

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO/ CAPES  
UAB - UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA - UFJF  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS - DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

# CURSO DE HISTÓRIA DA QUÍMICA

EADQUI054 - EADQUI057

JUIZ DE FORA - MG





# O QUE É

Coleção  Primeiros Passos 286

Uma Enciclopédia Crítica

**A** *História da Ciência é como uma viagem a um labirinto: complexa e fascinante. Na vastidão de caminhos do conhecimento humano sobre a natureza, às vezes nos perdemos numa trilha que a história apagou. Mas logo vem o deslumbramento com essa rota traçada por aqueles que enxergaram e construíram o mundo de maneira diferente da nossa. Aceite o convite para redescobrir caminhos e atalhos, e refletir sobre o passado, o presente e o futuro da Ciência.*

Áreas de interesse:  
Ciência, Filosofia, História

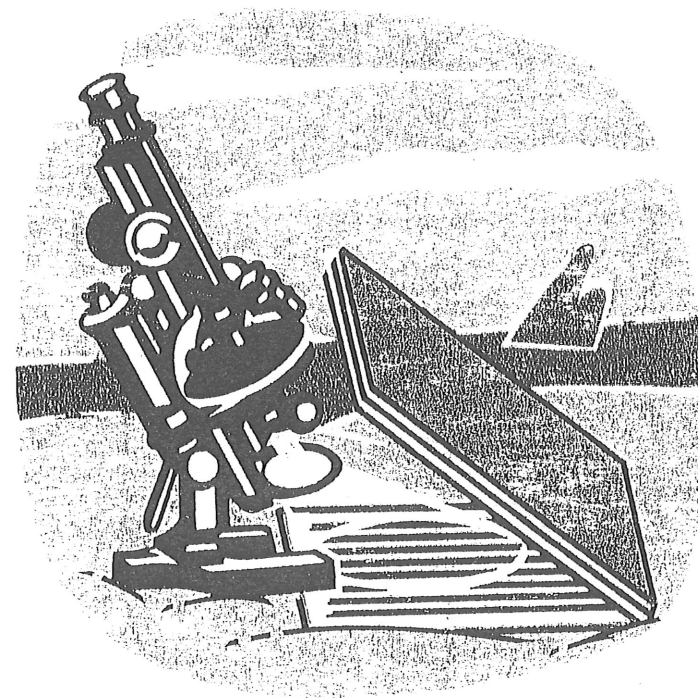
brasiliense 

ISBN: 85-11-01286-9

# O QUE É

## HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Ana Maria Alfonso-Goldfarb



Ana Maria Alfonso-Goldfarb

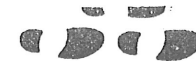
HISTÓRIA DA CIÊNCIA

286



Coleção  
  
Primeiros Passos





Ana Maria Alfonso-Goldfarb

**O QUE É  
HISTÓRIA  
DA CIÊNCIA**

**editora brasiliense**



Copyright © by Ana Maria Alfonso-Goldfarb, 1994

*Nenhuma parte desta publicação pode ser gravada, armazenada em sistemas eletrônicos, fotocopiada, reproduzida por meios mecânicos ou outros quaisquer em autorização prévia da editora.*

*Primeira edição, 1994*

*2ª reimpressão, 1995*

*Coordenação editorial: Floriano Jonas Cesar*

*Revisão: Agnaldo A. Oliveira e*

*Carmen T. S. Costa*

*Capa: Emílio Damiani*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Alfonso-Goldfarb, Ana Maria

O que é história da ciência / Ana Maria Alfonso-Goldfarb. – 1. ed. – São Paulo : Brasiliense, 1994. – (Coleção primeiros passos ; 286)

Bibliografia.

ISBN 85-11-01286-9

I. Ciência 2. Ciência – História I. Título. II. Série

94-3184

CDD-509

Índices para catálogo sistemático:

I. Ciência : História 509

EDITORA BRASILIENSE S.A.

Av. Marquês de São Vicente, 1771

01139-903 - São Paulo - SP

Telefone (011) 861-3366 - Fax 861-3024

Filiada à ABDR

## SUMÁRIO

Introdução .....	7
Caminhos primeiros: uma imagem no espelho da própria ciência .....	15
Caminhos contemporâneos: espaço independente de reflexão sobre a ciência ..	68
Indicações para leitura .....	91



---

## INTRODUÇÃO

### Complicando o que parecia simples

Não deveria ser difícil entender do que trata a História da Ciência, pois o próprio nome já parece explicar tudo. Afinal, Ciência e História são formas de conhecimento sobre as quais quase todos têm alguma *intuição*.

Você pode não saber nada sobre Ciência, mas compreende quando alguém diz que *a cura para tal e tal doença está sendo cientificamente estudada*. Ou que *não existe uma teoria científica para provar a telepatia*. Enfim, mesmo não sabendo dizer o que é Ciência, você acredita que todos os termos a ela relacionados — científico(a), cientificamente, cientista, cientificismo... — têm a ver com algo objetivo, sério, exato, e quase sempre importante e verdadeiro.

Raciocínio semelhante acontece quando alguém pergunta o que é História. Embora na cabeça das pessoas existam idéias muito diferentes sobre História, também, como

---

*Ao mais que querido mestre dos mestres  
em história da ciência,  
Simão Mathias (in memoriam)*

no caso da Ciência, todos acreditam saber por *intuição* o que seria História. Você pode confundir Alexandre Magno com Carlos Magno. Mas, pelo menos, você deve saber que esses homens são personagens históricas, que existiram de verdade e, portanto, diferentes das personagens de ficção.

