



EDUCAÇÃO SUPERIOR EM QUÍMICA ENTRE TEXTO E IMAGEM: TENDÊNCIAS DE ENSINO A PARTIR DE LIVROS DIDÁTICOS DE 1900 A 1939

Karina Aparecida de Freitas Dias de Souza¹

Paulo Alves Porto²

¹ Grupo de Pesquisa em História da Ciência e Ensino de Química (GHQ), Instituto de Química,
Universidade de São Paulo, quimikarina@usp.br

² Grupo de Pesquisa em História da Ciência e Ensino de Química (GHQ), Instituto de Química,
Universidade de São Paulo, palporto@iq.usp.br

Resumo

Considerando os livros didáticos não apenas como redutos de conteúdo, mas como veículos de ideologias e valores, buscou-se no presente trabalho identificar, a partir de sua análise textual e iconográfica, tendências para o ensino superior de Química no período de 1900 a 1939. Foram selecionados 12 livros didáticos de diferentes países que apresentaram difusão significativa no contexto da educação superior brasileira no referido período. A investigação consistiu na categorização de todas as ilustrações presentes em cada obra, bem como na análise do texto de apresentação desses livros. Os resultados permitiram identificar diferentes tendências para o ensino de Química, com especial destaque às obras escritas por autores brasileiros, que mostraram caráter bastante peculiar frente às demais obras analisadas.

Palavras-chave: livros didáticos, ensino superior de Química, análise iconográfica

Abstract

Considering textbooks not only as content references, but as vehicles for ideologies and values, this paper aims at identifying trends in college Chemistry teaching between 1900 and 1939, by means of the analysis of textual and iconographic aspects of 12 textbooks written by authors from different countries. Research objects were selected considering their significant diffusion in the Brazilian college teaching context. The study included the categorization of the textbook illustrations, and analysis of their prefaces. The results allowed the identification of different trends concerning the teaching of Chemistry. Textbooks written by Brazilian authors showed very peculiar characteristics in comparison with other textbooks.

Keywords: textbooks, college Chemistry teaching, iconographic analysis

1. INTRODUÇÃO

Contrapondo-se à idéia de uma ciência internacional decorrente dos avanços nas técnicas de comunicação e transporte, a existência de diferenças regionais e nacionais no *estilo* de pensamento e trabalho científico vem sendo defendida por alguns historiadores da ciência, que, lançando mão do significado assumido para *estilo* nas artes e literatura, concentram-se em padrões recorrentes de ação, desenvolvimento ideológico ou contexto social dos empreendimentos científicos (HARWOOD, 1987; REINGOLD, 1991; NYE, 1993; FANGERAU E MULLER, 2005). Apesar do estreito limiar entre *estilos* e *estereótipos* ou *caricaturas*, frutos de generalização quase sempre inadequada, um estilo nacional pode ser definido como características persistentes de uma nação ou cultura específica que claramente afete suas ações frente ao conhecimento, o desenvolvimento da pesquisa científica ou a natureza organizacional e social dos cenários científicos (REINGOLD, 1991). Dentre os aspectos da construção do conhecimento científico que podem evidenciar a existência de estilos nacionais, Ash (1984 *apud* FANGERAU E MÜLLER, 2005) destaca a ênfase em determinadas disciplinas científicas, o foco em conteúdos específicos, as variações metodológicas e as diferenças institucionais (ASH *apud* FANGERAU E MÜLLER, 2005).

No caso específico da ciência Química, algumas pesquisas foram desenvolvidas nessa perspectiva (NYE, 1993; BRAN E ANH, 1998). O trabalho de Nye (1993), por exemplo, trata de dicotomias existentes entre o desenvolvimento da Química na França e Inglaterra do século XIX e início do XX.

Considerando possível identificar diferentes formas de se pensar e praticar ciência, os livros, enquanto apresentadores do “consenso disciplinar” de uma área em determinado período, podem constituir, não sem limitações, importante ferramenta nesse empreendimento. Concordando com Hallewell (2005),

Procurar conhecer uma nação por meio de sua produção editorial, é mais ou menos, o mesmo que julgar uma pessoa por sua caligrafia. Ambas constituem partes muito pequenas da atividade total de um país ou de uma pessoa, mas as duas podem ser muito reveladoras, pois nós somos como nos expressamos. Na verdade, é difícil imaginar uma atividade que envolva tantos aspectos da vida nacional quanto a publicação de livros. O livro existe para dar expressão literária aos valores culturais e ideológicos. Seu aspecto gráfico é o encontro da estética com a tecnologia disponível. Sua produção requer a disponibilidade de certos produtos industriais (...) Sua venda constitui um processo comercial condicionado por fatores geográficos, econômicos, educacionais, sociais e políticos. E o todo proporciona uma excelente medida do grau de dependência ou independência do país, tanto do ponto de vista espiritual como do material (HALLEWELL, 2005, p.42-43)

Se estendida a discussão especificamente para o caso dos livros didáticos, de ensino básico ao superior, esses, sendo tradutores de valores e comportamentos que se desejou serem ensinados (CORRÊA, 2000), podem fornecer orientações importantes não só sobre tendências na construção e divulgação do conhecimento científico, mas também de tendências referentes à forma de ensino desses conhecimentos, tema de especial interesse aos pesquisadores da área de educação em ciências.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é identificar, a partir da análise iconográfica e textual de livros didáticos destinados ao ensino universitário em

diferentes países, tendências para o ensino de Química no período de 1900 a 1939, com especial atenção para as influências sofridas no panorama brasileiro.

