

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
LICENCIATURA EM QUÍMICA
RAQUEL BERCO MACHADO

**O LABORATÓRIO DE QUÍMICA NA ESCOLA BRASILEIRA:
UMA ABORDAGEM HISTÓRICA**

Rio de Janeiro
2013

RAQUEL BERCO MACHADO

**O LABORATÓRIO DE QUÍMICA NA ESCOLA BRASILEIRA:
UMA ABORDAGEM HISTÓRICA**

Monografia de Conclusão de Curso de Licenciatura apresentada ao Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Licenciado em Química.

**Rio de Janeiro
2013**

RAQUEL BERCO MACHADO

**O LABORATÓRIO DE QUÍMICA NA ESCOLA BRASILEIRA:
UMA ABORDAGEM HISTÓRICA**

Monografia de Conclusão de Curso de Licenciatura apresentada ao Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Licenciado em Química.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Luiz Cláudio dos Santos Ribeiro (orientador), EDD/FE/UFRJ

Prof. João Augusto de Melo Gouveia Matos, DQO/IQ/UFRJ

Ligia Maria Marino Valente, DQO/IQ/UFRJ

Aprovada em:/...../2013

RESUMO

Este trabalho não tem como objetivo insistir na importância do laboratório como facilitador da aprendizagem da Ciência Química, algo de certo já apontado à exaustão em um número infinito de produções acadêmicas nas últimas décadas. Tem como foco, no entanto, responder à pergunta: **como e por que o laboratório surge como uma “necessidade pedagógica” na Escola?** relacionando-o à formação social e econômica brasileira, com ênfase no período compreendido entre 1808, data da chegada da Família Real ao Brasil, e as três primeiras décadas do século XX. A pesquisa, de caráter histórico e documental – pesquisa bibliográfica e análise das Reformas Educacionais até a Reforma Francisco Campos, de 1931 –, permite situar a mentalidade educacional brasileira, bem como apontar a configuração de forças políticas que determinavam o que, com que finalidade e para quem ensinar. Parte da hipótese de que a Escola deveria, tanto quanto a Ciência o fez no plano das ideias e das práticas econômicas, incumbir-se de construir um “homem novo”, afinado com o ideal liberal-burguês consolidado no rastro das Revoluções Industriais europeias. O desenvolvimento capitalista experimentado nas economias centrais reproduz-se no Brasil de forma peculiar e é no curso das imensas contradições na formação da nossa modernidade, conservadora e tardia, que se deve entender nosso próprio desenvolvimento científico e seus reflexos na Escola. Considerar a transição histórica em que isso se processou é fundamental para questionar o perfil desse “homem novo”, encarnado nos traços claramente positivistas que nortearam o avanço da pedagogia científica brasileira, cujo entendimento deve contribuir para a compreensão crítica das finalidades de atividades experimentais em sala de aula de Química na atualidade.

Palavras-chave: ensino de Química, laboratório escolar, formação social do Brasil, modernização conservadora.

SUMÁRIO

	pág.
CAPÍTULO I	
POR QUE ESTUDAR O LABORATÓRIO ESCOLAR DE QUÍMICA?	
1.1 BREVES ANOTAÇÕES SOBRE AS ORIGENS DA EXPERIMENTAÇÃO EM AULAS DE QUÍMICA NO BRASIL	7
1.2 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA	13
1.3 CONCEITOS PRINCIPAIS	14
1.4 A CONDUÇÃO DO PRESENTE ESTUDO	17
1.5 OBJETIVO DO TRABALHO	18
CAPÍTULO II	
CIÊNCIA, DESENVOLVIMENTO E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	
2.1 CONFIGURAÇÕES DO CAPITALISMO MODERNO: REVOLUÇÃO INDUSTRIAL, CIÊNCIA E TECNOLOGIA	19
2.2 UMA VISÃO GERAL SOBRE A EVOLUÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL	23
2.3 A INFLUÊNCIA POSITIVISTA NO ENSINO	36
CAPÍTULO III	
O LUGAR DAS CIÊNCIAS NA LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL BRASILEIRA: DO IMPÉRIO ÀS PRIMEIRAS DÉCADAS DO SÉCULO XX	
3.1 OS ANOS OITOCENTOS: UM SÉCULO DE MUDANÇAS TÍMIDAS NO CURRÍCULO ESCOLAR DAS CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA NO BRASIL	39
3.1.1 A Educação na Corte e o desenvolvimento das Ciências: o caso do Colégio Pedro II e de outras Instituições no Rio de Janeiro	41
3.1.2 O prenúncio da modernidade no sistema escolar brasileiro na segunda metade do século XIX	45
3.2 O BRASIL REPUBLICANO E OS PRIMEIROS ANOS DO SÉCULO XX: O CAPITALISMO TARDIO BRASILEIRO	48
3.2.1 A modernização conservadora brasileira e seus reflexos na Educação: a Reforma do Ensino Secundário de Francisco Campos	49
3.3 A QUÍMICA SE CONSOLIDA COMO DISCIPLINA ESCOLAR: SURGE O LABORATÓRIO DE AULAS PRÁTICAS	56
CAPÍTULO IV	
CONCLUSÕES	
4.1 UMA SÍNTESE DO PERCURSO HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA	60
4.2 CONCLUSÕES E ALGUMAS RECOMENDAÇÕES	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

**O LABORATÓRIO DE QUÍMICA NA ESCOLA BRASILEIRA:
UMA ABORDAGEM HISTÓRICA**

CAPÍTULO I

POR QUE ESTUDAR O LABORATÓRIO ESCOLAR DE QUÍMICA?

1.1 BREVES ANOTAÇÕES SOBRE AS ORIGENS DA EXPERIMENTAÇÃO EM AULAS DE QUÍMICA NO BRASIL

Historicamente, a Química como disciplina autônoma só foi introduzida no currículo das Escolas brasileiras na segunda década do século XX, com a Reforma Rocha Vaz de 1925, muito embora desde 1837 seus conceitos já aparecessem no corpo de outras disciplinas, na grade curricular do Colégio Pedro II, na cidade do Rio de Janeiro¹. De início, alguns espaços pedagógicos, a exemplo do laboratório, não eram tratados formalmente. Por isso, surge o interesse em analisar os pontos principais acerca da necessidade de introduzir esse recurso nas aulas de Ensino Básico².

Entretanto, devemos apontar que não é o propósito deste trabalho discutir a efetividade desse espaço de aprendizagem, como o é o laboratório escolar, de certo já relatada em inúmeros trabalhos que focalizam as atividades experimentais em aulas de Química, abordando sua influência positiva ou problemas a elas correlatos. Porém, estudos que tratam das origens do laboratório nas rotinas escolares como uma “necessidade pedagógica” ainda são restritos no Brasil, como aponta Janaína Lacerda Furtado “[...] sem falar nos laboratórios voltados para o ensino, que carecem ainda hoje de um estudo mais aprofundado”³.

¹ A influência do Colégio Pedro II na organização do Ensino Secundário brasileiro é tratada no Capítulo II.

² No decorrer desta monografia, a expressão "Ensino Básico" irá se referir ao conjunto seriado de anos de estudo formal, em colégio, escola ou similar, que precedem o Ensino Superior ou universitário.

³ FURTADO, J. Lacerda. Objetos, Coleções e Biografia: A História do Laboratório de Química do Imperial Observatório do Rio de Janeiro. In: *Cultura Material e Patrimônio de C&T*. Disponível em:

Na elaboração da pesquisa deste trabalho, houve algumas dificuldades, sendo que a principal foi localizar bibliografia confiável que atendesse às necessidades do tema. Conforme será visto no decorrer do texto, o início da expansão do Ensino Básico em nosso país privilegiou o campo das Humanidades e suas Ciências, enquanto as Ciências Exatas e da Natureza ficaram relegadas a um segundo plano:

Lorenz e Vechia (1984) demonstraram, por análise de carga horária das disciplinas da escola secundária brasileira de 1838 a 1942, a predominância dos estudos de Humanidades sobre os estudos científicos, bem como a correlação negativa entre os mesmos: sempre que existiu maior ênfase em Humanidades, houve reduzida ênfase em Ciências, não se dando igual atenção em outras áreas, como Matemática e Estudos Sociais⁴.

Historicamente, o ensino difundido era predominantemente humanista, pois os estudiosos dessa área eram vistos como os profissionais pensantes, havendo valorização e *status* agregado a esse campo de conhecimento. Já as Ciências Exatas e da Natureza quase não tinham espaço no currículo porque não davam o mesmo *status* social que o das Humanidades. As Ciências Exatas e da Natureza estariam atreladas ao campo do fazer, típico das classes subalternas, diferentemente do das Humanidades, formadoras das elites pensantes, como pode ser visto ainda nas reflexões de Lopes:

Uma hipótese aqui levantada é quanto ao fato de que, historicamente, as Ciências foram associadas ao fazer, e não ao pensar, e adquiriram o papel de preparadoras para o trabalho, enquanto o saber letrado foi considerado o preparador do espírito. Dessa forma, o pragmatismo científico se associava à formação das classes trabalhadoras, portanto era desprestigiado, sendo o saber letrado interpretado como superior, destinado às classes dirigentes⁵.

http://www.mast.br/livros/cultura_material_e_patrimonio_da_ciencia_e_tecnologia.pdf Acessado em: 14/01/2013, p. 171.

⁴ LOPES, Alice R. C. A Disciplina Química: Currículo, Epistemologia e História. *Episteme*, Porto Alegre, v. 3, n. 5, 1998, p. 122.

⁵ Idem, *Ibidem*, p. 125.

Registros históricos datados da segunda metade do século XIX fazem referência explícita à presença dos estudos de Química e Física em Escolas secundárias oficiais do Estado de São Paulo. Ganham destaque os estudos químicos iniciados, em 1880, na Escola Normal, sob responsabilidade do Dr. Bento de Paula e Souza. Tal registro torna-se importante ao nosso trabalho por dele constar, pela primeira vez, referência explícita a um laboratório químico com finalidades didáticas, semelhante aos utilizados nas Escolas Normais da França, trazido ao Brasil em 1881 pelo Dr. Paulo Bourroul, docente que viria a substituir, nesse ano, o Dr. Paula e Souza na Instituição paulistana. Nos mesmos registros, consta que somente em 1887, por iniciativa de outro docente, os estudos da disciplina ganhariam contornos práticos na Escola Normal de São Paulo:

Sem embargo de haver um laboratório de física e química, o ensino dessas matérias era puramente teórico; felizmente foi nomeado preparador o estudante João Pinheiro da Silva, mais tarde presidente de Minas, o qual fez o ensino prático⁶.

Algo importante a assinalar neste ponto é a referência europeia – no caso, explicitamente a francesa – que vem acompanhando a inovação pedagógica representada no laboratório escolar importado ao país. O capitalismo industrial europeu, como trataremos mais adiante, encarna os ideais de vanguarda, à luz dos preceitos liberais de democracia e igualdade. As Ciências Naturais, portanto, protagonistas desse desenvolvimento, devem encontrar na Escola o espaço de difusão, ensinamentos e preparo desse novo espírito. Sem muita surpresa, a inovação pretendida pelo Dr. Bourroul não encontrou eco nas velhas estruturas locais, ficando o ensino de Química e das Ciências em geral relegado a anotações secundárias ainda pelas próximas décadas.

Em contexto não escolar ou em Cursos Superiores, o laboratório de Química no Brasil era utilizado com a finalidade de auxiliar nos estudos de interesse econômico, além das aulas de Química prática nos cursos de Medicina e

⁶ ESCOBAR, J. R. Histórico da instrução pública paulista. *Revista da Educação*, (IV), dez., 1933, p. 158-190. Apud: SICCA, Natalina Aparecida L. Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no ensino médio de química, p. 117. Disponível em: www.revistas.usp.br/paideia/article/download/6018/7549. Acessado em: 18/01/2013.

Engenharia. A exemplo disso, podem-se apontar, pela importância histórica, o Laboratório Químico-Prático, fundado em 25 de janeiro de 1812, e o Laboratório Químico do Museu Nacional, criado em 6 de junho de 1818⁷. O foco das atividades era voltado para a fabricação de produtos e sua rentabilidade, apesar do fracasso dos primeiros passos dessa tentativa de incorporar tal procedimento em terras nacionais. No entanto, essas preocupações foram importantes para a propagação da Química no Brasil, como apontam Santos e Filgueiras:

Tendo como base os dados encontrados na época de suas pesquisas, Rheinboldt, Mathias, Schwartzman, Gonçalves, Carrara Jr e Meirelles e Ferraz, em geral, consideram o plano de criação do Laboratório Químico-Prático ambicioso e destacam sua curta duração. O laboratório é tido como a primeira tentativa de incrementar pesquisas químicas com objetivos práticos de aplicação, não tendo a finalidade de desenvolver a química como ciência. Rheinboldt considera que as primeiras operações químico-industriais do Brasil foram executadas nesse laboratório. Em todos os relatos, a única experiência citada detalhadamente foi a que originou a ideia da criação do referido laboratório: a tentativa de tornar rentável o fabrico de sabão sólido, manufaturado na ilha de São Tomé. Aqueles autores também destacam que em pouco tempo, os trabalhos do laboratório tornaram-se sem valor científico, limitando-se a ligeiros exames de produtos e drogas farmacêuticas⁸.

Em 1818 fundou-se o Museu Real (hoje Museu Nacional), e para ele se transferiu a coleção Werner. Mais tarde a ela se juntaria a coleção mineralógica de José Bonifácio, e as duas ainda fazem parte do acervo do museu. Este compreendia, desde a sua fundação, um Laboratório Químico que desenvolvia pesquisas de natureza fundamental e aplicada, como estudos de combustíveis e análise e refino de metais⁹.

Os cientistas costumam mobilizar processos intelectuais e operacionais específicos para seus trabalhos cotidianos, alguns dos quais devem ser analisados em ambiente restrito. No campo pedagógico, o laboratório converte-se em espaço físico igualmente próprio de estudo, remetendo-se historicamente a um ensino baseado na descrição e reprodução de eventos naturais observáveis, visando à comprovação de teorias conhecidas até então. Podemos classificar esse panorama inicial como as bases de uma **concepção tradicional da prática experimental**, na

⁷ SANTOS, Nadja. P. dos. Os primeiros laboratórios químicos do Rio de Janeiro Disponível em: <http://www.memoriasdaquimica.ccs.ufrj.br/Mq%20images%20e%20textos/Mq%20textos/Nadja%20Paraense%20dos%20Santos.pdf>

⁸ SANTOS, Nadja. P. dos. Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro – Primeira Tentativa de Difusão da Química no Brasil (1812-1819). *Química Nova*, v. 27, n. 2, 2004, p. 342.

⁹ FILGUEIRAS, Carlos A. L. Origens da Ciência no Brasil. *Química Nova*, v. 13, n. 3, 1990, pp. 222-229.

medida em que seus objetivos se concentram na reprodução do trabalho do cientista e seus métodos. Pode-se problematizar a validade da transposição desse recurso científico diretamente para o ambiente escolar, se consideradas suas funções tradicionalmente exploradas, que privilegiam a reprodução pura e simples do experimento a partir de um roteiro pré-estabelecido. Por outro lado, pode-se pensar que, sem o uso desse recurso valioso, a apreensão de conceitos científicos tornar-se-ia processo mais difícil, já que a aprendizagem que está sendo vivida pelo aluno naquele momento, de forma concreta, deve ser mais marcante que a das aulas expositivas. Há que sempre se levar em conta, portanto, os usos do laboratório com objetivos didáticos como ferramenta importante dentro do ensino das Ciências, de forma crítica e sem panaceia.

