum* às ciências antes dos seus caminhos se separarem. A essa ciência chamamos "philosophia prima" ou filosofia primeira ou primitiva ou fundamental" (*Advancement of Learning*, livro III, Cap. 1, Ed. Devey: 116–117) [483]. Enraizada no real, a árvore é esse receptáculo. Os seus ramos estão unidos por uma origem comum, dela recebendo, não o princípio de uma hierarquia descendente de que a sua constituição ou organização estivesse dependente, mas o seu princípio dinâmico, o "alimento", a seiva ascendente do seu "crescimento" e "progresso". Enquanto unidade viva, a árvore exprime a ligação fecunda das ciências particulares. Por falta dessa ligação é que as ciências particulares perdem profundidade. Por outras palavras, da sua separação não há desenvolvimentos a esperar.

A metáfora da árvore liga–se ainda às ideias de relação dual, *bipolarização* (os dois cotilédones da semente que se organizam em volta do germe) e *simetria*. Para lá dos ramos fundamentais, há um engendramento de ramos secundários segundo uma lógica binária de reprodução, uma subdivisão complexa e praticamente infinita. Os conhecimentos crescem por especificação, e é por especificação que eles se aproximam cada vez mais do seu objecto. Em volta do tronco axial, os ramos principais opõem–se, separam–se, afastam–se simetricamente, equilibram–se, reagem um ao outro dando assim origem a toda a complexidade posterior. Nenhuma especificação se produz sem o seu contraponto no domínio inverso.

483 Sobre a metáfora da árvore em Descartes, veja–se, por exemplo, o seguinte texto: "toda a filosofia é uma árvore, cujas raízes são a metafísica, o tronco a Física, os ramos que saem desses troncos, todas as outras ciências (*Carta a Picot*, Adam Tanery IX: 14).

UC_OlgaPombo-2011.indd 299 11/08/29 23:38:51

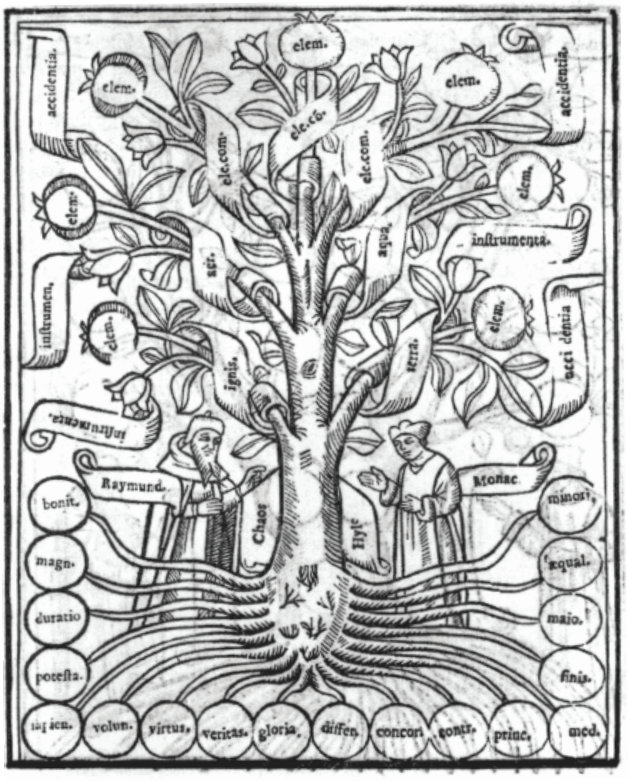


Fig. 23 – *Arbor Elementalis*, Lull

É essa analogia que trabalha a representação da totalidade dos conhecimentos de Lull. A ciência está aí dividida em 16 árvores, 14 principais e duas auxiliares. Tendo cada uma destas árvores, a sua própria representação figurada, todas elas obedecem a uma estrutura comum, a um mesmo regime orgânico de arborescência. Todas têm por raízes os 18 "predicados" (nove "dignidades" e nove "predicados relativos") a partir dos quais se eleva o tronco que, em todas elas, se divide em sete ramos principais os quais, por sua vez, se subdividem em ramos secundários, e estes em folhas, flores e frutos[484]. O que nos importa sublinhar é que este regime arborescente, de multiplicação sucessiva, de ramo em ramo, não produz uma floresta, uma mata irregular e densa mas um bosque bem ordenado. A multiplicação da *arbor scientiae* em Lull não se faz ao acaso mas de acordo com princípios de simetria. A cada ramo de um lado corresponde um ramo do outro. Lull tem por objectivo a construção de uma *ars inveniendi* que, por um processo de exploração combinatória, permita descobrir todas as questões e suas respectivas respostas, isto é, que, a partir de uma verdade, mostre e descubra todas as verdades a que o conhecimento humano pode aspirar. Compreende–se portanto que Lull queira, não apenas partir das estruturas constitutivas da realidade, como obedecer a uma

484 Para uma apresentação mais desenvolvida, cf. Pombo (2006c: "Combinatória e Enciclopédia em Rámon Lull").

regra combinatória que reproduza analogicamente a ordem divina de que toda a existência está penetrada. Por outras palavras, na *Ars* tudo é jogo. Mas nela não há qualquer lugar para o acaso.

Também Popper, no quadro da sua teoria darwiniana do crescimento do conhecimento humano, retoma a metáfora da árvore para dar conta da tendência à UC. Enquanto que a árvore da evolução das espécies se faz pelo regime usual da divisão e subdivisão de ramos a partir de um tronco comum (cf. Popper, 1972: 262) e, do mesmo modo, a árvore do conhecimento aplicado também obedece a um movimento de crescimento que se traduz pela multiplicação de aplicações sempre cada vez mais especializadas, o crescimento do conhecimento puro ou pesquisa fundamental pode ser representado de acordo com uma árvore que, paradoxalmente, cresce no sentido de uma integração progressiva. Como diz Popper em *Objective Knowledge* (1972), o crescimento da ciência "é amplamente dominado por uma tendência para a crescente integração em direcção a teorias unificadas. Esta tendência tornou–se muito óbvia quando Newton combinou a mecânica terrestre de Galileu com a teoria de Kepler sobre movimentos celestes" (Popper, 1972: 262). Trata–se de uma integração arborescente mas invertida. Nela nada já responde à necessidade de fundar teologicamente o saber e a sua representação. "Quando falamos da árvore da evolução admitimos, sem dúvida, que a direcção do tempo aponta para cima, no sentido do crescimento da árvore. Admitindo a mesma direcção do tempo para cima, teremos que representar a árvore do conhecimento como brotando de incontornáveis raízes que crescem no ar em vez de em baixo, e que, no fim de contas, tendem a unir–se num tronco comum. Por outras palavras, a estrutura evolucionária do crescimento do conhecimento puro é quase o oposto do da árvore evolucionária de organismos vivos"(Popper, 1972: 262–263). Popper é muito claro quanto às razões que explicam a tendência integrativa que orienta o crescimento do conhecimento. Uma tal tendência é, ela mesma, o resultado da curiosidade, da vontade explicativa e do desejo de verdade que orienta o crescimento do conhecimento humano. Como Popper escreve: "Juntamente com o facto da nossa curiosidade, a nossa paixão para explicar por intermédio de teorias unificadas é universal e ilimitada, o nosso desejo de chegar mais perto da verdade explica o crescimento integrativo da árvore do conhecimento"(Popper, 1972: 264).

Mais recentemente, poder–se–ia ainda referir a surpreendente utilização que Michel Authier e Pierre Lévy (1992) fazem do conceito de árvore do conhecimento. Sublinhando o carácter de estrutura viva que a metáfora da árvore envolve, os autores tomam–na como modelo de representação e registo da emergência colectiva dos novos saberes, utensílio manejável pelos indivíduos que oferecem competências, os empregadores que as requerem e os formadores que as transformam, emblema de comunidades de saber (escolas, universidades, mediatecas, organismos de formação permanente, etc.) fundadas sobre princípios de auto–regulação, democracia e livre troca na relação ao saber. Como escrevem, "ao abandonar uma concepção feudal dos conhecimentos organizados em disciplinas, dominados por grandes conceitos, elas (as árvores do saber) desenvolvem um espaço de saber produzido por todos, coextensivo à vida das colectividades humanas, sem muros nem fossos incontornáveis. A diversidade das competências e dos recursos cognitivos de uma qualquer comunidade pode en-

UC_OlgaPombo-2011.indd 301 11/08/29 23:38:52

tão ser tornada visível. está instituído um espaço de comunicação e de negociação entre todos os actores implicados pelas relações aos saberes instituídos" (Authier e Lévy, 1992: 119).

§ 3. MAPAMUNDO

Na metáfora do mapamundo há algo da imagem do círculo. Nos dois casos, a totalidade está dada. No círculo, ela tem a densidade da conspiração universal. No mapa, o todo tem a forma do espaço abstracto que se deixa ocupar de modo descontínuo. A ideia de UC é aqui pensada sob o modelo topográfico ou topológico em que cada ciência ocupa um determinado espaço.

É certo que, no mapamundo, as ciências particulares não constituem ilhas isoladas mas elementos, prolongamentos, topologias de uma totalidade. É certo que o mapa contém uma certa indiferenciação extrínseca, que as fronteiras dos diversos territórios são extensíveis, irregulares. Mas, se elas marcam o fim, o limite do conhecido, é justamente aí que todas as disciplinas confluem. A fronteira é um viveiro interdisciplinar cujo crescimento, ainda que assimétrico, se dá sempre como justaposição, no interior de um certo horizonte ou limite de visibilidade. O mapa supõe por isso a ideia de um progresso contínuo da razão, por alastramentos sucessivos, uma evolução ordenada, cumulativa do conhecimento em que as fronteiras se vão aproximando até se tocarem.

Imagem unitária, conglomeradora, o mapa é, simultaneamente, um esboço sempre inacabado. Ele nunca é exacto, nunca é completo. Seria necessário um mapa tão grande como aquilo que ele representa para que essa completude e exactidão pudessem ser garantidas. O trabalho de cartografia é por isso uma certa arte do equilíbrio, do respeito pelo todo e do amor pela parte, da entrega à abstracção do esquema, e da ligação às coisas, aos seus contornos, aos seus lugares, às suas posições relativas. O mapa não explica, situa. O mapa não resolve, indica. Ele é a carta das cartas, a visão alargada do mundo de que o homem carece para encontrar o seu lugar nesse mundo, um mecanismo dinâmico que exibe as diferenças, aponta as posições relativas das diferentes regiões. Não se trata de partir do seu pequeno mundo e ir alastrando progressivamente as suas fronteiras mas, ao invés, de partir de uma cartografia tão alargada quanto os limites do mundo para aí procurar descortinar o seu lugar minúsculo e insignificante. Ele descreve um mundo abarcável de um só olhar. Por isso ele é navegável. O mundo que ele desdobra à nossa frente é um mundo onde o homem se pode deslocar e mesmo perder. Porque o mapa é ele mesmo a bússola, o quadrante, a rosa dos ventos. É ele que indica os pontos cardiais que estão na raiz de qualquer sentido e sem os quais ficaríamos perdidos.

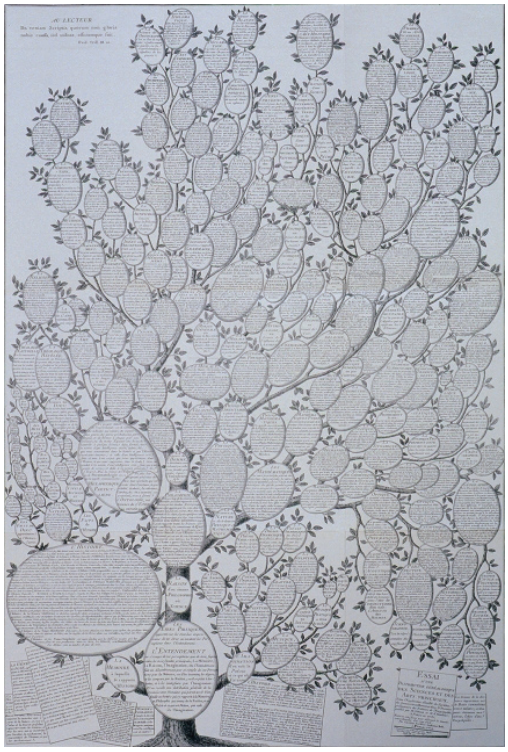


Fig. 24. Explication Détaillée du Systeme des Connoissances Humaines, In: *Encyclopédie* (1751)

Mas a *topografia* do mapa é uma *metáfora territorial*. Ela anuncia a fragmentação disciplinar em que cada ciência é definida como um domínio, como um território, como uma província com os seus poderes locais, as suas negociações, as suas técnicas exploratórias de competição. Regiões demarcadas, províncias do vasto império dos conhecimentos humanos, as ciências confrontam–se então com o problema insolúvel das suas próprias *fronteiras*. Nunca rígidas, sempre difíceis de determinar, o seu mistério é o dos lugares terminais. A fronteira supõe que, para lá dela, está, não o vazio mas o outro, o diferente, o vizinho. Entre nós e o outro há a terra de ninguém, lugar desolado, esse sim vazio, ininteligível, invivível. Mas a fronteira tem também efeitos constitutivos. Ela pode, por uma acção digamos assim de retroação, intervir na determinação do próprio centro. Quer isto dizer que, embora o verdadeiro centro seja aquele que tem o poder de gerar o seu próprio espaço interior, de o delimitar na indiferenciação envolvente, de estabelecer a sua própria periferia, alguns centros só são centros porque a periferia os constitui como tal. [485]

485 Sobre a articulação centro / fronteira em contexto sociológico, veja–se Boaventura Sousa Santos (1994: pp. 132–136) onde é feita uma sugestiva interpretação da cultura portuguesa enquanto "cultura de fronteira", ou seja, configuração histórica que, segundo o autor, seria vítima da lei que faz com que, se o centro é forte, a fronteira é fraca, residual; se o centro é fraco, a fronteira adensa–se, espalha–se, alastra de tal maneira que pode

UC_OlgaPombo-2011.indd 303 11/08/29 23:38:53

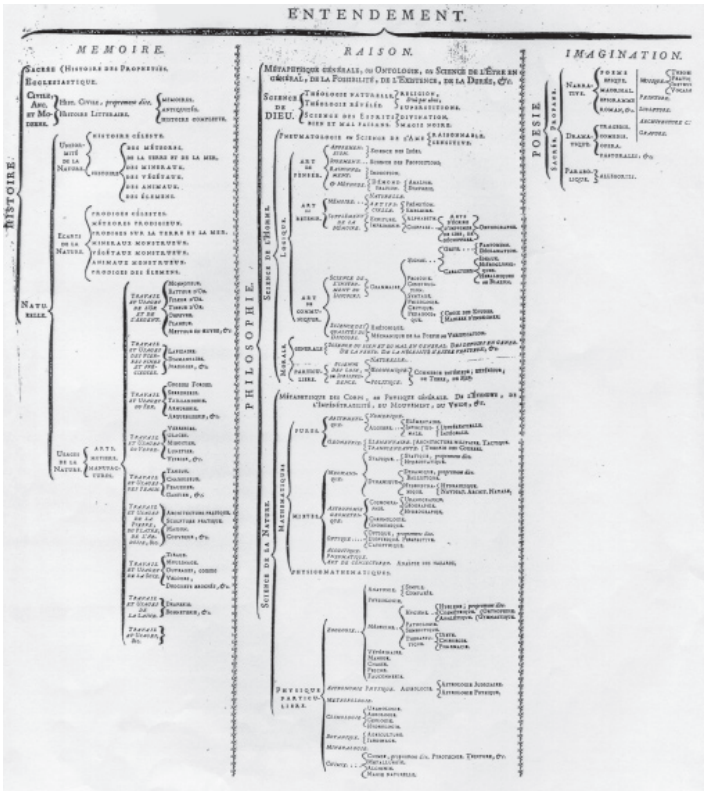


Fig. 25 – Reprodução do "Système Figuré des Connaissances Humaines", in *Encyclopédie* (1751) Tomo I

Visão descentrada do saber, a carta, o mapamundo é como que o rebatimento da verticalidade da árvore sobre o horizonte, sobre o plano do solo, do chão. Este rebatimento é sobretudo visível no *Système Figuré des Connaissances Humaines* da *Encyclopédie* onde a classificação das ciências já só é uma árvore no plano de especificação por divisão. A árvore é agora uma *chaveta,* ou melhor, um sistema de chavetas. Os seus ramos desenvolvem–se sincronicamente, espalham–se pela superfície horizontal do papel, aproximando–se decisivamente de uma topografia diagramática. É por isso que a referência biológica é custosamente abandonada[486] e substituída pela metáfora topológica do mapamundo. Cada ciência é, não já um ramo enraizado nas ciências precedentes, dedutível dos seus axiomas ou princípios fundamentais, mas um espaço autónomo, plano, independente, prolongando as suas fronteiras

ganhar proporções asfixiantes das determinações internas que ela era suposto proteger.

486 Como o mostra a permanência, na própria in *Encyclopédie* (1751), da imagem da árvore que a figura 35 ilustra. Assim se percebe que ela possa ser apresentada como a "explicação detalhada" do sistema dos conhecimentos humanos, destinada a facilitar a compreensão da ruptura que a *Encyclopédie* instaura entre a matriz teológica da arvora (figura 24) e o sistema laico da cheveta (figura 25).

até aos limites territoriais das ciências vizinhas, um domínio, uma região, uma província, uma zona determinada da cartografia imensa dos conhecimentos humanos.

Digamos que o mapamundo, inscreve na *horizontal* aquilo mesmo que a árvore de Bacon ainda pensava e desenhava na *vertical*. Esta rotação de planos é decisiva. Na árvore, tudo está em germe. Ela supõe a figura de um início, de um princípio organizador. Enquanto unidade orgânica, a árvore é percorrida por uma seiva *ascendente* que faz subir a cada uma das suas extremidades e prolongamentos, aquilo que ela tem em germe dentro de si. Por outras palavras, a metáfora da árvore pertence ainda a um paradigma teológico. Pelo contrário, o "système figuré", o "tableau", o mapamundo, pertence ao paradigma do homem sem Deus. Daí o modelo cartográfico no qual não há qualquer hierarquia, em que o todo resulta da *justaposição* de territórios limítrofes num *espaço plano* que pode ser lido e atravessado em múltiplos sentidos. A ordem que o atravessa é meramente gnosiológica, resultado de um trabalho desenvolvido pelas faculdades humanas de conhecimento.