3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

3.1. Seleção e caracterização das obras analisadas

Foram selecionadas para análise 12 obras destinadas tanto ao ensino superior quanto ao (atual) ensino médio publicadas em diferentes países no período de 1900 a 1939. Apesar da aparente contradição, dado que o foco de interesse do trabalho é o ensino universitário, a reconhecida dificuldade de acesso a livros - especialmente traduzidos para o português - no referido período (AUTOR 1, MATE e AUTOR 2, 2009) associada à presença marcante de algumas obras destinadas ao ensino básico no ambiente universitário levou à sua inclusão no conjunto sob análise. Nesse contexto, a seleção baseou-se fundamentalmente na difusão das obras, sendo escolhidos livros encontrados simultaneamente nas bibliotecas das diferentes unidades da Universidade de São Paulo e Universidade Federal do Rio de Janeiro e em sebos existentes por todo o território brasileiro¹, metodologia que concorda com os critérios propostos por Choppin (2007) para avaliação da difusão de uma obra didática: sua vida editorial (diferença entre as datas da primeira e última edição); o número de edições anunciado; a presença em bibliotecas; e a disponibilidade em sebos.

As obras selecionadas encontram-se listadas e caracterizadas no quadro abaixo.

Quadro 1. Obras selecionadas para análise

Origem do autor	Obra	Indicação
França	TROOST, L. <i>Compendio de chimica</i> . Tradução da 29. ed. francesa. Rio de Janeiro: H. Garnier, 1901.	Ensino superior
	BOLL, M. <i>Cours de chimie</i> . v. 1. Paris: Dunod, 1927.	Ensino médio
	LAMIRAND, J. <i>Cours de chimie</i> .	Ensino superior
EUA	McPHERSON, W.; HENDERSON, W.E. <i>An elementary study of chemistry</i> . 2nd.ed. Boston: The Atheneum Press, 1917.	Ensino superior
	DEMING, H. G. <i>General chemistry: an elementary survey</i> . 4th. ed. New York: John Wiley & Sons, 1939.	Ensino superior
Alemanha	OSTWALD, W. <i>Compendio de química general</i> . Tradução da 6. ed. alemã. Barcelona: Manuel Marín, 1924.	Ensino superior
	NERNST, W. <i>Traité de chimie générale</i> . v. 1 e 2. Tradução da 6. ed. alemã. Paris: Librairie Scientifique, 1912.	Ensino superior
	BAVINK, B. <i>Introducción a la Química General</i> . 2. ed. Barcelona: Labor, 1928.	Ensino superior
Espanha	PUIG, Pe. I. <i>Curso geral de chimica</i> . Tradução da 2. ed. espanhola. Porto Alegre: Globo, 1932.	Ensino médio / superior
Brasil	TEIXEIRA, M. J. <i>Noções de chimica geral</i> . 6. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1904.	Ensino superior
	MACIEL, M. <i>Elementos de chimica geral</i> . 2. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1913.	Ensino médio
	FRANCA, L. <i>Apontamentos de chimica geral</i> . 5. ed. Rio de Janeiro: Pimenta de Mello, 1931.	Ensino médio

¹ A localização das obras deu-se através dos sistemas eletrônicos de acervo digital (*Dedalus* e *Minerva*, para as Universidades de São Paulo e Rio de Janeiro, respectivamente) e através do endereço eletrônico <<http://www.estantevirtual.com.br>>, o qual possibilita o acesso ao acervo de diferentes sebos brasileiros.

Uma primeira observação depreendida da relação de obras acima apresentada é a ausência, segundo os critérios de seleção empregados, de livros de autores ingleses. Tal fato não configura surpresa se considerarmos que as influências francesas e alemãs foram muito mais presentes na constituição da comunidade científica brasileira se comparadas às influências da cultura inglesa, apesar da indiscutível importância da Inglaterra não só no que se refere à economia, mas como centro universitário na transição do século XIX para o XX (SCHWARTZMAN, 1979).

3.2. Análise textual e iconográfica das obras

Dois aspectos dos livros didáticos foram considerados: o aspecto iconográfico, sendo analisadas e categorizadas todas as ilustrações presentes na obra; e o aspecto textual, na figura dos textos de apresentação da obra, de especial interesse para o trabalho, uma vez que é através dele que o autor torna evidente os objetivos e estratégias adotados para o material. Cabe destacar que, dada a contínua interrelação entre texto e imagem, a leitura de trechos específicos da obra foi imprescindível para a compreensão do objetivo da ilustração analisada.