Ainda hoje, é bastante recorrente um tipo de reclamação, no meio docente do Ensino Básico de Ciências Exatas e da Natureza, de que a ausência de laboratórios dificulta a explicação de determinados conceitos, além de tornarem as aulas menos atrativas para os alunos. Há uma valorização acerca da aula experimental e uma crítica negativa às aulas verbais. Porém a presença do laboratório nas Escolas, por si só, não garante a eficácia do ensino de conceitos científicos. Um fato a ser considerado envolve: 1) a reflexão de como os professores podem incorrer no equívoco de utilizar mal os recursos que lhes são disponibilizados, dentre eles o laboratório; 2) a maneira como podem construir aulas instrutivas com poucos materiais e infraestrutura, usando os recursos didáticos tradicionais da sala de aula, como quadro e giz. Uma boa análise sobre este contraponto pode ser observada no pensamento de Oliveira:

A partir daí, percebemos não ser o verbalismo um mal em si nem o experimentalismo necessariamente proveitoso para o ensino das ciências. É tanto possível ministrar boas aulas centradas na exposição verbal quanto péssimas aulas centradas na atividade experimental¹⁰.

Apesar de haver a percepção de que aulas de Ciências Exatas e da Natureza se tornam mais produtivas quando nelas se introduzem diversas ações para

¹⁰ OLIVEIRA, Renato J. de. A crítica ao verbalismo e ao experimentalismo no ensino de Química e Física. *Química Nova*, v. 15, n. 1, 1992, p. 87.

auxiliar no processo de ensino, como as atividades práticas, através dos anos não se qualificou o professor de Química de forma adequada para associar o ensino ao laboratório escolar. Assim, prevaleceram iniciativas pontuais de docentes que adotaram esse recurso em suas aulas. De um modo geral, essa realidade se manteve presente no contexto brasileiro por muitos anos e, ainda hoje, não é incomum a figura de um professor destacado dos alunos, numa sala de aula tradicional, reproduzindo velhas anotações no quadro-negro.

Por mais que tivesse havido, através dos tempos, tentativas de implementação de laboratórios no Ensino Básico brasileiro, estas não se popularizaram nem foram adotadas pelas redes escolares de forma sistemática. Por outro lado, a instalação da infraestrutura do laboratório na Escola demanda gastos além do orçamento tradicional, tornando-o recurso incomum, e até quase exótico. E, mesmo quando presente, pode haver a diferenciação de professores de “aulas comuns” e professores de “aulas experimentais” – contribuindo assim para o afastamento entre os dois espaços de ensinamentos e de docências, o que revela uma deformidade pedagógica e conceitual mais grave ainda.

A complexidade do assunto torna crucial o entendimento destas dificuldades envolvendo o laboratório no Ensino Básico, pois, através de estudos que foquem a questão, permite-se abrir reflexões para discussões e melhoramento do ensino das Ciências Exatas e da Natureza no Brasil. Assim, investigar como e com que finalidade surgiu a necessidade de adotar práticas experimentais nas salas de aula de Ciências pode oferecer um importante subsídio à compreensão dos mitos e possibilidades do uso desse importante recurso pedagógico, de uma perspectiva inovadora e ainda não totalmente explorada. Ressaltamos, mais uma vez, que, na presente pesquisa, não se tem a finalidade de repetir o que já existe em abundância em vários trabalhos que defendem, ora sem tanto fundamento, ora de forma bastante consistente e crítica, o uso do laboratório em atividades escolares, de resto considerado um recurso didático bastante significativo. A questão aqui é tratar a gênese de uma “necessidade pedagógica” nas Escolas brasileiras, visando a identificar, ali, características que possam ser úteis a uma crítica fundamentada e capaz de aprimorar o uso e as perspectivas do laboratório químico escolar.

Nosso trabalho baseia-se em uma abordagem de caráter histórico, bibliográfico, e uma investigação documental (Leis e Reformas de Ensino). A preponderância da área das Humanidades em detrimento das Ciências Exatas e da Natureza, no início da institucionalização do ensino de Ciências nos currículos escolares nacionais, explica o caráter quase especulativo e descritivo das atividades em sala de aula e foi neste quadro que se instalaram as primeiras atividades práticas com finalidades pedagógicas, de caráter bastante demonstrativo e viés positivista. O quadro começa a se reverter apenas no século XX, notadamente a partir da Reforma Francisco Campos, de 1931, ainda que com problemas consideráveis. Por esta razão, levar-se-á em conta uma referência aos textos legais ao longo deste trabalho, a fim de lhe dar um parâmetro analítico que traduza a mentalidade de um tempo.

Enquanto o desenvolvimento do ensino brasileiro será abordado no Capítulo II, uma análise detalhada de alguns dos Currículos Escolares Nacionais e das Reformas será abordada no Capítulo III.

1.2 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

Como já foi apontado, as origens do laboratório de Ciências com finalidades didáticas na Escola ainda é tema que está por merecer maior atenção, justificando, por isso, a razão deste nosso trabalho. O uso de várias fontes foi feito, dessa perspectiva, com o objetivo de ampliar a origem das ideias e dos conceitos aqui apresentados. Ao lançar-se mão de diversos suportes, podem-se obter mais solidez e dinâmica nas discussões sugeridas.

A razão de utilizarmos basicamente artigos científicos na construção deste trabalho é o mérito de estarem ligados a reflexões que nem sempre estão presentes nos livros, quer por serem ideias recentes, ainda à espera de maior consolidação, quer por apresentarem recortes diversos mais fácil e abundantemente acessíveis. Não se pode esquecer, por isto mesmo, da instantaneidade de localização de artigos em diversas e ótimas bases de pesquisa

on-line. Nisso, a *internet* se apresenta como facilitadora de troca de ideias entre pessoas, áreas e conhecimentos dos quais antes era mais difícil compartilhar.

Cabe para esta pesquisa uma análise da Legislação Educacional necessária a dar credibilidade aos argumentos aqui trabalhados. A importância dos textos legais é eles serem os que orientam e instruem as Diretrizes oficiais de organização pedagógica e curricular nas Escolas, tornando-se, por isto mesmo, o reflexo político do pensamento de um dado tempo histórico.

1.3 CONCEITOS PRINCIPAIS

Dentre os conceitos que serão utilizados, o primeiro e mais básico será o **laboratório químico**. Sua representação vai além de um simples espaço que contém materiais e ferramentas necessárias para os mais diversos experimentos, revelando-se único entre os construídos pelo homem. Esta singularidade reside no fato de que seu ambiente é pensado e preparado especialmente para a tarefa de trabalhar com os mais variados recursos da natureza, com a intenção de reproduzi-los e manipulá-los, facilitando e aperfeiçoando seus estudos. Por mais que os fenômenos naturais ocorram em todo tipo de lugar, no laboratório há a vantagem de tê-los sob condições controladas, podendo, assim, ser estudados de forma mais clara. Logo, o conceito de laboratório passa não só pelos instrumentos que ele contém, mas igualmente pelo fato de ser um ambiente com finalidades peculiares de execução de atividades eminentemente práticas.

O laboratório é o lugar planejado para o trabalho dos cientistas e posterior análise dos resultados ali obtidos. Tradicionalmente, esse espaço é composto por bancada, vidraria e material específico para a execução de suas práticas. Enquanto ambiente planejado para o desenvolvimento da pesquisa científica, revela-se um lugar singular, onde os especialistas têm a possibilidade de testar suas hipóteses e planejar novos desdobramentos dos trabalhos já executados. Nele é possível medir, manipular e observar com maior facilidade determinados fenômenos da natureza – que, ao fim e ao cabo, são os objetivos da Ciência Moderna. Um lugar em que ação e pensamento caminham de mãos dadas.

[...] O lugar indica aquilo que é próprio do sujeito, marcando sua existência social, é também 'a ordem segundo a qual se distribuem elementos nas relações de coexistência'. O lugar do cientista é o laboratório, a biblioteca, a bancada de experimentos, junto ao microscópio, ao armário de reagentes ou à balança. Esses são lugares que se transformam em espaços ao possibilitarem ações específicas que caracterizam a atividade do químico marcada pelo trabalho de 'fazer' e 'pensar' [...] ¹¹.

Com as ferramentas e orientações corretas, é possível montar um laboratório em casa ou até mesmo em uma sala de aula. Não seria exagero inferir que essa facilidade de transposição está na raiz de trazê-lo à Escola, mas não explicaria por si só a crença em seu potencial pedagógico. Restará a este nosso trabalho investigar que as origens do laboratório escolar se inserem em uma perspectiva de que a Escola deveria, tanto quando a Ciência o fez no plano das ideias e das práticas, incumbir-se de educar o “homem novo”, afinado com o sistema de produção que foi tão privilegiado pelos insumos científicos e tecnológicos. Trata-se de uma transposição que traz em seu bojo avanços, mas também alguns problemas sérios, já que, privilegiando a Ciência e seus valores, deixou escapar-lhe uma finalidade pedagógica própria da Escola, fazendo com que o laboratório escolar que hoje se convencionou chamar de “tradicional”, não fizesse mais que reproduzir, de forma banalizada, o laboratório científico que tentou imitar. Considerar o momento histórico em que isso se iniciou é fundamental para a nossa hipótese de construção de um “homem novo”, encarnado nos ideais claramente positivistas que nortearam tais iniciativas.

Para melhor compreensão ao abordar o contexto em que o laboratório de Química foi transportado para as Escolas de Ensino Básico brasileiras, deve-se compreender o conceito desse espaço. Manteremos a compreensão de que a Escola é por excelência o lugar de transmissão dos conhecimentos científicos formais na Era Moderna. Conforme aponta Canário:

¹¹ ROSA, Maria I. P. O lugar da Química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, 2005, p. 257.

Em oposição a visões naturalizadas que encaram a escola actual como uma espécie de realidade intemporal, a construção da escola como 'objecto sociológico' supõe que a sua emergência seja historicamente situada. O nascimento histórico dos modernos sistemas escolares ocorre no processo de transição das sociedades de Antigo Regime para as modernas sociedades industriais, fundadas no capitalismo liberal e num sistema de Estados-Nação, representando a escola não apenas uma 'invenção histórica', mas uma invenção recente que corresponde a 'uma revolução nos modos de socialização', ou seja, a uma forma diferente de 'fabricar o ser social'. A construção histórica da escola moderna supõe, por um lado, a invenção da infância e, por outro lado, a emergência de uma relação social inédita, a relação pedagógica, exercida num lugar e num tempo distintos das outras actividades sociais, submetida a regras de natureza impessoal e que definem a especificidade do modo de socialização escolar¹².

A Escola revela-se como um espaço coletivo, singular, em que há a confluência dos interesses sociais, culturais e económicos, destinados a transmitir conhecimentos e valores que incorporam o homem na sociedade moderna; seu surgimento faz-se necessário para a reprodução do *modus vivendi* das pessoas e enquadramento em variados estilos de vida. O papel da Escola, visto de uma perspectiva crítica e mais actual, deve ir além de transmitir conhecimento e ensinar as regras da sociedade; esse espaço é um dos poucos capazes de modelar as características e o próprio ser humano. Seus interesses ultrapassam uma visão restrita de meio para ascensão social, onde se tem a liberdade de escolher suas actividades de trabalho. Existem objetivos mais profundos e sutis que passam por um processo em que os indivíduos precisam se adaptar ao estilo de vida do "mundo novo". Em seu viés conservador, os propósitos da Educação se tornam mutáveis, pois devem ser alterados conforme as finalidades expostas pelos grupos que decidem os conteúdos e as estruturas escolares. Esse processo no Brasil será observado ao se tratar das Reformas Educacionais no Capítulo III, nos quais as mudanças ocorridas, de um modo geral, foram para atender as necessidades do sistema económico e manter o *status quo* dominante.

E como pensar agora o laboratório *dentro* da Escola? O laboratório é um espaço adicional capaz de ser introduzido nesse universo de aprendizagem sem alterar suas características: a instituição não perde sua essência ao incorporá-lo. Mesmo o laboratório mais tradicional não deixou de ser pensado como uma

¹² CANÁRIO, Rui. A escola: das "promessas" às "incertezas". *Educação. Unisinos*, v. 12, n. 2, Maio/Agosto, 2008, p. 74.

alternativa diferenciadora de veicular as informações e incentivar a elaboração do conhecimento por parte dos alunos, ganhando, assim, finalidades pedagógicas.

1.4 A CONDUÇÃO DO PRESENTE ESTUDO

Esta seção tem a intenção de determinar os limites desta pesquisa monográfica. Tendo já sido definido que o tema é centrado no ensino da Química disciplinar nas Escolas de Ensino Básico, nosso objeto de estudo é o laboratório químico utilizado com finalidades didáticas de meados do século XIX até a primeira metade do século XX.

Os registros históricos apontam que o laboratório de Química, em nível de Escola básica, teria aparecido em terras brasileiras somente a partir da segunda metade do século XIX. Mesmo assim, durante a redação do texto, serão feitas algumas referências a períodos anteriores da disseminação do ensino de Ciências, para estabelecer os caminhos de desenvolvimento que levaram às condições da Escola nos tempos do Império e da República brasileiras. Tal contexto será utilizado para verificar a hipótese da incorporação de laboratório na Escola, com finalidades pedagógicas, visando à construção de um “homem novo”, e qual o escopo desse personagem.

Neste ponto, contudo, o trabalho enfrentará um embate entre tradições distintas, como as que valorizam o *homo sapiens*, afeito às tradições humanistas, ou o *homo faber*, ligadas às engrenagens de produção. Localizar historicamente a preponderância das primeiras sobre as últimas, já no início do Séc. XX, e as razões determinantes para tal é fundamental à construção de nosso trabalho. Não se pode desconhecer nem desconsiderar as dificuldades de expansão das disciplinas científicas em âmbito escolar, por causa da tradição de ensino humanístico no Brasil. Com isso, o ensino das diversas Ciências, incluindo a Química, fica restringido tanto quanto a utilização do laboratório de tais disciplinas.

1.5 OBJETIVO DO TRABALHO

Este trabalho não tem a intenção de aprofundar qualquer tipo de pesquisa ou discussão acerca da importância do laboratório como espaço pedagógico. Logo, não cabe nesse escopo uma análise didática dos usos desta ferramenta, de certo já devidamente investigada em um sem número de trabalhos a respeito. O objetivo é desenvolver uma reflexão sobre o processo histórico e ideológico que culmina na chegada do laboratório de Química às Escolas de Ensino Básico no Brasil. Para isso, deve-se entender o espaço das Ciências Exatas e da Natureza no currículo escolar brasileiro, entre a segunda metade do século XIX e os primeiros trinta anos do século XX. Também não há a intenção de limitar o trabalho à identificação da instituição e da data em que surgiu o primeiro laboratório escolar em nosso país, salvo menção por contextualização histórica. Nosso objetivo será perseguido a partir da localização do lugar da Química em disciplinas afins, pois nem sempre esta Ciência teve seu espaço próprio nos currículos. Essa análise será baseada nas Leis brasileiras e Reformas em cada época selecionada e que forem relevantes para o desenvolvimento de um raciocínio mais concreto e amplo.

Assim sendo, o objetivo do presente trabalho é o de investigar as raízes históricas e políticas da inserção do laboratório de Química no Ensino Básico como espaço pedagógico, no curso da evolução desta Ciência como disciplina nas Escolas brasileiras, com foco entre a fundação do Colégio Pedro II, em 1837, e os primeiros anos do século XX. Este período corresponde a importantes transições históricas em nosso país, no qual o ideal liberal-burguês de construção de um “homem novo”, no rastro de desenvolvimento do capitalismo pós-Revolução Industrial, deverá ser confrontado com as contradições típicas de uma modernização conservadora. Pela carência de material bibliográfico que trata do tema e de sua relativa originalidade, justifica-se a importância deste nosso texto. Já a pesquisa sobre a evolução da disciplina Química faz-se necessária para gerar maior consistência à nossa argumentação.