O problema é que intuindo o que é Ciência e o que é História, mas não conseguindo esclarecer, o mais provável é que você consiga menos ainda exemplificar o que é História da Ciência. Ocorre que as coisas não são tão simples assim. Ou seja, não se trata de uma questão de *saber* ou *não saber*, e pronto!

Não basta juntar História e Ciência para que o resultado final provavelmente seja História da Ciência. E isso não acontece só porque a junção ou a combinação de duas coisas diferentes quase sempre produz uma terceira com características próprias, embora se *pareça* com as que lhe deram origem. Isto é verdade para o caso de você, seu pai e sua mãe; para a planta com enxerto do jardim; e também para a ligação entre teorias. Mas, no caso da História da Ciência, a complicação é ainda maior, porque a História da Ciência, que se desenvolveu no interior da Ciência, sempre esteve mais próxima da Filosofia (Lógica, Epistemologia, Filosofia da Linguagem), do que da História. Para falar a verdade, até trinta ou quarenta anos atrás, a História da Ciência tinha bem pouco de *histórico* (dos métodos e dos procedimentos da História). Quando, finalmente, a História da Ciência passou a usar pra valer métodos e procedimentos próprios da História, ela já havia se desenvolvido muito, com defeitos e qualidades próprias.

A História da Ciência ficou assim durante algum tempo, como uma estranha no interior dos estudos históricos. Aos poucos foi assimilando, filtrando e adaptando elementos da História, que combinava com outros elementos da Sociologia, da Antropologia e de várias ciências humanas. A entrada desses novos elementos no corpo da História da Ciência deu também um novo *sabor* aos componentes da Ciência e da Filosofia que de longa data combinavam-se para formar essa área de estudos. O resultado que temos hoje é uma História da Ciência complexa e com muitas faces, sem com isso ter se transformado numa *colcha de retalhos*.

Métodos e processos foram criados para que a História da Ciência pudesse adaptar, de maneira harmoniosa, esses conhecimentos variados vindos das diversas áreas. Formou-se assim um campo original de pesquisa com vida própria e tudo o mais, e, ao mesmo tempo, em constante comunicação com essas áreas que emprestaram seus conhecimentos à História da Ciência.

A essa altura, você deve estar pensando que agora não terá como saber o que é História da Ciência. No começo parecia que o próprio nome já explicava o assunto. Depois foi descobrindo que essa aparente facilidade no nome escondia questões muito complicadas. Como entender algumas dessas questões sem ter que ler meia biblioteca, ou se transformar num especialista? Como sanar este problema?

Vou contar uma história: a história da História da Ciência. Desse modo você poderá entender o longo processo histórico de transformação e mudanças que justifica a His-

tória da Ciência levar esse nome. Com essa história, você terá a possibilidade de acompanhar os contornos do labirinto que foram formando a História da Ciência. E, assim, quando um dia você quiser ou precisar, será mais fácil encontrar seu próprio caminho nesse labirinto.

#### Contando a história de uma história

Filosofia Natural, Magia Universal, Nova Ciência, Filosofia Experimental: esses foram alguns dos nomes com que se tentou batizar, entre os séculos XVI e XVII, o que hoje chamamos de Ciência Moderna. Muitas caras, além de muitos nomes, teve a Ciência naquela época. Ela estava nascendo e havia muita discussão e debates intermináveis a respeito de quais seriam seus pontos de apoio, seus temas principais etc.

Por exemplo, alguns achavam que a Ciência deveria retomar os conhecimentos clássicos. Aqueles que surgiram na Grécia antiga — por pensadores que vão de Tales de Mileto e Aristóteles — e passaram para a civilização helenística e o mundo romano (daí que alguns estudiosos chamem esse período de clássico greco-romano). Já outros pensavam que o melhor seria acabar com os conhecimentos clássicos, começar da estaca zero e ouvir da própria natureza o que ela teria a *contar*.

Entre esses dois casos extremos havia centenas de opiniões intermediárias, levantadas por grupos — que normalmente chamamos correntes, linhas ou escolas de pensamento — ou apenas por um único indivíduo. Essas origens

complicadas da Ciência Moderna levaram a muitos debates, em que todos queriam ter razão e impor seu modelo para a Ciência que estava nascendo. Muitos usavam histórias (ou estórias) bem singulares para justificar suas idéias. Outros contavam a história (ou a crônica) daquilo que estavam desenvolvendo em termos de ciência, e com isso acreditavam ter argumentos mais fortes no debate.

A História da Ciência nasce, assim, ligada à própria Ciência. Muito mais do que uma história, ela é uma justificativa da Ciência que estava se formando, e tem, portanto, o perfil do debate que está gerando esta formação.

Entre os séculos XVIII e XIX, o debate vai chegando a seu final (pelo menos oficialmente...), e vão se tornando também oficiais as “regras do jogo” em Ciência. A Ciência vai criando um perfil único, cada vez mais parecido com aquele que quase todos conhecem agora. É no século XIX que se cria o termo ciência em seu sentido moderno (a palavra ciência é muito antiga, tem origem latina, e quer dizer conhecimento em geral). E a palavra cientista passa a ser usada para nomear aqueles que se dedicam a estudos específicos. São eles, portanto, *especialistas* que não podem ser confundidos com filósofos ou técnicos que antes circulavam pelas áreas mais amplas e indefinidas da Filosofia Natural ou da Filosofia Experimental. E esses *outros* passaram a se relacionar só indiretamente com a Ciência Moderna.