Selecionadas as obras, sua análise deu-se inicialmente a partir de suas ilustrações, as quais foram categorizadas, nesse primeiro momento, de forma independente do capítulo ou tema a que se referiam, visando unicamente uma análise exploratória das mesmas. Em outras palavras, não constitui escopo desse trabalho, ao menos nesse momento da pesquisa, a análise de aspectos formais (como são apresentadas e dispostas no texto) e semânticos (significado que possuem para o leitor) das ilustrações ². Sob essa perspectiva, sete categorias foram propostas: (i) Laboratório e experimentação; (ii) Indústria e meios produtivos; (iii) Gráficos e diagramas; (iv) Ilustrações relacionadas ao cotidiano (com função ornamental ou explicativa); (v) Modelos (cristalográficos / estruturais ou em nível teórico-conceitual); (vi) Ilustrações que remetem à História da Química e (vii) Fotos os esquemas de amostras de origem animal, vegetal ou mineral.

Cabe destacar que as ilustrações analisadas nem sempre correspondiam à denominação “Figura” empregada pelo autor. Assim, quadros exclusivamente, textuais, por exemplo, não constituíram o conjunto sob análise, mesmo que fossem classificados como “Figura” pelo autor. Por outro lado, representações da tabela periódica foram consideradas na análise, constituindo a categoria “Gráficos e diagramas”, em razão de sua inegável importância.

A distribuição das ilustrações entre as categorias apresentadas encontra-se disposta no *Quadro 2*.

Quadro 2. Distribuição das ilustrações nas sete categorias sugeridas para análise.

Autor	Número de Ilustrações	Distribuição entre as categorias						
		1	2	3	4	5	6	7
TROOST	291	59,4%	23,0%	-	3,0%	5,5%	4,0%	5,1%
BOLL	101	40,6%	6,9%	33,7%	-	18,8%	-	-
LAMIRAND	246	54,5%	18,3%	17,1%	-	6,8%	-	3,3%
OSTWALD	72	19,4%	-	68,1%	1,4%	8,3%	2,8%	-

² Sobre esse tema, consultar Perales e Jiménez, 2002.

BAVINK	31	45,2%	3,2%	35,5%	-	16,1%	-	-
NERNST	54	37,0%	-	50,0%	-	13,0%	-	-
TEIXEIRA	37	16,2%	-	5,4%	-	78,4%	-	-
MAXIMINO	9	11,1%	-	-	-	66,7%	22,2%	-
FRANCA	4	-	-	50,0%	-	50,0%	-	-
PUIG	187	54,0%	26,2%	3,2%	0,5%	9,1%	-	7,0%
DEMING	169	27,3%	33,3%	14,2%	1,8%	17,3%	3,7%	2,4%
McPHERSON e HENDERSON	218	41,7%	34,4%	2,3%	3,7%	4,1%	8,3%	5,5%

Conforme mencionado anteriormente, à análise das ilustrações seguiu-se a leitura do texto de apresentação da obra, escrito pelo autor e/ou tradutor, o qual permite aproximação das idéias e objetivos que levaram à proposição dos conteúdos e de sua organização. Apenas a obra de Troost (1901) não apresentou esse tipo de texto (prefácio).

A combinação das análises iconográfica e textual permitiu a identificação de diferentes tendências para o ensino de Química, as quais se mostraram aparentemente relacionadas ao país de origem das obras. Abaixo são apresentadas as características mais marcantes dentre os livros analisados.

3.2.1. Obras francesas

Apesar de integrar o conjunto de obras francesas analisado, o livro de Troost (1901), com caráter predominantemente descritivo, evidenciado nas ilustrações envolvendo reações e métodos de preparação diversos, reflete mais a química francesa de meados do século XIX. Isso seria, de fato, esperado, uma vez que em 1901 o livro já estava em sua 29ª edição. A influência exercida por essa obra é, no entanto, indiscutível e não restrita ao território francês. Além de ter sido encontrada a tradução analisada para a língua portuguesa, ilustrações muito semelhantes, e até mesmo idênticas, às apresentadas por Troost foram encontradas na obra de (1932), como mostram as Figuras 1 e 2.

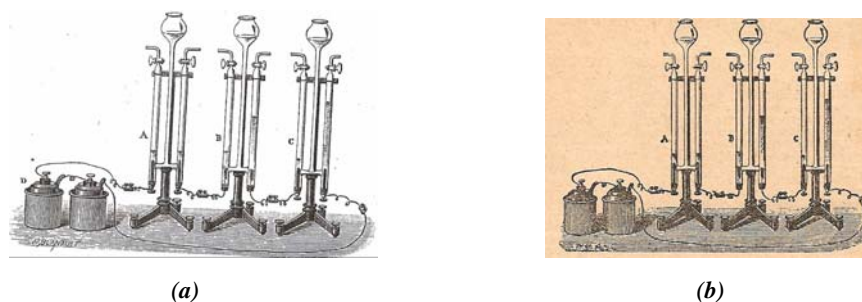


Figura 1. (a) Composição em volume do gás ácido clorídrico, da água e do gás amônia (Troost, 1901); (b) Decomposição eletrolítica do ácido clorídrico (A), água (B) e amoníaco (C) – (Puig, 1932).