CAPÍTULO II

CIÊNCIA, DESENVOLVIMENTO E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

2.1 CONFIGURAÇÕES DO CAPITALISMO MODERNO: REVOLUÇÃO INDUSTRIAL, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

O advento da Revolução Industrial e a expansão do sistema econômico capitalista moderno na Europa e, em seguida, no resto do mundo, colocam em destaque as Ciências Exatas e da Natureza. Estas assumem uma proporção de importância nunca antes vista na rotina do ser humano. Deu-se ali a necessidade de ampliar o aprendizado de conhecimentos agora utilizados na indústria, no comércio e nas novas técnicas que se desenvolvem.

Nos novos tempos industriais, foram popularizados: os trens movidos a carvão, que diminuíram as distâncias; o novo maquinário das indústrias, que permitiu a ampliação da produção das empresas, expandindo a economia de seus países. Nações que antes se caracterizavam pela subsistência, exploração de colônias no Novo Mundo e comércio pontual no âmbito internacional entrariam para o rol de potências industrializadas. Citando o exemplo da Bélgica, é elucidativa a leitura de Hobsbawm:

O número de máquinas a vapor na Bélgica duplicou sua potência em cavalos-força também triplicou, entre 1830 e 1838: de 354 (com 11 mil hp) para 712 (com 30 mil hp). Por volta de 1850, o pequeno país, agora maciçamente industrializado, tinha quase 2.300 máquinas de 66 mil hp, e quase 6 milhões de toneladas de produção de carvão (aproximadamente três vezes mais que em 1830). Em 1830, não havia qualquer companhia de capital social na mineração belga; por volta de 1841, quase metade da produção de carvão vinha destas companhias¹³.

¹³ HOBBSAWM, Eric J. *A Era das Revoluções*. São Paulo: Paz e Terra, 2008, 23ª Ed., pp. 241-242.

Além disso, os conflitos armados ganharam novas configurações a partir do desenvolvimento das Ciências: as guerras foram inovadas por avanços tecnocientíficos aplicados à lógica bélica. Por exemplo, armamentos pesados, como a metralhadora, impulsionaram as indústrias alemãs e inglesas, como sinaliza Hobsbawm:

Uma companhia alemã, especializada na fabricação de metralhadoras, conseguiu inserir uma nota no jornal *Le Figaro* para que o governo francês planejasse duplicar seu número de metralhadoras. Como conseqüência, o governo alemão fez uma encomenda de 40 milhões de marcos de tais armas em 1908 – 1910, aumentando assim os dividendos da empresa de 20% para 32%. Uma companhia britânica, argumentando que seu governo subestimara de modo grave o programa de rearmamento da Marinha alemã, beneficiou-se com 250.000 libras esterlinas por cada encouraçado encontrado pelo governo britânico, o que duplicou a sua construção naval. [...] Em suma, o comércio internacional moderno da morte já estava bem encaminhado.

Contudo, a guerra mundial não pode ser explicada como uma conspiração de fabricantes de armas, mesmo fazendo os técnicos, com certeza, o máximo para convencer generais e almirantes, mais familiarizados com paradas militares do que com a ciência, de que tudo estaria perdido se eles não encomendassem o último tipo de arma ou navio de guerra. Não há dúvida de que a acumulação de armamentos, que atingiu proporções temíveis nos últimos cinco anos anteriores a 1914, tornou a situação mais explosiva. Não há dúvida de que havia chegado o movimento, ao menos no verão europeu de 1914, em que a máquina inflexível que mobiliza as forças da morte não poderia mais ser estocada. Porém, a Europa não foi à guerra devido à corrida armamentista como tal, mas devido à situação internacional que lançou as nações nessa competição.¹⁴

Todavia, deve-se ressaltar que Ciência e Tecnologia são conceitos distintos, mesmo que a modernidade tenha submetido a Tecnologia à Ciência. Enquanto a Ciência aborda os conceitos que regem a Natureza e seus processos, a Tecnologia aplica técnicas com fins determinados. As técnicas se desenvolvem desde a mais tenra época de existência do ser humano (a exemplo dos engenhos mais rudimentares da agricultura, enquanto a Ciência concentra esforços em entender o funcionamento da agricultura em si).

¹⁴ Idem. *A Era dos Impérios*. São Paulo: Paz e Terra, 2009, 13ª ed., p. 473.

Ainda no foco histórico, os conflitos oitocentistas incentivaram pesquisas científicas, bem como afetaram aquelas. As disputas entre as potências europeias fizeram crescer as indústrias, estimulando as pesquisas científicas nesse sentido:

Enquanto apenas alguns observadores civis compreendiam o caráter catastrófico da futura guerra, governos que não entendiam se lançaram entusiasticamente à corrida, para se equipar com os armamentos cuja nova tecnologia o propiciaria. A tecnologia da morte, já em processo de industrialização em meados do século [...], avançou notadamente nos anos 1880, não apenas a uma verdadeira revolução na rapidez e no poder de fogo das armas pequenas e da artilharia, mas também através da transformação dos navios de guerra por meio de motores-turbina, de uma blindagem protetora mais eficaz e da capacidade de carregar muito mais armas. A propósito, até a tecnologia da morte civil foi transformada pela invenção da “cadeira elétrica” (1890), embora os algozes de fora dos EUA tenham permanecido fiéis a antigos e comprovados métodos, como o enforcamento e a decapitação.

[...] E o crescimento mais espetacular foi o da Marinha, o que não é surpreendente, pois se trata da alta tecnologia de guerra, correspondente aos mísseis nos gastos modernos em armamentos. Em 1885, a Marinha custara ao Estado 11 milhões de libras – em torno da mesma ordem de grandeza que em 1860. Em 1913-1914 custou mais de quatro vezes esse montante. No mesmo período, os gastos navais alemães aumentavam de modo ainda acentuado, de 90 milhões de marcos por ano em meados da década de 1890 para quase 400 milhões¹⁵.

Os outros países europeus vão notar o crescimento industrial e econômico das nações da vanguarda científica, e começam as tentativas de se igualarem àquelas. Portugal, que no século XIX havia se tornado um país atrasado em relação a seus vizinhos europeus, dá início a esforços para inovar o seu sistema educacional, fomentando o ensino das Ciências Exatas e da Natureza nas Escolas.

Apesar dessa nova configuração de perspectivas de desenvolvimento lastreada na Educação em nível mundial, o Brasil se mostra tardiamente desenvolvido nos termos educacionais e científicos¹⁶. Apenas no século XIX foram criadas as primeiras Escolas Superiores brasileiras, ao passo que, nas antigas áreas de colonização da Espanha, o processo foi bem mais precoce. Desde cedo, já no século XVI, foram construídas universidades com o intuito de formar contingente

¹⁵ Idem, *Ibidem*, pp 470-471.

¹⁶ *A UFRJ – História*. Disponível em: <http://www.ufrj.br/pr/conteudo_pr.php?sigla=HISTORIA>. Acessado em: 18/01/2013.

para suprir os cargos burocráticos na colônia. A primeira universidade na América espanhola foi a de São Domingos, fundada em 1538¹⁷. O dado é tratado por Filgueiras:

Uma questão que amiúde se discute a respeito da inexistência de uma ciência colonial brasileira, mesmo que de natureza empírica ou descritiva, é a ausência de universidades no Brasil. Com efeito, as colônias espanholas dispunham de várias universidades, algumas datando do primeiro século da colonização¹⁸.

Pela conjuntura econômica, a disposição de investidores e o apoio do governo, os ingleses foram os pioneiros na Revolução Industrial, seguida pela França que, com seu histórico de guerras, precisava do domínio das Ciências Naturais, e por algumas regiões do que viria a ser a Alemanha.

Não se inclui Portugal nessa vanguarda¹⁹, pois nas primeiras décadas do século XIX a Corte estava localizada no Rio de Janeiro, aqui chegando em 1808 para escapar da ameaça armada napoleônica. Mesmo estando longe da Europa, a Corte portuguesa precisava continuar administrando suas colônias. Elevando o Brasil à condição de Reino Unido a Portugal e Algarves, teve de construir uma mínima infraestrutura no centro da província: guarda, biblioteca, jardins, Escolas, entre outras novidades, foram fundadas²⁰.

¹⁷ GOMES, Eustáquio. País tem história universitária tardia. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/setembro2002/unihoje_ju191pag7a.html>. Acessado em: 18/01/2013.

¹⁸ FILGUEIRAS, Carlos A. L. Origens da ciência no Brasil. *Química Nova*, v. 13, n. 3, 1990, p. 224.

¹⁹ LICO, Isabel G. Permanencia o cambio: ¿Qué lugar ocupaba la práctica de laboratorio em el primer instituto portugués (1836-1911)? In: PESTRANA, Patricia Aceves (editora). *Las Ciencias Químicas y Biológicas em la formación de um mundo nuevo*. Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas, v. 2. Ciudad del Mexico: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco, 1995, pp. 243-255.

²⁰ PEIXOTO, Afrânio. *História do Brasil*. Cia. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1944, pp. 195-198. Disponível em: <http://www.elivros-gratis.net/livros-gratis-historia.asp>. Acessado em: 18/01/2013,

2.2 UMA VISÃO GERAL SOBRE A EVOLUÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

O ser humano sempre teve a curiosidade de conhecer os fenômenos da natureza que o cerca, cujo funcionamento, em tempos pré-modernos, ele desconhecia. A base de conhecimento de então era fundamentalmente empírica. A modernidade trouxe uma nova perspectiva de compreender o mundo, através de formas e procedimentos de análise sistemáticos, que permitiram ao investigador a elaboração de uma racionalidade nesses processos. Foram desenvolvidos diversos instrumentos e técnicas com o intuito de investigar, identificar e, na medida do possível, manipular os fundamentos que regem o Universo.

Contudo, viu-se que nem todos os fenômenos poderiam ser analisados do mesmo modo, pois as atividades do mundo natural requerem, para sua compreensão e controle, variados campos do conhecimento. E, dependendo das ferramentas e técnicas empregadas, muitas hipóteses se apresentam para explicar os fenômenos que nos cercam.

Mesmo assim, as conclusões retiradas de tais hipóteses nem sempre podiam ser comprovadas apenas nas situações ordinárias, no dia-a-dia. Surge a necessidade de criar-se um espaço físico no qual se possa observar com mais clareza e precisão os eventos estudados. Tal espaço propicia, igualmente, a capacidade de reprodução de alguns fenômenos cujo controle seria, em outras circunstâncias, de extrema dificuldade para o estudioso.

Diante de um mundo cheio de informações que precisam ser compreendidas, esse espaço físico de investigação deverá reunir as condições materiais e estruturais para a realização de experimentos que envolvessem a manipulação de substâncias e amostras de vários tipos, bem como a reprodução de processos da natureza, de forma eficiente e controlada: o laboratório. A Ciência Moderna vai utilizá-lo largamente para testar suas hipóteses, confirmar, refutar teorias e inová-las. Em outras palavras: ele está intimamente ligado à construção de um “homem novo” capaz de se situar em um mundo repleto de novidades, construído a partir das relações introduzidas pelas formas de produção da vida e da sociedade pós-feudal.

O Homem na modernidade - estamos falando no período entre o fim do feudalismo e o início da Era Contemporânea atual - vive no rastro do capitalismo industrial. Nesse modelo socioeconômico, os avanços tecnológicos e científicos ganham centralidade, pois respondem às necessidades das indústrias de aprimorar suas técnicas, maquinários, linha de produção, entre outros elementos, com o objetivo de maximizar os lucros empresariais. Assim, diversas áreas das Ciências Modernas devem seu desenvolvimento aos investimentos da indústria.

A reprodução e a reflexão acerca da Ciência que vai ganhando corpo e complexidade passam pelo processo que deve ter início ainda na Escola. Diferentemente das tradições ligadas às Humanidades, o ensino das Ciências demanda lidar com especificidades, dentre as quais as que abrem a possibilidade, a ser aproveitada mais adiante, de demonstração experimental dos conhecimentos acumulados, os quais têm na investigação da Natureza a grande fonte de seus dados observáveis. Tão logo, portanto, o laboratório foi consolidado como espaço privilegiado da Ciência Moderna, notou-se que poderia ser utilizado para outros fins, além do desenvolvimento científico em si. Não tarda para revelar seu valor pedagógico, sendo então transportado para o ambiente educacional como um promissor auxiliador didático, nas sociedades industrialmente mais avançadas. Esse processo teve seus avanços e retrocessos no esteio das conjunturas históricas dos países que o adotaram, sendo que não há dúvidas de que o fizeram aquelas nações que perceberam a importância estratégica do desenvolvimento das Ciências Exatas e da Natureza e, conseqüentemente, de suas necessidades pedagógicas específicas.

Os indivíduos precisam, então, ser capacitados intelectualmente para o trabalho científico, para o qual a Educação escolar, dos níveis mais básicos até o que antecede a graduação no Ensino Superior, ganha destaque. As Escolas deveriam atender às urgências de investidura desse novo *status* social, como também das exigências das organizações que se desenvolvem à luz do modo capitalista de produção, resguardada, obviamente, a estratificação funcional e social que lhe é inseparável: ao operário, garante-se um mínimo de conhecimento técnico para a operação das máquinas; no outro extremo, assegurem-se ao

empreendedor capitalista os conhecimentos técnicos, administrativos e culturais de controle da atividade industrial.

Os países industrializados foram os primeiros a valorizar as Ciências Exatas e da Natureza, dando-lhes a respectiva alocação na formação escolar de seus jovens, enquanto os países que passaram pelo processo de industrialização tardia só o fizeram posteriormente. O espaço do laboratório passou a ser reconhecido, desde então, como um fator diferencial no processo inicial de ensino das Ciências, estimulando inclusive a formação de futuros cientistas.

Contudo, é necessário ter em mente que a Educação no Brasil foi, durante muito tempo, voltada quase que exclusivamente para as áreas e conhecimentos das Humanidades, herança da nossa tradição lusitana escolástica. As primeiras Escolas brasileiras foram fundadas por Jesuítas e tinham como objetivo a catequização e alfabetização dos índios e filhos dos colonos, não fugindo dessa visão humanista de ensino.

Como aponta Zotti:

O currículo estava organizado em torno do ler, escrever e contar, além da doutrina religiosa católica. A ênfase maior da educação jesuítica estava no curso das humanidades (correspondente ao ensino secundário), nos cursos de artes e de teologia (relativos ao ensino superior em Portugal), acessíveis e destinados à minoria que, por não precisar produzir os meios materiais para a sobrevivência, dedicava-se ao cultivo do espírito, através de uma educação humanista²¹.

Os Jesuítas são uma ordem religiosa da Igreja Católica Apostólica Romana. Esta ordem ficou conhecida pelo extenso trabalho de evangelização de povos não cristãos e pelo seu sistema de ensino, voltado para a propagação da fé católica. No Brasil colonial não foi diferente. Os nativos da terra foram os principais alvos da catequese. Sobre a Educação jesuítica, é sabido que se dava em escolas construídas especialmente para este fim catequético, onde os alunos deveriam adotar a fé

²¹ ZOTTI, Solange A. Organização do ensino primário no Brasil: uma leitura da história do currículo oficial, p. 3.
Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/artigos_frames/artigo_102.html.
Acessado em: 17/01/2013.

cristã, aprender a língua, os costumes e a visão de mundo dos colonizadores europeus.

Tal maneira de compreender a realidade parte do ponto de vista ibérico. Seguindo essa orientação, o ensino dava ênfase ao letramento básico e a alguns rudimentos nas Humanidades. Esse ensino guardava diferenças entre filhos de colonos e indígenas: enquanto os primeiros tinham um ensino mais aprofundado, os segundos se restringiam à escrita, leitura e operações matemáticas básicas.

Todavia, esse modelo de ensino teve data marcada para terminar, pois, em 1759, a mando do Marquês de Pombal, a ordem jesuítica foi expulsa de Portugal e de suas colônias. Pombal considerava necessário atrelar a Escola ao Estado, uma vez que Portugal, no cenário europeu do século XVIII, era uma potência decadente. Seu objetivo, portanto, era formar uma elite vinculada aos interesses do Estado e não mais exclusivamente aos interesses da Igreja.