A Ciência desse período já sabia para que veio e passa a influenciar desde a mudança de currículo das escolas até o desenvolvimento das nações (quem não tivesse uma boa

Ciência — como até hoje... — perdia o *trem da História*). Nessa fase a Ciência não precisava ser justificada; ela era *oficial* e tinha o rosto do futuro do planeta. A História da Ciência, sempre ligada à Ciência, passa também por essa transformação. Novamente ela não será uma forma de História, mas uma crônica interna da ciência. Essa espécie de crônica serviria para ajudar os mestres que ensinavam Ciência, tanto por meio de livros quanto *ao vivo*, a dar exemplos do que fora *certo* e do que fora *errado* no desenvolvimento da Ciência. E *certo* era tudo aquilo que se transformara na Ciência daquele momento; *errado*, tudo aquilo que *atrapalhou* a Ciência para chegar àquele estágio e, portanto, deveria ser evitado, ou no mínimo esquecido.

A História da Ciência será assim exemplo edificante para os jovens estudantes e motivo de orgulho para os cientistas. Pois, por meio dela, era possível saber como a ciência *ganhou* muitas batalhas contra a ignorância, a religião e o misticismo, seus eternos inimigos. Mas como a Ciência era o *futuro*, esse *passado glorioso* foi ficando cada vez mais para trás. Como se fosse um enfeite, aquilo que os professores chamam de *perfumaria*, a História da Ciência foi se tornando pouco importante para quem quisesse aprender ciência *de verdade*.

Mas a Ciência que parecia um corpo de conhecimentos quase prontos e acabados passou ainda por sérias transformações no século XX. Do lado de dentro da Ciência, novas teorias que não eram simplesmente o complemento de anteriores surgiram. E também do lado de fora aumentou a pressão. Guerras que se tornavam cada vez mais ter-

ríveis com auxílio dos conhecimentos científicos, a poluição que aumentava com os avanços da Tecnologia, tudo isso fazia com que fosse necessária uma crítica, uma revisão dos critérios da Ciência.

Criticar, aliás, quer dizer analisar os critérios (normas, regras, princípios) de alguma coisa. E se alguns desses critérios tiverem problemas, incluir sugestões para sua modificação. Criticar, portanto, não é simplesmente *pichar* algo de que não estamos gostando. Sendo assim, os instrumentos mais afiados para se fazer uma crítica da Ciência estavam com a História da Ciência. Tendo convivido intimamente com a Ciência e suas transformações durante séculos, a História da Ciência conhecia como quase nenhuma outra área de estudos os processos internos dela.

Era preciso, agora, que a História da Ciência ganhasse uma dimensão verdadeiramente histórica para que ela pudesse fazer sua crítica ao longo processo, no tempo, vivido pela Ciência. Contando e recontando as muitas histórias de que se fez a Ciência, foi possível entender problemas, saltos e falhas que haviam ficado apagados pela aparente continuidade do progresso científico.

Embora envolva muitos problemas, gostaria que ficasse a imagem de uma História da Ciência complexa mas interessantíssima. Interessante porque recuperou conhecimentos sobre a natureza que pareciam errados pelos critérios científicos; porque recuperou outras formas de ciência que a Ciência Moderna apagara; porque recuperou para a Ciência seu papel de conhecimento produzido pela cultura humana. Um conhecimento especial, sim, mas que, como



outros conhecimentos, foi construído e inventado pelo ser humano e, portanto, cheio de idas e voltas. E daí será preciso apagar aquela imagem da Ciência como um processo de grandes descobertas de grandes gênios que pairam acima da capacidade dos *pobres mortais*.

## CAMINHOS PRIMEIROS: UMA IMAGEM NO ESPELHO DA PRÓPRIA CIÊNCIA

Todos os caminhos levam a Roma...  
Todos os caminhos levam às Índias...

Era uma vez uma Europa que, até o século XV, vivia apertada entre seus muros. A ocidente tinha o grande mar onde ninguém se aventurava, que para eles devia ser o limite da terra, pois acabava no vazio. A navegação até o século XIV era costeira. Ou seja, contornava-se a terra por mar, sem perder muito de vista a linha da costa. As histórias que hoje se contam sobre *vikings* que chegaram à América e chineses que navegavam em mar aberto antes de Colombo não eram nada conhecidas na época. Em compensação, ouviam-se muitas histórias de marinheiros que foram e não voltaram, provavelmente *engolidos* por algum monstro ou pelo vazio do *fim do mundo*. A oriente e a sul, espreitava o grande mundo árabe, às vezes mais de perto, às vezes mais de longe, mas sempre uma fronteira difícil

de conquistar. A norte, numa época em que não havia eletricidade nem radar, e os combustíveis eram só para lâmparinas, existiam os gelos eternos.

Estou contando essa história porque foi no mundo europeu, cercado por todos os lados, onde começou a fermentar as sementes da Ciência Moderna. Ninguém conseguiu até hoje provar com certeza se essas sementes da Ciência foram o que ajudou os europeus a arrebentarem seus muros e se expandirem por todo o planeta. Ou se, ao contrário, por terem começado a arrebentar os muros, eles puderam trazer, de outras partes para a Europa, as idéias (ou mesmo os materiais e o *vil metal*) com que regaram e fizeram brotar essas sementes. Começa aí o labirinto que os historiadores da ciência, dedicados aos estudos das origens da Ciência Moderna, têm de enfrentar. O século XV, que é quando essa movimentação toda para destruir muros começa a acontecer com força, foi um século de descoberta dos mais agitados na Europa. É um período de redescoberta da cultura clássica e de novas culturas.