Ao contrário de todos aqueles que comparam as ciências com territórios, com continentes separados, Leibniz preferia compará–las ao mar aberto, aos oceanos: "o corpo inteiro das ciências pode ser considerado como o oceano, que é inteiramente contínuo e sem interrupção ou separação, ainda que os homens nele concebam partes e lhes dêem nomes de acordo com a sua comodidade" (Leibniz, Ed. Cout, *Opuscules et Fragments Inédits*, 1903: 530–531). Porque o saber não se recorta de forma sólida, definida, porque não pode ser ordenado de forma linear, todas as delimitações que nele se introduzem estão em conexão permanente, vivem sob o regime da viscosidade, da fluidez. Metáfora que recusa a territorialização e todas as consequências que tendem a fazer das ciências entidades independentes, abstractas e fechadas, o oceano não é apenas uma imagem orgânica e funcional mas uma representação contínua e pluridimensional que sublinha a entre–expressão infinita dos diversos domínios do saber. Nenhuma proposição verdadeira é concebível como independente.

§ 4. CASA

Num texto de 1808, Cuvier escrevia: "Porque elas (as ciências) não são senão a expressão das relações reais entre os seres, elas devem formar um conjunto como os próprios seres. O universo é o seu objecto comum e se elas se dividem é para o olhar de diferentes faces. A sua marcha está portanto traçada; os pontos em que se devem reunir estão fixados; o *edifício* que elas têm que construir está, de alguma maneira, *desenhado com antecedência* e o seu *plano* sempre sob os olhos dos homens que se consagram a esse nobre empreendimento. É precisamente por isso que cada um deles pode operar isoladamente e colocar alguns materiais à sua vontade, deixando aos seus sucessores ou aos seus émulos o trabalho de preencher os vazios que os separam" (Cuvier, 1968: 220, sublinhados nossos).

Edifício "desenhado com antecedência", casa com um "plano" sempre já traçado, es-

UC_OlgaPombo-2011.indd 305 11/08/29 23:38:53

tamos aqui perante uma das mais significativas utilizações da metáfora arquitectónica: uma versão teológica da UC de clara inspiração baconiana. Tal é a "Casa de Salomão" ou "Colégio dos Trabalhos dos Seis Dias" utopicamente descrita por Bacon em *New Atlantis* (1672) como instituição científica inteiramente dedicada à obra da criação divina.

A disposição das disciplinas nada tem de conjuntural. Sob a justaposição, a inerência, ou a inclusão do conjunto daquilo que sabemos, existe uma inteligência da ordem. Por isso, na sua proximidade ao mapa, a metáfora da casa, contém a antecipação de uma totalidade que só pode ter a condição do olhar de Deus sobre os trabalhos dos homens. Daí o recurso a um modelo topológico no qual cada ciência ocupa, não apenas um espaço determinado, mas um compartimento, uma parcela que a progressão cumulativa dos conhecimentos se encarregará de revelar na sua aditividade e continuidade mas também nas suas articulações.

Tomar a ciência como um edifício é pensá–la, não como uma simples acumulação de conhecimentos separados, não como um simples monte de pedras, de tijolos, de areia, mas como um conjunto complexo de elementos subordinados a uma ideia mestra, a um plano previamente gizado. Um pouco mais adiante da passagem acima citada, Cuvier escrevia mesmo: "podemos representar a natureza e as ciências como dois vastos quadros de que um deveria ser a cópia do outro. Ambos estão divididos numa infinidade de compartimentos que as diversas ordens de sábios parecem partilhar e que, nem por isso, deixam de compor um só e mesmo sistema" (Cuvier, 1968: 220). Em limite, é a adequação à realidade, "a expressão das relações reais entre os seres" (*ibid*) que garante a conglomeração ordenada das partes, a firmeza dos fundamentos, a utilidade dos efeitos e a beleza do conjunto[487].

Curiosamente, a metáfora da casa pode ser também usada com uma significação muito mais "humana", que exclui por completo o lugar teológico do grande arquitecto. É o que acontece com Oppenheimer que, em *Science and the Common Understanding* (1955), compara a ciência a uma casa sem plano prévio e sem centro. "Vasto edifício, na verdade. Não parece ter sido construído de acordo com um plano mas sim ter–se desenvolvido como uma grande cidade. *Não há uma sala central nem um corredor único* ao qual as outras salas acedam. Sobre toda a periferia, há homens a trabalhar: exploram as imensas extensões do espaço e dos milhares de fenómenos que aí acontecem, estudam os mecanismos complicados e subtis, mas magnificamente adaptados, pelos quais a vida prolifera, se transforma e perdura, sondam o espírito e as suas formas de aprendizagem, penetram com grande profundidade nos átomos, nos seus constituintes e na sua ordem inexplorada. A casa é tão *vasta* que ninguém a conhece toda. Mesmo os mais afortunados, não se aperceberam da maior parte das salas senão do exterior ou por uma passagem fugitiva, como num palácio real aberto aos visitantes. É tão vasta que os avisos diferem podendo, sem inconveniente, divergir acerca do lugar em que umas salas acabam e as salas vizinhas começam. A casa não está disposta, nem em linha, nem em quadrado, nem em círculo, nem em pirâmide, mas com uma *magnífica irregularidade* reveladora de um crescimento e de uma improvisação incessantes. Poucas pessoas a ocupam,

487 Seguimos aqui Giuculescu (1985), para quem a metáfora do edifício da ciência remete sempre para três qualidades: firmeza, utilidade funcional e beleza.

falando em termos relativos. Contando todas as salas e fazendo fé, de forma muito liberal, nos pedidos de residência, talvez uma milionésima parte da população do globo (...). Sai–se e entra–se. Nem mesmo o mais assíduo está agarrado a este grande monumento. Facto digno de menção é o não haver fechaduras nem portas fechadas. Por todo o lado em que se entra, é–se recebido com sinais e habitualmente com palavras de boas vindas. É um *edifício público aberto a todos os que vêm*" (1955: 126–128, sublinhados nossos).

Sem esquema prévio, sem plano antecipadamente traçado, sem sala central ou corredor único, vasta, divergente, assimétrica, irregular e reveladora de um crescimento incessante, sem fechaduras e portas fechadas, a casa da ciência que Oppenheimer desenha vive sob o desígnio da descentragem, do alastramento e da proliferação[488]. O deslocamento para a metáfora da rede não podia ser mais eloquente.

§ 5. REDE

Contrariamente à árvore, não há na rede qualquer proposta de ordenação hierárquica das coisas ou dos saberes, nenhum centro de significação, nenhuma memória central, nenhuma unidade superior. A rede é absolutamente aberta, conectável em todos os sentidos, reversível, constantemente reformulável. Os seus canais de transmissão não estão previamente estabelecidos, as suas entradas múltiplas não reenviam a nenhuma unidade antecipadamente fixada. Da rede não há senão descripções locais[489].

Ao contrário também do mapa que, em limite, é sempre uma carta administrativa na qual os limites de uma disciplina coincidem com os limites de outras, na rede só há conexões cruzadas. Cada ponto pode estar ligado a todos os outros. Acresce que, na rede não há limites.

488 Também em Neurath encontramos uma desvalorização da metáfora do edifício antecipadamente planificado. Na verdade, para além da metáfora biológica da cebola já referida e da metáfora da "orquestração" (que aparece apenas no título de um artigo intitulado, *The Orchestration of the Sciences in the Encyclpedism of Logical Empiricism*, (1946), Neurath privilégia a metáfora do "mosaico". Ela tem por objectivo a crítica ao espírito de sistema, aquilo a que chama "piramidismo" e que, justamente, Neurath identifica com a metáfora do edifício. Como Neurath escreve: "o vasto grupo de enunciados (científicos) estão, por assim dizer, num mesmo plano (*não há edifício simetricamente piramidal*). O *mosaico* das ciências pode, no decurso do tempo, revelar ligações cada vez mais fortes, mas sempre mutáveis" (Neurath, 1937a; 246, sublinhados nossos). Para maiores desenvolvimentos, cf. Pombo, 2006c: "O Projecto Enciclopédico de Neurath".

489 Começando por afirmar que "a nossa época está marcada pelo 'fenómeno rede'" (Rosenstiehl, 1988: 228), isto é, por reconhecer que, "como todos os fenómenos morfológicos profundos de carácter universal, o fenómeno rede pertence não só à ciência mas também à vida social" (*ibid*), Rosenstiehl define a rede como "constituída antes de mais por nós que são quaisquer objectos: lugares, memórias, centros de selecção ou de correspondência, máquinas para a informação; depois por ligações de duas a duas: uma ligação é incidente a dois nós, e segundo os casos, é orientada dum nó para o outro ou não. Aos nós e ligações podem ser associados variáveis: comprimento, semelhança, duração, capacidade, custo, perda, multiplicador, no que diz respeito às ligações; estado, potencial, carga, data, no que respeita aos nós. Enfim para qualquer tipo de rede há leis específicas que ligam as variáveis de qualquer nó e as ligações que lhe são incidentes" (Rosenstiehl, 1988: 229). Nesta mesma linha, veja–se ainda Quarterman (1990).

UC_OlgaPombo-2011.indd 307 11/08/29 23:38:53

Ainda que finita, ela é extensível ao infinito. Nada nela permite estabelecer uma interioridade face à qual se poderia recusar uma qualquer exterioridade. Nela não há dentro nem há fora.

Um único ponto aproxima a rede do mapa: o facto de, como o mapa, também ela ser privada de centro. Mas, enquanto que o mapa ainda reservava ao filósofo um ponto superior de observação donde lhe fosse possível abarcar a filigrana dos saberes, das diversas artes e ciências, distinguir as áreas ("ramos") fundamentais do conhecimento humano, os pontos em que estes se separam e se unem, um olhar panóptico que dá ainda ao homem o poder sobre aquilo que produz e contempla, a rede vive do alastramento de si própria, adopta a proliferação como regime. Não a dispersão, não a fragmentação, não o estilhaçamento, mas a completa assimetria, a irregularidade, o cruzamento e a coexistência, o nomadismo, a descentração.

De facto, jamais a rede, ainda que seja a menos centrada das metáforas da unidade dos saberes, cede à pura desordem, ao completo labirinto[490], à selva. Como o *rizoma,* ela é feita de matérias diversas, desde a sua "extensão superficial ramificada em todos os sentidos até às suas concreções em bolbos e tubérculos" (Deleuze, 1976:18), compreende linhas de segmentaridade, a sua estratificação delimita espaços, organiza sentidos, desenvolve constantes linhas de fuga [491]. "Estranho a toda a ideia de eixo genético como a toda a estrutura profunda"(Deleuze, 1976: 35), o rizoma não é feito de unidades mas de dimensões: "em oposição a uma estrutura que se define por um conjunto de pontos e de posições, de relações binárias entre esses pontos e de relações biunívocas entre essas posições, o rizoma não é feito senão de linhas" (Deleuze, 1976: 61). Da mesma maneira, a rede – enquanto tapeçaria de saberes, *patchwork* que exprime de algum modo o mundo e a diversidade heteróclita dos seres que o habitam, lugar privilegiado da nossa cultura em que as palavras e as coisas se olham com surpresa – é um espaço combinatório, inventivo, lúdico. Espaço em que o pensamento e o gesto se encontram. Espaço que, fazendo deslizar uma infinidade de saberes em cada articulação, aceita o fragmento e a digressão e, no entanto, aspira à relação, à ordem, à articulação. O essencial está no jogo das superfícies, dos reenvios, na liberdade de movimentos no interior do *oceano* sempre fluido dos saberes, no gosto da errância de um domínio a outro, na aventura dos itinerários particulares, na exploração de pontos de fuga.

Metáfora tornada coisa, digamos que a rede constitui hoje a materialização mais eloquente da unidade do saber. Nela se vêm conglomerar todas as restantes figuras da UC. Por ela passam os destinos, não apenas da *república dos sábios,* mas também da *enciclopédia,* cujo regime combinatório e heurístico a rede prolonga, da *biblioteca* que, sob os nossos olhos, vertiginosamente se transforma numa instituição electrónica universal, do *museu* (virtual) que ela tende a tornar universalmente acessível, enfim, da *escola* que ela está a transformar profundamente. Quando, como hoje, cada ciência parece valer apenas pelos efeitos que de-

490 Para uma discussão deste tópico, nomeadamente para uma defesa da ideia de rede como um determinado tipo de labirinto, cf. Eco (1983: 76–79).

491 Como escreve Deleuze, "há ruptura no rizoma cada vez que as linhas segmentarias explodem numa linha de fuga, mas a linha de fuga faz parte do rizoma" (Deleuze, 1976: 28).

sencadeia (na indústria, no mercado, no consumo), quando a ciência como cultura pode mesmo parecer estar ameaçada, à rede cabe – e porventura cada vez mais – um papel decisivo tanto na reconfiguração comunicativa, cognitiva e heuristica das comunidades científicas e da combinatória dos enciclopédicos conhecimentos nelas produzidos, como na articulação de todas as bibliotecas reais numa imensa e sempre disponível biblioteca electrónica universal, de todos os museus num imenso museu virtual, de todas as escolas e universidades num imenso espaço aberto de ensino e aprendizagem, como ainda na ligação da ciência com um público alargado que se possa rever na ciência do seu tempo, que possa exigir–lhe o cumprimento das suas funções explicativas, isto é, de um público que mantenha viva a esperança de que a ciência possa continuar a ser um instrumento de compreensão do mundo.

Certamente que, com a rede, deixamos de poder visar a ideia de UC em sentido forte. A UC que a rede precariamente materializa não exige uma estrutura lógica e linguística comum a todas as disciplinas, não reclama um conjunto de métodos e dispositivos operatórios que pudessem ser transponíveis de um domínio disciplinar a outro, não prescreve nenhuma modalidade de unificação de leis e teorias. O que a rede nos dá a ver é uma ampla, prolífera e imensamente extensível – ainda que frágil – ideia de UC. Uma *unidade plural,* capaz de conviver com a multiplicidade de programas e projectos de investigação hoje em desenvolvimento, com a diversidade dos métodos, com a variedade dos temas, dos problemas, das questões que a ciência – hoje como ontem, ontem como hoje – tem como destino enfrentar.

Círculo, árvore, mapamundo, casa, rede, figurações da imensidade mas também da ordem que o homem impõe ou descobre no Mundo. Na sua máxima dimensão, elas apontam para a constituição de um sistema racional que reuna todos os conhecimentos sobre o universo e que procure situar o homem nessa totalidade cognitiva. Elas postulam uma analogia fundamental entre a unidade teórica do saber e a unidade fundamental do mundo, uma correspondência entre os arranjos do conhecimento e as harmonias da natureza.

Se o quadro que nos é dado pelas diversas ciências está longe de ser coerente, essa falta de coerência pode ser interpretada, quer como decorrente da estrutura necessariamente fragmentária do conhecimento científico, quer como consequência do seu carácter lacunar e incompleto, isto é, sem que tal perturbe uma possível UC. Em qualquer caso, a Ciência é irreductível à soma das ciências particulares. A relação entre "A Ciência" e "as ciências" não é uma relação todo / partes. O todo é sempre mais que as partes. Quer isto dizer que a fragmentação nunca é total. Nunca há completa dispersão, completa descontinuidade. Se assim fosse, cada disciplina seria uma irrupção temporal susceptível de ser esquecida, apagada, completamente eliminada, reenviada à noite dos tempos. O que acontece é que a especialização não anula a relação, a filiação, a evolução, a hierarquia, a filiação unívoca, a causalidade, a descida em profundidade, outras tantas determinações da UC.

Um "plaidoyer" pela unidade do saber não significa a certeza na possibilidade futura dessa unidade. A UC não é uma *fatalidade* mas uma *finalidade*. Ela traduz a vontade de estar em paz com o mundo e reconhecer, sob a poeira das disciplinas, sob a pulverização das especialidades, a continuidade secular de um projecto que visa constituir–se como correlato da própria pluralidade, ponto a partir do qual a diversidade pode ser aceite, salva e comemorada. Ela é a finalidade última do próprio pensamento.

UC_OlgaPombo-2011.indd 310 11/08/29 23:38:54

UC_OlgaPombo-2011.indd 311 11/08/29 23:38:54



UC_OlgaPombo-2011.indd 312 11/08/29 23:38:54

BIBLIOGRAFIA

UC_OlgaPombo-2011.indd 313 11/08/29 23:38:54

UC_OlgaPombo-2011.indd 314 11/08/29 23:38:54

Abelé, J., (1948), "La Crise de l' Unité dans la Physique Contemporaine", *Archives de Philosophie*, XVII, 2: 17–39.

Adler, M. (ed.) (1973–1974), *The New Encyclopaedia Britannica* (15 ª ed), 30 vols., Chicago / London / Toronto / Genève / Sydney / Tokyo / Manila / Seul: Encyclopaedia Britannica Inc.

Adler, M. J., (1973–1974a), "The Circle of Learning", in *Encyclopaedia Britannica* (15ªedª), *Propaedia*, Chicago / London / Toronto / Genève / Sydney / Tokyo / Manila / Seul: Encyclopaedia Britannica Inc, pp. 5–7.

Adler, M. J., (1973–1974b), "Knowledge Became Self–Conscious", in *Encyclopaedia Britannica* (15ª ed), *Propaedia*, Chicago / London / Toronto / Genève / Sydney / Tokyo / Manila / Seul: Encyclopaedia Britannica Inc., pp. 692–693.

Adler, M. J., (1982), *The Paideia Proposal. An Educational Manifesto*, New York / London: Collier Macmillan Publishers.

Agassi, J., (1969), "Unity and Diversity in Science", *Boston Studies in the Philosophy of Science*, IV: 463–522.

Agassi, J., (1991), "The Ivory Tower and the Seat of Power", *Methodology and Science*, 24: 64–78.

Albertini, J.–M. e **Dussault**, G., (1984), "Réprésentation et Initiation Scientifique et Téchnique", in C. **Belisle** e B. **Schiele** (eds.), *Les Savoirs dans les Pratiques Quotidiènnes*, Paris: CNRS, pp. 304–320.

Alçada, I., (1996), "As Novas Bibliotecas Escolares", *Noesis*, 38: 18–23.

Alonso, M., (1988), "Editor's Page", *International Journal on the Unity of the Sciences, Interdisciplinary Studies of Knowledge and Values*, I, 1: 2–4.