Demorou 13 anos para que se firmasse alguma iniciativa para aplacar o vazio deixado pela ausência do sistema de ensino jesuítico. As aulas régias de 1772 pulverizaram o conjunto único de matérias do ensino ministrado pelos Jesuítas em disciplinas avulsas. A mudança aqui está no fato de que essas mesmas disciplinas avulsas incluíam conhecimentos diferentes das Humanidades Clássicas, em que se prezava o ensino de latim, grego, gramática, princípios religiosos, Filosofia e Retórica. Isto se deve à necessidade de acelerar o desenvolvimento econômico de Portugal, mas se refletiu em menor grau em terras brasileiras²².

Entretanto, apesar de apresentar uma diretriz formal e institucional, as aulas régias deixaram a desejar quanto ao seu real funcionamento, ainda que fosse um esforço válido para impulsionar a Educação sob novas diretrizes. Parte disso ocorreu devido à falta de condições de trabalho, aos atrasos de pagamentos – muitos professores ficavam meses sem receber seus salários – e à precária infraestrutura:

²² Idem. O ensino secundário no império brasileiro: considerações sobre a função social e o currículo do colégio D. Pedro II, p. 32. Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/revis/revis18/art04_18.pdf. Acessado em: 18/01/2013.

Os professores além de obrigados a “construir” a escola em suas próprias casas, tinham também que arcar com as despesas do material escola (sic). Os salários muitos (sic) vezes atrasavam, chegando os professores a passarem anos sem recebê-los. Dessa forma podemos questionar: o que levava então os professores a continuarem exercendo seu ofício? A resposta está no *status* e nos privilégios concedidos a esse profissional. O professor além de receber um título, que o permitia passar da condição de uma simples pessoa para uma pessoa honrada, passava também a gozar dos mesmos privilégios da nobreza, como por exemplo, a isenção de determinados impostos²³.

Tal situação de abandono fez com que a população tivesse que recorrer aos seus próprios esforços para se educar. Os filhos das elites, por exemplo, passam a ser educados nas casas de seus professores e até mesmo em suas próprias residências, enquanto a camada mais pobre da população era refém da disposição de alguns professores que ensinavam sem custos²⁴.

O panorama hegemônico das Humanidades ainda é preponderante e tem continuidade até o início do século XIX. É importante apontar que, nesse momento, não havia espaço para o ensino das Ciências da Natureza e o uso de seus instrumentos. Isso se justifica, em parte, porque os avanços da Revolução Industrial não atingiram a metrópole portuguesa nesta época, muito menos as colônias.

Segundo Lopes:

A marcada dependência econômica, política e cultural do país frente ao Reino Português e a não-integração de Portugal ao surto de desenvolvimento econômico europeu, característico dos séculos XVII e XVIII, geraram um crescimento científico praticamente nulo no Brasil nesse período²⁵.

²³ SILVA, Katiane M. B. da. Do ensino religioso às aulas régias: a transição de uma educação religiosa para um ensino laico. p. 6. Disponível em: http://www.cerescaico.ufrn.br/mneme/anais/st_trab_pdf/pdf_st1/katiane_silva_st1.pdf. Acessado em: 18/01/2013.

²⁴ Idem. Organização do ensino primário no Brasil: uma leitura da história do currículo oficial, p. 3. Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/artigos_pdf/Solange_Aparecida_Zotti_artigo.pdf. Acessado em: 17/01/2013.

²⁵ LOPES, Alice R. C. A Disciplina Química: Currículo, Epistemologia e História. *Episteme*: Porto Alegre, 1998, v. 3, n. 5, p. 123.

Na época do Brasil colonial, havia algum interesse no desenvolvimento de manipulações químicas. Esse período foi marcado na atenção a demandas comerciais da metrópole, cujo suporte dependia do dinamismo de conhecimentos científicos específicos. Filgueiras menciona as atividades envolvidas nos dois laboratórios que serão tomados como exemplos importantes a este nosso estudo:

Pode-se dizer que todo o período colonial se caracterizou por atividades ligadas a uma química de produtos naturais, de origem orgânica ou mineral. Inicialmente a mera extração do pau-brasil, cujo corante deu nome ao país, curiosamente um país com um nome de certa forma ligado à química. Em seguida, o ciclo da cana de açúcar trouxe consigo um enorme elenco de processos e operações químicas e físicas de natureza empírica, mas que exigiam conhecimentos técnicos precisos²⁶.

Esse panorama tem uma relativa mudança com a chegada da Família Real ao país em 1808, para onde se transfere toda a administração central do Estado²⁷. Tendo que administrar suas colônias a partir do Brasil, surge a necessidade de ampliar e adaptar a infraestrutura do local e suprir as demandas educacionais da própria Corte portuguesa, agora na província do Rio de Janeiro. A Colônia é elevada a *status* de Reino Unido a Portugal e Algarves, ao mesmo tempo em que os portos brasileiros não precisam mais obedecer ao pacto colonial. Este evento ficou conhecido como “abertura dos portos”, tendo beneficiado principalmente a Inglaterra, principal parceira comercial de Portugal. É a partir desse momento que se pode notar claramente uma valorização no desenvolvimento das Ciências no Brasil, que merece de Santos a seguinte observação:

Com a vinda de D. João para o Brasil, foram de imediato emitidas pelo governo uma série de Alvarás, Decretos, Leis, Decisões, Resoluções e Cartas Régias. Muitas delas, direta ou indiretamente, foram responsáveis pelo início da estruturação das atividades relacionadas com a ciência no país e, apesar de representarem interesses do governo ou de determinados grupos sociais e terem caráter imediatista, foram salutares para o desenvolvimento de ciência²⁸.

²⁶ FILGUEIRAS, Carlos A. L. Origens da ciência no Brasil, op. cit., p. 223.

²⁷ A partir da pressão imposta pelo Império francês, que visava a isolar comercialmente a Inglaterra, a Coroa de Portugal, um antigo aliado inglês na Europa, se viu obrigada a abandonar Lisboa às pressas e mudar a sede do reino para o Rio de Janeiro.

²⁸ SANTOS, Nadja P. Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro – Primeira Tentativa de Difusão da Química no Brasil. *Química Nova*, v. 27, n. 2, 2004, p. 343.

Esses primeiros passos do desenvolvimento científico no Brasil podem ser vistos no momento em que há a criação do Laboratório Químico-Prático e o Laboratório Químico do Museu Nacional, fundados com finalidades econômicas. Além disso, houve a instalação das Escolas de Medicina da Bahia e do Rio de Janeiro, em 1808. A Academia Real Militar passa a incluir em seu currículo, dentre outras disciplinas, a Química²⁹.

O pioneiro dos laboratórios – o Laboratório Químico-Prático –, que funcionou na cidade do Rio de Janeiro de 25 de janeiro de 1812 a 22 de dezembro de 1819, não estava relacionado com o ensino. Sua criação teve objetivo econômico, mais especificamente o enriquecimento da metrópole através de atividades comerciais, principalmente com a China, e também prezou pela introdução de uma cultura científica institucional, "onde a ciência só se justificaria por suas aplicações práticas, no caso, visando o aumento da riqueza do Estado português"³⁰.

Os primeiros trabalhos realizados no local englobaram a extração do corante do pau-brasil, preparação de ópio a partir de extrato da papoula do Oriente e estudos referentes ao aprimoramento na elaboração da aguardente. Outros procedimentos também foram feitos, todos com o objetivo principal de atender as necessidades econômico-comerciais da metrópole.

Por sua vez, o Laboratório Químico do Museu Nacional, criado em 6 de junho de 1818, inicialmente contou com um acervo composto pela "Coleção Werner", um conjunto de minerais com 3326 exemplares catalogados. A importância dessa coleção foi tamanha que os primeiros diretores do referido museu foram os responsáveis pelas publicações pioneiras de livros didáticos de Química e Mineralogia no Brasil.

As atividades desse laboratório estavam relacionadas com a manipulação de produtos naturais: "carvão-de-pedra", dentre outros. Uma das principais iniciativas científicas ocorridas nesse espaço foram as pesquisas referentes à mineração. O Laboratório Químico teve suas atividades desvinculadas do Museu Nacional apenas em 1931, após longos 107 anos.

²⁹ Idem, Ibidem.

³⁰ Idem, Ibidem, p. 342.

É importante compreender a relevância da criação desses laboratórios com finalidades econômicas, pois, se eles não tivessem sido introduzidos no cenário nacional, talvez as instituições de ensino demorassem ainda mais para implementar laboratórios de Química como um suporte pedagógico. Para a disciplina Química, tais iniciativas, como do Laboratório Químico-Prático e da Academia Real Militar, serviram como ponto de partida para consolidação da Química e, por extensão, da utilização de laboratórios químicos, no Brasil.

A Academia Real Militar foi a primeira instituição a adotar a Química como curso regular, no Brasil. Em 1810, nessa mesma academia, foi criada uma Cadeira de Química da qual Daniel Gardner passou a fazer parte como Lente – expressão utilizada para professor titular da época. As aulas experimentais tinham tanto valor para Gardner que um sexto de seu salário era destinado para arcar com os custos dessas aulas. Como aponta Filgueiras:

No decreto da criação da Cadeira de Química da Academia Real Militar, prescrevia-se que um sexto de ordenado previsto para o professor deveria ser utilizado nas despesas do curso. O salário de Gardner era de 600\$000, e ele devia então gastar 100\$000 com suas demonstrações práticas³¹.

Daniel Gardner é uma personalidade importante para este nosso trabalho. O médico inglês desempenhou um papel singular na divulgação e propagação das aulas de Química, dando valor às lições experimentais. Ao chegar ao Brasil, instalou-se na cidade do Rio de Janeiro. Em 1809, começou a lecionar Química no Seminário de São Joaquim – que, em 1837, seria transformado em Imperial Colégio de D. Pedro II. O Colégio Pedro II, como será tratado mais adiante, teve papel fundamental na introdução da Química em disciplinas curriculares.

Além de lecionar no Seminário, Gardner possuía um Laboratório de Química pessoal nas dependências desse colégio. Era lá que realizava suas aulas experimentais, abertas ao público, e fazia questão de expor que as mulheres também eram aceitas. Até mesmo o Príncipe Regente e sua família haviam

³¹ FILGUEIRAS, Carlos A.L.; SANTOS, Nadja P. dos. O primeiro curso regular de química no Brasil. *Química Nova*, v. 34, n. 2, 2011, p. 363.

presenciado suas experimentações. Ele colocava seus anúncios na Gazeta do Rio de Janeiro, segundo ainda o relato de Filgueiras:

Daniel Gardner atuou também como divulgador da Química, por meio de conferências públicas anunciadas na Gazeta do Rio de Janeiro, em que o público era convidado a assistir suas preleções, acompanhadas de demonstrações práticas.

[...] No segundo anúncio, publicado em 26 de junho de 1811, ele chamava a atenção ao fato de o Príncipe Regente e sua família já terem presenciado as 'experiências físicas e química' que seriam ainda repetidas, finalizando que 'as senhoras serão admitidas'³².

Mesmo que essas demonstrações não tivessem finalidades pedagógicas, há grande valorização da Química experimental, o que serviu para popularizar a prática da Química e influenciar sua adoção nas instituições de ensino, sobretudo na capital.

Gardner também contribuiu de maneira significativa para a evolução do estudo da Química no Brasil. Professor Lente da Academia Real Militar, foi pioneiro ao publicar um livro de cunho científico em terras brasileiras, intitulado "Syllabus" ou "Compêndio das Lições de Chymica". Apesar de seu conteúdo não ser considerado uma inovação devido ao alto grau de semelhança com a obra do conhecido cientista francês Fourcroy, "Syllabus" acabou sendo um dos principais pontos de partida para o desenvolvimento posterior da Química como Ciência no Brasil.

Com a Independência do Brasil no ano de 1822, houve algumas mudanças. O imperador D. Pedro I, ao outorgar a Constituição de 1824, decreta no parágrafo 32 do artigo 179, "A Instrução primaria, e gratuita a todos os Cidadãos". Entretanto, esta medida não garantiu uma efetiva democratização do acesso à escola para todos os estratos da sociedade, conforme afirma Zotti:

³² Idem. Ibidem.

Mesmo sendo significativa a gratuidade do ensino primário e a criação de estabelecimentos nos demais níveis, a Constituição não altera o quadro real, pois não apresenta os meios para o cumprimento do proclamado. Na realidade teremos a continuidade de uma educação elitizada e a serviço dos interesses dominantes³³.

Outra importante medida foi a implementação da Lei de 15 de outubro de 1827, que obrigava as cidades mais populosas a criarem Escolas de Ensino Básico, chamadas de primeiras letras: “Manda crear escolas de primeiras letras em todas as cidades, villas e logares mais populosos do Império”³⁴. Esta medida poderia ter aumentado o número de Escolas, porém, não se nota qualquer tipo de rigor por parte do governo na fiscalização da quantidade e qualidades dessas instituições.

Quanto aos conteúdos a serem ministrados por estas Escolas de primeiras letras, foram centrados nos conhecimentos básicos da Língua Portuguesa, da Matemática e da Religião oficial, o Catolicismo Romano. Assim, o artigo 6º aponta que:

Art. 6º. Os professores ensinarão a ler, escrever, as quatro operações de aritmética, prática de quebrados, decimais e proporções, as noções mais gerais de geometria prática, a gramática de língua nacional, e os princípios de moral cristã e da doutrina da religião católica e apostólica romana, proporcionados à compreensão dos meninos; preferindo para as leituras a Constituição do Império e a História do Brasil³⁵.

É interessante observar que, apesar da valorização das Ciências da Natureza a partir da chegada da Família Real em terras brasileiras e seu particular interesse na sua promoção, não houve uma imediata adoção de um currículo escolar com espaço para seu ensino formal nas Escolas de primeiras letras. O ensino predominantemente humanístico e calcado na tradição dificulta o avanço de disciplinas a exemplo da Química e da Física.

³³ ZOTTI, Solange A. O ensino secundário no império brasileiro: considerações sobre a função social e o currículo do colégio D. Pedro II, p. 34. Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/revis/revis18/art04_18.pdf. Acessado em: 18/01/2013.

³⁴ BRASIL. Lei N. 2015, de 15 de outubro de 1827. Manda crear escolas de primeiras letras em todas as cidades, villas e logares mais populosos do Império. Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/fontes_escritas/3_Imperio/lei%2015-10-1827%20lei%20do%20ensino%20de%20primeiras%20letras.htm Acessado em: 17/01/2013.

³⁵ Idem, Art. 6º.

Em 1834, através do Ato Adicional, surgiu uma nova tentativa de organizar o ensino brasileiro. Com a intenção de atribuir funções aos vários níveis governamentais, os Ensinos Primário e Secundário ficariam a cargo das Províncias, enquanto o Ensino Superior, para a Corte (ou governo central). O Ensino Secundário foi dividido em sistema não-regular e sistema regular seriado. Este último era o ensino praticado pelas instituições particulares, pelos Liceus e Colégio Pedro II, sendo voltado para a elite com uma educação privilegiada e modelo a ser reproduzido pelas Províncias. Ao passo que o sistema não-regular deveria funcionar como preparatório ao Ensino Superior, mesmo sem participar do sistema seriado³⁶.

Um marco lembrado comumente na história das instituições escolares é a fundação do Colégio Pedro II, já no período regencial, em 1837, como Escola-Modelo para futuras instituições de ensino em todas as províncias do país. Estudar nesta instituição escolar trazia prestígio e atraía os estudantes da elite, mesmo sendo um colégio público. Desde sua fundação, o colégio já havia incorporado em seu currículo o estudo das Ciências Físicas e da Natureza, às quais a Química era vinculada. Não existia um currículo específico para ela.