A redescoberta começa a acontecer em grande escala quando, no meio do século XV, o Império Otomano (que era islâmico) domina Bizâncio (Império Romano Oriental, que era cristão). Os bizantinos que fogem para o ocidente europeu sabem traduzir diretamente do grego clássico para o latim. Acontece que há muitos séculos o europeu ocidental tinha desaprendido a ler grego (as traduções para o latim eram feitas a partir das traduções árabes dos textos clássicos). Entusiasmados com essa possibilidade de acesso direto à cultura clássica, os europeus iniciam um verdadeiro

festival de recuperação de trabalhos perdidos ou esquecidos, e que um dia já haviam feito a glória da Europa. Essa retomada dá início ao período conhecido como Renascimento (porque *renasce* a cultura clássica), no qual vão também acabar acontecendo muitas descobertas.

Igualmente, a descoberta de novas culturas tem, de alguma forma, a ver com o abalo das fronteiras europeias com o mundo islâmico. A rota para as Índias, por onde entravam as maravilhas do Oriente (sedas, porcelanas, especiarias e tudo mais) para a Europa, foi um caminho controlado pelos muçulmanos durante séculos. Os muçulmanos dominavam também uma parte da península Ibérica (Portugal e Espanha) em território europeu. Era um velho sonho da Europa cristã tomar dos muçulmanos essas fronteiras. E, se possível, estender-se para além delas, procurando um caminho próprio para as Índias que lhes desse riqueza e força para competir com o mundo islâmico.

Os cristãos portugueses e espanhóis realizam esse duplo sonho até finais do século XV. A rota lusitana para as Índias desce pela costa africana (descobrimo lugares por onde nenhum europeu havia pisado antes, nem mesmo os sábios antigos), cruza o oceano Índico e chega a Calcutá, na Índia. A rota hispânica toma o caminho do mar aberto e, seguindo sempre para o Ocidente, chega às outras Índias: as Américas.

De uma e de outra rota vão jorrar inúmeras novidades diante dos olhos surpresos dos europeus. Para explorar esse mundo que se abria, cheio de novas fronteiras, outros povos e tantas novidades, era também preciso descobrir

uma outra forma de conhecimento: uma nova ciência. Acontece que, para alguns, essa ciência deveria nascer dos conhecimentos clássicos, da ciência dos antigos. Afinal, a redescoberta dos antigos já havia trazido muitas coisas novas e talvez fosse só adaptá-las às novidades descobertas. Para outros, porém, as novidades de um mundo com o qual os antigos não haviam nem sonhado deveriam ser conhecidas de uma forma também inteiramente nova.

Mas era difícil decidir quem estava com a razão. Por um lado, de fato, as navegações, que vão se intensificar muito no século XVI, trazem para toda a Europa cada vez mais novidades que os textos dos antigos clássicos não haviam previsto. Por exemplo, o céu do hemisfério sul, guia das novas rotas marítimas por onde outros povos europeus além dos ibéricos vão se aventurar, não constava em nenhuma carta astronômica dos antigos. Também foi descoberto que pessoas, animais e plantas existiam em número considerável nas zonas tórridas da terra (na linha do Equador), onde os sábios antigos acreditavam que, por causa do forte calor, nada pudesse viver. E das Américas chegavam notícias de povos, como os astecas, que, sem usar a roda ou instrumentos de metal (básicos para dar início às civilizações que os europeus haviam conhecido até então), conseguiram desenvolver enormes e complexas culturas. Enfim, tudo era tão inédito e diferente que, para poder entendê-lo, parecia necessário inventar uma maneira também inédita e diferente de conhecer as coisas, na qual pudesse caber tanta novidade.

Por outro lado, os velhos e bons textos dos clássicos, apesar de não mencionarem nenhuma dessas novidades,

tinham servido como guias para se chegar a outras inovações igualmente importantes. Algumas delas aconteceram sem que fosse preciso sequer colocar um pé fora da Europa. Por exemplo, os pintores renascentistas serão grandes estudiosos das normas da arte clássica, mas vão a partir delas criar novas formas de olhar o mundo.

A perspectiva, entre outras, foi uma invenção deles: uma técnica para representar a profundidade de uma cena ou um objeto pintados num único plano. No fim, a perspectiva acabou sendo muito mais do que uma simples técnica de pintura. Ela foi educando as pessoas a olharem para as coisas de uma forma diferente. E, assim, hoje você olha para uma foto (que tem a superfície plana) e enxerga automaticamente os vários planos em que as coisas foram retratadas com a maior naturalidade do mundo. Mas não foi sempre dessa maneira. Povos tão interessantes como os chineses, os gregos e os astecas não *enxergavam* em perspectiva.

Talvez uma das maiores novidades que os textos clássicos ajudaram a produzir foi a própria descoberta da América. Parece que Colombo, lendo um desses textos, chegou à conclusão de que navegando para o Ocidente ele chegaria ao Oriente (às Índias), porque a terra era redonda. E isto era algo em que poucos europeus acreditavam naquela época, mas que vários pensadores antigos já tinham imaginado. Colombo *mirou* para as Índias e chegou às Américas. Erro de cálculo dos textos consultados por ele? Parece que sim. Mas foram esses mesmos textos que lhe deram a idéia da viagem que mudaria para sempre os velhos limites do mundo. Errados ou certos, mirando aqui e acertando

do lá, os textos dos sábios clássicos poderiam ser, pelo menos, um bom começo para um novo conhecimento.