Alsted, (1630), *Encyclopaedia Omnium Scientiarum Septem Tomis Distincta*, Stuttgart: Frieddrich Fromman Verlag (1989).

Ampère, A.–M., (1834), *Essai sur la Philosophie des Sciences. Exposition Analytique d'une Classification Naturelle de toutes les Connaissances Humaines*, Paris: Bachelier.

Amsterdamski, S. (1992), *Between History and Method. Disputes about the Rationality of Science*, Dordrecht / Boston / London: Kluwer Academic Publishers.

Andler, D., (1990), "Quelle est la Place de l'Intelligence Artificielle dans l'Étude de la Cognition?", *Revue Internationale de Philosophie*, 44, 172: 62–86.

Andler, D., (1992), *Introduction aux Sciences Cognitives*, Paris: Gallimard.

Ander, D.; **Fagot–Largeault**, A.; **Saint–Sernin**, B., (2002), *Philosophie des Sciences*, Vols I e II, Paris: Gallimard.

Apostel, L., (1955), "L'Unité de la Science dans l' Oeuvre de R. Carnap", *Rivista Critica di Storia della Filosofia*, V–VI: 358–408.

Apostel, L., (1963), "Le Problème Formel des Classifications Empiriques", in Centre National de Recherche de Logique / Société Belge de Logique et Philosophie des Sciences (ed.), *La Classification dans les Sciences*, Bruxelles: Éditions J. Duculot S.A. Gembloux, pp. 157–230.

Apostel, L., (1978), "Can Systems Theory offer us a Philosophie of Nature ?", in M. **Gysens**; L. **Apostel** e J. **Vanlandschoot**, (1988), *Interdisciplinariteit, Wereldbeeldenkonstructie an Diepe Verspreiding als Tegenzetten in een Kultuurkrisis*, Bruxelas: Centrum Leo Apostel / VUB, pp. 33–56.

Arcidiacono, G., (1983), "El Problema de la Unificacion de la Ciência", *Folia Humana*, 241: 85–94.

Arendt, H., (1957), "The Crisis in Education" (trad. port. de O. Pombo, "A Crise na Educação"), in O. **Pombo** (ed.) (2000), *Quatro Textos Excentricos. Filosofia da Educação* (Hannah Arendt, Eric Weil, Bertrand Russell e Ortega Y Gasset, selecção, tradução e prefácio), Lisboa: Relógio d'Água, pp. 21–53.

Aristóteles, *Organon, IV* (trad. franc. de J. Tricot, "Les Seconds Analytiques"), Paris: Vrin, (1979).

Arnold, K., (1995), "The Body of Virtual Library: Rethinking Scolarly Communication", *Journal of Eletronic Publishing* <http:/www.press.umich.edu/jep/works/arnold.body.html>.

Aswan , **Declaração de** <http://www.unesco.org:80/cii/alex/aswdecl.htn>.

Authier, M. e **Lévy**, P., (1992), *Les Arbres de Connaissances*, Paris: Éditions La Découverte.

Babini, J., (1977), *El Cálculo Infinitesimal. Leibniz / Newton. Origem. Polémica*, Buenos Aires: Editorial Universitaria.

Bachelard, G., (1938), *La Formation de l' Esprit Scientifique, Contribution à une Psychanalyse de la Connaissance Objective*, Paris: Vrin, (1975).

Bachelard, G., (1940), *La Philosophie du Non. Pour une Philosophie du Nouvel Esprit Scientifique*, Paris: Presses Universitaires de France, (1975).

Bachelard, G., (1949), *Le Rationalisme Appliquée*, Paris: Presses Universitaires de France, (1975).

Bachelard, G., (1951), *L'Activité Rationaliste de la Physique Contemporaine*, Paris: Presses Universitaires de France.

Bachelard, G., (1953), *Le Matérialisme Rationnel*, Paris: Presses Universitaires de France, (1980).

Bacon, F., (1605), *The Advancement of Learning*, in *The Physical and Metaphysical Works of Lord Bacon*, edited by J. Devey, London: Bell and Sons, (1911).

Bacon, F.(1620), *Distributio Operis*, in *The Works of Francis Bacon*, edited by J. Spedding, London: Ellis and Heath, (1857–1874), vol I, pp. 134–145.

Bacon, F., (1620), *Novum Organon*, in *The Works of Francis Bacon*, edited by J. Spedding, , London: Ellis and Heath, (1857–1874), vol IV, pp. 39–248.

Bacon, F., (1620), *Instauratio Magna* (Prefácio), in *The Works of Francis Bacon*, edited by J. Spedding, London: Ellis and Heath (1857–1874), vol IV, pp. 13–21.

Bacon, F., (1623), *De Dignitate et Augmentis Scientiarum*, in *The Works of Francis Bacon*, edited by J. Spedding, London: Ellis and Heath (1857–1874), vol. I, pp. 430–837.

Bacon, F., (1627), *New Atlantis*, in *The Works of Francis Bacon, edited by J. Spedding*, London: Ellis and Heath, (1857–1874), vol III, pp. 129–166.

Balayé, S., (1991), "Un Quadrilatère nommé Richelieu", *Autrement*, 121: 81–92.
Banfi, A., (1961), *Galileo Galilei* (trad. port. de Francisco Lopes Cipriano, "Galileu Galilei"), Lisboa: Portugália (1966).
Barnes, B., (1977), *Interests and the Growth of Knowledge*, London: Routledge and Kegan Paul.
Baró, M. e **Maná**, T., (1994), *Formar–se per Informar–se: Propostes per la Integracion de la Biblioteca a l'Escola*, Barcelona: Rosa Sensat.
Baruzi, J., (1907), *Leibniz et l' Organization Religieuse de la Terre*, Paris: Felix Alcan.
Bastide, P.A., (1974), *Auguste Comte* (trad. port. de Joaquim J. Coelho Rosa "Auguste Comte"), Lisboa: Edições 70, (1984).
Bauer, H., (1994), *Scientific Literacy and the Myth of the Scientific Method*, Chicago : University of Illinois Press.
Bayle, P., (1697), *Dictionnaire Historique et Critique* (Ed. de Prosper Marchand), 4 vols., Amsterdam / Leyde: P. Brunel (1730).
Beaulieux, C., (1939), *Les Bibliothèques d' Étude en France*, in A. de **Monzie** e L. **Febvre** (eds.), *Encyclopédie Francaise*, Paris: Société de Gestion de l'Encyclopédie Francaise, vol. XVIII, pp. 4–8.
Bechtel, W., (1986a), "The Nature of Scientific Integration", in W. **Bechtel** (ed.), *Integrating Scientific Disciplines*, Dordrecht / Boston / London: Martinus Nijhoff Publishers, pp. 3–52.
Beck, L. J., (1952), *The Method of Descartes – A Study of the Regulae*, Oxford: Clarendon Press.
Beda (o Venerável) (1980), *De Natura Rerum*, in J. P. **Migne** (Ed.), *Patrologiea Cursus Completus Omnium S.S. Patrum, Doctorum, Scriptorumque Ecclesiasticorum, series Latinae*, Turnholti: Brepols Editores Pontificii, vol. XC, pp. 187–276.
Belaval, Y., (1952), *Les Philosophes et leurs Langages*, Paris: Gallimard.
Belaval, Y., (1960), *Leibniz Critique de Descartes*, Paris: Gallimard.
Belaval, Y., (1976), "Diderot, Lecteur de Leibniz", in Y. **Belaval**, *Études Leibniziennes. De Leibniz à Hegel*, Paris: Gallimard, pp. 244–263.
Belhoste, B., (1989), "Les Caractères Généraux de l' Enseignement Secondaire Scientifique de la Fin de l'Ancient Régime à la Première Guerre Mondial", *Histoire de l' Éducation*, 41: 3–45.
Belhoste, B., (1990), "L'Enseignement Secondaire Français et les Sciences au début du XX Siècle. La Réforme de 1902 des Plans d'Études et des Programmes", *Revue d' Histoire des Sciences*, XLIII, 4 : 371–400.
Bensaïde, D., (1995), *Marx Intempestif*, Paris: Fayard.
Bentham, J., (1816), *Chrestomathia* (Ed. M.J. Smith e W.H Burston), Oxford: Clarendon Press (1983).
Bernal, J. D., (1979), "Provisional Scheme for Central Distribution of Scientific Publications", in A. J., **Meadows,** (ed.), *The Scientific Journal*, Dorchester: Peter J. Taylor and Ruth Finer, pp. 273–278.
Bernard, C., (1865), *Introduction à l' Étude de la Médecine Experimentale* (trad. port. de M. José Marinho, "Introdução à Medicina Experimental"), Lisboa: Guimarães Editores (1978).
Bernstein, B., (1971), *Class, Codes and Control*, (trad. franc. de Jean Claude Chamboredon, "Langages et Classes Sociales"), Paris: Minuit (1975).
Bertalanffy, L. von, (1950), "An Outline of General System Theory", *The British Journal for*

UC_OlgaPombo-2011.indd 317 11/08/29 23:38:55

the Phylosophy of Science, 1: 134–165.

Bertalanffy, L. von, (1951), "General System Theort. A New Approach to Unity of Science ", *Human Biology*, 23: 303–361.

Bertalanffy, L. von, (1956), "General Systems Theory", in L. von **Bertalanffy** (ed.), *General Systems. Yearbook of the Society for the Advancement of General Systems Theory*, Los Angeles: University of Southern California Press, I, pp.1–10.

Bertalanffy, L. von, (1968), *General System Theory. Foundations, Development, Applications* (trad. franc. de Jean Benoîst Chabrol, "Théorie Générale des Systémes"), Paris: Dunod / Bordas (1973).

Beth, E. W., (1959), "Science and Classification", *Synthèse*, 11: 231–244.

Bhattacharyya, G. e **Ranganathan**, S. R., (1974), "From Knowledge Classification to Library Classification", in J. A. **Wojciechowski** (ed.), *Conceptual Basis of the Classification of Knowledge*, Pullach / Munchen: Verlag DoKumentation, pp. 119–143.

Blaouberg, I., (1980), "Systemicité et Entité. Theorie des Systèmes: Aspects Actuels", *La Pensée*, 210: 79–91.

Bohm, D., (1981), *Wholeness and the Implicate Order*, London / New York: Ark Paperbacks.

Bohr, N., (1962), "Analysis and Syntesis in Science", in O. **Neurath** (ed.), *International Encyclopaedia of Unified Science*, Chicago / Illionis: The University of Chicago Press, I, p. 28.

Bollack, J. e **Wismann**, H., (1972), *Heraclite ou la Séparation*, Paris: Minuit.

Bonnard, A., (1972), *Civilization Grecque. D' Euripide a Alexandrie* (trad. port. de José Saramago, "Civilização Grega. De Eurípedes a Alexandria"), Lisboa: Estúdios Cor (1980).

Borges, J. L., (1985), "La Biblioteca de Babel", in *Prosa Completa*, Barcelona: Bruguera, vol 2, pp. 155–162.

Borges, J. L., (1985a), "O Idioma Analítico de John Wilkins", in *Prosa Completa*, Barcelona: Bruguera, vol 3, pp. 109–113.

Boss, G., (1990), *John Stuart Mill. Induction et Utilité*, Paris: Presses Universitaires de France.

Boulding, K., (1956), "General Systems Theory. The Skeleton of Science", in L. von **Bertalanffy** (ed.), *General Systems. Yearbook of the Society for the Advancement of General Systems Theory*, Los Angeles: University of Southern California Press, I, pp. 11–17.

Bouligand, G., (1948), "Source et Limites de l' Unité dans la Mathématique", *Archives de Philosophie*, XVII, 2: 7–16.

Bourdieu, P. e **Passeron**, J. C., (1970), *La Réproduction. Élements pour une Théorie de l' Enseignement* (trad. port. de C. Perdigão Gomes da Silva, "A Reprodução. Elementos para uma Teoria do Ensino"), Lisboa: Vega.

Bouveresse, J., (1972), "A Teoria e a Observação na Filosofia das Ciências do Positivismo Lógico", in F. **Chatelêt** (ed.), *Le XX Siècle* (trad. port. de José Afonso Furtado, "O Século XX"), Lisboa: Dom Quixote (1977), pp. 65–110.

Bowker, G., (1993), "How to be Universal: Some Cybernetic Strategies, 1943–1970", *Social Studies of Science*, 23, 1: 107–127.

Bragança Gil, F., (2003), *Museu de Ciência da Universidade de Lisboa. Das Origens ao Pleno Reconhecimento Oficial*, Lisboa: MCUL.

Bréhier, E., (1965), *Études de Philosophie Moderne*, Paris: Presses Universitaires de France.

Brittan, G., (1978), *Kant's Theory of Science*, Princeton / New York: Princeton University Press.

Brouglie, L. de, (1941), "Un Génie Toumenté: André Marie Ampère", in *Continu et Discontinu en Physique Moderne*, Paris: Albin Michel, pp. 214–266.

Brouwer, L. E. J., (1964), "Intuicionism and Formalism", in P. **Benacerrap** e H. **Putnam** (eds.), *Philosophy of Mathematics. Selected Readings*, New Jersey: Prentice–Hall / Englewood, pp. 66–77.

Brun, J., (1992), *Aristote et le Lycée*, Paris: Presses Universitaires de France.

Buffon, G. L. L., (1749), *Histoire Naturelle, Générale et Particulière*, in *Oeuvres*, vol. I, Paris: Hachette (1845).

Bunge, M., (1960), *Treatise on Basic Philosophy*, vols. 5 e 6, Dordrecht / Boston / Lancaster: D. Reidel Publishing Company.

Bunge, M., (1982), "Is Chemistry a Branch of Physics?", *Zeitschrift allgemeine Wissenschaftstheorie*, XIII: 209–223.

Byrne, L., (1940), "An Educational Application of Resources of the Unity of Science Movement", *Philosophy of Science*, VII: 241–262.

Cacheux, G., (1981), "Les Bibliothèques", in G. **Mialaret** e J. **Vial** (eds.), *Histoire Mondial de l' Éducation*, Paris: Presses Universitaires de France, IV, pp. 209–216.

Calvino, I., (1990), *Lezioni Americane. Sei Proposte per il Prossimo Milenio* (trad. port. de José Colaço Barreiros, "Seis Propostas para o Próximo Milénio"), Lisboa: Teorema (s/d).

Canfora, L., (1986), *La Biblioteca Scomparsa* (trad. port. de Federico Carotti, "A Biblioteca Desaparecida"), S. Paulo: Companhia das Letras, (1989).

Canguilhem, G., (1977), *Idéologie et Rationalité dans l' Histoire des Sciences de la Vie* (trad. port. de Emília Piedade, "Ideologia e Racionalidade nas Ciências da Vida"), Lisboa: Edições 70, (s/d).

Cappelleti, V., (1988), "The Unity of Science on the 18th and Early 19th Centuries", *International Journal on the Unity of the Science*, I, 1: 81–98.

Caraça, J.M.G., (1992), "O Imaterial e o Arquipélago dos Saberes", *Colóquio*, IV, nº 12

Carnap, R., (1930),"The Old and the New Logic", in A. J. **Ayer**, *Logical Positivism*, New York: The Free Press (1959), pp. 133–146.

Carnap, R., (1931), "Die Physikalische Sprache als Universalsprache der Wissenschaft", *Erkenntnis*, II, 5/6: 432 – 465.

Carnap, R., (1932), "The Elimination of Metaphysics though Logical Analysis of Language", in A. J. **Ayer**, *Logical Positivism*, New York: The Free Press (1959), pp. 60–81.

Carnap, R., (1934), "The Task of the Logic of Science", in B. **McGuinsess** (ed.), *Unified Science. The Viena Circle Monograph Series Originally Edited by Otto Neurath, now in an English Edition*, Dordreadt / Boston / Lancaster / Tokyo: Reidel Publishing Company, (1987), pp. 46–66.

Carnap, R., (1934a), "On the Character of Philosophic Problems", *Philosophy of Science*, 1, 1: 5–19.

Carnap, R., (1936), Testability and Meaning, *Philosophy of Science*, 3, 4: 419 – 471.

Carnap, R., (1938), "Logical Foundations of the Unity of Science", in O. **Neurath** (ed.), *International Encyclopaedia of Unified Science*, Chicago / Illionis: The University of Chicago Press, I, pp. 42–62.

Carnap, R., (1963), *Intellectual Autobiography*, in P. Arthur **Schilpp**, *The Phylosophy of Rudolf Carnap*, La Salle / Illinois / Open Court / London: Cambridge University Press, pp. 1–84.

Caro, P., (1993), *La Roue des Sciences. Du Savant à la Société, les Itinéraires de la Connaissance* (trad. port. de Armando Pereira da Silva, "A Roda das Ciências. Do Cientista à Sociedade, os Itinerários do Conhecimento"), Lisboa: Instituto Piaget, (1995).

Carreras Y Artau, T. e J., (1939), *História de la Filosofía Espanõla. Filosofia Cristiana*

de los Siglos XIII al XV, 2 vols., Madrid: Real Academia de Ciências Exactas, Físicas y Naturales.

Carrier, M. e **Mittelstrass**, J., (1990), "The Unity of Science", *International Studies in the Philosophy of Science*, IV, 1: 17–31.

Carvalho, R., (1947), *A Ciência Hermética*, Lisboa: Relógio d'Agua, (1996).

Cassiodoro, (1980), *Institutiones Divinarum et Saecularum Litterarum*, in J. P. **Migne** (Ed.), *Patrologiea Cursus Completus Omnium S.S. Patrum, Doctorum, Scriptorumque Ecclesiasticorum, series Latinae*, Turnholti: Brepols Editores Pontificii, vol. LXX, pp. 1105–1220.

Cassirer, E., (1937), "Descartes et l' Idée de l' Unité de la Science", *Revue de Synthèse*, XIV : 7–28.

Causey, R. L., (1976), *Unified Theories and Unified Science*, Boston Studies in the Philosophy of Science, Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, XXXII: 3–13.

Causey, R. L., (1977), *Unity of Science*, Dordrecht / Boston: D. Reidel Publishing Company.

Cerqueira Gonçalves, J., (1974), "S. Boaventura e a Universidade Medieval", *Revista Portuguesa de Filosofia*, 30, 1–3: 237–255.

Chagas, I., (1993), "Aprendizagem Não Formal / Formal das Ciências. Relações entre os Museus de Ciências e as Escolas", *Revista de Educação*, III, 1: 51–59.