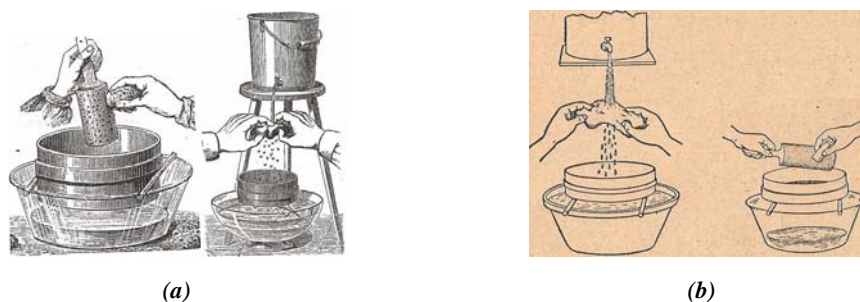


Figura 2. (a) Extração da fécula da batata e extração do amido da farinha (Troost, 1901); (b) Extração do amido e extração da fécula (Puig, 1932).

Já as obras de Boll e Lamirand, ambas publicadas em 1927, parecem inserir-se num contexto de transição entre a abordagem exclusivamente empírica/descritiva do conhecimento químico e seu tratamento teórico e, portanto, conceitual. Essa transição fica evidente na divisão dos conteúdos proposta por Lamirand: a *Primeira parte: generalidades*, mais teórica, e a *Segunda parte: estudo dos metalóides e de seus principais compostos*, descritiva e representativa da maior parte da obra em número de páginas. Tal divisão não é empregada por Boll que, apesar de dedicar diversos capítulos ao estudo de famílias e elementos específicos, o faz de forma simultânea à apresentação dos conceitos teóricos. As próprias ilustrações presentes na obra refletem essa opção do autor, uma vez que a representação de aparatos experimentais divide, quase igualmente, espaço com gráficos cartesianos representativos dos processos de síntese e decomposição apresentados.

3.2.2. Obras estadunidenses

Ao lado das obras francesas, e diferentemente das alemãs e brasileiras, a presença dos aspectos mais relacionados à química descritiva também foram identificados nos livros de química geral estadunidenses, ainda que de forma menos intensa, mesclados com os conteúdos de caráter mais teórico. A transição entre os dois aspectos fica evidente no prefácio à primeira edição da obra de Deming (1939):

Sacrificando alguns materiais antiquados como ácido hipobromoso, cloreto de fosforila, ácido hidrazóico e o longo catálogo de sais inorgânicos variados, foi ganho espaço para o desenvolvimento daqueles tópicos de interesse vital como a concentração de íons hidrogênio e suas aplicações, princípios de eletroquímica e a constituição da matéria (DEMING, 1939, p. viii, tradução nossa).

Observação bastante interessante, no entanto, diz respeito às ilustrações associadas aos conteúdos descritivos nos livros franceses e estadunidenses. No primeiro caso, tratam-se unicamente de esquemas de aparelhagens de laboratório envolvidas na síntese das diferentes substâncias estudadas (ou de gráficos associados, como no caso de Boll); já no segundo caso, os conteúdos de química descritiva são permeados por esquemas ou fotografias associadas ao processo produtivo das substâncias, com menor número, ainda que esse seja bastante significativo, de ilustrações referentes a aparatos e processos de laboratório.

Como já sugere a observação anterior, além de constituírem o conjunto mais ilustrado de obras, os livros de McPherson – Henderson (1917) e Deming (1939) destacaram-se pela forte presença de ilustrações referentes à indústria e aos meios produtivos, categoria que correspondeu a, respectivamente, 41,2 e 33,3% das ilustrações das obras. É interessante notar, ainda, que muitas dessas imagens eram apresentadas na

forma de fotografia, atribuindo maior grau de realidade à informação divulgada, e constituindo ponto de diferenciação em relação às demais obras.

Outra categoria destacadamente presente foi a de ilustrações relacionadas ao cotidiano, seja com função meramente ornamental (*Figura 3a*), seja com função explicativa (*Figura 3b*).

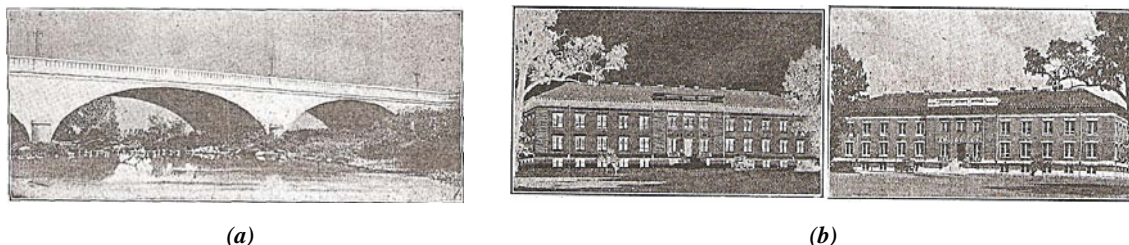


Figura 3. (a) Função ornamental: Uma ponte construída em concreto reforçado (McPHERSON, 1917, tradução nossa); (b) Função explicativa: processo de revelação fotográfica: “negativo” e “positivo” (McPHERSON, 1917, tradução nossa).