É fácil perceber por que aqueles que retomaram o caminho iniciado pelos clássicos foram chamados de *antigos* e os que buscavam novos conhecimentos para a ciência, *modernos*. Porém, às vezes, os modernos não eram tão modernos assim nem os antigos tão antigos, mas se misturavam. É dessa maneira que, entre os séculos XVI e XVII, vai se formando a ciência moderna. E a História da Ciência? Que ligação ela tem com tudo isso? Como ela surge no meio desse emaranhado de opções? Que uso fazem dela antigos e modernos para justificar sua opção?

Normalmente, quando se fala de antigos e modernos, logo se pensa em exemplos da história da astronomia e da mecânica e em nomes *revolucionários* como Kepler, Galileu e Newton. Todavia, talvez seja uma boa ocasião para começar por um exemplo menos tradicional e possivelmente até mais adequado para se discutir a questão de antigos e modernos: a medicina do século XVI, quando surge Paracelso, uma figura das mais polêmicas do período. Acontece que a medicina na época de Paracelso é um dos exemplos mais complicados da História da Ciência. Mas, talvez até por isso mesmo, também um dos mais ricos para falar *sobre* a História da Ciência (ou pelo menos sobre como ela já era usada naquele tempo). Trata-se de um exemplo complicado na História da Ciência porque, desde os princípios da medicina clássica, discutia-se se ela era uma técnica (preocupada com as formas de curar) ou uma ciência (preocupada em teorias sobre a doença e sua ligação com outras teorias). Mais complicado ainda porque poucas áreas do co-

hecimento haviam avançado e se intrometido tanto no território das outras ciências. Num processo que começou muitos séculos antes de Paracelso, saberes farmacêuticos, alquímicos, astrológicos/astronômicos (que eram equivalentes), e até mineralógicos e meteorológicos, cresciam à sombra da medicina e pelas mãos de médicos.

Essa medicina exagerada — cheia de conhecimentos que, em princípio, não deveriam fazer parte, diretamente, de sua área de estudos — formava um leque de tendências as mais variadas. No século XVI, essa espécie de ciência feita de ciências nos oferece mostras que vão do caminho extremamente mais *antigo* (ligado a dois mil anos de tradição médica e filosófica) até o radicalmente mais *moderno* (que dizia não precisar dessa tradição para coisa alguma).

Este último seria um *caso extremo*. E parece ter sido o de Theophrastus Bombastus von Hohenheim alatinado autoralmente Philippus Aureolus Theophrastus Paracelsus (c. 1490-1541), ou simplesmente Paracelso, como gostava de ser chamado aquele que rejeitou toda tradição clássica conhecida pelos europeus em medicina. Mas antes de qualquer consideração precipitada sobre como a História da Ciência entrou ou *deixou* de entrar neste caso, será necessário formar um rápido quadro de como cada um dos *casos extremos* (Paracelso *versus* dois mil anos de tradição) construiu sua medicina.

Pausa para contar uma história *saudável*

Costuma-se dizer que a medicina considerada clássica nasceu entre os gregos, mais ou menos, entre os séculos

VI e V antes de nossa era. Teria sido Hipócrates (c. 460 a.C. -?) um dos seus principais iniciadores e, séculos depois, com várias transformações e mudanças, ela passaria ao Império Romano, influenciando grandes obras médicas como a de Galeno (c. 130-201 d.C.). Também para os islâmicos, na época de ouro da sua cultura, essa forma de medicina teve a maior importância, gerando trabalhos como o de Avicena (980-1037 d.C.), cuja tradução do árabe para o latim era ainda usada pelos europeus na época de Paracelso (uma época em que só os textos originais gregos e latinos pareciam ter valor...).

Claro que essa longa tradição, que havia durado quase dois mil anos, teve muitos oponentes e inúmeras versões, variando de época para época, de cultura para cultura e, às vezes, de autor para autor. Mas, basicamente, ensinava que a saúde era produto do equilíbrio entre os quatro *humores* ou fluidos do corpo: sangue, catarro, bÍlis amarela e negra. Cada um desses humores era o equivalente, no organismo, aos quatro princípios materiais que — de acordo com os gregos — formavam o mundo: ar, água, fogo e terra. Os humores, assim como os princípios materiais, possuíam qualidades (quente, fria, seca e úmida) combinadas duas a duas.<sup>1</sup> O sangue seria quente e úmido como o

(1) As *qualidades* eram opostas duas a duas: quente a frio, seco a úmido; por isso nenhum princípio material e nenhum humor era quente e frio ou seco e úmido ao mesmo tempo. Nos textos hipocráticos, por exemplo, cada *humor* tem apenas uma *qualidade*, enquanto Galeno usa uma combinação complexa de qualidades que chega a falar de "sangue com características bilíáticas ou fleumáticas (de catarro)". O esquema aqui apresentado é o mais geral, apenas para que possam ser entendidas as questões também mais gerais do problema.

ar; o catarro, frio e úmido como a água; a bÍlis amarela, quente e seca como o fogo; e a bÍlis negra, fria e seca como a terra.

O aumento ou diminuição de uma *qualidade* em relação a outra num *humor*, produzindo um desequilíbrio, gerava a doença. Como a doença era um desequilíbrio interno do organismo, acreditava-se que era da natureza do próprio organismo combater tal desequilíbrio. Por exemplo, uma rápida febre ou evacuação que *queimasse* os excessos de um humor, ou líquidos e alimentos que repusessem as faltas.