Chambers, E., (1728), *Cyclopaedia or General Dictionary of Arts and Sciences, containing the terms, and accounts of the things signified thereby, edited by Margareth Dorothy Law e Meredith Vibart Dixon*, 15 vols, London: International Learning Systems Corporation (1968).

Chartier, A.–M., (1991), "L'Armoire de Fer et le Coussin", *Autrement*,121: 127–134.

Chaumier, J., (1971), *Les Techniques Documentaires* (trad. port . de Jorge de Sampaio, "As Técnicas Documentais"), Lisboa: Europa–América, (1973).

Chaumier, J., (1990), *Travail et Méthodes du/de la Documentaliste*, Paris: Éditions ESF.

Chauvin, R., (1981), *Des Savants, Pourquoi Faire? Pour une Sociologie de la Science*, Paris: Payot.

Cherchi, P., (1990), *Encyclopedism. From Pliny to Borges*, Chicago: The University of Chicago Library.

Chervel, A., (1988), "L'Histoire des Disciplines Scolaires. Réflexions sur un Domaine de Recherche", *Histoire de l'Éducation*, 38 : 59–119.

Chodak, S., (1991), "The Rise of the Global Civilization", *Dialogue and Humanism*,1: 17–36.

Chubin, D. E., **Porter**, A.L., **Rossini**, F. A., e **Connolly**, T., (eds.) (1986), *Interdisciplinary Analysis and Research. Theory and Practice of Problem–Focused Research and Development: Selected Readings*, Maryland: Lomond.

Churchland, P. S., (1986), *Neurophilosophy*, Cambridge: MIT Press / Bradford Books.

Cicero, (1960), *De Oratore, with an English Translation by H. Rackham*, London / Cambridge: Heinemann / Harvard University Press.

Clavier, H., (1958), "La Synthèse des Connaissances: une Trignosie", *Revue de Synthèse*, III, 11/12 : 253–264.

Coleridge, S. T., (1817–1845), *Encyclopaedia Metropolitanaa or Universal Dictionary of Knowledge, on an Original Plan, Comprising the Two Fold Advantages of a Philosophical and an Alfabetical arrangement*, 28 vols. London: Fellowes.

Collison, R., (1966), *Encyclopaedias: Their History Throughout the Ages. A Bibliographical Guide with Extensive Historical Notes to the General Encyclopaedias Issued Throughout the World from 350 b.c. to the Present Day*, New York : Hafner.

Comte, A., (1830), *Cours de Philosophie Positive*, Paris: J. B. Baillière et Fils, (1869).
Condorcet, (1988), *Écrits sur l' Instruction Publique. Cinq Mémoires sur l' Instruction Publique, texte présenté, annoté et commenté par Charles Coutel et Catherine Kintzler*, Paris: Edilig.
Confland, D., (1990), "Les Langues de la Communication Scientifique", in B. **Cassen** (ed.), *Quelles Langues pour la Science?*, Paris: ,Editions de la Découverte, pp. 87–137.
Cook, S. A., **Adcock** , F. E. e **Charlesworth**, M. P., (1928), *The Cambridge Ancient History*, VII, Cambridge: Cambridge University Press.
Cornford, F. M., (1993), "Pythagoras and Pytagoreanism, in A. **Mourelatos** (ed.), *The Pre–Socratics. A Collection of Critical Essays*, Princeton / New Jersey: Princeton University Press, pp. 135–160.
Counillon, J.–F., (1958), "Réflexions sur la Classification des Sciences", *Revue de Synthèse*, III, 9 / 10 : 53–66.
Couturat, L., (1912), "Sur la Structure Logique du Langage", *Revue de Métaphisique et de Morale*, 20, 1: 1–24.
Couturat, L., (1961), *La Logique de Leibniz d'après des Documents Inédits*, Hildesheim: Georg Olms Verlag.
Couturat, L., e **Léau**, L., (1903), *Histoire de la Langue Universelle*, Paris: Hachette.
Couturat, L., (1910), "International Language and Science", in O. **Jesperson** ; R. **Lorenz** ; W., **Ostwald** e L. **Pfaundler** (1910), *International Language and Science. Considerations on the Introduction of an International Language into Science*, London : Constable and Company, pp. 1–52.
Crane, D., (1972), *Invisible Coleges*, Chicago: University of Chicago Press.
Cuvier, (1968), "Progrès de Science", *Cahiers pour l'Analyse,* 9, 219-224 .
D'Alembert, (1751), *Discours Préliminaire de l' Encyclopédie*, Paris: Gonthier (1965).
D'Alembert, (1968), "Éléments des Sciences", *Cahiers pour l' Analyse,* 9 : 207–218.
D' Espagnat, B., (1990), *Penser la Science ou les Enjeux du Savoir*, Paris: Gauthier–Villars.
D'Irsay, S., (1933), *Histoire des Universités Francaises et Etrangères des Origines à nos Jours*, 2 vols., Paris: Auguste Picard.
Dacier, É., (1939), "Les Bibliothèques Municipales en France", in A. de **Monzie** e L. **Febvre** (eds.), *Encyclopédie Francaise*, Paris: Société de Gestion de l'Encyclopédie Francaise, vol. XVIII, pp. 12–14.
Dagognet, F., (1979), *Mémoire pour l'Avenir: vers une Métodologie de l'Informatique*, Paris: Vrin.
Dagognet, F., (1985), "L'Ivresse du Savoir", *Milieux. L' Encyclopédie ou la Méchanique dans le Boudoir*, 19 / 20: 13–20.
Damásio, A., (1994), *Descartes's Error. Emotion, Reason and Human Brain* (trad. port. "O Erro de Descartes"), Lisboa: Europa América (1995).
Danek, J., (1988), "L' Idée Pansophique. Leibniz e Comenius", in I. **Marchlewitz** (ed.), *Leibniz. Tradition und aktualitat*, Hannover: Gottfried Wilhelm Leibniz Gesellschaft, vol 1, pp. 181–188.
Darden, L. e **Maull**, N., (1977), "Interfield Theories", *Philosophy of Science*, XLIV: 43–64.
Darling–Hammond, L. e **Snyder**, J., (1992), "Curriculum Studies and the Tradition of Inquiry: the Scientific Tradition", in P. W. **Jackson** (ed.), *Handbook of Research on Curriculum*, New York: MacMillan, pp. 41–78.
Daumas, M. (ed.) (1956), *Les Sciences*, (versão port. de Luis de Albuquerque, A. Simões Neto, J. Blanc de Portugal e C. Barros Queiroz, "As Ciências"), Lisboa: Arcádia, (1966).
David, E. E., (1973), "Science Futures: The Industial Connection", *Science*, 203: 837–840.

UC_OlgaPombo-2011.indd 321 11/08/29 23:38:56

Davillé, L., (1909), *Leibniz Historien. Essai sur l'Activité et la Méthode Historique de Leibniz*, Paris: Alcan.

Davis, P. J. e **Hersh**, R., (1990), *Descartes' Dream – The World According to Mathematics*, London: Penguin Books.

Decaux, A., (1990), "Pour le Plurilinguisme Scientifique et Technique", in B. **Cassen** (ed.), *Quelles Langues pour la Science?*, Paris: Editions de la Découverte, pp. 16–19.

Dégremont, J.–F., (1990), "Limites et Espoirs des Industies de la Langue", in B. **Cassen** (ed.), *Quelles Langues pour la Science?*, Paris: Editions de la Découverte, pp. 139–169.

Delannoy, J. P., (1983), *Guia para a Transformação de Bibliotecas Escolares*, Lisboa: Livros Horizonte.

Delattre, P., (1971), *Système, Structure, Fonction, Évolution – Essai d'Analyse Epistémologique*, Paris: Dion S. A./ Maloine S. A.

Delattre, P., (1973), "Recherches Interdisciplinaires. Objectifs et Difficultés" (trad. port. de Patrícia Medeiros, "Investigações Interdisciplinares. Objectivos e Dificuldades"), in H. **Guimarães**, J. M. **Conceição**, O. **Pombo** e T. **Levy** (eds.), *Antologia II*, Lisboa: Projecto Mathesis / DEFCUL (1992), pp. 183–212.

Delattre, P., (1981), *Théorie des Systèmes et Epistemologie* (trad. port. de José Afonso Furtado, "Teoria dos Sistemas e Epistemologia"), Lisboa: A Regra do Jogo.

Delattre, P., (1984), "La Théorie des Systèmes: Quelques Questions Philosophiques", in *Encyclopaedia Universalis, Symposium*, Paris: Encyclopaedia Universalis France S.A., pp. 546–552.

Deleuze, G., (1990), *Pourparlers*, Paris: Minuit.

Deleuze, G. e **Guattari**, F., (1976), *Rhizome*, Paris: Minuit.

Dennett, D., (1997), *Kinds of Minds* (trad. port. de Teresa Castanheira, "Tipos de Mentes") Lisboa: Rocco– Temas e Debates (1998).

Derrida, J., (1990), *Du Droit à la Philosophie*, Paris: Galilée.

Descartes, (1963– 1973), *Oeuvres Philosophiques de Descartes* (Ed. de Ferdinand Alquié), 3 vols., Paris: Garnier.

Destouches, J.–L., (1971), "La Méthode de la Recherche Théorique et la Construction de Théories", *Archives de Philosophie*, 34: 581–592.

Dewey, J., (1962), "Unity of Science as a Social Problem", in O. **Neurath** (ed.), *International Encyclopaedia of Unified Science*, Chicago / Illinois: The University of Chicago, I, pp. 29–38.

Diderot, (1994), *Oeuvres Complètes de Diderot*, Paris: Robert Laffont.

Diderot e **D'Alembert**, (eds.) (1751–1765), *Encyclopédie ou Diccionaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers, par une Société de Gens de Lettres, mis en ordre et Publiée par M. Diderot, de l'Académie Royale des Sciences et Belles–Lettres de Prusse, et Quant à la partie Mathématique par M. D'Alembert, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, de celle de Prusse et de la Société Royale de Londres*, 28vols., Paris: Le Breton / Briasson / Durand.

Diels, H., (1952), *Die Fragmente der Vorsokratiker*, (6a edição), Berlin: Weidmann.

Diemer, A., (1974), "L'Ordre (Classification) Universel des Savoirs comme Probléme de Philosophie et d'Organisation", in J. A. **Wojciechowski** (ed.), *Conceptual Basis of the Classification of Knowledge*, Pullach / Munchen: Verlag Dokumentation, pp. 144–160.

Digby, T. F., (1985), "Unity as a Metaphysical Paradigm", *Metaphilosophy*, XVI, 2/3 : 191–205.

Dilthey, W., (1833), *Einleitung in die Geiseswissenschaften* (trad. esp. de Eugénio Imaz,

"Introduccion a las Ciências del Espiritu"), México: Fondo de Cultura Económica, (1978).
Dixon, B., (1980), "Telling the People: Science in the Public Press since the Second World War", in A. J. **Meadows** (ed.), *Development of Science Publishing in Europe*, Amsterdam / New York / Oxford: Elsevier Science Publishers, pp. 215–235.
Dobrowolski, Z., (1974), "Secteurs Scientifiques Autonomes et Leur Rôle dans la Classification des Sciences", in J. A. **Wojciechowski** (ed.), *Conceptual Basis of the Classification of Knowledge*, Pullach / Munchen: Verlag Dokumentation, pp. 186–189.
Domingos, A. M., et alii, (1986), *A Teoria de Bernstein em Sociologia da Educação*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
Dubarle, D., (1979), "Intercommunication et Definition d' un Programme d' Action Scientifique, in W. **Callebant**; M. **De Mey**; R. **Pinxten** e F. **Vandamme** (eds.), *Theory of Knowledge and Science Policy*, Ghent: Communication and Cognition, pp. 497–511.
Dubarle, D., (1981), "Communication et Intersubjectivité: Pour une Pragmatique de l'Interdisciplinarité", *Presença Filosófica*, VII, 4 : 6–17.
Dubois, C. G., (1970), *Mythe et Langage au Seisième Siècle*, Bourdeuax: Ducros.
Duchesneau, F., (1993), *Leibniz et la Méthode de la Science*, Paris: Presses Universitaires de France.
Durkheim, E., (1938), *L' Evolution Pédagogique en France*, Paris: Presses Universitaires de France.
Dupré, J., (1993), *The Disorder of Things. Metaphysical Foundations of the Disunity of Science*, Cambridge / London: Harvard University Press.
Dupré, J., (1996), "Metaphisical Disorder and Scientific Disunity", in P. **Galison** e D. J., **Stump** (erds.) (1996), *The Disunity of Science. Boundaries, Contexts and Power*, Stanford: Standford University Press, pp. 101–117.
Dvorak, J., (1991), "Otto Neurath and Adult Education: Unity of Science, Materialism and Comprehensive Enlightenment", in Th. E. **Uebel** (ed.), *Redescovering the Forgotten Vienna Circle. Australian Studies on Otto Neurath and th Vienna Circle*, Dordrecht / Boston / London: Kluwer Academic Publishers, pp. 265–274.
Eco, U., (1980), *Il Nome della Rosa* (trad. port. de M. Celeste Pinto, "O Nome da Rosa"), Lisboa: Difel, (1984).
Eco, U., (1983), "L' Antiporfirio", in G. **Vattimo** e P. **Rovatti** (eds.), *Il Pensiero Debole*, Milano: Feltrinelli, pp. 52–80.
Eco, U., (1983a), *De Bibliotheca* (trad. port. de M. Luisa Rodrigues de Freitas, "A Biblioteca"), Lisboa: Difel. (1994).
Eco, U., (1990), *I Limiti dell' Interpretazione* (trad. port. de José Colaço Barreiros, "Os Limites da Interpretação"), Lisboa: Difel, (1992).
Emmet, D. M., (1946/47), "Philosophy and The Unity of Knowledge", *Synthèse*, V: 134–137.
Etzioni, A. e **Nunn**, C., (1976), "The Public Appreciation of Science in Contemporary America", in G. **Holton** e W. **Balpied** (eds.), *Science and its Public: The Changing Relationship*, Dordrecht / Boston: Reidel Publishing Company, pp. 229–243.
Evangeliou, C., (1988), *Aristotle's Categories and Porphyry*, Leiden / New York / Köln: Köbenhaur.
Eves, H., (1969), *An Introduction to the History of Mathematics*, New York / Chicago / S. Francisco / Atlanta / Dallas / Montreal / Toronto / London / Sydney: Holt, Rinehart and Winston.
Falguieres, P., (1985), "Les Secrets de la Licorne", *Milieux. L' Encyclopédie ou la Méchanique dans le Boudoir*, 19 / 20: 120–125.

UC_OlgaPombo-2011.indd 323 11/08/29 23:38:56

Farber, M., (1934), "Relational Categories and the Quest for Unity", *The Philosophical Review*, XLIII: 368–379.

Farkas, J., (1973), "The Science of Science as a New Research Field and its Functions in Prediction", in R. **Withley** (ed.), *Social Processes of Scientific Development*, London / Boston: Routledge & Kegan Paul, pp. 254–268.

Farrington, B., (1951), *Francis Bacon. Philosopher of Industrial Science*, London: Lawrance and Wishart.

Fattori, M., (1984), "Phantasia nella Classificazione Baconiana delle Scienze", in M. **Fattori** (ed.), *Francis Bacon. Terminologia e Fortuna nel XVII Secolo*, Roma: Edizioni dell' Ateneo, pp. 117–137.

Fedoseyev, P., (1984), "Philosophy and the Integration of Knowledge", in A. D. **Ursul** e J. Z. **Zdenek Javurek**, *Integration of Science and the Systems Approach,* Amsterdam / Oxford / New York / Tokyo: Elesevire, pp. 13–31.

Feigl, H., (1953), "Unity of Science and Unitary Science", in H. **Feigl** e M. **Brodbeck** (eds.), *Readings in the Philosophy of Science*, New York: Appleton Century Crofts, pp. 382–384.

Feigl, H., (1970), "Beyond Peaceful Coexistence", in R. **Stuewer**, *Historical and Philosophical Perspectives of Science*, Minneapolis: University of Minnesota Press, pp. 3–11.

Ferguson, J., (1973), *The Heritage of Hellenism*, (trad. port. de A. G. Mattoso, "A Herança do Helenismo"), Lisboa: Editorial Verbo (1973).

Ferrand, N., (1996), "Les Bibliothèques Virtuelles", *Magazine Littéraire*, 349: 38–39.

Ferreira Gomes, J., (1996), *Estudos para a História da Educação no século XIX*, Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Ferry, L. e **Renaut**, A., (1979), "Université et Système. Réflexions sur les Théories de l'Université dans l' Idéalisme Allemand", *Archives de Philosophie*, 42: 59–90.

Ferry, L., **Pesron**, J.P. e **Renault**, A., (1979a), *Philosophies de l' Université. L' Idéalisme Allemand et la Question de l' Université*, Paris: Payot.

Feyerabend, P. K., (1984), "Philosophy of Science 2001", in R. **Cohen** e M. **Wartofsky** (eds.), *Methodology, Methaphysics and the History of Science*, Dordrecht / Boston / Lancaster: D.Reidel Publishing Company, pp. 137–147.

Feyerabend, P. K, (1975), *Against Method*, London / New York: Verso, (1988, edição revista).

Feyerabend, P. K., (1978), *Science in a Free Society*, London: New Left Books.

Feyerabend, P. K, (1981), "How to Defend Society Against Science", in I. **Hacking** (ed.), *Scientific Revolutions*, 157–167, Oxford: Oxford University Press.

Feyerabend, P. K, (1989), *Dialogo sul Metodo* (trad. port. de António Guerreiro, "Diálogo sobre o Método"), Lisboa: Presença, (1991).

Fichte, J. G., (1804), *Grundlage der Wissenschatslehre* (trad. franc. de Didier Julia, "La Théorie de la Science"), Paris: Aubier Montaigne, (1967).

Findlen, P. (ed.) (2004), *Athanasiur Kircher. Tha Last Man who Knew Everyting*, New York / London: Routledge.

Fisher, N., (1984), *Encyclopaedias and Scientific Disciplines* (paper não publicado e gentilmente cedido pelo autor, professor na Universidade de Aberdeen).

Fisher, N., (s/d) *Classification of the Sciences* (paper não publicado e gentilmente cedido pelo autor, professor na Universidade de Aberdeen).