O imperador D. Pedro II era um grande entusiasta das inovações científico-tecnológicas da época e grande parte deste comportamento se deve à instrução recebida desde sua infância. Seu tutor, até 1833, foi José Bonifácio, reconhecidamente um dos maiores intelectuais da época, além de Alexandre Vandelli, filho de um importante químico português. Filgueiras comenta:

O imperador do Brasil se destacou nos estudos da química. A influência do seu tutor, José Bonifácio, seguido do seu professor de ciências, Alexandre Vandelli, foi determinante pelo gosto do imperador pela química. Alexandre Vandelli era filho de Domingos Vandelli, que em Portugal fez diversos estudos a favor da química, sendo o primeiro professor de Química em Coimbra. O interesse do imperador pela química o levava para aulas, exames, encontros e debates científicos. Em sua casa, D. Pedro II possuía um laboratório de química, onde ele estudava, executava experimentos e lia obras de Dalton, Laurent, e outros importantes químicos europeus³⁷.

³⁶ ZOTTI, Solange A., op. cit., pp. 34-35.

³⁷ CARVALHO, Regina S.; OLIVEIRA, Luiz H. M. de. Um olhar sobre a História da Química no Brasil. *Revista Ponto de Vista*, v. 3, p. 33. Disponível em: <http://www.coluni.ufv.br/revista/docs/volume03/olharHistoria.pdf>. Acessado em: 17/01/2013.

A vida do imperador brasileiro foi sempre marcada pelo seu grande interesse pelas Ciências. Ele possuía um laboratório privativo onde conseguia realizar seus próprios experimentos químicos e por vezes ensinava às próprias filhas o gosto pelas Ciências. Nas mais diversas viagens à Europa, visitou ilustres cientistas – como Pasteur, Berthelot, Lieben e van't Hoff – assistiu a palestras em universidades e, quando da inauguração o Instituto Pasteur, doou recursos financeiros próprios, o que lhe rendeu um busto em sua homenagem. Em viagem feita aos Estados Unidos, conheceu uma grande invenção da época: o telefone. Foi membro da Academia de Ciências de Paris, sendo assíduo em suas reuniões. E mais uma vez é Filgueiras quem nos esclarece:

Sua dedicação às sociedades científicas em geral chamou a atenção da imprensa especializada. Assim é que a revista Nature lhe dedicou uma nota em seu número de 24 de maio de 1877: 'O imperador do Brasil que está atualmente em Paris, tem comparecido assiduamente às reuniões de várias sociedades científicas. Na sexta-feira ele esteve presente à reunião da Sociedade Zoológica. Foram lidas várias comunicações sobre peixes, insetos e vermes do Brasil. Ele também esteve presente à última sessão da Sociedade Geográfica de Paris. Um cavalheiro americano apresentou um trabalho sobre os Pampas; sua bajulação do imperador foi tamanha que Sua Majestade deixou o salão para mostrar sua desaprovação'³⁸.

Esse interesse pelas Ciências foi herdado pela princesa Isabel, filha de Dom Pedro II, tendo contribuído diretamente para sua formação intelectual. A família imperial teve, de certo modo, perpetuada em si o costume dos estudos de diversos conhecimentos científicos, dentre eles o da Química.

Desde cedo o imperador procurou transmitir a suas filhas Isabel e Leopoldina o gosto pelas ciências. Chegou mesmo a lhes dar aulas, o que intensificaria mais tarde em relação a seu neto mais velho, Pedro Augusto, filho de Leopoldina. Para este chegou a escrever apontamentos, como diz em seu diário: *Até escrevi um trabalho sobre as teorias químicas para facilitar o estudo do Pedro. Também lucrei fixando minhas idéias sobre a teoria atômica.* De acordo com Pedro Calmon, o imperador conhecia bem a química contemporânea, tendo lido Dalton, Gay-Lussac, Berzelius, Laurent, Gerhardt e Berthelot, de quem viria a ser amigo³⁹.

³⁸ FILGUEIRAS, Carlos A. L. D. Pedro II e a Química. *Química Nova*, v. 11, n. 2, 1988, p. 212.

³⁹ Idem, *Ibidem*.

Entretanto, todo este interesse pela Ciência não se traduziu em um maior desenvolvimento científico em solo nacional. A Constituição vigente ainda era aquela de 1824, na qual apenas se apontava o ensino das Ciências como uma atribuição dos estágios mais avançados da Educação, ficando a instrução primária, esta com garantia constitucional de gratuidade a todos os cidadãos, afastada do ensino das Ciências.

Outras personalidades oitocentistas brasileiras igualmente eram atraídas pelo saber científico e seu ensino de modo empírico:

[...]focalizamos o início do ensino de Química, em escolas secundárias oficiais do Estado de São Paulo. Este foi iniciado na Escola Normal em 1880, como parte da 5ª cadeira – francês, física, química – tendo como responsável o professor Dr. Bento de Paula e Sousa. Nos registros encontrados, chamou-nos a atenção o fato de que em 1881, o referido professor foi substituído pelo Dr. Paulo Bourroul que em viagem para a Europa, comprou um laboratório semelhante aos das escolas Normais da França, o que nos indica a preocupação em introduzir atividades práticas neste ensino⁴⁰.

Mudanças na Educação só viriam a ocorrer, entretanto, com um Novo Regime. A Proclamação da República, em 1889, trouxe consigo muitas alterações no sistema político da época, com maior destaque para a laicidade do Estado. Uma nova Constituição foi criada em 1891, porém não há nenhuma transformação radical no sistema de ensino ora vigente. Cabe apenas apontar o parágrafo 6º do artigo 72 que: “Será leigo o ensino ministrado nos estabelecimentos públicos”⁴¹, separando definitiva e formalmente a Igreja Católica ou qualquer outra ideologia religiosa do ensino público do país. Um Estado laico deveria, assim, ter um ensino laico.

No Brasil, o florescimento das Ciências e seu ensino esbarraram em muitos empecilhos. Dentre eles, pode-se notar a ênfase tradicional nas áreas das Humanidades nas Escolas de Ensino Básico e Superior, ficando as Ciências relegadas a conhecimento e atividades técnicas e menos prestigiosas na sociedade.

⁴⁰ SICCA, Natalina Aparecida L. Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no ensino médio de química, p. 117. Disponível em: www.revistas.usp.br/paideia/article/download/6018/7549. Acessado em: 18/01/2013.

⁴¹ BRASIL. Constituição de 1891. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1824-1899/constituicao-35081-24-fevereiro-1891-532699-publicacaooriginal-15017-pl.html>. Acessado em: 17/01/2013

Enquanto as formações nas Humanidades eram escolhidas pelas elites, os estudos técnicos tinham o foco nas camadas mais humildes da sociedade. Podemos inferir o pouco interesse por parte das instituições escolares de adotar laboratórios, pois eram espaços de atividades que não conferiam *status* social.

Todavia, as mudanças alcançariam o Brasil aos poucos. O conhecimento científico já vinha sendo valorizado na Europa desde a Revolução Industrial do século XVIII, e seus pensadores perpetuavam essa nova configuração de conhecimentos. Escolas de pensamento, a exemplo da positivista, contribuiriam na propagação das ideias científicas como condição à modernização das sociedades. O segundo imperador brasileiro conseguiu vislumbrar estas transformações, tendo-as adotado no âmbito pessoal e familiar. Mas essa postura não foi levada para a política, mesmo porque não era de interesse da elite, que enriquecera através da lógica econômica da agroexportação cafeeira, baseada na mão-de-obra escrava, o desenvolvimento científico e industrial de homens livres.

2.3 A INFLUÊNCIA POSITIVISTA NO ENSINO

Desde suas formulações iniciais, o pensamento filosófico do Positivismo anda lado a lado com o crescimento das Ciências. Isto se deve ao fato de que seu maior porta-voz, Augusto Comte, abraçava as Ciências enquanto norteadora dos rumos da Humanidade. Seu pensamento avaliava que o desenvolvimento humano se daria pela conscientização das sociedades através do conhecimento científico, rejeitando determinadas tradições que, segundo ele, atrasavam tal caminhar, como a religião, governos monárquicos e confessionais, entre outros. De modo geral o Positivismo se opunha às ideias e tradições que entrassem em desacordo com as verdades científicas.

Os seguidores da filosofia positivista espalharam essa ideia primeiramente pela Europa e, em seguida, para o resto do mundo. Ao alcançar o Brasil Imperial, formou-se um núcleo positivista com características próprias, a exemplo da maior combatividade em torno do tema da Educação e da valorização do papel central da

figura materna na Educação Infantil (em detrimento da Escola primária)⁴², lembrado por João Carlos da Silva: “Os positivistas saíram em defesa do ensino livre e gratuito, mas não obrigatório”⁴³.

No período em que as ideias positivistas se multiplicavam, a Ciência cresce em importância e procura validar-se através a comprovação experimental. Os adeptos dos princípios positivistas almejavam compor uma série de regras que garantissem o crescimento intelectual das nações, baseado no ceticismo científico e na moral do cidadão⁴⁴. Permeando os princípios do Positivismo está a racionalidade aliada à neutralidade, pois esta seria a leitura mais apropriada ante fatores externos, neutralidade esta que consiste no afastamento de inclinações pessoais (políticas, sociais, religiosas, entre outras) na condução de uma pesquisa científica⁴⁵. Dentro de um ambiente que garantisse a neutralidade, as pesquisas científicas teriam mais chance de alcançar suas metas.

Numa tentativa de desenvolver um ambiente imparcial, o laboratório pode ser visto como espaço notoriamente científico. Não se pode esquecer de que havia já a consciência da necessidade de meios para controlar os fenômenos naturais, para que então se formulem as teorias, de modo que estas sejam consideradas válidas. O espaço que faz essa ponte é o laboratório, que passa a ter papel fundamental nessa época. No Brasil, este processo ocorreu no final do século XIX, conforme sinalizado por Silva:

[...]Apostolado positivista no conjunto do universo educacional na virada do século XIX para o século XX. Foi este o instante em que se deu a produção, formulação e consolidação de algumas categorias que envolveram a escola brasileira. Questões como obrigatoriedade e não-obrigatoriedade do ensino, formação de professores, ensino superior, ensino primário foram centrais nos debates educacionais do período⁴⁶.

⁴² SILVA, J. Carlos da. Pesquisa historiográfica em educação: o apostolado positivista do Brasil e a instrução pública no Brasil, pp. 13-15. Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/artigos_pdf/Joao_Carlos_da_Silva_artigo.pdf. Acessado em: 17/01/2013.

⁴³ Idem. Ibidem. p 14.

⁴⁴ Idem. Ibidem.

⁴⁵ OBERTI, Luiz Cláudio. Breves reflexões sobre o Positivismo. *Notas de aula*. Licenciatura em Química, UFRJ, 2011.

⁴⁶ SILVA, J. Carlos da. Pesquisa historiográfica em educação: o apostolado positivista do Brasil e a instrução pública no Brasil, op. cit., p. 6.

O Positivismo no Brasil teve entradas pontuais, ficando reservado à esfera de intelectuais e profissionais de nossa sociedade através de seu contato com o positivismo europeu, tanto que um dos primeiros laboratórios de Química a ser instalado em escolas brasileiras veio de uma Escola Normal da França em 1881. Este fato coincide com o início do ensino de Química oficial na Escola Normal do Estado de São Paulo em 1880, mostrando um crescimento pontual da preocupação com o ensino de Ciências⁴⁷.

Todavia, a adoção das ideias positivistas não foi suficiente para modificar o *status quo* das áreas humanas em detrimento das científicas nas Escolas brasileiras. A relação entre a elite intelectual brasileira com as doutrinas do positivismo pode ser depreendida dos comentários do criador do Curso de Química da Universidade de São Paulo em 1955, Heinrich Rheinboldt, químico e professor alemão naturalizado brasileiro, sobre a obra de Álvaro Joaquim de Oliveira, um livro chamado *Apontamentos de Chimica*:

Rheinboldt observa que Álvaro de Oliveira foi, com Benjamin Constant Botelho de Magalhães, um dos fundadores da Sociedade Positivista, e talvez por essa razão fosse levado a defender a teoria da constância de valência de modo tão unilateral que isso deu ao seu livro um traço peculiar. A posição de Rheinboldt com respeito ao positivismo brasileiro era marcada por uma perplexidade cautelosa: É muito peculiar que essa doutrina, que indica claramente os caminhos que devem ser seguidos na futura pesquisa química, [...] não detonou o que era tão necessário no Brasil: a abolição do velho sistema de ensino decorado, e o nascimento da pesquisa pura. Nem o próprio Álvaro de Oliveira fez uma única experiência original⁴⁸.

Apesar de o Positivismo haver alcançado parte importante da intelectualidade brasileira, tal adesão não significou a mudança das tradições humanísticas estabelecidas no país. Tanto que, mesmo com numerosas Reformas Educacionais ocorridas entre os séculos XIX e XX, só na segunda década do século passado é que se nota um aumento na importância das Ciências Exatas e da Natureza na grade curricular estabelecida, conforme será analisado a seguir.

⁴⁷ SICCA, Natalina Aparecida L. Laboratorio de Química en la escuela secundaria brasileña. La distancia entre el discurso y la práctica. In: PESTRANA, Patricia Aceves (editora), op. cit., p. 270.

⁴⁸ RHEINBOLDT, H. apud: LUFTI, M. Produção social de livros escolares de Química no Brasil, de 1810 a 1941. *Revista Virtual de Química*, v. 4, n. 6. Disponível em: www.uff.br/rvq. Acessado em 12/12/2012.

CAPÍTULO III

O LUGAR DAS CIÊNCIAS NA LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL BRASILEIRA: DO IMPÉRIO ÀS PRIMEIRAS DÉCADAS DO SÉCULO XX

Ao final do século XVIII e durante o século XIX, o ensino brasileiro teve grande estagnação, fato esse que se deve à expulsão da ordem jesuítica do país por Pombal em 1753. O que ainda mostrava alguma organização fica praticamente abandonado. Apenas em meados do século XX, acontecem mudanças importantes na estrutura curricular das Escolas, despontando ali uma determinada valorização no ensino das Ciências Exatas e da Natureza.

3.1 OS ANOS OITOCENTOS: UM SÉCULO DE MUDANÇAS TÍMIDAS NO CURRÍCULO ESCOLAR DAS CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA NO BRASIL

O espaço da Química como disciplina nas Escolas brasileiras, entre o século XIX e os primeiros anos do século XX, não foi ampliado. Apesar de defesas pontuais da importância do ensino e prática das Ciências Exatas e da Natureza, o ensino no Brasil permaneceu centrado no eixo tradicional das disciplinas das Humanidades. A este respeito, Lorenz e Vechia apontam dados interessantes:

[...] por análise da carga horária das disciplinas da escola secundária brasileira de 1838 a 1942, a predominância dos estudos de Humanidades sobre os estudos científicos, bem como a correlação negativa entre os mesmos: sempre que existiu maior ênfase em Humanidades, houve reduzida ênfase em Ciências, não se dando igual alteração em outras áreas, como Matemáticas e Estudos Sociais⁴⁹.

⁴⁹ LORENZ, K.; VECHIA, A. Comparação diacrônica dos estudos de ciências e humanidades no currículo secundário brasileiro. *Ciência e Cultura*, v. 36, n.º. 1, jan. 1984, pp. 23-35.

Assim, faz-se necessário analisar o espaço que a Química escolar tinha através das várias mudanças curriculares e diversas reformas entre meados do século XIX e as primeiras décadas do século XX. Ainda nesse período, pouco se faz referência à utilização de recursos pedagógicos para melhorar ou inovar o ensino dessa disciplina e ocorrem pontuais valorizações do ensino das Ciências Exatas e da Natureza, o que não alterou o *status* atribuído às Humanidades. Neste contexto, a análise curricular se revela um indicador importante, pois um aumento significativo na carga horária nas disciplinas científicas aponta uma determinada valorização. De fato, como será explicitado a seguir, esse período tem grande importância para este nosso trabalho, pois algumas medidas ali, mesmo que pontuais, contribuíram para a valorização das Ciências Exatas e da Natureza.