Cada organismo tinha necessidades próprias, inclusive quanto à idade, ao sexo e à constituição, para recuperação e manutenção do equilíbrio. Por isso, recomendava-se dieta, exercício e condições climáticas e de sono individualizadas para auxiliar o processo de cura. Só em último caso o médico deveria intervir, forçando a eliminação de excessos com um purgante, uma sangria (flebotomia) ou ministrando remédios contrários à manifestação da doença. Por exemplo, uma doença de manifestação *quente* era sintoma de falta de *frio* no organismo; portanto, o remédio deveria ser de natureza *fria*. Da mesma forma, no caso de doenças que se manifestam *úmidas*, os remédios deveriam levar à *secura* do organismo.

Quase sempre esses remédios eram feitos de ervas e costumavam não ser muito fortes, pois, como já dissemos, o objetivo era apenas auxiliar o organismo a encontrar seu próprio equilíbrio. Tal foi a medicina humoral (que deriva da palavra humor), que usava o *método dos contrários* (remédios de qualidades contrárias à manifestação da doença)

para repor o equilíbrio e a saúde do organismo.

Pois bem, Paracelso rejeitou essa longa história. Aliás, fez questão de nunca contá-la, chegando mesmo a queimar livros de Galeno e Avicena em praça pública para provar que não precisava de seus ensinamentos nem de sua tradição. Para ele, a sabedoria seria encontrada apenas no livro sagrado (a Bíblia) e no *livro* da natureza (com a observação direta e atenta desta).

Segundo Paracelso, qualquer curandeiro deveria saber mais sobre as doenças que ocorriam em sua região do que os grandes doutores do passado, tão afastados no tempo e no espaço dessas realidades. Afinal, nada estava escrito nas páginas dos clássicos sobre os males que assolavam a Europa naquele período, como a sífilis (que parecia entrar pela rota das Índias Ocidentais) ou os ferimentos causados por pólvora (que se tornaram comuns nos campos de batalha depois da invenção de armas portáteis no século XV).

Mais ainda Paracelso não acreditava que a pouca eficiência da medicina clássica na cura das doenças fosse só um problema de método antiquado. A própria noção de doença, pensava ele, estaria errada nesses textos. Não seria o desequilíbrio do organismo a causa da doença, mas uma agressão externa, uma espécie de envenenamento que o corpo não conseguia combater. E, para um envenenamento, nada melhor que um antídoto: uma pequena dose do próprio veneno. A idéia era dar ao corpo as mesmas armas do mal que lhe atacava, para que ele tivesse condição de vencer o combate. Portanto, *iguais curam iguais* — este era o princípio da medicina popular usada pelos curandeiros.

Paracelso acreditava que esta era a forma correta de combater e curar as doenças, e não a maneira da medicina humoral, na qual a cura viria por meio dos *contrários*.

Remédios fortes, com base em minerais (que eram considerados pelos médicos da época como venenos que deviam ser evitados), foram usados por Paracelso. Algumas vezes o doente ficava ainda mais *envenenado* e morria... mas, em outras ocasiões, doentes que pareciam incuráveis experimentavam melhora... e até cura. Doentes com sífilis, por exemplo, eram tratados com mercúrio, uma das substâncias mais tarde usada no remédio que hoje cura esse mal.

#### Retomando o fio da meada

Ficou fácil, por exemplo, perceber como os antigos (aqueles ligados à medicina clássica de dois mil anos) deviam usar a história dessa tradição para justificar suas idéias. Ainda mais no século XVI, quando uma enorme quantidade das obras clássicas haviam sido traduzidas (traduções das traduções árabes já faziam parte dos estudos universitários desde os séculos XII e XIII), e seu estudo fazia parte do currículo das escolas de medicina.

Grandes trabalhos em anatomia foram feitos nesse século, usando a dissecação de cadáveres, mas seguindo idéias da medicina clássica para se justificar. Entre esses trabalhos, talvez o mais notável seja o tratado *De fabrica humani corporis* (1543), feito por Andreas Vesalius (1514-1564), médico belga que estudou em Paris e lecionou em Pádua, figura representativa do período. Nas belíssimas



ilustrações de seu *De fabrica*, Vesalius corrige alguns dos principais erros em anatomia que haviam chegado até sua época. Por exemplo, a falta de uma costela no sexo masculino (gerada pela idéia de que Adão perdera uma costela) ou a presença de cinco lóbulos no fígado humano (gerada a partir das dissecações de Galeno em fígados de porco). Apesar disso, Vesalius continuaria sendo um antigo (na nossa divisão entre antigos e modernos). Sua maior ambição no *De fabrica* era atualizar e aprimorar as obras de *mestre* Galeno. Assim, as idéias do grande médico do começo de nossa era não são criticadas mas corrigidas por Vesalius. Nas páginas do *De fabrica* essas idéias são o modelo sobre o qual Vesalius justifica seus avanços (e até seus equívocos) em relação a uma tradição médica milenar.

Nessa mesma linha, um exemplo ainda mais explícito é o de Georgius Agricola (1494-1555) em seu *De re metallica*, publicado um ano após a sua morte. Agricola (aliás, uma tradução latina, conforme a moda da época, de seu verdadeiro sobrenome: Bauer, ou seja, *agricultor/camponês*) fez estudos filosóficos em terras germânicas e médicos, nas italianas, fixando-se depois na região de Freiberg, então um dos distritos mineiros mais importantes da Europa central. Ali, em meio a sua prática médica, Agricola aprendeu os segredos dos trabalhos nas minas. E digo segredos porque, até então, pouco havia sido escrito ou publicado a esse respeito. A não ser, é claro, que consideremos os trabalhos dos grandes clássicos que, seguindo a orientação da obra de Aristóteles, costumavam dedicar uma parte de suas teorias sobre a matéria para explicar a formação dos minerais e do que chamavam *matéria subterrânea*.