As ilustrações observadas nos livros didáticos estadunidenses caracterizaram-se, assim, por forte apelo prático, ou seja, um número considerável de ilustrações foi dedicado à exemplificação e esclarecimento da **aplicação** dos conteúdos apresentados no material. A importância atribuída à contextualização do que é ensinado foi ainda evidenciada no trecho que segue:

Não parece razoável que, após um ano de estudos, o estudante não tenha conhecimento dos mais importantes compostos orgânicos, pois ele encontrará esses compostos no cotidiano com muito maior frequência do que a maioria dos compostos da química inorgânica (McPHERSON e HENDERSON, 1917, p.v, grifo nosso, tradução nossa).

Ou ainda:

Embora os autores acreditem que a função mais importante do texto elementar seja desenvolver os princípios da ciência, eles reconhecem a importância de alguma discussão das aplicações práticas desses princípios em nosso cotidiano (...) O professor deveria suplementar essa discussão sempre que possível, levando a classe a visitar diferentes fábricas nas quais são empregados processos químicos (McPHERSON e HENDERSON, 1917, p.ix, grifos nossos, tradução nossa).

3.2.3. Obras alemãs

Em contraposição à abundância iconográfica e às diversas ilustrações concernentes às aplicações do conhecimento químico encontradas nas obras estadunidenses, a maior parte das ilustrações presentes nos livros alemães relacionou-se à categoria “*Gráficos e diagramas*”, com presença marcante de gráficos cartesianos. Se consideradas as obras de Bavink (1928), Nernst (1911-12) e Ostwald (1924), as ilustrações pertencentes a essa categoria corresponderam a, respectivamente, 35,5%, 54,0% e 68,1% do total de ilustrações da obra.

No que se refere à categoria “*Laboratório e experimentação*”, também com presença significativa, os experimentos representados estavam em sua quase totalidade relacionados a conceitos físico-químicos, como relações entre pressão/volume/

temperatura, propriedades coligativas, termoquímica e eletroquímica, em contraposição aos métodos de preparação comumente presentes nos livros franceses e estadunidenses.

Essa aparente tendência de maior exploração dos fenômenos químicos em termos físico-químicos e matemáticos, reforçada pela perceptível presença de equações matemáticas ao longo do texto, é endossada pelos comentários de Bavink (1928) em seu texto de apresentação da obra:

Como consequência do que foi dito anteriormente, o estudo desta parte da ciência química pressupõe um mínimo de conhecimentos, por um lado de química especial ³ [...], por outro lado de física; além disso, são absolutamente necessários alguns fundamentos matemáticos muito elementares. (BAVINK, 1928, p.5, tradução nossa).

No que se refere à presença de conteúdos de química descritiva, não foram encontrados capítulos dedicados a essa abordagem nos livros alemães. Uma justificativa contundente para tal fato é oferecida por Bavink (1928):

Por sua natureza peculiar, a importância da Química geral *não corresponde ao aspecto experimental, mas ao teórico*; por essa razão renunciou-se descrever de forma prolixa aparatos e ensaios. Em compensação o autor se esforçou em apresentar resultados teóricos com a maior clareza e precisão possíveis. E considerará alcançado seu objetivo se o leitor terminar o exame desse livro com a impressão de que os grandes conceitos da Química e da Física teóricas não são menos admiráveis e interessantes que as descobertas e invenções de ordem experimental e técnica, *que tantos atrativos tem para o leigo* (BAVINK, 1928, p.6 – grifos nossos, tradução nossa).

3.2.5. Obra espanhola

A aparente facilidade representada pela semelhança do idioma poderia sugerir a ampla utilização no Brasil de livros escritos por autores espanhóis. Entretanto, no período estudado, apenas o livro de Puig (1932) pôde ser identificado como obra espanhola atendendo aos critérios de seleção definidos para este trabalho. Apesar de o espanhol José A. Babor também ter-se mostrado autor de importante obra destinada ao ensino de química geral (*Química General*), a maior difusão de suas obras parece corresponder ao período de 1940 a 1960.

O *Curso Geral de Química*, de Pe. Puig é em muitos aspectos semelhante aos livros franceses, no que se refere à presença e forma de apresentação de conteúdos de química descritiva, tendo sido observadas diversas semelhanças com a obra de Troost (1901), não apenas na sequência e forma de apresentação dos conteúdos, mas também nas ilustrações utilizadas (ver *Figuras 1 e 2*).

3.2.4. Obras brasileiras

No contexto das obras didáticas analisadas, as brasileiras apresentaram menor exploração das ilustrações como auxiliares na compreensão do conteúdo trabalhado. Quando presentes, as ilustrações associavam-se, em sua quase totalidade, a modelos representativos de sistemas cristalográficos.