Esta análise comparativa tem a intenção de mostrar o lugar da Química escolar e seu laboratório, confrontado com o das disciplinas de Humanidades. Assumimos como válida a relação direta entre o espaço reservado para cada disciplina e sua posição na hierarquia do ensino: quanto maior sua carga horária na grade curricular, mais importância lhe é atribuída no aprendizado e na gama de conhecimentos formais.

Marca-se aqui primeiramente que, a partir de 1837, no ensino de Ginásio – compreendendo o Ensino Básico da época, dividindo-se em oito séries anuais – não existia autonomamente, ainda, a disciplina Química, muito menos um espaço exclusivo para si no currículo escolar. Logo, a Química na Escola tinha seus fundamentos compreendidos em outra disciplina que englobava fundamentos genéricos das Ciências Exatas: as “*Sciencias Physicas*”, distribuídas nos três últimos anos do Ginásio⁵⁰.

Além de estar fundida a outros campos das Ciências Naturais, a Química encontrava diversas barreiras para se desenvolver nas Escolas brasileiras. O seu ensino não era exigido pelas principais instituições educacionais, nem era pré-requisito para o ingresso no Ensino Superior, o que passa a acontecer somente em 1887. Historicamente, como já foi aqui sublinhado inúmeras vezes, valorizavam-se as áreas de Humanidades, por se tratar de um campo destinado ao “cultivo do

⁵⁰ LUTFI, Mansur. Produção social de livros escolares de Química no Brasil. *Revista Virtual de Química*, v. 4, n. 6, Novembro-Dezembro, 2011, p. 705. Disponível em: <http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/view/284/274>. Acessado em: 17/01/2013.

espírito” - intimamente relacionado com o elevado *status* social - privilégio este destinado às elites do país, conforme pode ser lido no texto de Lopes:

Havia na época o sistema de exames parcelados para os cursos superiores, com a possibilidade de matrículas em aulas avulsas preparatórias. Consequentemente, os alunos não tendiam a estudar Ciências porque, mesmo os cursos superiores de caráter não-literário, como Medicina e cursos das Escolas Militares e Academia da Marinha, não exigiam a disciplina em seus exames. Segundo Haidar, só o aluno que cumprisse o bacharelado do Colégio Pedro II se via na contingência de estudar essas matérias e as matrículas nas aulas avulsas eram maiores do que no curso seriado: eram raros os alunos que concluíam regularmente o curso. Apenas em 1887, noções de Ciências Físicas e Naturais passaram a ser exigidas nos exames de Medicina, levando os que buscassem esse curso ao cumprimento dos preparatórios correspondentes ao tema⁵¹.

3.1.1 A EDUCAÇÃO NA CORTE E O DESENVOLVIMENTO DAS CIÊNCIAS: O CASO DO COLÉGIO PEDRO II E DE OUTRAS INSTITUIÇÕES NO RIO DE JANEIRO

Mesmo havendo uma cultura em que o ensino de Ciências não era lecionado nas Escolas de Ensino Básico e cursos superiores, já em 1837, o Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro, se destacou como vanguarda de uma concepção de ensino diferenciada. Criado para servir de norte ao melhoramento e padronização do ensino no Brasil, a criação do Colégio Pedro II foi inspirada no modelo de Escola francesa, o qual prezava a formação profissional do homem moderno. Ambos propunham um ensino bastante generalista, incluindo tanto cadeiras das Humanidades, quanto das Ciências Físicas e Naturais, ainda que estas últimas tenham sido introduzidas de forma modesta⁵².

A cópia de um modelo escolar bem sucedido era uma prática comum e bem aceita pelas sociedades, ainda mais se se tratasse da reprodução de um modelo

⁵¹ LOPES, Alice R. C. A Disciplina Química: Currículo, Epistemologia e História. *Episteme*, Porto Alegre, v. 3, n. 5, 1998, p. 124.

⁵² ZOTTI, Solange A. O ensino secundário no império brasileiro: considerações sobre a função social e o currículo do colégio D. Pedro II, p. 35. Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/revis/revis18/art04_18.pdf. Acessado em: 18/01/2013.

européu (lembrando que a Europa era considerada a vanguarda científica mundial), conforme citado por Zotti:

Uma característica que está presente na história da educação de modo geral e, na educação brasileira em particular, é a transplantação cultural, ou seja, na solução de problemas educacionais "as formas institucionais experimentadas com sucesso nas sociedades mais desenvolvidas tendam à universalização e sejam transplantada para as demais sociedades." Tradicionalmente, o ensino secundário brasileiro carrega as características das formas culturais europeias, podendo-se dizer que as elites, que historicamente tiveram nas mãos a condução da educação, não foram capazes, ou não convinha a elas, enfrentar de modo direto nossas realidades e buscar soluções e caminhos condizentes com as necessidades do país⁵³.

Entretanto, os objetivos diferiam: enquanto o modelo de ensino francês pretendia dar formação direcionada às classes dominante e operária, de acordo com a seu papel na sociedade da época, a grade curricular do Colégio Pedro II visava a incrementar a formação intelectual da elite brasileira, sem um compromisso explícito com o incentivo à formação das classes menos favorecidas. A elite continuava ditando as regras do ensino que a favorecia, sendo um entrave à ascensão social dos menos favorecidos economicamente.

Não era exigido dos alunos o conhecimento da Ciência química em outras etapas de seu desenvolvimento escolar. Como a exemplo dos pré-requisitos necessários ao ingresso nos cursos superiores de prestígio⁵⁴. Por isso, não havia necessidade de implementar no currículo escolar a disciplina Química, muito menos um laboratório, salvo em iniciativas isoladas.

É o caso, portanto, de registrar as tentativas pontuais de ensinar Química, inclusive de modo inovador para a época, com o uso do laboratório como espaço pedagógico, nos níveis básico e superior. Mesmo que não fosse uma medida oficial, algumas instituições de ensino já haviam atribuído importância ao ensino desta Ciência. A exemplo disto, aponta-se que o médico britânico Gardner, desde 1809 no Seminário São Joaquim e, 1810, na Real Academia Militar, já lecionava aulas de Química. Com relação a este último, Filgueiras relata que:

⁵³ Idem, *ibidem*.

⁵⁴ LUFTI, Mansur, *op. cit.*, p. 705.

As aulas de Química deviam ser ministradas no quinto ano e o lente responsável 'dará todos os métodos docimásticos para o conhecimento das minas, servindo-se das obras de Lavoisier, Vauquelin, Jouveroi (sic, grafia errônea de Fourcroy), de la Grange e Chaptal, para formar seu compêndio, onde fará toda a sua aplicação às artes e à utilidade que delas derivam'. Antes mesmo da criação da Academia, por Decreto de 6 de Julho de 1810, havia sido criada uma Cadeira de Química, sendo nomeado para seu provimento como Lente o médico britânico Dr. Daniel Gardner⁵⁵.

Mesmo com essa experiência de docência em Química advinda do início do século XIX, a exemplo de Gardner, os governos não demonstraram nenhum interesse em valorizar o ensino científico nas Escolas e não adotaram medidas que indicassem alguma intenção em inovar o sistema educacional brasileiro. O ensino com cunho tradicionalista não mostrava tendências de mudanças pedagógicas e claramente ainda carregava sua herança Humanista, com pouco ou quase nenhum olhar para as Ciências Exatas e da Natureza.

Com o tempo, o espaço das "Sciencias Physicas" nas Escolas foi reduzido. De 1841 a 1876, esta disciplina ficou relegada a somente três aulas semanais de uma hora cada, no sexto ano do Ginásio. As restrições às aulas de Ciências se davam para compensar o espaço mais amplo destinado aos estudos de Latim e Grego – disciplinas que continuavam sendo valorizadas por serem componentes do campo do conhecimento dos indivíduos pensantes na sociedade⁵⁶.

Nesse meio tempo, ainda em 1854, ocorreu a Reforma Couto Ferraz. Demonstrando aparente preocupação do governo em organizar o ensino, a medida mais relevante foi a que dividiu o Ensino Básico público em dois diferentes estágios, denominados primeiro e segundo graus, como aponta a legislação da época:

Art. 48. As escolas publicas primarias serão divididas em duas classes. A huma pertencerão as de instrucção elemental, com a denominação de escolas do primeiro gráo. A outra as de instrucção primaria superior com a denominação de escolas do segundo gráo⁵⁷.

⁵⁵ FILGUEIRAS, Carlos A.L.; SANTOS, Nadja P. dos. O primeiro curso regular de química no Brasil. *Química Nova*, v. 34, n. 2, 2011, p. 362.

⁵⁶ LUFTI, Mansur, op. cit., p. 706.

⁵⁷ BRASIL. Decreto nº 1.331 - A, de fevereiro de 1854. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1331-a-17-fevereiro-1854-590146-publicacaooriginal-115292-pe.html>. Acessado em: 17/01/2013.

Havia a necessidade de preparar os alunos das classes menos abastadas para o mercado de trabalho, exigindo-se um ensino mais ajustado à realidade dessa classe social. Seu papel não podia ser ignorado, dada a necessidade de empregar pessoas em trabalhos socialmente menos valorizados, ou seja, os que eram descartados por não corresponderem a ocupações tidas como dignas das elites.

Visto que a Escola tem como papel básico a preparação do indivíduo para o convívio e trabalho social, a divisão em dois estágios não foi feita de forma aleatória e sim como uma medida possível de sanar os danos causados pela evasão escolar da classe operária, que muitas das vezes precisava abrir mão de seus estudos para trabalhar, mesmo não concluindo o ensino considerado básico para a época. Os alunos que evadissem durante o curso, portanto, já teriam adquirido, na primeira etapa, os princípios científicos básicos, podendo assim desempenhar tarefas mecânicas e simples do mundo profissional. A Escola toma consciência, nesse momento, da necessidade de preparar esses alunos para as tarefas industriais e comerciais.

Já os alunos mais privilegiados normalmente conseguiriam concluir as duas etapas formais da Escola, adquirindo os conhecimentos necessários para ingressarem nos cursos superiores e desempenharem cargos da elite econômica e intelectual, a exemplo da Advocacia, Engenharia, Medicina, altos cargos no governo, dentre outros. Mantinha-se, dessa forma, um padrão de escolhas voltado às profissões agregadas a maior *status* intelectual e social.

Pode-se entender que, nesse período, continua a valorização dos estudos das Humanidades, mantidas intocáveis todas as diferenciações entre as diversas classes sociais, cabendo às elites sociais a influência direta sobre o que lhes será ensinado nas Escolas a seu favor. Reais possibilidades de ingresso nos cursos superiores só eram disponíveis aos integrantes da classe dominante, mérito atribuído às atividades consideradas do pensar.

Para a classe menos favorecida, restava o estudo das Ciências necessário ao desempenho de atividades laborais menos valorizadas, isto é, as mais mecanizadas e repetitivas. Essas atividades são as que justamente demandavam, de um modo geral, as técnicas manuais, voltadas para o campo do fazer, como nas fábricas,

manufaturas e até no comércio. As Ciências da Natureza, seus princípios e ferramentas, continuam sem espaço para se desenvolverem plena e universalmente nas Escolas brasileiras, sendo que o pouco que se incorporava dessas Ciências nessas Escolas correspondia à necessidade pontual de qualificar minimamente a mão de obra para trabalhos renegados pelas elites.

3.1.2 O PRENÚNCIO DA MODERNIDADE NO SISTEMA ESCOLAR BRASILEIRO NA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XIX

A influência do modelo educacional francês no Brasil do século XIX visa a posicionar o país nos mesmos patamares das nações desenvolvidas. A França, juntamente com a Alemanha e a Inglaterra, era internacionalmente conhecida por seus avanços na esfera da Educação e adotava a divisão de estudos entre as atividades científicas, voltadas para as práticas mecânicas ou técnicas, e as intelectuais, voltadas para as profissões liberais (advogado, jornalista, professor, etc.). A reviravolta educacional se deu com as Revoluções Industrial e Francesa, como pode ser lido em Hobsbawm:

A Revolução Francesa transformou a educação técnica e científica de seu país, principalmente devido à criação da *Escola Politécnica* (1795) – que pretendia ser uma escola para técnicos de todas as especialidades – e do primeiro esboço da *Escola Normal Superior* (1794), que seria firmemente estabelecida como parte de uma reforma geral da educação secundária e superior por Napoleão. [...] A supremacia mundial da ciência francesa durante a maior parte de nosso período (1789-1848) se deveu quase certamente a estas importantes fundações, notadamente a *Politécnica*, um turbulento centro do jacobinismo e liberalismo que atravessou todo o período pós-napoleônico, e um incomparável criador de grandes matemáticos e físicos. A Escola Politécnica teve imitadores em Praga, Viena e Estocolmo, em S. Petersburgo e Copenhague, em toda a Alemanha e Bélgica, em Zurique e Massachusets [...]⁵⁸.

Ao contrário das nações europeias, que tiveram reviravoltas históricas e puderam desenvolver a área da Educação no esteio dos avanços econômicos, o Brasil teve que tramar caminhos específicos para tentar melhorar o ensino. Assim

⁵⁸ HOBBSAWM, Eric J. *A Era das Revoluções*. São Paulo: Paz e Terra, 2008, 23ª ed., p. 385.

como já foi escrito nos capítulos anteriores, aqui as Ciências Naturais e Exatas esbarram na força da tradição das Humanidades em nível escolar e, mesmo quando se tenta adotar um estilo europeu de Educação, este sofre mudanças para adaptar-se à nossa realidade.

Os caminhos que foram experimentados em diversos governos ao se tentar melhorar e ajustar a educação brasileira aos moldes da modernização industrial e capitalista perpassaram a decretação de Leis e iniciativas de organização institucional e curricular. Um exemplo das tentativas de implementações educacionais através da legislação brasileira foi a criação do próprio Colégio Pedro II, que, na época, contou com um currículo diferenciado das demais Escolas e que tinha por meta servir de modelo para a rede nacional de educação.

No tocante a disciplinas científicas, o Decreto Nº. 6130, de 1º de Março de 1876, aumentou o espaço das Ciências Naturais nas Escolas brasileiras. Nele, a disciplina “Sciencias Physicas” passou a se chamar “Physica e Chimica” – trazendo a ideia de que a Química havia ganhado alguma importância extra e, por isso, deveria ser incluída no título da matéria a ser ministrada. Apesar dessa singela demonstração de prestígio, tais Ciências continuavam em desvantagem de espaço nas Escolas brasileiras, se comparadas com os conhecimentos das Humanidades. A inegável vantagem alcançada com a nova legislação foi que a nova disciplina “Physica e Chimica” ganhou uma hora na grade escolar de segunda a sábado, somando seis aulas por semana – o dobro de tempo em comparação com o período anterior, acumulado nesta época no quinto ano⁵⁹.

A partir desse momento, as Reformas legislativas sobre a Educação se restringem a redistribuir essas seis aulas semanais através das séries. Tanto que, já no período republicano, mais especificamente em 1898, a disciplina “Physica e Chimica” passa a ter três aulas na quinta série, duas aulas na sexta e uma na sétima série. No ano seguinte, 1899, a quantidade de séries foi reduzida de sete para seis, enquanto a carga horária de “Physica e Chimica” continuou com um total de seis tempos semanais, distribuídas em cinco aulas na quinta e uma na sexta série⁶⁰.

⁵⁹ LUFTI, Mansur, op. cit., p. 707

⁶⁰ Idem, ibidem.