Flaubert, G., (1880), *Bouvard et Pécuchet* (trad. port. de Pedro Támen, "Bouvard e Pécuchet"), Lisboa: Cotovia, (1990).

Flint, R., (1904), *Philosophy as Scientia Scientiarum and a History of Classifications of the Sciences*, Edinburg / London: William Blackwood and Sons.

Fodor, J. A., (1974), "Special Sciences or the Disunity of Sciences as a Working Hypothesis", *Synthèse*, 28: 97–115.

Fodor, J. A., (1975), *The Language of Thought*, Sussex: Harvester Press.

Fondin, H., (1987), "L 'Évolution des Systèmes et des Métiers du Traitement de l'Information. La Crise du Monde Documentaire (et Bibliothécaire)", *Documentaliste*, XXIV, 1: 3–10.

Foskett, M. A., (1970), "Classification for a General Index Language", in *Library Association Research Publication*, London: The Library Association, 2: 7–48.

Foucault, M., (1966), *Les Mots et les Choses. Une Arquéologie des Sciences Humaines* (trad. port. de A. Ramos Rosa, "As Palavras e as Coisas. Uma Arqueologia das Ciências Humanas"), Lisboa: Portugália (s/d).

Foucault, M., (1968), "Réponse au Cercle d' Épistémologie", *Cahiers pour l' Analyse*, 9 : 9–40.

Foucault, M., (1971), *L' Ordre du Discours*, Paris: Gallimard.

Foucault, M., (1973), *Nietzsche, Freud et Marx. Theatrum Philosophicum* (trad. port. de Jorge Lima Barreto, "Nietzsche, Freud e Marx. Theatrum Philosophicum"), Porto: Res (1975).

Foucault, M., (1975), *Surveiller et Punir*, Paris: Gallimard.

Fowler, T., (1881), "Bacon's Survey of the Sciences", in Th. **Fowler**, *Bacon*, London: Sampson Low / Marston / Searle and Revington, pp. 66–88.

Frank, P., (1948), "The Institute for the Unity of Science: its Background and its Purpose", *Synthese*, 6: 160–167.

Frank, P., (1970), "Ernst Mach and the Unity of Science", *Boston Studies in the Philisophy of Science*, VI: 235–244.

Frazer, W. R., (1955), "Some Indications of Unity Among the Sciences", *Philosophy of Science*, XXII: 135–139.

Freedman, J. S., (1983), "16th and 17th Century Classificatins of Philosophical Disciplines: Leibniz and Some of his Predecessors", in *Leibniz Werk und Wirkung, IV Internationaler Leibniz–Kongress Vortrage*, Hannover: Gottfried Wilhelm Leibniz Gesellschaft, pp. 193–202.

Frege, G., (1882), *Ueber den Zweck der Begriffsschrift* (trad. franc. de Claude Imbert, "Sur le But de l'Ideographie"), in G. **Frege**, *Écrits Logiques et Philosophiques*, Paris: Seuil, (1971).

Galison, P., (1996), "The Context of Disunity", in P. **Galison** e D. J., **Stump** (erds.) (1996), *The Disunity of Science. Boundaries, Contexts and Power*, Stanford: Standford University Press, pp. 1–33.

Galopim de Carvalho, A. M., (1993), "Os Museus e o Ensino das Ciências", *Revista de Educação*, III, 1: 61–66.

Garff, A. Le, (1977), "Une Théorie Générale des Systémes", *Revue de Synthèse*, III, 87/88 : 255–270.

Garginkel, A., (1981), "Reductionism", in R. **Boyd**, P. **Gasper** e J. D. **Trout** (eds.), *The Philosophy of Science*, Cambridge / London: M. I. T. Press, (1992), pp. 443–459.

Gaulupeau, Y., (1992), *La France à l' École*, Paris: Gallimard.

Geymonat, L., (1985), *Lineamenti di Filosofia Della Scienza* (trad. port. de Manuel Costa Leite, "Elementos de Filosofia da Ciência"), Lisboa: Gradiva, (s/d).

Gil, F., (1979), "Disciplinas: Invenção, Transmissão, Habitus", in M. M. **Carrilho** (ed.), *História e Prática das Ciências*, Lisboa: Regra do Jogo, pp. 239–321.

Gil, F., (1984), *Mimésis e Negação*, Lisboa: Imprensa Nacional.

Gil, F., (1986), "Cruzamentos da Enciclopédia", *Prelo*, Nº especial de Dezembro: 8–78.

Gil, F., (1990), "La Controverse dans les Sciences et la Philosophie", in F. **Gil** (ed.), *Controvérsias Científicas e Filosóficas*, Lisboa: Fragmentos, pp. 9–20.

Gilbert, N. e **Mulkay**, M., (1980), "Contexts of Scientific Discourse: Social Accounting in Experimental Papers", in K. **Knorr** et allii (ed.), *The Social Process of Scientific Investigation*, Dordrecht / Boston / London: D. Reidel Publishing Company, pp. 269–294.

Gilbert, T. L., (1983), "The Quest for Ultimate Reality and Meaning: A Scientist's View", *Ultimate Reality and Meaning*, 6/4: 270–282.

Gilson, E., (1962), *La Philosophie au Moyen âge. Des Origines Patristiques à la fin du XIV siècle*, Paris: Payot.

Giorello G., (1973), "Le Systéme des Savoirs", *Encyclopaedia Universalis*, *Supplement II, Les Enjeux*, pp. 553–559.

Giuculescu, A., (1985), "L' Architecture du Savoir Scientifique. Essai sur la Dynamique des Sciences", *Diogène*, 131: 3–26.

Glass, B., (1963), "The Relation of the Physical Sciences to Biology", in *Philosophy of Science: The Delaware Seminar*, New York: Interscience Publishers, pp. 223–249.

Gokalp, I., (1989), "Sur les Interrelations entre Domaines Scientifiques", *Revue de Synthèse*, IV: 453–468.

Gomperz, H., (1975), "Unified Science and Value", *Erkenntnis*,,IX: 5–10.

Gonseth, F., (1950), "De l' Unité du Savoir", *Dialectica*, IV, 2 : 148–157.

Gott, V. S., (1978), "The Material Unity of the World and the Unity of Scientific knowledge", *Soviet Studies in Philosophie*, 17: 4–21.

Granger, G. G., (1967), *Pensée Formelle et Sciences de l'Homme* (trad. port. de Miguel Serras Perreira, "Pensamento Formal e Ciências do Homem"), 2 vols., Lisboa: Presença.

Granger, G. G., (1976), *La Théorie Aristotelicienne de la Science*, Paris: Aubier Montaigne.

Granger, G. G., (1979), *Langages et Épistémologie*, Paris: Éditions Klincksieck.

Granger, G. G., (1986), "Pour une Épistémologie du Travail Scientifique", in J. **Hamburger** (ed.), *La Philosophie des Sciences Aujourd'hui*, Paris: Gauthier–Villars, pp. 111–129.

Granger, G. G., (1988), *Pour la Connaissance Philosophique*, Paris: Odile Jacob.

Granger, G. G., (1992), "Método", in R. **Romano** (dir.), *Enciclopedia Einaudi* (trad. port. de M. Cristina Duarte Ferreira, "Método"), Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda , vol. 21, pp. 55–57.

Granger, G. G., (1992a), "Matemáticas", in R. **Romano** (dir.), *Enciclopedia Einaudi* (trad. port. de M. Cristina Duarte Ferreira, "As Matemáticas"), Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda, vol. 21, pp. 104–140.

Granger, G. G., (1993), *La Science et les Sciences*, Paris: Presses Universitaires de France.

Grolier, E., (1974), "Le Système des Sciences et l'Évolution du Savoir", in J. A. **Wojciechowski** (ed.), *Conceptual Basis of the Classification of Knowledge*, Pullach / Munchen: Verlag Dokumentation, pp. 20–118.

Guardini, R., (1994), *Lob des Buches* (trad. port. de Rafael Gomes Filipe, "Elogio do Livro"), Lisboa : Grifo.

Gurwitsch, A., (1972), "On the Systematic Unity of the Sciences", in W. **Biemel** (ed.), *Phaenomenologie Heute: Festschrift fur Ludwig Landsgrebe*, Den Haag: Martinus Nijhoff, pp. 103–112.

Gusdorf, G., (1967), *Les Sciences de l' Homme sont des Science Humaines* , Paris: Société d'éditions les Belles Lettres.

Gusdorf, G., (1967a), "Propositions Pour une Fondation Anthropologique", in G. **Gusdorf**,

Les Sciences de l' Homme sont des Sciences Humaines, Paris: Société d'Éditions les Belles Lettres, pp. 65–79.

Gusdorf, G., (1967c), *Les Origines des Sciences Humaines*, Paris: Payot.

Gusdorf, G., (1967d), "Project de Recherche Interdisciplinaire dans les Sciences Humaines", *Les Sciences de l'Homme sont des Sciences Humaines*, Paris: Société d'Éditions les Belles Lettres, pp. 35–63.

Gusdorf, G., (1977), *De l' Histoire des Sciences à l' Histoire de la Pensée*, Paris: Payot.

Gusdorf, G., (1990), "Les Modéles Épistémologiques dans les Sciences Humaines", *Bulletin de Psychologie*, 397, 18, XLIII: 858–868.

Habermas, J., (1968), *Technick und Wissenschaft als Ideologia* (trad. port. de Artur Morão, "Técnica e Ciência como Ideologia", Lisboa: Edições 70, (1987).

Habermas, J., (1984), *Strukturwandel der oeffentlichkeit* (trad. port. de Eduardo Portela, E. Carneiro Lobo e Wamireh Chacon, "Mudança Estrutural da Esfera Pública"), Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.

Habermas, J., (1987), "A Ideia da Universidade: Processos de Aprendizagem", *Revista de Educação*, I, 2: 3–9.

Hacking, I., (1991), "Experimentation and Scientific Realism", in R. **Boyd**, P. **Gasper** e J. D. **Trout** (eds.), *The Philosophy of Science*, Cambridge / London: M. I. T. Press, (1992), pp. 247–260.

Hacking, I., (1996), "The Disunity of Sciences", in P. **Galison** e D. J., **Stump** (erds.) (1996), *The Disunity of Science. Boundaries, Contexts and Power*, Stanford: Standford University Press, pp. 37–74.

Hadot, I., (1984), *Arts Libéraux et Philosophie dans la Pensée Antique*, Paris: Études Augustiniennes.

Haller, R., (1991), "On Otto Neurath", in Th. E. **Uebel** (ed.), *Redescovering the Forgotten Vienna Circle. Australian Studies on Otto Neurath and the Vienna Circle*, Dordrecht / Boston / London : Kluwer Academic Publishers, pp. 25–31.

Hamburger, J. (ed.) (1991), *"L' Avenir de la Science"*, Paris: Dunod.

Hasnaoui , C., (1977), "Condillac, Chemins du Sensualisme", in M. **Duchet** e M. **Jalley** (ed.), *Langue et Langages de Leibniz à l' Encyclopédie*, Paris: Union Générale d'Édition, pp. 97–129.

Hawking, S., (1990), *Is the End in Sight for the Theoretical Physics?* (trad. port. de Carlos Fiolhais, "O Fim da Física"), Lisboa: Gradiva, (1994).

Hegel, (1821), *Grundlinien der Philosophie des Rechtes* (trad. franc. de André Kaan, "Principes de la Philosophie du Droit"), Paris: Gallimard, (1968).

Hegel, (1830), *Enzyklopädie der Philosophischen Wissenschaften im Grundrisse* (trad. franc. de Maurice de Gandillac, "Encyclopédie des Sciences Philosophiques en Abrégé"), Paris: Gallimard (1959).

Hegselmann, R., (1987), "Introduction", in B. **McGuinness** (ed.), *Unified Science. The Viena Circle Monopaph Series Originally Edited by Otto Neurath and Now in an English Edition*, Dordrecht / Boston / Lancaster / Tokyo: D. Reidel Publishing Campany, pp. IX–XXI.

Hempel, C. G., (1950), "Problems and Changes in the Empiricist Criterion of Meaning", in P. **Jacob** (ed.), *De Vienne à Cambridge. L' Heritage du Positivisme Logique de 1950 à nos Jours*Paris: Gallimard, (1980).

Hempel, C. G., (1965), *Aspects of Scientific Explanation*, New York: The Free Press, pp. 61–84.

Hillier, F. S. (ed.) (1979), *La Recherche Operationel Aujourd'hui. Pratiques et Controverses*,

Paris: Hommes et Techniques.

Hintikka, J., (1977), *Unity of Science*, Dordrecht / Boston: Reidel / kluwer.

Hobbes, T. (1640), *Human Nature. Or the Fundamental Elements of Policy* (Ed. de F. Tonnies), London: Frankcass (1969).

Hobbes, T., (1651), *Leviathan* (Ed. de C. B. MacPherson), London: Penguin Classics, (1968).

Hobbes, T., (1658), *De Homine* (Ed. de B. Gert), Harvester: Harvester Press, (1972).

Holton, G., (1986), *The Advantement of Science, and its Burdens*, New York: Cambridge University Press.

Holton, G., (1988), *Thematic Origins of Scientific Thought*, London: Harvard University.

Holtz, L., (1991), "Le Délice des Manuscrits", *Autrement*,121 : 39–46.

Hörz, H., (1991), "Dialectical Understanding of the Unity of Scientific Knowledge", in R. S. **Cohen** e W. R. **Woodward**, *World Views and Scientific Discipline Formation*, Dordrecht / Boston / London: Kluwer Academic Publishers, pp. 39–47.

Hugues de St. Victor, (1980), *Eruditionis Didascalicae*, in J. P. **Migne** (Ed.), *Patrologiea Cursus Completus Omnium S.S. Patrum, Doctorum, Scriptorumque Ecclesiasticorum, Series Latinae*, Turnholti: Brepols Editores Pontificii, CLXXVI, pp. 739–838.

Hulin, N., (1994), "Enseignement Scientifique et Lignes de Partage Disciplinaires. La Place de la Physique dans la Première Moitié du XIX siècle", *Revue de Synthèse*, CXV, 1: 121–134.

Hüllen, W., (1990), *The Semantic Dimension of Museums and Museums Catalogues*, (paper não publicado, apresentado durante o colóquio "John Wilkins. Language, Religion and Science in the Seventeenh Century", realizado em Oxford, St. Peters's College, 8–11 de Setembo de 1990 e gentilmente cedido pelo autor).

Imbert, C., (1979), "Le Project Idéographique", *Revue Internationale de Philosophie*, 130 : 620–665.

Impey, O. e **Macgregor**, A., (1985), *The Cabinet of Curiosities in Sixteenth and Seventeenth–Century*, Oxford: Clarendon Press.

Jacob, C., (1991), "La Leçon d'Alexandrie", *Autrement*,121: 23–32.

Jacob, P., (1980), *L'Empirisme Logique. Ses Antécedents, ses Critiques*, Paris: Minuit.

Jaeger, W., (1936), *Paideia, Die Formung des Greichischen Menschen* (trad. port. de Artur M. Parreira, "A Formação do Homem Grego"), Lisboa: Aster, (s/d).

Jalley, M., (1977), "Situation de l'Histoire dans le Tableau des Connaissances Humaines et dans l'Encyclopédie", in M. **Duchet** e M. **Jalley** (ed.), *Langue et Langages de Leibniz à l'Encyclopédie*, Paris: Union Générale d'Édition, pp. 351–374.

Jammer, M., (1988), "The Problem of the Unity of Physics," *International Journal on the Unity of Sciences*, I, 1 : 13–40.

Jantsch, E., (1980), *The Self–organizing Universe: Scientific and Human Implications of the Emerging Paradigma of Evolution*, London: Pergamon.

Jarpers, K., (1937), "La Pensée de Descartes et la Philosophie", *Revue Philosophique de la France et de l'étranger*, LXII, 5/8 : 39– 148.

Jaspers, K., (1965), *Philosophische Aufsätze* (trad. franc. de L. Jospin, "Essais Philosophiques"), Paris: Payot (1970).

Jonas, H., (1972), *Technology and Responsability: Reflections on the New Taks of Ethics* (trad. port. de Fernando António Cascais, "Tecnologia a Responsabilidade. Reflexões sobre as Novas Tarefas da Ética"), in Hans **Jonas**, *Ética, Medicina e Técnica*, Lisboa: Vega, (1994), pp. 27–62.

Jörgensen, Y., (1941), "Empiricism and Unity of Science", *Jounal of Unified Science*, 9: 181–188.

Joseph, G., (1980), "The Many Sciences and the One World", *Journal of Philosophy*, LXXVII:

773–790.

Josserand, P., (1973), "Les Grands Dépots de Livres: Quelques Problèmes", in Ch. **Samaran** (ed.), *L' Histoire et ses Methodes*, Paris: Bibliothèque de la Pléiade, pp. 1109–1119.

Kallen, H.M., (1946), "The Meanings of Unity Among the Sciences, Once More", *Philosophy and Phenomenological Researche*, VI, 4: 493–496.

Kant, E., (1781), *Kritick der Reinen Vernunft* (trad. port. de Manuela Pinto dos Santos e Alexandre Fradique Morujão, "Crítica da Razão Pura"), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, (1985).

Kant, E., (1798), *Der Streit der Fakultäten* (trad. port. de A. Mourão, "O Conflito das Faculdades"), Lisboa: Edições 70.

Kédrov, B., (1954), *La Classification des Sciences. Engels et ses Prédécesseurs*, Moscou: Editions du Progress.

Kedrov, B., (1956), "La Classification des Sciences", *Recherches Sovietiques*, I: 83–111.

Kelle, V. Z. e **Markarian**, E. S., (1977), "The Methodology of Social Knowledge and the Problem of the Integration of the Science", *Wosps*, 10: 259–268.

Kent, B. E., (1987), *Charles S. Peirce. Logic and the Classification of the Sciences*, Kingston / Montreal: Mcgill–Queen's University Press.

Kisiel, T., (1980), "Ars Inveniendi: a Classical Source for Contemporary Philosophy of Science", *Revue Internationale de Philosophie*,131/132: 130–154.

Kluge, E.–H., (1979), "Frege, Leibniz and the Notion of an Ideal Language", *La Filosofia en America*, II: 21–29.

Knecht, H. H., (1981), *La Logique Chez Leibniz. Essai sur le Rationalisme Barroque*, Lausanne: L'Âge de l' Homme.