³ “Química especial” é um termo bastante recorrente nas obras brasileiras empregado como sinônimo de “química descritiva”.

No que se refere à presença da química descritiva, ainda que seja reconhecida a importância da França na formação da cultura brasileira, os três autores concordaram na pouca contribuição oferecida pelo estudo da química descritiva num curso de Química Geral, conforme evidenciam os trechos abaixo, postura diferente da assumida pelos autores franceses analisados.

No ponto de vista teórico e científico, a química *geral oferece incontestavelmente mais interesse que a simples descrição de corpos e de seus caracteres analíticos*. Mais interesse e mais dificuldade. O estudo das leis das combinações, a sua interpretação científica, o conhecimento das teorias químicas sobre a constituição dos corpos e o exame de seus fundamentos experimentais exigem dos alunos um *esforço intelectual, um vigor de raciocínio que certamente não se requerem para saber as propriedades dum reagente ou a cor dum precipitado* (...) Referindo-me a experiências de curso omiti, de caso pensado, a descrição de aparelhos e de particularidades ou minúcias de ordem prática. Uma e outra coisa encontrarão os alunos nos compêndios de química descritiva. Meu fim não era iniciá-los nos segredos da técnica dos laboratórios (FRANCA, 1931, p.5 – grifos nossos).

Restringimo-nos apenas à parte geral, pois a especial, por ser estática, se estuda em qualquer livro, tanto mais proficuamente quanto mais, no remanso do laboratório, nos abebermos aos fenômenos experimentais (MACIEL, 1913, p.vi).

Não quis escrever um compêndio completo de química, por considerar que somente a parte geral desta ciência oferece dificuldades serias; sendo certo que a química descritiva pode ser estudada por qualquer compendio, porque se refere de preferência à parte prática. A química geral, que representa o verdadeiro corpo das doutrinas, e educa o espírito dos alunos nas teorias da época, essa deve merecer maior atenção, pois ilumina para diante todo o terreno que vai ser percorrido (TEIXEIRA, 1904, p.7).

Ainda que a opção pelo aprofundamento nos aspectos teóricos e conceituais da Química em detrimento de sua abordagem prática possa soar como aparente contradição à reconhecida influência da filosofia positivista, e de seu caráter experimentalista, no Brasil, essa influência pode ser claramente reconhecida na forma de organização e apresentação dos conteúdos. Em seu texto de apresentação, Maciel afirma que

(...) conforme a orientação que aos surtos do espírito científico hodierno imprimiram as doutrinas de Augusto Comte, *precisamos nas diversas expansões da ciência, mais de síntese, de conhecimentos gerais, do que de pormenorizações analíticas*, mais próprias às especializações adquiridas no remanso dos gabinetes e dos laboratórios, mas ordinariamente destituídas do espírito científico (MACIEL, 1914, p. x – grifos nossos).

De fato, permeando a massiva porção textual, característica das obras brasileiras, as obras de Maciel (1913) e Franca (1931) apresentaram recorrentemente organizações esquemáticas como a apresentada na *Figura 5*.

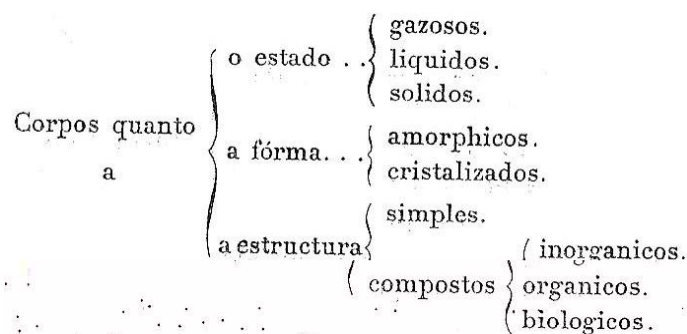


Figura 5. Classificação dos corpos proposta por Maciel (1913), p.5.

Alguns comentários tecidos por Teixeira em seu prólogo à edição de 1875 (também presente na edição de 1904) também fornecem indícios das influências positivistas na forma de apresentação dos conteúdos:

(...) procurei escrever de modo tal que, sucedendo-se as idéias com a maior clareza possível e na mesma ordem dos raciocínios, o aluno fosse conduzido pouco a pouco *desde o principio até as conclusões*, sem encontrar certos saltos, que interrompem a cada passo a marcha do estudo (TEIXEIRA, 1904, p. 7, grifo nosso).

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A proposição de rótulos categóricos ao tipo de material didático produzido por um país pode ser um tanto arbitrária, uma vez que o livro traz consigo características não apenas do ambiente (social, econômico e político) em que foi produzido, mas também da história de formação e das crenças de seu autor. É nesse aspecto que os historiadores interessados nas discussões sobre a existência de *estilos nacionais* chamam atenção para os cuidados com a transformação desse conceito em mero desenho de *caricaturas nacionais*. Considerando as diferenças entre as obras e autores analisados, no entanto, algumas tendências para o ensino de química parecem tornar-se evidentes e destacadamente caracterizadoras de tipos distintos de produção didática no período estudado.