Agricola, de fato, leva em consideração esses trabalhos. E, na seqüência de seus vários livros sobre o tema, que culmina com *De re metallica*, ele parte dessa tradição teórica, conta mesmo um pouco de sua história, para depois introduzir novidades. Essas novidades (ou *segredos* dos mineiros, que o público em geral não conhecia) eram as formas de encontrar e trabalhar as minas (incluindo métodos, instrumentos e gerenciamento), assim como separação e purificação dos metais e até as doenças dos mineiros. Algumas obras de Agricola falam também das águas e dos animais subterrâneos. Mas em todas, de alguma maneira, seu diálogo com a cultura dos clássicos está presente. É como se as novidades ganhassem mais peso quando ligadas a uma longa tradição. Para Agricola, assim como para Vesalius, os clássicos foram a base teórica de uma ciência que eles estariam ajudando a desenvolver e aprimorar com observações e práticas novas.

A história dessa ciência, sempre que contada ou mencionada por eles, justificaria suas novas idéias. As novidades por eles descobertas se encaixariam com perfeição nesse velho, longo e bom caminho do conhecimento humano: seriam seu prolongamento, sua seqüência e sua conseqüência *natural*.

Vesalius e Agricola são, portanto, exemplos de antigos porque retomaram caminho iniciado pelos clássicos. Mas, como a maioria dos antigos, eles não foram tão antigos assim, pois retomavam os antigos para explicar coisas realmente novas. Afinal, essa forma de pensar que tinham, essa vontade de atualizar e corrigir os clássicos era, por si mesma, algo de novo no horizonte europeu!

A história da ciência, do conhecimento e da filosofia dos clássicos não haviam servido, na Europa cristã, para falar ou justificar a transformação de coisa alguma no conhecimento: eram a própria ciência, o próprio conhecimento.

#### Pausa para contar uma história às avessas

Os renascentistas não foram os primeiros a estudar os clássicos. Muito embora eles acreditassem que eram os primeiros, após dez séculos, a entender de verdade essa cultura e, portanto, os únicos que podiam fazer com que ela *renascesse*. Até inventaram o termo *Idade Média* (tempo intermediário ou tempo de espera) para dar nome, de forma meio depreciativa, a esses mil anos que eles consideravam inúteis em termos de conhecimento e que se localizava entre a *luz* da cultura greco-romana e a *luz* de sua própria cultura. Isto porque os renascentistas consideravam que os bizantinos tinham apenas *arquivado* os clássicos; os árabes haviam *corrompido* suas idéias; e os europeus medievais *mal entendido* seus textos (pois usavam quase sempre traduções) e *amarrado* suas idéias com preceitos religiosos... (o tempo revelou outra história sobre a Idade Média que vale a pena conferir).

Mas, conforme tive oportunidade de explicar anteriormente (p. 25), os medievais europeus já haviam estudado os clássicos e, pelo menos desde o século XII, um bom volume deles. Acontece que a cultura medieval européia foi, quase sempre, uma cultura cristã, organizada pela Igreja Católica. Era, portanto, uma cultura religiosa guiada pelo

texto bíblico em que estariam as verdades que deveriam ser seguidas como leis. Qualquer idéia, qualquer teoria que tivesse sido produzida *fora* dessa realidade deveria ser analisada cuidadosamente para ver se não entrava em conflito com o texto sagrado ou pelo menos deveria ser adaptada a ele. Os clássicos vindos de uma cultura pagã tinham que passar por uma espécie de seleção e *encaixe*.

Verdadeiras maravilhas e malabarismos foram praticados pelos medievais para *cristianizar* vários desses trabalhos. Desta forma, Aristóteles, o grande sábio grego do século IV a.C., sofreu uma das *obras de engenharia* de cristianização das mais complicadas. A Terra que ele considerava o centro do universo (aliás como a maioria dos gregos) foi associada à idéia bíblica de que o ser humano era o centro da criação. Daí se concluiu que ela devia ser o centro do universo, como dissera Aristóteles. Claro que sempre sobravam alguns problemas. Por exemplo, Aristóteles não dera data para o começo do mundo (aliás, não estava preocupado com nenhum tipo de cronologia sobre a formação do mundo, mas no porquê desse processo), enquanto para os cristãos a cronologia da criação era uma questão bíblica fundamental. Mesmo assim, Aristóteles fez enorme sucesso entre os medievais. Com o tempo acabou por ser chamado de *O Filósofo*, e seus textos considerados tão dentro das normas que quase eram a própria lei.

Geralmente em menor escala (porque a obra aristotélica conhecida pelos medievais teve especiais privilégios) a questão da cristianização dos clássicos girou nesse eixo. Os fatos novos eram comparados a exemplos dos textos



clássicos (perdendo assim seu caráter de novidade), que por sua vez eram comparados a exemplos bíblicos que também eram verdades eternas e intocáveis. Daí que, se toda a verdade já estava na Bíblia e os textos clássicos serviam apenas para torná-la mais evidente e compreensível aos *comuns mortais*, chegamos ao ponto de partida.