Knorr, K.D., **Krohn**, R. e **Whitley**, R. (eds.) (1980), *The Social Process of Scientific Investigation*, Dordrecht: Reidel.

Kochen, M. (ed.) (1967), *The Growth of Knowledge: Readings on Organization and Retrival of Information*, New York: Wiley.

Kohlstedt, S. G., (1976), "The Nineteenth–Century Amateur Tradition: The Case of the Boston Society of Natural History", in G**. Holton** e W. **Balpied** (eds.), *Science and its Public: The Changing Relationship*, Dordrecht / Boston: Reidel Publishing Company, pp. 173–190.

Koyré, A., (1957), *From the Closed World to the Infinite Universe*, Baltimore: John Hopkins Press.

Koyré, A., (1966), *Études d' Histoire de la Pensée Scientifique*, Paris: Gallimard, (1973).

Kretschmer, E., (1951), *Körperbau und Charakter*, Heidelberg: Springer Verlag.

Kuhn, T. S., (1962), *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: University of Chicago Press.

Kuhn, T. S., (1971), "The Relation Between History and the History of Science", *Daedalus*, 100: 271–304.

Kuhn, T. S., (1977), *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago: The University of Chicago Press.

Kuhn, T. S., (1979), "History of Science", in P. D. **Asquith**, H. E. **Kyburg** (eds.), *Current Research in Philosophy of Science*, East Lansing: Philosophy of Science Association, pp. 121–128.

Kuhn, T. S., (1979a), "A Função do Dogma na Investigação Científica", in M. M. **Carrilho** (ed.), *História e Prática das Ciências*, pp. 43–75.

Labarriére, J.–P., (1975), *L' Unité Plurielle*, Paris: Aubier Montaigne.

Lacharité, N., (1978), "Sur la Fonction d'une Science de la Classification", *Dialogue*, XVII, 3: 499–512.

Ladriére, J., (1974), "Exposé de Synthèse", *Revue des Questions Scientifiques*, CXLV : 139–166.

Ladriére, J., (1977), *Les Enjeux de la Rationalité. Le Défi de la Science et de la Technologie aux Cultures*, Paris: Aubier Montainge / Unesco.

Lagache, D., (1949), *L' Unité de la Psychologie*, (trad. port. de Clara Felgueiras, "A Unidade da Psicologia"), Lisboa: Edições 70. (1988).

Lakatos, I., (1987), *Philosophical Papers, II. Mathematics, Science and Epistemology*, Cambridge: Cambridge University Press.

Lakatos, I e **Musgrave**, A., (1970), *Criticism and the Growth of Knowledge* (trad. port. de Octávio Mendes Cajado e Pablo Mariconda, "A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento"), S. Paulo: Cultrix, (1979).

Lakoff, S. A., (1977), "Scientists, Technologists and Political Power", in *Science, Technology and Society: A Cross Disciplinary Perspective*, London / Beverly Hills: Sage Publications, pp. 355–391.

Lalande, A., (1898), "Le Langage Philosophique et l' Unité de la Philosophie", *Revue de Métaphysique et de Morale*, 6 : 566–588.

Lamb, M. L., (1965), "Discussion: Towards a Synthetization of the Sciences", *Philosophy of Science*, XXXII: 182–191.

Lanham, R.A., (1993), *The Eletronic World, Democracy, Tehnology and the Arts*, Chicago / London: The University of Chicago Press.

Laszlo, E., (1983), *Systems Science and World Order*, Oxford / New York / Toronto / Sidney / Paris / Frankfurt: Pergamon Press.

Lathem, E. C., (ed.) (1978), *American Libraries as Centers of Scolarship* (Proceedings of a Convention at Dartmonth College on June, 30th 1978), Honover / New Hampshire: Darthmonth College.

Lautman, A., (1977), *Essai sur l' Unité des Mathématiques et Divers Écrits*, Paris: Union Générale d´Édition.

Laverne, C. F., e **Beilke**, P. F., (1979), *Guidelines for Planning and Organization of School Library Medias*, Paris: Unesco.

Le Moigne, J.–L., (1980), "L'Analyse de Système, Malgré Tout...," *La Pensée*, 210 : 63–78.

Le Moine, J.–L., (1986), "Genèse de Quelques Nouvelles Sciences: de l' Intelligence Artificielle aux Sciences de la Cognition", in J.–L. **Le Moine** (ed.), *Intelligence des Mécanismes, Mécanismes de l' Intelligence*, Paris: Fayard, pp. 15–54.

Le Moine, J.–L., (1986a), "Intelligence Artificielle et Sciences de la Cognition. Les Vingt–Cinq Premières Années: 1956–1981. Petite Chronologie", in J.–L. **Le Moine** (ed.), *Intelligence des Mécanismes, Mécanismes de l'Intelligence*, Paris: Fayard, pp. 331–339.

Lehn, J.–M., (1990), "Le Devoir de Communiquer", in B. **Cassen** (ed.), *Quelles Langues pour la Science?*, Paris: Editions de la Découverte, pp. 31–39.

Leibniz, (1962), *Die Mathematischen Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz, Hrsg. von Carl Immanuel Gerhardt*, 7 vols., Hildesheim: Olms.

Leibniz, (1768), *Gothofredi Guillelmi Leibnitii Opera Omnia*. (Ed. de Ludovici Dutens), 7 vols., Genevae: Fratres de Tournes.

Leibniz, (1903), *Opuscules et Fragments Inédits de Leibniz. Extraits des Manuscripts de la Bibliothèque Royale de Hannover par Louis Couturat*, Paris: Alcan.

Leibniz, (1909), *Leibniz avec de Nombreux Textes Inédits*, (Ed. de Jean Baruzi), Paris: Blond.

Leibniz, (1960), *Die Philosophischen Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz, Hrsg. von Carl Immanuel Gerhardt*, 7 vols., Hildesheim: Olms.

Leibniz, (1982), *Escritos Filosóficos* (Ed. Ezequiel Olaso), Buenos Aires, Editorial Charcas.

Léon, A., (1980), *Introduction à l' Histoire des Faits Éducatifs* (trad. port. de Manuel Ruas, "Introdução à História da Educação"), Lisboa: Dom Quixote, (1983).

Lenzen, V., (1938), "Procedures of Empirical Science", in O. **Neurath** (ed.), *International Encyclopaedia of Unified Science*, Chicago / Illionis: The University of Chicago Press., pp. 279–339.

Lesage, P., (1981), "L' Enseignement Mutuel", in G. **Mialaret** e J. **Vial** (eds.), *Histoire Mondial de l' Éducation*, Paris: Presses Universitaires de France, III, pp. 241–250.

Lesil, W., (1980), "Unity and Diversity of the Science: The Methodology of the Mathematical and of the Physical Sciences and the Role of Nominal Definition", *Revue International de Philosophie*, 133/134: 384–421.

Lineu, C., (1749), *Oeconomia Naturae* (trad. franc. de Bernard Jasmin, "L'Équilibre de la Nature"), Paris: Vrin, (1972).

Llinares, (1957), *Raymond Lull*, Paris: Presses Universitaires de France.

Llinares, A., (1986), "L'Arbre de Science de Raymond Lull", in *Actes du Colloque sur R. Lulle, Université de Fribourg, 1984*,29–57, Fribourg: Éditions Universitaires Suisses.

Locke, J., (1690), *An Essay Concerning Human Understanding*, London / New York: Dent / Dutton.

Lorenz, K., (1977), *Behind the Mirror: A Search for a Natural History of Humam Knowledge*, New York: Harcourt Brace Jovanovich.

Lorenz, R. (1910), "The Relationships of the International Language to Science", in O. **Jesperson** ; R. **Lorenz**; W. **Ostwald** e L. **Pfaundler** (1910), *International Language and Science. Considerations on the Introduction of an International Language into Science*, London : Constable and Company, pp. 53–60.

Lovejoy, A. O., (1936), *The Greit Chain of Being. A Study of the History of an Idea*, Cambridge / Londres: Harvard University Press.

Lull, R., (1308), *Ars Brevis* (trad. franc. de Armand Llinares, "L'Art Bref"), Paris: Du Cerf, (1991).

Lyotard, J.–F., (1979), *La Condition Postmoderne* (trad. port. de José Navarro e José Bragança de Miranda, "A Condição Pós–Moderna"), Lisboa: Gradiva, (s/d).

Lyotard, J. F., (1988), *L' Inhumain. Causeries sur le Temps*, Paris: Galilée.

Mach, E., (1988), "The Economy of Science", in J. R. **Newman** (ed.), *The World of Mathematics*, Washington: Microsoft Press, XII, 3, pp. 1759–1767.

Macherey, P., (1989), *Comte. La Philosophie et les Sciences*, Paris: Press Universitaires de France.

Mackinnon, E., (1980), "Niels Bohr on the Unity of Science", in P. D. **Asquith** e R. N. **Giere** (eds.), *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, East Lansing, Michigan: Philosophy of Science Association, II, pp. 224–244.

Maheu, R. (ed.) (1967), *Science et Synthèse*, Paris: Gallimard.

Malherbe, M., (1984), "L' Induction Baconienne. De l' Échec Métaphisique à l' Échec Logique", in M. **Fattori** (ed.), *Francis Bacon. Terminologia e Fortuna nel XVII Secolo*, Roma: Edizioni dell'Ateneo, pp. 179–200.

Malherbe, M., (1994), "Bacon, Diderot et l' Ordre Encyclopédique", *Revue de Synthèse*, IV, 1 / 2 : 13–37.

Manten, A. A., (1980), "Development of European Scientific Journal Publishing Before 1850",

in A. J. **Maedows** (eds.), *Developement of Science Publishing in Europe*, Amsterdam / New York / Oxford: Elsevier Science Publishers, pp. 1–22.

Margenau, H., (1941), "Foundations of the Unity of Science", *The Philosophical Review*, pp. 431–439.

Mariano Gago, J., (1990), *Manifesto para a Ciência em Portugal*, Lisboa: Gradiva.

Marietan, J., (1901), *Problème de la Classification des Sciences. D'Aristote à St–Thomas*, Paris: Félix Alcan.

Marrou, H.–I., (1938), *Saint Augustin et la Fin de la Culture Antique*, Paris: E. de Boccard.

Marrou, H–I., (1948), *Histoire de l' Éducation dans l' Antiquité, I. Le Monde Grec, II. Le Monde Romain*, Paris: Seuil, (1964).

Martianus Capella, (c. 400), *De Nuptiis Philologiae et Mercurii* (Ed. de Adolphus Dick), Leipsig: Teubner, (1925).

Martin, G., (1960), *Leibniz. Logik und Metaphysik* (trad. franc. de M. Réguier, "Leibniz. Logique et Metaphysique"), Paris: Buchesne, (1967).

Martin, J. R., (1982), "Two Dogmas of Curriculum", *Synthèse*, 51 : 5–20.

Martin, J. R., (1993), "The New Problem of Curriculum", *Synthèse*, 94, 1: 85–104.

Martyn, J., (1979), "Proliferation and Fragementation of Journals", in A. J. **Meadows** (ed.), *The Scientific Journal*, Dorchester: Peter J. Taylor and Ruth Finer, pp. 58–69.

Masson, A. e **Pallier**, D., (1986), *Les Bibliothèques*, Paris: Presses Universitaires de France.

Matos, F. M. S. e **Correia**, M. R., (1991), "A Biblioteca Escolar e a Sensibilização e Complementação das Aulas de Leitura", *Ler Educação, Revista da Escola Superior de Educação de Beja*, 6: 69–74.

Maugé, F., (1955), *La Synthèse Totale des Sciences, ses Conditions et son Principe*, Paris: Hermann.

Maull, N. L., (1977), "Unifying Science Without Reduction", *Studies in History and Philosophy of Science*, 8, 2: 143–162.

Maxwell, N., (1980), "Science, Reason, Knowledg, and Wisdom: A Critique of Specialism", *Inquiry*, 23: 19–81.

McRae, R., (1957), "Kant's Conception of the Unity of the Sciences", *Philosophy and Phenomenological Research*, XVIII, 1: 1–17.

McCauley, R., (1981), "Hypothetical Identities and Ontological Economizing: Comments on Causey's Program for the Unity of Science", *Philosophy of Science*, 48: 218–227.

McLuhan, M., (1962), *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man* (trad. franc. de Jean Paré, "La Galaxie Gutenberg. La Genèse de l'Homme Typographique"), 2 vols., Paris: Gallimard (1977).

McLuhan, M., (1964), *Understanding Media. The Extensions of Man*, New York / Toronto / London: McGraw–Hill Book Company.

McLuhan, (1977), *Essays. Processus and Media* (trad. franc. de Derrick de Kerckhove, "D'Oeil à Oreille"), Paris: Denoel / Gonthier (1977).

McRae, R., (1957), "The Unity of the Sciences: Bacon, Descartes and Leibniz", *Journal of the History of Ideas*, XVIII, 1: 27– 48.

Meadows, A. J., (1980), "European Science Publishing and the United States", in A. J. **Meadows** (ed.), *Development of Science Publishing in Europe*, Amsterdam / New York / Oxford: Elsevier Science Publishers, pp. 237–250.

Menard, H. W., (1971), *Science: Growth and Change*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Mendéléeff, (1968), "Similitude des Éléments et Loi Périodique" (trad. franc. de M. E.

UC_OlgaPombo-2011.indd 332 11/08/29 23:38:58

Achkinasi e M. H. Carrion), *Cahiers pour l'Analyse*, 9: 195–199.
Merlan, P., (1968), *From Platonism to Neoplatonism*, The Hague: Martinus Nijhoff.
Merton, R., (1973), *The Sociology of Science*, Chicago: University of Chicago Press.
Micheau, F., (1991), "Au Proche–Orient, Les Parfuns du Savoir", *Autrement*, 121: 47–54.
Michelet, A., (1981), "Le Materiel Pédagogique", in G. **Mialaret** e J. **Vial** (eds.), *Histoire Mondial de l' Éducation*, Paris: Presses Universitaires de France, IV: 201–207.
Mier, V. G., (1984), "Teoria General de Sistemas y Ética de los Sistemas", *Moralia*, VI, 23: 225–250.
Millares Carlo, A., (1971), *Introducción a la Historia del Libro y de las Bibliotecas*, México: Fondo de Cultura Económica.
Mitias, M.H., (1991), "Challenges of Universalism", *Dialogue and Humanism. The Universalist Quarterly*, 1: 5–15.
Mittelstrass, J., (1979), "The Philosopher's Conception of Mathesis Universalis from Descartes to Leibniz", *Annals of Science*, 36: 593–610.
Mittelstrass, J., (1980a), *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschafts–theorie*, 2 vols, Mannheim / Wien Zurich: Wissenschaftsverlag.
Mittelstrass, J., (1980b), "Enzyklopaedie", in J. **Mittelstrass** (eds.), *Enzyklopaedie Philosophie und Wissenschafts–theorie*, Mannheim / Wien / Zurich: Wissenschaftsverlag, vol I, pp. 557–562.
Morin, E., (1977), *La Méthode, I. La Nature de la Nature*, Paris: Seuil.
Morris, C., (1969), "On the History of the International Encyclopaedia of Unified Sciences", in O. **Neurath** (ed.), *International Encyclopaedia of Unifed Science*, Chicago / Illionois: University of Chicago Press, pp. IX–XII.
Morrison. M., (1992), "A Study in Theory Unification: The Case of Maxwell's Electromagnetic Theory", *Sudies in History and Philosophy of Science*, 23:103–145.
Mounin, G., (1967), *Histoire de la Linguistique des Origines au XX siecle*, Paris: Presses Universitaires de France.
Mulkay, M. J., (1977), "Sociology of the Scientific Research Community", in *Science Technology and Society: A Cross Disciplinary Perspective*, London / Beverly Hills: Sage Publications, pp. 93–148.
Murray, D., (1904), *Museums. Their History and their Use*, Glasgow: MacLehorse and Sons.
Nagel, E., (1961), *The Structure of Science*, New York: Harcourt, Brace and World.
Naudé, G., (1627), *Advis pour Dresser une Bibliothèque*, Cambridge: Riverside Press (1903).
Nebbiai–Dalla Guarda, D., (1989), "Classifications et Classements", in A. **Vernet**, *Histoire des Bibliothèques Francaises. Les Bibliothèques Médiévales. Du VI siècle à 1530*, Paris: Promodis, pp. 373–393.
Nemeth, E. e **Stadler**, F. (edrs)(1996), *Encyclopaedia and Utopia. The Life and Work of Otto Neurath* (1882–1945).
Neurath, O., (1931), "Physicalim: The Philosophy of the Viennese Circle", *The Monist*, XLI : 618.
Neurath, O., (1932), "Unified Science and Phychology", in B. **McGuinness** (ed.), *Unified Science. The Viena Circle Monograph Series Originally Edited by Otto Neurath, Now in an English Edition*, Dordrecht / Boston / Lancaster / Tokyo: D. Reidel Publishing Company, pp. 1–23.
Neurath, O., (1933), "Protocol Sentences", in A. J. **Ayer**, *Logical Positivism*, New York: The Free Press, (1959), pp. 199–208.
Neurath, O., (1936), "L'Encyclopédie Comme Modèle", *Revue de Synthèse*, XII, 2: 187–201.
Neurath, O., (1937), "Towards an Encyclopaedia of Unified Science. The New

UC_OlgaPombo-2011.indd 333 11/08/29 23:38:59

Encyclopaedia", in B. **McGuinness** (ed.), *Unifed Science. The Viena Circle Monograph Series Originaly Edited by Otto Neurath, Now in an English Edition*, Dordrecht / Boston / Lancaster / Tokyo: D. Reidel Publisching Company, (1987), pp. 130–141.

Neurath, O., (1937a), The Departmentalization of Unified Science, *Erkenntnis*, VII: 240–246.

Neurath, O., (ed) (1938), *International Encyclopaedia of Unified Science. Foundations of Unity of Science*, Chicago / Illinois: The University of Chicago Press, (1962).

Neurath, O., (1938a), "Encyclopaedism as a Pedagogical Aim: A Danish Approach", *Philosophy of Science*, 5: 484–492.

Neurath O., (1938b), "Unified Science as Encyclopedic Integration", in O. **Neurath** (eds.), *International Encyclopaedia of Unified Science*, Chicago / Illinois: The University of Chicago Press, I: 1–26,

Neurath, O., (1946), "The Orchestration of the Sciences in the Encyclpedism of Logical Empiricism", *Philosophy and Phenomenological Researche*, VI, 4: 496–508.