Enquanto no Brasil ainda predominava grandes barreiras acerca da abertura de espaço para disciplinas científicas, dentre elas a Química, na Europa oitocentista alguns cientistas já falavam da importância do ensino de Ciências. Mais do que isso, davam foco ao uso do laboratório escolar no processo de aprendizado da Química, conforme aponta Zômpero:

Nesse período, o laboratório e o ensino, utilizando processos investigativos, receberam apoio do cientista e filósofo positivista, do século XIX, Herbert Spencer. Para ele, a utilização do laboratório poderia promover a melhor compreensão dos fenômenos naturais. A observação do mundo e as atividades de laboratório fornecem informações claras precisas sobre a natureza que não se encontram nos livros. Spencer considerava a Física, a Química e a Biologia essenciais para a formação humana. As ideias positivistas de Spencer influenciaram práticas pedagógicas no Ensino de Ciências, resultando na aplicação do método científico no ensino: observação, controle, previsão⁶¹.

É notável a presença do ideal positivista no pensamento científico de Herbert Spencer. Segundo o positivismo, o indivíduo moderno deveria entender o universo segundo a razão científica: a Química, a Física e a Biologia em conjunto poderiam demonstrar empiricamente os fenômenos da natureza. Por isso, seria imprescindível adquirir tais conhecimentos em nível escolar, para que fossem compreendidos pela sociedade de modo geral. Com a intenção de facilitar o aprendizado dessas disciplinas, Spencer sugere a utilização do laboratório escolar com finalidades didáticas, propiciando um grau de experimentação diferente do estudo comum através de livros.

No contexto educacional brasileiro, entretanto, por mais que houvesse numerosas reformas legislativas voltadas para a Educação, ainda não se alcançou a sofisticação dos avanços pedagógicos que já aconteciam no contexto europeu. Exemplo disso foi que, no Brasil, permanecia a fusão da Química e Física em uma única disciplina e não se utilizava o laboratório em nível escolar, de modo efetivo, salvo em situações pontuais, como já tratamos anteriormente a exemplo de Gardner.

⁶¹ ZÔMPERO, Andreia F; LABURÚ, Carlos E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, Setembro-Dezembro, 2011, p. 70.

3.2 O BRASIL REPUBLICANO E OS PRIMEIROS ANOS DO SÉCULO XX: O CAPITALISMO TARDIO BRASILEIRO

O Brasil do início do século XX entra em um novo ciclo de desenvolvimento que corresponde à consolidação de um capitalismo industrial, ainda que tardio. Com esse novo cenário, abre-se maior espaço à valorização das Ciências da Natureza e Exatas nas primeiras décadas. A economia se desenvolveu no esteio das novas indústrias. É neste contexto de avanço do capitalismo industrial brasileiro, isto é, das necessidades por ele engendradas, que se deve compreender o papel da Educação Científica.

Com o alvorecer do século XX, as Reformas Educacionais em terras brasileiras continuaram. Por um decreto de Janeiro de 1901, levada a cabo pelo ministro Epitácio Pessoa, haveria quatro aulas na quinta série e três na sexta, representando aumento de uma aula semanal de “Physica e Chimica”. Dez anos depois, o Colégio Pedro II instituiria em seu regulamento três aulas na quinta série e três na sexta série ficando, então, com menor carga horária semanal que a decretada anteriormente⁶². Mesmo havendo Reformas que mostrassem uma pequena intenção valorizar a disciplina que englobava os conhecimentos químicos, deve-se ter em mente que essas medidas eram isoladas e pontuais, não representando um sistemático avanço no currículo escolar brasileiro.

A próxima medida de relevância para o avanço do ensino de Química no país foi a Reforma de Carlos Maximiliano, de 1915. A disciplina “Physica e Chimica” foi para a quarta série com três aulas e manteve-se a mesma quantidade de aulas na quinta série. O quadro permaneceu inalterado entre 1916 e 1919⁶³. Mais uma vez, não se transforma substantivamente o panorama que ainda glorifica os estudos das Humanidades.

Com o decreto Nº. 16782-A, de 1925 – a Reforma Rocha Vaz –, uma novidade foi introduzida: a separação formal entre as disciplinas Química e Física, trabalhadas conjuntamente nas Escolas Secundárias desde 1837. Tal mudança, porém, não significou um avanço nas metodologias de ensino da Química, mas lhe

⁶² LUTFI, Mansur, op. cit., p. 708.

⁶³ Idem, p. 709.

conferiu inegável impulso. A visão ainda predominante era de um ensino da Química desvinculado da experimentação, ainda que esta Ciência fosse considerada até então fortemente influenciada pelo empirismo no estabelecimento dos seus princípios norteadores, no rastro dos princípios positivistas.

Nesse período, o ensino das Ciências no Secundário volta a ser em seis anos. Assim, conceder um espaço singular para a disciplina Química, desvencilhada de outras, mostra que seus conhecimentos científicos agora podiam ser tratados de forma específica, o que significa valorizar de modo geral essa área. O aumento na quantidade de aulas semanais corrobora com essa linha de raciocínio. Tão logo as disciplinas Física e Química adquiriram três aulas na quarta e quinta séries, cada uma individualmente, houve a adição do dobro das horas obrigatórias pela última reforma, que indicava um total de seis horas semanais para o conjunto dessas duas disciplinas. Essa mudança, apesar de positiva para o ensino científico, não buscou aprimorar-lhes as condições pedagógicas (por exemplo, com a introdução do laboratório científico como um espaço que pudesse auxiliar o ensino nas Escolas de Ensino Básico)⁶⁴.

3.2.1 A MODERNIZAÇÃO CONSERVADORA BRASILEIRA E SEUS REFLEXOS NA EDUCAÇÃO: A REFORMA DO ENSINO SECUNDÁRIO DE FRANCISCO CAMPOS⁶⁵

Investigando o contexto de desenvolvimento do capitalismo pós-Revolução Industrial no mundo desenvolvido, notadamente a partir de meados do século XIX,

⁶⁴ Idem, pp. 710-711.

⁶⁵ “Modernização conservadora” é um termo que se origina nos estudos do sociólogo americano Barrington Moore Jr., quando trata dos processos de modernização capitalista da Alemanha e do Japão, onde revoluções burguesas vinham “de cima”, a partir de pactos políticos entre burguesia industrial e proprietários de terra (Cf: MOORE JUNIOR, Barrington. *As origens sociais da ditadura e da democracia: senhores e camponeses na construção do mundo moderno*. São Paulo: Martins Fontes, 1975). Diferem, portanto, do ocorrido na França, Inglaterra e Estados Unidos, que experimentaram rupturas violentas com o Antigo Regime. O conceito foi aproveitado por historiadores e sociólogos nacionais, guardadas as devidas diferenças e nem sempre com os cuidados de adequação histórica, para indicar o processo brasileiro de imersão tardia no capitalismo, sem um rompimento com a Velha Ordem oligárquica e agrária nacional. Desta perspectiva, “este pacto político entre a burguesia nascente e os terratenentes condicionou a formação de uma burguesia dependente, que não conseguiu apresentar um projeto de poder autônomo e hegemônico para a nação, conduzindo-a, portanto, para os trilhos de uma economia dependente da dinâmica dos países centrais: subdesenvolvida em termos estruturais e autocrática”. (Ver: PIRES, Murilo J. de S.; RAMOS, Paulo. O Termo Modernização Conservadora: Sua Origem e Utilização no Brasil. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 40, n. 3, julho-setembro de 2009, p. 412).

Romanelli traz um elemento importante para a compreensão da necessidade de expansão do ensino público a camadas cada vez mais numerosa da população, não apenas como formação da mão de obra qualificada para as atividades produtivas da nova economia, como também pela necessidade de instigar novos mercados consumidores.

O capitalismo, notadamente o capitalismo industrial, engendra a necessidade de fornecer conhecimentos a camadas cada vez mais numerosas, seja pelas exigências da própria produção, seja pelas necessidades do consumo que essa produção acarreta. Ampliar a área de atuação do sistema capitalista industrial é condição de sobrevivência deste. Ora, isso só é possível na medida em que as populações possuam condições mínimas de concorrer no mercado de trabalho e de consumir⁶⁶.

No caso brasileiro, a insensibilidade das oligarquias na República Velha e, conseqüentemente, dos poderes por elas constituídos, negligenciou tais necessidades de modernização dos sistemas educacionais (ainda incipientes) face ao desenvolvimento capitalista no país, acumulando tensões que eclodiriam na Revolução de 30, quatro décadas após a Proclamação da República. Assim, continua Romanelli, “a nova situação implantada na década de 30 veio modificar profundamente o quadro das aspirações sociais, em matéria de educação, e, em função disso, a ação do próprio Estado”⁶⁷. Há que se destacar, portanto, que o favorecimento de algumas condições para a implantação definitiva do capitalismo industrial no Brasil, com a Revolução de 1930, acabou também por criar condições “para que se modificassem o horizonte cultural e o nível de aspirações de parte da população brasileira, sobretudo nas áreas atingidas pela industrialização”⁶⁸.

Em outras palavras, as demandas da industrialização crescente, por um lado, e do aumento das populações urbanas, por outro, somam vozes a exigir reformas educacionais, ainda que moderadas pelos interesses de uma elite que jamais viu, no fundo, seu poder substancialmente ameaçado. A Revolução de 30

⁶⁶ ROMANELLI, Otaíza de O. *História da Educação no Brasil*, 8ª. ed. Petrópolis: Vozes, 1986, p. 59

⁶⁷ Idem, *Ibidem*.

⁶⁸ Idem, p. 60. É de se notar que a expansão heterogênea do capitalismo em todo território nacional fez com que as demandas educacionais ficassem concentradas nas regiões em que se intensificaram suas relações de produção, gerando distorções gravíssimas na distribuição do desenvolvimento educacional no país, resistentes até os dias de hoje, em pleno século XXI.

nada mais é, portanto, que o cenário de uma transição conservadora, em que tudo muda para manter-se exatamente tudo onde sempre esteve, ainda que ao custo de suposta derrocada da Velha Ordem que, de fato, apenas ganha nova roupagem.

É no quadro das necessidades educacionais pleiteadas pelo novo perfil da economia brasileira e das demandas da sociedade urbano-industrial que se inscreve a chamada *Reforma Francisco Campos*, um amplo dispositivo legal constituído de vários Decretos, publicados entre os anos de 1931 e 1932, em plena vigência do governo provisório de Getúlio Vargas. Dentre as medidas mais significativas, destacam-se o Decreto de criação do Conselho Nacional de Educação (Decreto nº 19.850, de 11/04/1931) e os que tratam da Reforma do Ensino Secundário (Decretos nºs. 19.890, de 18/04/1931, e 21.241, de 04/04/1932), sem mencionar que a Reforma Francisco Campos também cuidou do Ensino Superior e do Ensino Técnico. Juntamente com a Lei Orgânica do Ensino Secundário – Decreto-Lei nº. 4.244 de 09/04/1942, conhecida como *Reforma Capanema* –, a Reforma do Ensino Secundário de Francisco Campos constitui-se no mais importante marco de transformação no nível médio de escolaridade na primeira metade do século XX. As implicações no âmbito da educação científica é muito bem resumida a seguir:

O ensino médio, instituído desde as suas origens como privilégio social e cultural das elites oligárquicas, objeto de críticas e de diversas tentativas de modificação ainda na Primeira República, teve sua concepção de formação mais vigorosamente contestada por ocasião da Reforma Francisco Campos. Os conflitos entre ideais academicistas e cientificistas na formação dos jovens deixavam evidentes os limites do modelo hegemônico para incorporar o desenvolvimento das ciências naturais e da tecnologia, já absorvido pelas universidades e institutos europeus⁶⁹.

A Reforma Francisco Campos introduziu modificações, de certo modo inovadoras, que visavam a organizar o ensino em moldes mais modernos, tentando ajustar o país às novas concepções de mundo forjadas pelas necessidades do mundo capitalista, tendo como foco principal acompanhar as transformações trazidas pelo desenvolvimento econômico e industrial que ocorria no mundo

⁶⁹ MAFRA, Leila de A. O Ensino Médio Noturno e a Sociedade Brasileira: Expansão e Organização Pedagógica. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 75, n. 179/180/181, jan./dez. 1994, p. 90.

desenvolvido, sem deixar de lado, no entanto, os interesses das elites brasileiras – desejosas de que a desigualdade do sistema reforçasse o poder atrelado à sua posição social, que não poderia ser posta em xeque.

São elucidativas as palavras de Zotti a este respeito:

Nas ideias político-educacionais de Francisco Campos estava a crença de que a reforma da sociedade se concretizaria mediante a reforma da escola, da formação do cidadão e da produção e modernização das elites. Em seu ideário estava claro que a formação das elites era prioridade, bem como defendia que essa mesma elite tinha as condições para decidir quais deveriam ser os rumos da educação para os demais⁷⁰.

Algumas das inovações alcançadas pela Reforma Francisco Campos:

- a) Institui o currículo seriado, composto de dois ciclos: o primeiro – ou fundamental – com cinco anos de duração, comum a todos os alunos, destinado à formação geral e a vida em sociedade. O segundo – ou complementar – com dois anos de duração, de preparação para os cursos superiores. O ensino era enciclopédico e baseado em avaliações constantes e massacrantes⁷¹.
- b) Trata do Ensino Técnico, com criação de cursos destinados primordialmente a quem não pudesse arcar com o curso secundário, ou seja, destinado aos menos favorecidos, à formação de mão de obra trabalhadora.
- c) Impede o acesso a cursos superiores de alunos provenientes dos cursos técnicos, resguardando aos egressos do Ensino Secundário este privilégio. Os cursos técnicos acabaram sendo destinados aos trabalhadores, ficando o ensino secundário reservado à elite, oficializando-se a dualidade do sistema de ensino.

⁷⁰ ZOTTI, Solange A. O ensino secundário nas reformas Francisco Campos e Gustavo Capanema: um olhar sobre a organização no currículo escolar, p. 3. Disponível em: <http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe4/individuais-coautorais/eixo01/Solange%20Aparecida%20Zotti%20-%20Texto.pdf>. Acessado em: 17/01/2013.

⁷¹ ROMANELLI, Otaíza de O., op. cit., p. 137.

d) O ensino passa a ter frequência obrigatória, nos quais os alunos deveriam comparecer a, pelo menos, 75% do total das aulas por ano. Esta medida tinha o intuito de minimizar a quantidade de alunos que se inscreviam nas Escolas e, contudo, só compareciam para prestar os exames finais, com o objetivo de obter a aprovação e os determinados graus. Alunos provenientes das classes mais privilegiadas preferiam pagar por aulas particulares⁷².

Como fica o estudo das Ciências Naturais no Ensino Secundário a partir da Reforma Francisco Campos?

A Química se firma como uma disciplina do currículo. Na etapa fundamental, haveria duas aulas de Química na terceira, quarta e quinta séries cada. Sendo que, na primeira e segunda série, haveria uma disciplina de Ciências Físicas e Naturais que incluíam conceitos de Química e de Física. O ciclo complementar funcionava como preparatório para o ingresso no Ensino Superior, onde se ministrava Química aos alunos interessados nos cursos de Medicina, Odontologia e Farmácia⁷³. Isto evidencia um caráter eminentemente propedêutico atribuído às Ciências ali ensinadas.

Em geral, pode-se afirmar que mais uma vez a elite foi favorecida, pois, a Educação formal era considerada um privilégio de poucos e quanto mais longo fosse essa etapa, mais distante ela seria das classes menos abastadas, que deveriam se contentar com os estudos mínimos para desempenhar trabalhos menos reconhecidos. Já os integrantes da elite poderiam ingressar no Ensino Superior sem maiores problemas, o que seria uma forma de consagrar-lhes os privilégios.

Há um fator singular que diferencia a Reforma Francisco Campos das demais. Para além de somente modificar as séries e a carga horária da Química escolar, consolida-se na legislação, pela primeira vez, a presença do laboratório no

⁷² DALLABRIDA, Norberto. A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. *Educação*, Porto Alegre, volume 32, número 2, Maio/Agosto, 2009, p. 185.