Esses textos não eram vistos como um processo de conhecimento com sua história de transformações e possíveis evoluções: eles eram o próprio conhecimento, a própria ciência. Suas páginas, escritas há centenas de anos, eram avidamente consultadas à procura de respostas para problemas da época. Nas universidades, eram estudados e debatidos os sistemas de verdades dessas obras, mais do que suas questões específicas, e os currículos aumentavam com teorias clássicas em geral. Em campos como a medicina, em que, além do mais, havia também que se trabalhar os sistemas das grandes autoridades médicas do passado, esses aumentos eram um exagero. Os estudantes saíam versados numa verdadeira *ciência das ciências*, eram mais filósofos do que clínicos e (como a maioria no período) mais antigos do que os próprios antigos.

Claro que esta é uma espécie de caricatura do medievo cristão, quando algumas das mais belas obras do pensamento humano foram feitas, nem sempre sob a *ditadura* dos clássicos. Por exemplo, no século XIV, saltando as teorias aristotélicas (e até resolvendo suas questões problemáticas), um grupo de pensadores criou teses bastante originais sobre como o movimento podia continuar mesmo tendo desaparecido a causa de sua origem (a chamada teoria do

ímpeto). Assim, no caso do lançamento de uma flecha (algo pouco claro em Aristóteles), o arqueiro teria imprimido certo *ímpeto* que iria se gastando até acabar. O que explicaria a gradual diminuição de movimento e a queda da flecha. Esta teoria e várias outras nesse século criaram um movimento que foi até batizado como *via nova*. Mas há que se tomar cuidado com isto. Os autores de tais teorias tinham os olhos fixos na solução de certas questões teológicas para melhor entendimento do texto sagrado, não na criação de teorias sobre a natureza simplesmente para aumentar o conhecimento humano.

Existiam, portanto, antigos verdadeiramente antigos, para quem a História servia apenas para provar quão ignorante era o ser humano sobre as verdades divinas. Mas não pense que foi só começar o movimento renascentista e, num passe de mágica, tudo mudou. Os primeiros renascentistas (também chamados humanistas) costumavam pensar que o modelo greco-romano era perfeito, e que devia ser imitado tal e qual. Nada havia a corrigir ou acrescentar se a tradução dos originais fosse *perfeita*. Alguns estudiosos dizem que teria ocorrido um deslocamento das verdades, do plano divino para o plano humano, e com isso os primeiros brotos do conhecimento humano como processo histórico. Sem dúvida, há no período uma grande valorização do conhecimento humano, mas esta questão continua difícil de resolver. Prefiro, assim, me referir aos humanistas ainda como antigos *no espelho*. Ou seja: eles gostariam de poder olhar a imagem dos clássicos e ver sua própria imagem refletida. Com o passar do tempo, a imensidão de verda-

des foi mudando esse enfoque. À medida que mais e mais textos antigos eram descobertos e traduzidos, foram crescendo as evidências de que, talvez, as teorias ali presentes não fossem tão perfeitas assim. Na maioria das vezes, mesmo de posse de originais completos e *bem* traduzidos, não era fácil nem direto o uso dessas teorias para entender as questões de uma Europa a cada dia mais complicada. Talvez fosse o momento de virar a História às avessas em vez de corrigir as antigas teorias...

#### Retomando o fio da meada

A medicina, uma das áreas mais afetadas por essas complicações — novas doenças, novas condições para o corpo humano até de nutrição, de trabalho —, foi também uma das primeiras em que a necessidade de repensar as velhas teorias irá tomando forma. Até porque poucos deviam estar mais bem equipados para esse trabalho do que os médicos: *íntimos* dos clássicos e curiosos de áreas alheias havia séculos e séculos! Daí que Vesalius e Agricola fossem tão bons exemplos de antigos que estão começando a se afastar da tradição.

Corrigindo e atualizando essa tradição, estão dizendo que ela não está pronta e acabada desde a época dos clássicos. Mas que os conhecimentos ali contidos podem sofrer um processo, podem ser complementados, podem se transformar com o tempo; têm uma história. Uma história que se move, aceita e justifica novas descobertas. Enfim, esses antigos nem tão antigos do século XVI, ao pensarem

assim, ajudaram a criar uma das primeiras formas modernas de História da Ciência conhecida pela Europa cristã.

Agora, uma coisa era corrigir e outra bem diferente era contestar. E a medicina, como *protetora da ciência* que continuava sendo no século XVI, temia os excessos. Claro que no meio desse temor havia as autoridades religiosas (que a essa altura não eram só católicas) e até civis. Pois, zelosas de seu poder, elas estavam sempre às voltas com qualquer novidade estranha que pudesse pôr a perder a alma de seus fiéis ou a cabeça de seus pagadores de impostos...

É claro também que uma parte dessa vontade de justificar as novas idéias está relacionada ao temor de ir contra essas autoridades. Mas por sobre todo esse panorama complicado havia uma espécie de rede do pensamento. Uma forma de olhar e entender o mundo e a natureza que influía tanto sobre os reis e os bispos como sobre os médicos e os tecelões. E essa rede do pensamento que, como já foi visto, vinha de séculos e séculos na Europa cristã, estava começando a se romper em muitos pontos. Será sobre esse processo de substituição e reforma da velha rede por outras maneiras de pensar a natureza que vamos falar (e que já temos falado). Porque será neste processo que irão tomar forma as várias perspectivas da História da Ciência.

Quanto aos problemas religiosos, políticos e sócio-econômicos que, sem dúvida, são muito volumosos e complicados nesse século XVI europeu, sugiro, até para que seja mais bem entendida sua importância, que você consulte a enorme bibliografia sobre esse período, feita nos dias de