O ensino descritivo da química, valorizando os aspectos relativos à síntese e à análise, mostrou-se presente de forma significativa nas obras francesas, seguidas pelas estadunidenses, ainda que de forma menos intensa e aparentemente com outros objetivos. Se realmente houve essa maior dificuldade de abandono dos aspectos iminentemente empíricos por parte dos autores franceses, parte disso possivelmente pode dever-se a influências da filosofia positivista, a qual teve a França como berço e principal fonte difusora. Em trabalho publicado em 1998, Bram e Anh atribuíram ao positivismo de alguns cientistas franceses, relutantes à especulação de fenômenos não diretamente observáveis e, por esse motivo, céticos frente às teorias, pelo atraso do desenvolvimento da química orgânica na França no século XX (BRAM e ANH, 1998).

Já o maior destaque atribuído pelos autores estadunidenses aos processos industriais e aos meios produtivos, ou, em última instância, à aplicação do conhecimento apresentado, é tema de trabalhos de pesquisa em diferentes áreas (HARWOOD, 1987; REINGOLD, 1991; FANGERAU e MÜLLER, 2005). Tratando das pesquisas em genética desenvolvidas no período entre guerras nos EUA e na Alemanha, Harwood (1987) identifica um caráter mais prático e especializado no primeiro país e um caráter mais teórico e geral na pesquisa alemã. Essa distinção não se

restringia à genética, e foi atribuída pelo autor à estrutura e dinâmica dos sistemas universitários alemão e estadunidense. Este último, vivendo a rápida expansão dos institutos de pesquisa do final do século XIX e incentivando a especialização através criação de novas disciplinas, contrapôs-se a um sistema alemão estagnado em meio a uma crise econômica no período de 1870 a 1933 (HARWOOD, 1987). Nesse contexto, o autor afirma que, com contexto da imigração de um grande número de cientistas alemães para os EUA após 1933,

Os imigrantes se surpreendiam com a preocupação de seus anfitriões americanos com métodos e medições; os americanos se impressionavam com a predileção de seus convidados pela teorização em grande escala (HARWOOD, 1987, p. 394, tradução nossa).

As considerações apresentadas pelo autor reforçam, ainda, as características apontadas por nós acerca das obras alemãs analisadas.

Todas essas obras estrangeiras aparentemente tiveram significativa circulação no Brasil, motivo pelo qual foram analisadas, e, de alguma forma, certamente influenciaram a prática de ensino de química no país. Constituiria outra interessante proposta de pesquisa, no entanto, a investigação de como essas influências estariam presentes no interior das salas de aula, refletidas na prática docente. Restringimo-nos aqui à discussão das características das obras brasileiras analisadas frente ao contexto acima apresentado.

Ainda que sejam recorrentes as menções ao “transplante” da cultura européia para o Brasil (FILHO, 2002; SELLES e FERREIRA, 2004) a análise dos livros didáticos agora apresentada suscita novas reflexões sobre o tema. Deixando momentaneamente de lado as discussões sobre a qualidade das referidas obras, os livros brasileiros mostraram pouco (ou nada!) em comum com as demais obras analisadas, no que se refere aos aspectos considerados na presente pesquisa. Tais obras caracterizaram-se essencialmente pela predominância textual e reduzido uso de ilustrações ou outros recursos (salvo os esquemas apresentados na *Figura 5*) que buscassem a facilitação do processo de aprendizagem. Mas a que se deveria essa observação? Limitações técnicas? Concepção de ensino?

A tradição escolástica medieval, privilegiando o estudo dos clássicos e do trabalho intelectual em detrimento do manual, mesmo que praticamente superada no restante na Europa, continuava a “assombrar” Portugal ainda em meados do século XVIII. Sendo a educação jesuítica predominante no Brasil até 1759, quando ocorre a expulsão da Companhia de Jesus, o primeiro processo de organização escolar no Brasil dá-se com bases humanistas clássicas. Tratando sobre o ensino jesuítico no Brasil, Ribeiro (1982) afirma que

O seu objetivo acima de tudo religioso, o seu conteúdo literário, a metodologia dos cursos inferiores (Humanidades), que culminava com o movimento denominado imitação, ou seja, a prática destinada a adquirir o estilo literário de autores clássicos, e a dos cursos superiores (Filosofia e Teologia), subordinada ao ‘escolaticismo’, faziam com que não só os religiosos de profissão como os intelectuais de forma geral se afastassem não apenas de outras orientações religiosas como também do espírito científico nascente (...) Isto porque a busca de um novo método de conhecimento, método este que caracteriza a ciência moderna, tem origem no reconhecimento das insuficiências do método escolástico medieval, adotado pelos jesuítas (RIBEIRO, 1982, p. 31).

Ainda segundo a autora, mesmo com a criação dos primeiros cursos superiores no Brasil entre 1808 e 1814, o estudo das diferentes áreas do conhecimento seguia, ainda, os mesmos padrões mais literários (retóricos) que científicos. Na realidade, o panorama da organização escolar brasileira (1549 a 1964) tecido pela autora evidencia a permanência das dicotomias intelectual vs. prático, palavra vs. ação, por todo o período estudado (RIBEIRO, 1982).