Neurath, O., (1947), "Unity of Science Movemant. After Six Years", *Synthèse* , 5 : 77–82.

Okerson, A., (ed) (1994), *Directory of Electronic Journals, Newsletters and Academic Discussion Lists*, URL:http://www:w3.org/hypertext/DataSources/Journals.html>.

Oppenheim, P. e **Putnam**, H., (1958), "Unity of Science as a Working Hypothesis", *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, 2: 3–36.

Oppenheimer, J. R., (1955), *Science and the Common Understanding* (trad. franc de Albert Colnat, "La Science et le Bon Sens"), Paris: Gallimard (1955).

Oppenheimer, J. Robert, (1958), "The Tree of Knowledge", *Harper' s*, 217: 55–57.

Otlet, P., (1934), *Traité de Documetation: Le Livre sur le Livre, Théorie et Pratique*, Bruxelles: Editions Mundaneum.

Ouy, G., (1973), "Les Bibliothèques", in Ch. **Samaran** (ed.), *L'Histoire et ses Methodes*, Paris: Bibliothèque de la Pleiade, pp. 1061–1108.

Pablo Neruda, (1958), *Estravagario*, Buenos Aires: Losada.

Pantin, C. F. A., (1968), *The Relations Between the Sciences*, London: Cambridge The University Press.

Papaioannou, K., (1961), *Hegel* (trad. port. de Ana Maria Patacho, "Hegel"), Lisboa: Presença (1964).

Pasolini, P., (1986), *L' Unità del Cosmo* (trad. port. de Blanche Torres, "A Unidade do Cosmo"), S. Paulo: Editora Cidade Nova, (1988).

Patrick, J., (1972), *Aristotle's School. A Study of a Greek Educational Institution*, Berkeley / Los Angeles / London: University of California Press.

Peirce, C. S., (1931–1935), *Collected Papers of Charles Sanders Peirce* (Ed. de C. Hartshorne e P. Weiss), 6 vols., Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Peirce, C .S., (1958), *Charles S. Peirce Selected Writings. Values in a Universe of Chance* (Ed. de Philip P. Wiener), New York: Dover Publications.

Pellegrin, P., (1982), *La Classification des Animaux chez Aristote. Statut de la Biologie et Unité de l'Aristotelisme*, Paris: Belles Letres.

Perec, G., (1985), *Penser / Classer*, Paris: Hachette.

Perelman, Ch., (1963), "Réflexions Philosophiques sur la Classification", in Centre National de Recherche de Logique / Société Belge de Logique et Philosophie des Sciences (eds.), *La Classification dans les Sciences*, Bruxelles: Éditions J. Duculot S.A. Gembloux, pp. 231–236.

Perelman, D., (1976), "Science and the Mass Media", in G. **Holton** e W. **Balpied** (eds.), *Science and its Public: The Changing Relationship*, Dordrecht / Boston: Reidel Publishing Company,

pp. 245–260.

Peshkin, A., (1992), "The Relationship Between Culture and Curriculum: a Many Fitting Thing", in P. W. **Jackson** (ed.), *Handbook of Research on Curriculum*, New York: MacMillan, pp. 248–267.

Petit, A., (1994), "Genèse de la Classification des Sciences d'Auguste Comte", *Revue de Synthèse*, IV, 1/2: 71–101.

Pfeiffer, R., (1968), *History of Classical Scholarship. From the Beginnings to the End of the Helenistic Age*, Oxford: Clarendon Press.

Piaget, J., (1947), "Du Rapport des Sciences avec la Philosophie", in J. **Piaget**, *Psychologie et Epistémologie* (trad. port. de Maria de Fátima Bastos e José Gabriel Bastos, "Psicologia e Epistemologia"), Lisboa: D. Quixote, (1977), pp. 107–141.

Piaget, J. (ed.) (1955), "Les Structures Mathématiques et les Structures Opératoires de l' Intélligence", in J. **Piaget** (ed.), *L'Enseignement des Mathématiques*, Paris / Neuchâtel: Delachaux e Niestlé, pp. 1–33.

Piaget, J. (ed.) (1955a), *L'Enseignement des Mathématiques*, Paris / Neuchâtel: Delachaux e Niestlé.

Piaget, J., (1966), "Le Probléme des Mécanismes Communs dans les Sciences de l'Homme", *L' Homme et la Societé*, Out.–Nov. : 3–23.

Piaget, J., (1967), *Logique et Connaissance Scientifique* (trad. port. de Sousa Dias, "Lógica e Conhecimento Científico"), Porto: Livraria Civilização.

Piaget, J. (ed.) (1967a), "Les Problèmes Principaux de l' Epistémologie des Mathématiques", in J. **Piaget** (ed.), *Logique et Connaissance Scientifique* (trad. port. de Sousa Dias, "Lógica e Conhecimento Científico"), Porto: Livraria Civilização, pp. 457–489.

Piaget, J., (1967b), *Biologie et Connaissance*, Paris: Gallimard.

Piaget, J., (1970), "Problémes Géneraux de la Recherche Interdisciplinaire et Mécanismes Communs", in J. **Piaget**, *Épistémologie des Sciences de l'Homme*, Paris: Gallimard, (1981), pp. 251–377.

Piaget, J., (1970a), "La Situation des Sciences de l' Homme dans le Systhème des Sciences", in J. **Piaget**, *Épistémologie des Sciences de l'Homme*, Paris: Gallimard, (1981), pp. 13–130.

Piaget, J., (1971), "Méthodologie des Relations Interdisciplinaires", *Archives de Philosophie*, 34 : 539–549.

Piaget, J., (1976), "La Psicologie: les Relations Interdisciplinaires et le Systéme des Sciences", *Bulletin de Psychologie*, 254, XX : 242–259.

Pimenta, C., (2004), *Globalização. Produção, Capital Fictício e Redistribuição*, Lisboa: Campo da Comunicação.

Pimenta, C., (ed.) (2004a), *Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade*, Porto: Campo das Letras

Platão, *República* (trad. port. de Maria Helena da Rocha Pereira, "República"), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, (1983).

Platão, *Ménon* (trad. ingl. de W.R.M. Lamb), Cambridge / London: Harvard University Press / William Heinemann, (1977).

Plínio, (1958–1962), *Natural History with an English Translation by H. Rackham, W. H. S. Jones e D. E. Eichholz*, 10 vols., London / Cambridge: Heinemann / Harvard University Press.

Poincaré, (1902), *La Science et l'Hypothèse*, Paris: Flammarion, (1968).

Pombo, O., (1981), "Do Texto no Ensino da Filosofia", in *Boletim Informativo*, Lisboa: Ministério da Educação e Cultura, pp. 13–23.

Pombo, O., (1985), "Linguagem e Verdade em Hobbes", *Filosofia*, 1: 45–61.

UC_OlgaPombo-2011.indd 335 11/08/29 23:38:59

Pombo, O., (1987), *Leibniz and the Problem of a Universal Language*, Munster: Nodus Publikationen.

Pombo, O., (1988), "Notas sobre as Instituições da Filosofia", in *A Filosofia face à Cultura Tecnológica*, Coimbra: Associação de Professores de Filosofia, pp. 71–89.

Pombo, O., (1989), "Eticidade / Racionalidade na Comunicação e Ensino do Conhecimento Científico", *CTS. Ciência, Tecnologia e Sociedade*,10: 76–81.

Pombo, O., (1990a), "O Dilema do Ensino da Filosofia", in I. **Marnoto** (ed.), *Didáctica da Filosofia*, Lisboa: Universidade Aberta, vol. 2, pp. 7–30.

Pombo, O., (1991), "Nas Origens da Semiologia: a Teoria do Pensamento Cego em Leibniz", *Argumento*, I, 1: 17–25.

Pombo, O., (1993), "A Interdisciplinaridade como Problema Epistemológico e Exigência Curricular", *Inovação*, VI, 2: 173–180.

Pombo, O., (1994), "A Matemática e o Trabalho de 'Dar a Ver'", in *PROFMAT / 92, Actas do Encontro Nacional de Professores de Matemática de 1992*, Viseu: Associação de Professores de Matemática, pp. 35–39.

Pombo, O., (1994a), "O Meio é a Mensagem", in O. **Pombo** (ed.), *McLuhan. A Escola e os Media*, Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências de Lisboa, pp. 40–50.

Pombo, O., (1995), "A Proximidade do Ensino da Filosofia à própria Essência do Ensino", *Philosophica*, 6: 15–27.

Pombo, O., (1996), "The Place of the Dissertatio De Stylo Philosophico Nizolii in the Leibnizian Praise of the German Language", in M. **Tavoni**, Ferrara: Franco Cosimo Panini Editore / Istituto di Studi Rinascimentali.(ed.), *Italia ed Europa nella Linguistica del Rinascimento*, vol. II, pp. 57–67.

Pombo, O., (1996a), "**Leibnizian Strategies for the Semantical Foundation of the Universal Language"**, in Klaus D. **Dutz** e Stefano **Gensini** (eds.), *Im Spiegel des Verstandes. Studien zu Leibniz*, Münster: Nodus Publikationen, pp. 161–171.

Pombo, O., (1997), *Leibniz e o Problema de Uma Língua Universal*, Lisboa Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 320 p.

Pombo, O., (1998) "Da Classificação dos Seres à Classificação dos Saberes", *Leituras. Revista da Biblioteca Nacional de Lisboa*, 2: 19–33.

Pombo, O., (2000) – *Quatro Textos Excentricos. Filosofia da Educação* (Hannah Arendt, Eric Weil, Bertrand Russell e Ortega Y Gasset, selecção, tradução e prefácio), Lisboa: Relógio d'Água, 105 pp.

Pombo, O., (2002), Leibniz and the Encyclpaedic Project", *Ciência, Tecnologia Y Bien Comun: La Atualidad de Leibniz*, Valencia: Editorial de la Universidas Politecnica de Valencia, pp. 267–278

Pombo, O., (2002a), "Biblioteca. A 'Alma' da Escola", in *Bibliotecas e Novas Tecnologias*, Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, pp. 117–128.

Pombo, O., (2002b), *A Escola, a Recta e o Círculo*, Lisboa: Relógio d'Agua, 316 pp.

Pombo, O., (2003b), "O Insuportável Brilho da Escola", in Alain **Renaut** et allii, *Direitos e Responsabilidades na Sociedade Educativa*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 31–59

Pombo, O., (2004), *Interdisciplinaridade: Ambições e Limites*, Lisboa, Relógio d´Água, 203 pag

Pombo, O., (2004a), "Epistemologia da Interdisciplinaridade", in Carlos **Pimenta** (ed.), *Interdisciplinaridade, Humanismo Universidade*, Porto: Campo das Letras, pp. 93–124.

Pombo, O. (2006), "O Projecto Enciclopedista", in O. **Pombo**; A. **Guerreiro** e A. **Franco**

Alexandre (edrs), *Enciclopédia e Hipertexto*, Lisboa: Editora Duarte Reis, pp. 180–193.

Pombo, O., (2006a), "Para uma História da Ideia de Enciclopédia. Alguns Exemplos", in O. **Pombo**; A. **Guerreiro** e A. **Franco Alexandre** (erds.), *Enciclopédia e Hipertexto*, Lisboa: Editora Duarte Reis, pp. 194–251.

Pombo, O., (2006b), "O Hipertexto como Limite da Ideia da Enciclopédia", in O. **Pombo**; A. **Guerreiro** e A. **Franco Alexandre** (edrs), *Enciclopédia e Hipertexto*, Lisboa: Editora Duarte Reis, pp. 266–301.

Pombo, O., (2006c), "**Enciclopédias Filosóficas**", in **Pombo**, *Os Círculos do Saber. Enciclopédia e Filosofia* (no prelo)

Pombo, O,; **Guimarães**, H. e **Levy**, T. (eds.) (2006), *Interdisciplinaridade. Antologia*, Porto: Campo das Letras.

Pomian, K., (1987), *Collectionneurs, Amateurs et Curieux. Paris, Venise. XVI – XVII siècle*, Paris: Gallimard.

Popper, K. R., (1934), *The Logik of Scientific Discovery*, London: Hutchinson, (1967).

Popper, K. R., (1963), *Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge*, London: Routledge and Kegan Paul, (1972).

Popper, K. R., (1972), *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*, Oxford: Oxford University Press, (1986).

Popper, K. R., (1981), *Auf der Suche nach einer besseren Welt* (trad. port . de Teresa Curvelo e João Carlos Espada, "Em Busca de um Mundo Melhor"), Lisboa: Fragmentos, (1989).

Poulet, G., (1979), *Les Métamorphoses du Cercle*, Paris: Flammarion.

Pousseur, J.–M., (1984), "La Distinction de la Ratio et de la Methodus dans le *Novum Organon* et ses Prolongements dans le Rationalisme Cartésien", in M. **Fattori** (ed.), *Francis Bacon. Terminologia e Fortuna nel XVII secolo*, Roma: Edizioni dell'Ateneo, pp. 201–222.

Pratt, V., (1977), "Foucault & The History of Classification Theory", *Studies in History and Philosophy of Science*, 8: 163–171.

Prigogine, I. e **Stengers**, I., (1979), *La Nouvelle Alliance. Métamorphose de la Science*, Paris: Gallimard.

Prigogine, I. e **Stengers**, I., (1980), "Le Problème de l'Invention et la Philosophie des Sciences", *Revue Internationale de Philosophie*, 131/132 : 5–25.

Prigogine, I. e **Stengers**, I., (1988), *Entre le Temps et l' Éternité* (trad. port. de Florbela Fernandes e José Carlos Fernandes, "Entre o Tempo e a Eternidade"), Lisboa: Gradiva , (1990).

Putnam, H., (1995), "The Diversity of the Sciences", in J. **Conant** (ed.), *Words and Life. Hilary Putnam*, Cambridge/london: Harvard University Press, pp. 463–480.

Quarterman, J., (1990), *The Matrix. Computer Networks and Conferencing Systems Worlwide*, New York: Digital Press.

Quine, W. V., (1987), *Quiddities: An Intermittently Philosophical Dictionary*, London / New York: Penguin Books.

Quintiliano, (1958–1961), I*nstitutio Oratoria ,with an English Translation by H. E. Butler*, 4 vols., London / Cambridge: Heinemann / Harvard University Press.

Rabelais, (1532), *Pantagruel, publié sur le texte définitif, établi et annoté par Pierre Michelet avec quelques pages de Michelet en guise de Préface*, Paris: Gallimard, (1964).

Rahman, S. e **Symons**, J. (2004), "Logic, Epistemology and the Unity of Science: An Encyclopaedic Project in the Spirit of Neurath and Diderot", in S. **Rahman** (ed.), *Logic, Epistemology and the Unity of Science*, Berlin / Heidelberg / New York: Kluwer/ Springer Academics Publishers, pp. 3–15.

Raichvarg, D. e **Jacques**, J., (1982), *Savants et Ignorants. Une Histoire de la Vulgarization des Sciences*, Paris: Seuil.

Ranganathan, S. R., (1951), *Philosophy of Library Classification*, Copenhague: Munksgaard.

Raulet, G., (1979), "L'idée d' Études dans les Lumiéres Allemands", *Archives de Philosophie*, 42 : 421–437.

Ravetz, J. R., (1971), *Scientific Knowledge and its Problems*, Oxford: Clarendon Press.

Ravoux, J.–P., (2000), *L' Unité des Sciences. Expliquer la Nature et Comprendre l' Homme*, Turin: Editions Le Pommier.

Redner, H., (1987), *The Ends of Science. An Essay in Scientific Authority*, Boulder / London: Westview Press.

Rey, R., (1994), "La Classification des Sciences (1750–1850)", *Revue de Synthèse*, CXV, 1 : 5–12.

Reymond, A., (1947), "De l' Unité et de la Methóde dans les Sciences", *Synthèse*, 5 : 365–378 e 475–485.

Rich, R. (edr) (1981), *The Knowledge Cycle*, London : Sage Publications.

Riché, P., (1968), *De l' Éducation Antique à l'Éducation Chevaleresque*, Paris: Flammarion.

Riedel, M., (1982), *L' Università della Scienza Europea e il Primato della Filosofia*, Napoli : Edizioni Scientifiche Italiane.

Riedmüller, B., (1991), "International Society for Universalism, News Bulletin", *Dialogues and Humanism*,,1: 193–205.

Robert, J.–D., (1979), "Actualité du Réductionnisme?", *Archives de Philosophie*, 42: 127–144.

Robinet, A., (1978), *Le Langage à l'Âge Classique*, Paris: Klincksieck.

Roman, J., (1990), "Hannah Arendt: L' Éducation entre le Privé et le Public", in P. **Kahn**; A. **Ouzoulias** e P. **Thierry** (eds.), *L' Éducation. Approches Philosophiques*, Paris: Presses Universitaires de France, pp. 211–225.

Ronai, M., (1990), "Dans Quelle Langue Livrer les Résultats de la Recherche?", in B. **Cassen** (ed.), *Quelles Langues pour la Science?*, Paris: Editions de la Découverte, pp. 63–85.

Roqueplo, P., (1974), *Le Partage du Savoir. Science, Culture, Vulgarization*, Paris: Seuil.

Rosenstiehl, P., (1988), "Rede", in R. Romano (dir.), *Enciclopedia Einaudi* (trad. port. de Teresa Vaz, "Rede"), Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda, vol. 13, 228–246.

Rosnay, J., (1975), *Le Macroscope. Vers une Vision Globale* (trad. port. de M. Adozinda de Oliveira Soares, "O Macroscópio. Para uma Visão Global"), Lisboa: Arcádia, (1977).

Ross, Sir D., (1983), *Aristotle* (trad. port. de Luís Filipe Bragança, "Aristóteles"), Lisboa: Dom Quixote, (1987).

Rossi, P., (1960), *Clavis Universalis. Arti Menmonica e Logica Combinatoria da Lullo a Leibniz*, Milano / Napoli: Riccardo Ricciardi.

Rousseau, J.J., (1959), *Oeuvres chomplètes*, 3 vols., Paris: Gallimard / Bibliothèque de la Pleiade.

Ruffié, J., (1990), "La Responsabilité des Scientifiques", in B. **Cassen** (ed.), *Quelles Langues pour la Science?*, Paris: Editions de la Découverte, pp. 210–219.

Russell, B., (1921), *Introduction to Mathematical Philosophy*, London: George Allen and Unwin.

Russel, B., (1962), "On the Importance of Logical Form", in O. **Neurath** (ed.), *International Encycloledia of Unified Science*, Chicago / Illionis: The University of Chicago Press, I, pp. 39–41.

Ruytinx, J., (1953), "Le Developpement du Problème de l' Unité de la Science dans l'Empirisme Logique", *Synthèse*, 9 : 26–41.

Ruytinx, J., (1962), *La Problématique Philosophique de l' Unité de la Science*, Paris: Les Belles Lettres.

Ruytinx, J., (1967), "The Unity of Science. Present State of the Problem", *Revue Internationale de Philosophie*, XXI: 183–198.

Ruytinx, J. e **Gysens–Gosslin**, M. (eds.) (1975), *Multidisciplinariteit, Interdisciplinariteit en Transdisciplinariteit in de Mens–en Natuurwetenschaffen, Acta von het Inter Facultair–Colloquium, 14–16 Maart, 1973*, Brussel: Centrum voor Empirischen Epistemologie, Vrije Universiteit Brussel.

S. Boaventura, (1250), *De Reductione Artium ad Theologiam* (1ª edição, Colónia, 1486), (trad. port. de P. Ilídio de Sousa Ribeiro, "Redução das Ciências à Teologia"), Coimbra: Atlantida (1970).

Sá da Costa, A. e **Rémy Freire**, J., (1943), *A Ciência e a Ordem Mundial. A Conferência de Londres de 1941. Selecção das Teses Aprovadas na Conferência de Londres de 1941*, Lisboa: Biblioteca Cosmos.

Salam, A., **Heisenberg**, W. e **Dirac**, P. A. M., (1990), *Unification of Fundamental Forces* (trad. port. de Manuel Fiolhais, Fernando Nogueira, Orlando Oliveira e Carlos Fiolhais, "Em Busca da Unificação"), Lisboa: Gradiva, (1991).

Salomon, J.–J., (1977), "Science Policy Studies and the Development of Science Policy", in I. **Spigel–Rosing**; D. **Solla Price** (erds.), *Science, Technology and Society. A Cross–Disciplinary Perspective*, London / Beverley Hills: Sage Publications, pp. 43–70.

Salmerón, F., (1982), "Las Tesis del Empirismo Lógico y la Convergencia de las Disciplinas", *Dianoia*, 28: 57–77.

Salomon–Bayet, C., (1978), "Les Académies Scientifiques: Leibniz et l'Académie Royale des Sciences (1672– 1676)", *Studia Leibniziana Supplementa*, 17, 1 : 155–170.

Sartre, J. P., (1964), *Les Mots*, Paris: Gallimard.

Schaffner, K. F., (1974), "The Unity of Science and Theory Construction in Molecular Biology", *Philosophy of Science*, 11: 497–533.

Scheffler, I., 1973, "Justifying Curriculum Decisions", in I. **Scheffler**, *Reason and Teaching*, Indianapolis: Bobbs–Merrill, pp. 116–125.

Schleiermacher, F., (1808), "Gelegentliche Gedanken uber Universitaten in Deutschem Sinn" (trad. franc. de André Laks, "Pensées de Circonstance sur les Universités de Conception Allemande"), in L. **Ferry** ; J. **Pesron**, e A. **Renault** (erds), *Philosophies de l' Université. L' Idéalisme Allemand et la Question de l' Université*, Paris: Payot, (1979), pp. 253–318.

Schrag, F., (1992), "Conceptions of Knowledge", in P. W. **Jackson** (ed.), *Handbook of Research on Curriculum*, New York: MacMillan, pp. 268–301.

Schwab, J. J., (1975), "Structure of the Disciplines: Meanings and Significances", in M. **Golby** (ed.), *Curriculum Design*, New York: John Wiley and Sons, pp. 249–267.

Searle, J. R., (1997), *The Mistery of Consciousness* (trad. port. "O Mistério da Consciência"), Rio de Janeiro: Paz e Terra, (1998).

Serres, M., (1968), *Le Systéme de Leibniz et ses Modèles Mathématiques*, Paris: Presses Universitaires de France.

Serres, M., (1969), *Hermes I. La Communication*, Paris: Seuil.

Serres, M., (1991), *Les Tiers–Instruit*, Paris: Éditions François Bourin.

Shapere, D., (1977), "Unification and Fractionation in Science: Significance and Prospects", in *The Search for Absolute Values: Harmony Among the Sciences (Proceedings of the Vth International Conference on the Unity of Sciences, November, 26–28, 1976*), New York: The International Cultural Foundation Press, I, pp. 867–880.

Shapere, D., (1984), "Scientific Theories and their Domains", in R. **Cohen** and M. **Wartofsky** (eds.), *Reason and the Search for Knowledge: Investigations in the Philosophy of Science*, Dordrecht / Boston / Lancaster: D. Reidel Publishing Company, pp. 273–319.

Shapere, D., (1984a) "Remarks on the Concepts of Domain and Field", in R. **Cohen** and M. **Wartofsky** (eds.), *Reason and the Search for Knowledge: Investigations in the Philosophy of Science*, Dordrecht / Boston / Lancaster: D. Reidel Publishing Company, pp. 320–324.

Shapin, S., (1982), "History of Science and its Sociological Reconstructions", *History of Science*, 20: 157–211.

Shera, J. H., (1968), "Of Librarianship, Documentation and Information Science", in *Bulletin for Libraries* (Unesco), XXII: 58–65.

Showalter, V., (1975), "Rationale for an Unbound Science Curriculum", *School Science and Mathematics*, 75, 1: 15–21.

Simon, H. A., (1969), *The Sciences of the Artificial*, Cambridge, Massacusetts / Londres: M.I.T. Press.

Skagestad, P., (1983), "C.S. Peirce on Biological Evolution and Scientific Progress", in E. **Freeman** (ed.), *The Relevance of Charles Peirce*, 348–372, La Salle / Illinois: The Hegeler Institute / Monist Library of Philosophy.

Sklar, L., (1974), "The Evolution of the Problem of the Unity of Science", *Boston Studies in Philosophy of Science*, XI: 535–545.

Smart, J. J. C., (1979), "Robert L. Causey, Unity of Science", *Synthèse*, 41: 451–459.

Smith, J. E., (1983), "Community and Reality", in E. **Freeman** (ed.), *The Relevance of Charles Peirce*, La Salle, Illinois: The Hegeler Institute / Monist Library of Philosophy, pp. 38–58.

Snow, C. P., (1964), *The Two Cultures and a Second Look. An Expended Version of the Two Cultures and the Scientific Revolution*, London: Cambridge University Press.

Solla Price, D. J., (1961), *Science Since Babylon*, New Haven: Yale University Press.

Solla Price, D. J., (1963), *Little Science, Big Science*, New York / London: Columbia University Press.

Soulez, A. (edr)(1985), *Manifeste du Cercle de Vienne et autres Écrits*, Paris: Presses Universitaires de France.

Soulez, A., **Schmitz**, F. e **Sebestik**, J. (erds)(1997), *Otto Neurath, Un Philosophe entre Guerre et Science*, Paris: L'Harmattan.

Sousa Santos, B., (1994), *Pela Mão de Alice. O Social e o Político na Pós–Modernidade*, Porto: Afrontamento.

Spencer, H., (1864), "The Classification of the Sciences", in H. **Spencer,** *Essays: Scientific, Political and Speculative*, London: William and Norgate, (1888), vol. III, pp. 9–32.

Spiegel–Rösing, I. e **Solla Price**, D. J . de (eds.) (1977), "The Study of Science, Technology and Society", *Science, Technology and Society: A Cross Disciplinary Perspective*, London / Bevrely Hills: Sage Publications, pp. 7–41.

St. Agostinho, (386), *De Ordine* (edição bilingue com trad. franc., introdução e notas de R. Jolivet, "De L'Ordre"), in *Ouevres de St. Augustin*, Paris: Desclée de Brouwer, (1920), pp. IV, pp. 293–466.

St. Agostinho, (397), *De Doctrina Christiana* (edição bilingue com trad. franc., introdução e notas de G. Combès e M. Farges, "Le Magistère Chrétien"), Paris: Desclée de Brouwer, (1949).

St. Mill, J., (1866), *A System of Logic Ratiotinative and Inductive, beeing a Connected View of the Principles of Evidence and the Methods of Scientific Investigation*, 2 vols., London: Longmans, Green, Reader end Dyer, (1868).

Stadler, F., (1991), "Otto Neurath: Encyclopedist, Adult Educationalist and School Reformer", in Th. E. **Uebel** (ed.), *Redescovering the Forgotten Vienna Circle. Australian Studies on Otto Neurath and th Vienna Circle*, Dordrecht / Boston / London : Kluwer Academic Publishers, pp. 255–264.

Stengers, I., (1980), "La Science et la Politique de la Science", *Communication and Cognition*, 13, 2/3: 141–146.

Stengers, I., (1987), "Complexité. Effet de Mode ou Problème ?", in I. **Stengers** (ed.), *D' Une Science à l' Autre. Des Concepts Nomades*, Paris: Seuil, pp. 331–351.

Stengers, I. (ed.) (1987a), *D' Une Science à l' Autre. Des Concepts Nomades*, Paris: Seuil.

Stengers, I., (1993), *L' Invention des Sciences Modernes*, Paris:, Flammarion.

Stengers, I., (1993a), *Le Politiche della Ragione* (trad. port. de A. Mourão, "As Políticas da Razão", Lisboa: Edições 70 (1998).

Stern, H.S., (1962), "Implications of the Methodology of the Physical Sciences for the Social Science", *Dialectica*, 16: 255–274.

Stichweh, R., (1991), *Études sur la Genèse du Système Scientifique Moderne*, Lille: Presses Universitaires de Lille.

Stichweh, R., (1994), "La Structuration des Disciplines dans les Universités Allemandes au XIX Siècle", *Histoire de l'Éducation*, 62 : 55–73.

Stiegler, B., (1991), "Machines à Lire", *Autrement*, nº 121, pp. 143–161.

Strasser S., (1967), *Phénoménologie et Sciences de L' Homme. Vers un Nouvel Esprit Scientifique*, Louvain / Paris: Publications Universitaires de Louvain / Éditions Béatrice–Nauwelaerts.

Strenna, A., (1985), "La Folie de l' Ordre: Diderot et les Bibliothécaires", *Milieux. L' Encyclopédie ou la Méchanique dans le Boudoir*, 19 / 20: 127–135.

Struik, D. J., (1987), *A Consise History of Mathematics* (trad. port. de João Cosme Santos Guerreiro, "História Concisa das Matemáticas"), Lisboa: Gradiva, (1992)

Suppes, P., (1978), "The Plurality of Science", *PSA*, II: 3–16.

Switon, W. E., (1975), "Historical Interrelations of Geology and Other Sciences", *Journal of the History of Ideas*, 36: 729–738.

Székely, D. L., (1962), "A Preliminary Report on the Theory of Unification of Science and its Concept Transforming Automaton", *Notre Dame Journal of Formal Logic*, 3: 234–242.

Székely, D. L., (1969), "A New Image of Unified Science", *Logique et Analyse*, 12: 382–392.

Székely, D. L., (1969a), "The Principles of the Theory of the Unification of Sciences", *Notre Dame Journal of Formal Logic*, 10, 2: 181–213.

Taton, R., (1957), *Histoire Génerale des Sciences*, 4 vols., Paris: Presses Universitaires de France.

Taton, R., (1966), *Enseignement et Diffusion des Sciences en France au XVIII siècle*, Paris: Herman.

Taton, R., (1972), "Historical Observations Concerning the Relationship between Biology and Mathematics", in A. D. **Brech** e W. **Yourgran** (eds.), *Biology, History and Natural Philosophy*, New York: Plenum, pp. 171–180.

Thom, R., (1973), "La Science Malgré Tout...", in *Encyclopaedia Universalis, Organum*, Paris: Encyclopaedia Universalis France S.A. , pp. 5–10.

Thom, R., (1986), "La Méthode Expérimentale: un Mythe des Épistémologues et des Savants?", in J. **Hamburger**, *La Philosophie des Sciences Aujourd' hui*, Paris: Gauthier–Villars, pp. 7–20.

Thuillier, P., (1972), *Jeux et Enjeux de la Science. Essais d' Épistémologie Critique*, Paris: Robert Laffont.

UC_OlgaPombo-2011.indd 341 11/08/29 23:39:01

Tonelli, G. O., (1974), "Per una Storia della Classificazione delle Scienze: Ephraim Chambers", *Filosofia*, XXV, 4 : 345–372.

Tonelli, G. O., (1977), "Per una Storia della Classificazione delle Scienze: il Prospectus dell' Encyclopédie", *Filosofia*, XXVIII, 1 : 3–18.

Tort, P., (1989), *La Raison Classificatoire*, Paris: Aubier.

Toulmin, S., (1972), *Human Understanding*, Princeton: Princeton University Press.

Trout, J. D., (1991), "Reducionism and the Unity of Science", in R. **Boyd**, P. **Gasper** e J. D. **Trout** (eds.), *The Philosophy of Science*, 387–992, Cambridge / London: M. I. T. Press, (1992).

Ursui, A. D., (1984), "The Integrative Function of Philosophy", in **Arkadij** et allii (eds.), *Integration of Science and the Systems Approach*, 49–64, Amsterdam / Oxford / New York / Tokyo: Elsevier.

Valente, T., (1992), "Um Museu para Todos", *Noesis*, 21: 41–43.

Valls, N. B., (1969), "La Unidad del Conocimiento Cientifico", *Arbor*, 279: 281–291.

Varrão, (1958), *De Lingua Latina* (trad. ingl. de Roland G. Kent, "Varro De Lingua Latina"), 2 vols., London / Cambridge: Heinemann / Harvard University Press.

Villaverde Cabral, M., (1992), "A Biblioteca em Mutação", in Gabinete de Filosofia do Conhecimento (org.), *A Ciência como Cultura*,169–176, Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda.

Vincent de Beauvais, (1260), *Speculum Majus Quadruplex Naturale, Doctrinale. Morale, Historiale*, 4 vols., Duaci: Baltazaris Belleri, (1624).

Vives, (1531), *De Tradentis Disciplinis, a Translation Together with an Introduction by Foster Watson*, Cambridge: Cambridge University Press, (1913).

Vogel, K., (1990), *Lernersprache. Linguistische und Psycholinguistische Grundfragen zu ihrer Erforschung* (trad. franc. de J.–Michel Brohée e J.–Paul Confais, "L'Interlangue. La Langue de l'Apprenant"), Toulouse: Presses Universitaires de Mirail, (1995).

Vollmer, G., (1988), "The Unity of Science in an Evolutionary Perspective", *International Journal on the Unity of the Sciences*, I, 1 : 41–79.

Walshok, M.L., (1995), *Knowledge Without Boundaries. What America's Universities can do for the Economy, the Workplace and the Community*, S. Francisco: Jossey–Bass Publishers.

Walter, H., (1994), *L' Aventure des Langues en Occident*, Paris: Robert Laffont.

Watkins, J., (1991), "Methodological Individualism and Social Tendencies", in R. **Boyd**; P. **Gasper** e J. D. **Trout** (eds.), *The Philosophy of Science*, Cambridge / London: M. I. T. Press, (1992), pp. 733–742.

Watson, J., (1925), *The Behaviorism*, (trad. espanh. de Emilio Mira y Lopéz, "El Condutismo"), Buenos Aires: Paidos, (1947).

Weber, M., (1959), *Le Savant et le Politique avec un Préface de Raymond Aron*, Paris: Plon.

Weinberg, A.M., (1967), *Reflexions on Big Science*, Cambridge, Mass / London: The M.I.T. Press.

Weinberg, S., (1992), *Dreams of a Final Theory. The Search for the Fundamental Laws of Nature* (trad. port. de Ruy Miguel Ribeiro, "Sonhos de uma Teoria Final"), Lisboa: Gradiva (1966).

Wessel, K.F., (1991), "Relating Evolutionary Theory to the Natural Sciences", in R. S. **Cohen** e W. R **Woodward**, *World Views and Scientific Discipline Formation*, Dordrecht / Boston / London: Kluwer Academic Publishers, pp. 29–37.

Wiener, N., (1948), *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the*

Machine, Cambridge: The Technology Press of MIT, (1967).

Wiener, N., (1960), *Cybernétique et Société*, Paris: Union Générale des Editions.

Wigner, E. P., (1953), "The Limits of Science", in H. **Feigl** e M. **Brodeck** (eds.), *Readings in the Philosophy of Science*, New York: Appleton Century Crofts Educational Division, pp. 757–765.

Wigner, E. P., (1988), "Reflections on the Role and Purpose of Science", *International Journal on the Unity of Sciences*, I, 1: 5–12.

Wilkinson, J., (1961), "The Concept of Information and the Unity of Science", *Philosophy of Science*, 28: 406–413.

Wilson, E. O., (1998), *Consilience* (trad. franc.de Constantant Winter, "L' Unité du Savoir. De la Biologie à l' Art, une Même Connaissance") Paris: Laffont (2000).

Wittgenstein, (1961), *Tractatus Logico–Philosophicus* (trad. port. de M. S. Lourenço "Tratado Lógico–Filosófico"), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, (1987).

Wittgenstein, L., (1964), *Philosophische Bemerkungen* (trad. franc. de Jacques Fauve, "Remarques Philosophiques"), Paris: Gallimard, (1975).

Wojciechowski, J. A., (1963/64), "L' Unité de la Science. Étude Critique du Livre de Jacques Ruytinx, La Problématique Philosophique de l' Unité de la Science", *Dialogue*, II : 346–358.

Wojciechowski, J. A., (1974), "The Philosophical Relevance of the Problem of the Classification of Knowledge", in J. A. **Wojciechowski** (eds.), *Conceptual Basis of the Classification of Knowledge*, Pullach / Munchen: Verlag DoKumentation, pp. 13–19.

Ziman, J., (1979), "Science in at Least Three Dimensions", in W. **Callebaut**; M. **De Mey**, R. **Pinxten** e F. **Vandamme** (eds.), *Theory of Knowledge and Science Policy*, Ghent: Communication and Cognition, pp. 394–410.

UC_OlgaPombo-2011.indd 343 11/08/29 23:39:01



UC_OlgaPombo-2011.indd 344 11/08/29 23:39:01