É nesse contexto que, após visita ao Brasil, L. Agassiz, em sua obra *Voyage ao Brésil* afirma que

(...) enquanto o preconceito contra o trabalho manual existir no Brasil, o ensino se fará mal; enquanto os que estudam a natureza acharem indigno de um gentleman levar a mão a um espécime (...) não serão senão amadores diante das investigações científicas; *poderão conhecer perfeitamente os fatos relatados por outrem, mas não farão investigações originais* (AGASSIZ *apud* MATHIAS, 1975 – grifo nosso).

Retomando a questão do “transplante” cultural, de fato o início da produção de conhecimento químico no Brasil deu-se de maneira tardia, de forma que as obras brasileiras analisadas certamente acabam por configurar apanhados de obras estrangeiras (RHEINBOLDT, 1955). Essa compilação não se dá, no entanto, sem alterações significativas impostas pela concepção, pelo *estilo* de ensino predominante à época no país. Tais alterações já não se fazem tão perceptíveis, por exemplo, na obra de (1932) que, apesar de apresentar algumas contribuições interessantes no que se refere a representações para a estrutura da matéria, deixa mais que evidentes as influências francesas, especificamente da obra de Troost.

Apesar da considerável produção de obras didáticas brasileiras destinadas ao ensino (básico e superior) de Química no período que compreende o final do século XIX e início do XX⁴, as décadas seguintes parecem assistir não só à redução dessa produção, mas à “invasão” não só dos materiais, mas da filosofia estadunidense de ensino, tema que dará seqüência à nossa pesquisa, atualmente em andamento.

CONCLUSÃO

Mais que uma forma de promoção de visão organizada do conteúdo trabalhado, resumindo o “consenso disciplinar” de determinada área, o presente trabalho apresenta os livros didáticos como importante ferramenta na investigação de tendências nacionais no ensino de ciências. Ainda que, conforme lembra Hallewell (2005), a produção de livros represente apenas uma pequena parte da produção, nesse caso científica, de uma nação, os resultados obtidos com essa pesquisa sugerem que sua análise pode apresentar bons indícios não apenas sobre as concepções de ensino predominantes em um determinado país ou região, mas também sobre as concepções de ciência, sobre o processo de aceitação/refutação de determinado conceito ou teoria ou, até mesmo, para investigações mais profundas sobre a dependência intelectual. O aprofundamento dessas reflexões, porém, constitui tema para outras jornadas.

REFERÊNCIAS

BRAM, G.; ANH, N. T. The difficult marriage of theory and French organic chemistry in the 20th century. **Journal of Molecular Structure**, 424, p. 201-206, 1998.

⁴ Nesse período, além dos já citados, o Brasil contava com autores importantes como Álvaro de Oliveira, Moraes e Valle, Domingos Freire e Pecegueiro do Amaral (RHEINBOLDT, 1955).

- CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, v.30, n.3, p. 549-566, 2004.
- CORRÊA, R. L. T. O livro escolar como fonte de pesquisa em História da Educação. **Cadernos CEDES**, v. 20, n. 52, p. 11-23, 2000.
- HARWOOD, J. National styles in science: genetics in Germany and the United States between the World Wars. **Isis**, v.78, n.3, p. 390-414, 1987.
- FANGERAU, H.; MÜLLER, I. National Styles? Jacques Loeb's analysis of German and American science around 1900 in his correspondence with Ernst Mach. **Centaurus**, v. 47, n. 3, p. 207-225, 2005.
- FILHO, C. R. Transplante da educação europeia no Brasil. **Revista Brasileira de História da Educação**, 3, p. 115-129, 2002.
- HALLEWELL, L. **O livro no Brasil: sua história**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2005.
- MATHIAS, S. **Cem Anos de Química no Brasil**. In: Paula, E. S. (ed.), Coleção da Revista de História LXIII, São Paulo, 1975.
- NYE, M. J. National styles? French and English chemistry in the nineteenth and early twentieth centuries. **Osiris**, 8, p. 30-49, 1993.
- PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, J. D. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias: análisis de libros de texto. **Enseñanza de las Ciencias**, v.20, n.3, p. 369-386, 2002.
- REINGOLD, N. The peculiarities of the American or are there national styles in sciences? **Science in Context**, v.4, n.2, p. 346-366, 1991.
- RHEINBOLDT, H. "A química no Brasil". In: Azevedo, F. (ed.) **As ciências no Brasil**, vol. II. São Paulo: Melhoramentos, 1955.
- RIBEIRO, M. L. S. **História da educação brasileira: a organização escolar**. 4. ed. São Paulo: Moraes, 1982.
- SCHWARTZMAN, S. **Formação da comunidade científica no Brasil**. São Paulo: Nacional, 1979.
- SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. **Ciência e Educação**, v. 10, n.1, p. 101-110, 2004.
- Autor 1; MATE, C. H.; Autor 2, submetido para publicação, 2009.