⁷³ Idem, pp. 187-188.

processo de ensino de Química, através da prescrição de métodos para sua implementação, conforme indica o próprio texto regulador:

Para satisfazer a finalidade propostas, o ensino de Química não deve limitar-se à simples exposição dos conhecimentos adquiridos, que, apesar de serem numerosos e variados, se restringem a casos particulares, mas deve tratar de atender ao constante desejo dos alunos no sentido de conhecer os procedimentos de investigação e a utilização mesma de tais conhecimentos. Para tornar este objetivo factível, os alunos deveriam perceber os fenômenos químicos e distingui-los estudá-los tanto qualitativa como quantitativamente, convencendo-se por meio da observação e da experimentação de que obedecem a leis claras e definidas; classificando metodicamente os fatos estudados dessa forma, relacionando-os com a composição e estrutura íntima dos corpos, cujas propriedades devem ser discutidas, comprovadas; também reconhecendo que tais propriedades podem depender da composição enquanto outras derivam da estrutura íntima, chegando finalmente à conclusão de que os inumeráveis corpos naturais provêm de um número reduzido de elementos primitivos⁷⁴.

Nesse dispositivo, de inegável inspiração positivista, a disciplina Química é abordada com um cunho pedagógico inovador para a época, de um modo nunca antes tratado legalmente. A ênfase ao aspecto científico do ensino de Química, com termos característicos como “observação”, “experimentação” e ainda “fenômenos químicos”, denotam a preocupação em atender às necessidades para que esta Ciência da Natureza se desenvolvesse no âmbito escolar.

A Reforma Francisco Campos também foi a que melhor atendeu à histórica demanda de conceder mais espaço para as disciplinas das Ciências Exatas e da Natureza, dentre as reformas das três primeiras décadas do século XX. Pode-se ler sobre isso no artigo de Lopes:

Em termos absolutos, foi a Reforma Francisco Campos (1931) que previu maior carga horária de Ciências (23 tempos contra 21 da Reforma Rocha Vaz, de 1925, 17 tempos na Reforma Epiácio Pessoa, de 1901, e 9 tempos na Reforma Maximiliano, de 1915). Daí ser possível afirmar que a Reforma de 1931 foi a primeira a valorizar as Ciências, principalmente se considerarmos que a Reforma Rocha Vaz teve dificuldades de implantação. Mas ainda assim as Ciências não superaram as

⁷⁴ CAMPOS, F. Reforma do Ensino Secundário. In: CORREA, Adalberto S. *Legislação Brasileira do Ensino Secundário de 1901 a 1939*. Apud: SICCA, Natalina Aparecida L. Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no ensino médio de química, p. 117. Disponível em: www.revistas.usp.br/paideia/article/download/6018/7549. Acessado em: 18/01/2013..

Humanidades; mesmo se somarmos os percentuais de Ciências e Matemáticas (30,9%) na Reforma Campos não alcançaremos o percentual de Humanidades (38,2%)⁷⁵.

Em síntese, as reformas das primeiras décadas do século XX reproduzem as peculiaridades das reformas do século XIX, principalmente no que diz respeito à predominância das Humanidades no currículo escolar frente às outras áreas do conhecimento. Enquanto as Humanidades detinham entre 48% e 38,2% de espaço no currículo durante trinta anos, as Ciências e as Matemáticas, mesmo juntas, não igualam tal porcentagem de carga horária. Isto pode ser constatado na seguinte tabela⁷⁶:

Reforma	Humanidades	Ciências	Matemáticas	Estudos Sociais	Outros
1901	47,6%	15,9%	8,7%	14,3%	13,5%
1915	48,0%	12,0%	24,0%	16,0%	-
1925	39,5%	16,3%	9,3%	18,6%	16,3%
1931*	38,2%	18,7%	12,2%	17,1%	13,9%

* sem considerar a carga horária de cursos complementares: pré-médicos, pré-jurídico e pré-engenharia

Mesmo determinadas pelo poder da elite social brasileira, as condições de ensino periodicamente passam por mudanças estruturais, com vistas ao atendimento de algumas reivindicações sociais ou políticas. Nestes tempos, as novas concepções exigem o preparo de um novo estilo de indivíduo, com a capacidade de seguir as mudanças nas concepções de um mundo no qual as transformações ficam cada vez mais rápidas. Houve maior valorização das Ciências da Natureza no Brasil na medida em que uma nova configuração econômica ganha fôlego e passa a exigir novos quadros e, conseqüentemente, novos valores sociais e políticos. Ainda que atrasado em relação a uma transformação radical que aconteceu no mundo desenvolvido já havia décadas, o país parece acordar para a

⁷⁵ LOPES, Alice R. C., op. cit., p. 126.

⁷⁶ Idem, p. 125.

importância das Ciências da Natureza como motor de um novo desenvolvimento que se torna imperativo, com os cuidados, no entanto, para que se mantivessem inabalados os interesses das elites nacionais dentro de uma transição que não lhe retirou o poder de fato.

3.3 A QUÍMICA SE CONSOLIDA COMO DISCIPLINA ESCOLAR: SURGE O LABORATÓRIO DE AULAS PRÁTICAS

O contexto mundial do século XX dá cada vez mais visibilidade às Ciências. Para alcançar essa modernidade, deve-se estruturar a sociedade para recebê-la de forma adequada e, para isso havia a necessidade de alterar a Escola, pois nela são passados os princípios básicos da noção do mundo moderno.

Essa visão inovadora de mundo remete-se a um ensino de Química que não mais deveria se limitar ao estilo pedagógico conhecido. A experimentação viria a ser um suporte para atestar as leis e propriedades químicas ensinadas para cada série, estando, assim, estritamente vinculado com os procedimentos do método experimental, principalmente após 1942, com a Reforma Capanema, consolidando um movimento iniciado em 1931 com Francisco Campos: havia uma convicção de fazer o aluno vivenciar o experimento para garantir maior credibilidade na aprendizagem. Tal ideia é confirmada por Rosa:

[...]essa complementaridade se dá no laboratório, na interação entre os pares, na socialização de conhecimento produzido. Essa é a fase mais nítida da ciência Química, que produz um conhecimento que articula macro e micro, fenômeno e explicação, empírico e teórico.⁷⁷

Olhando-se a trajetória de limitação do espaço que as Ciências Exatas e da Natureza tinham na Escola até então, e considerando-se as dificuldades na infraestrutura da Escola, chega-se finalmente à implantação do laboratório como espaço de suporte didático ao ensino das Ciências, ainda que de forma circunscrita

⁷⁷ ROSA, Maria I. P. O lugar da Química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, 2005, p. 257.

a algumas Escolas e absolutamente limitada. Como o laboratório é um espaço para uso específico, ele deve ser elaborado de forma a atender a alguns pré-requisitos. Visando a essas necessidades, por exemplo, os legisladores chegaram às minúcias de detalhamento, como a que determinava que o laboratório deveria possuir uma área mínima de 4 m², ao menos 20% do material básico para os principais experimentos e uma mesa para a sua realização⁷⁸.

É interessante notar que houve engajamento dos professores de Ciências nesse projeto, chegando ao ponto de eles próprios montarem os laboratórios. Entretanto, os programas de aulas laboratoriais de Ciências, incluindo a Química, eram desenvolvidos de forma arbitrária por cada docente: horários das práticas e conteúdo a ser abordado ficavam a cargo do professor, como bem assinala Natalina Sicca: “A despeito do interesse e boa vontade do dito professor para ministrar aulas práticas, só era permitido aos alunos realizar experimentos de laboratório fora do horário de aula e aos sábados”⁷⁹. Assim, mesmo que houvesse a força de vontade dos docentes de estabelecer novos padrões pedagógicos para os conhecimentos científicos da Química, não havia predisposição das instituições de adotar tal proposta pedagógica.

Este contexto marca o aspecto de informalidade com o qual foram tratadas as Ciências Exatas e da Natureza no ensino brasileiro. Por exemplo, o já citado autor Álvaro Joaquim de Oliveira era engenheiro militar por profissão, enquanto outros eram da área médica e paralelamente exerciam a docência. Segundo menciona Rheinboldt:

Nesse período estudado, de 1810 a 1941, nota-se claramente que os autores dos livros escolares de química no Brasil são predominantemente os médicos e os farmacêuticos. Eles eram catedráticos na Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro e acumulavam o cargo no Colégio Pedro II. Em segundo lugar vem os religiosos, que escreviam os livros para os colégios católicos. Em terceiro lugar vêm os engenheiros militares, professores nas escolas militares.⁸⁰

⁷⁸ SICCA, Natalina Aparecida L. Laboratorio de Química en la escuela secundaria brasileña. La distancia entre el discurso y la práctica. In: PESTRANA, Patricia Aceves (editora). *Las Ciencias Químicas y Biológicas en la formación de un mundo nuevo*. Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas, v. 2. Ciudad del Mexico: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco, 1995, p. 273.

⁷⁹ Idem, p. 274.

⁸⁰ RHEINBOLDT, H. Apud: LUTFI, Mansur, op. cit., p. 705.

Conforme já foi tratado no capítulo anterior, das noções culturais humanísticas até parte importante dos hábitos cotidianos, nós brasileiros reproduzimos, em muito, as peculiaridades lusitanas. Tanto que podemos comparar os dois países, a título de pontuar as semelhanças entre o atraso português no campo das Ciências Exatas e da Natureza e o nosso. Um exemplo curioso trata justamente da legislação de laboratórios em Portugal, como aponta Lico:

(...) durante muito tempo, o que a lei ditava não tinha nenhuma correspondência com a realidade concreta: os decretos falavam de laboratórios químicos desde 1936, mas estes só existiram, com caráter utilitário, até 1911, com a criação dos institutos⁸¹.

A atividade legislativa aqui está distante da realidade escolar. Por mais que houvesse iniciativas para implementar projetos visando ao desenvolvimento do “homem novo”, pelas vias do desenvolvimento científico, esbarrava-se nas velhas tradições e no desinteresse de investimentos – tal em Portugal, tal no Brasil.

Embora fosse notório o desenvolvimento industrial e capitalista das nações centrais que fizeram investimentos massivos nas áreas dos Ensinos Básico e Superior das Ciências da Natureza e Exatas, o contexto do Brasil até a segunda metade do século XX não permitiu significativas expansões educacionais na área.

Conforme refletido neste capítulo, um dos motivos disso foi a configuração de poder que se traduzia no espaço majoritário das disciplinas das Humanidades nos currículos. Tal valorização se dava justamente porque os conhecimentos das Ciências Humanas abriam portas para as profissões de maior prestígio no nosso país, típicas das elites dirigentes. O entendimento ibérico sobre erudição e sua escala de importância dos conhecimentos contribuiu fortemente para o estabelecimento das Humanidades como o conjunto de disciplinas que deveria ter maior espaço nos currículos escolares.

É muito esclarecedor o entendimento de Vergara neste sentido:

⁸¹ LICO, Isabel G. Permanencia o cambio: ¿Qué lugar ocupaba la práctica de laboratorio em el primer instituto portugués (1836-1911)? In: PESTRANA, Patricia Aceves (editora). *Las Ciencias Químicas y Biológicas em la formación de um mundo nuevo*, op. cit., p. 244.

[...]a razão da ausência de um ambiente em que predominasse o verdadeiro espírito científico estava no fato do Brasil ter sido colonizado por Portugal, país que junto com a Espanha, ficou resguardado do espírito crítico, de observação e de experimentação que se espreadava pelo restante da Europa nos séculos XVI e XVII. Neste sentido, de quase nada adiantaria para a vida intelectual brasileira a existência de universidades na colônias. Uma vez que estas teriam incorporado o inexorável caráter ibérico, apegado à religião e avesso ao pensamento metódico e à reflexão⁸².

Essa herança deixada por Portugal perdurou e as Ciências Exatas e da Natureza ficaram relegadas a espaços menores no currículo escolar brasileiro. Apenas no início do século XX é que há tentativas formais de valorização dessas Ciências e a desvinculação da Química de outras disciplinas, ocupando um espaço próprio.

Embora houvesse o interesse objetivo de formar as elites pensantes e manter o *status quo* vigente, o privilégio das Humanidades sobre a formação científica explica só em parte as características da Educação brasileira no início do século XX. Talvez a razão mais significativa para o tratamento negligente dado às Ciências seja o fato de que a organização do capitalismo brasileiro, tardio e periférico, se contentava com uma posição subalterna, para cuja manutenção o que já existia em termos de organização econômica e educacional era absolutamente suficiente. E quando mais tarde, no pós-guerra, a burguesia nacional finalmente assume a defesa dos ideais cientificistas, o faz mais por questão política – a necessidade de assumir um discurso de modernização – que propriamente por neles vislumbrar uma importância econômica e estratégica. Este viés será fundamental para compreendermos, algumas décadas depois, a associação entre capitalismo dependente e autoritarismo e a própria reconfiguração da Educação nesse contexto. Eis um tema cujo aprofundamento recomendamos.

⁸² VERGARA, Moema de R. *Ciência e modernidade no Brasil: a constituição de duas vertentes historiográficas da ciência no século XX*, p. 23. Disponível em: www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=159. Acessado em: 18/01/2013.

CAPÍTULO IV

CONCLUSÕES

4.1 UMA SÍNTESE DO PERCURSO HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA

Ao finalizar este trabalho, pudemos observar que o sistema escolar brasileiro originou-se sob grande influência da religião e das disciplinas tradicionais das Humanidades, perpetuando-se por décadas até alcançar os primeiros anos do século XX. De caráter elitizado, a Educação nacional pouco espaço deu à formação científica, o que se pode creditar à própria tradição histórica trazida à Colônia por Portugal⁸³.

A análise histórica e documental foi adotada neste trabalho. Da primeira, retiraram-se os traços de nossa formação social e as consequências na organização escolar. Os documentos – Reformas Educacionais e Legislação – dão suporte à compreensão das estratégias oficiais voltadas para o ensino, dentro das quais procuraremos investigar o lugar das práticas científicas escolares, com atenção voltada ao uso do laboratório.

Resgataremos agora os marcos históricos fundamentais para a compreensão do desenvolvimento da Educação científica escolar em nosso país e, a partir deles, subsidiaremos nossas conclusões:

⁸³ Para efeitos de divisão histórica, compreende-se o período colonial – Brasil Colônia – entre o descobrimento e a chegada ao país da Família Real, em 1808. O período reinal (com algumas sutilezas em sua curta duração) vai de 1808 até a Independência, em 1822. O Império do Brasil, conquistado com a Independência, sucumbe em 1889, com a Proclamação da República.

1. Caráter religioso e propedêutico dos primórdios da Educação brasileira

Não havia no Brasil, *a priori*, nenhum ou pouquíssimo espaço era dado às Ciências Exatas e da Natureza. O ensino proposto tinha cunho religioso e propedêutico, já que o pensamento missionário católico, trazido ao país pelos Jesuítas, expande-se deste lado do Atlântico, com a intenção de propagar sua fé e seu estilo de vida. Ao chegar às terras brasileiras, a ordem jesuítica tinha como principal objetivo alfabetizar e transmitir seus princípios éticos básicos.

Quando os Jesuítas são expulsos do Brasil por Marquês de Pombal em 1759, desmonta-se o mínimo que havia de aparato educacional e o governo colonial não o substitui por algum novo sistema. Nesse momento, praticamente só os integrantes da elite recebiam uma Educação mais formalizada e sistemática, ficando os setores sociais fora desse círculo de bem nascidos sem qualquer tipo de amparo educacional mais incisivo e regular.

2. Os primeiros ensaios de uma Educação científica elitizada

A transferência da Coroa portuguesa ao Brasil, fugindo da perseguição napoleônica, demanda a criação de estruturas para atender às necessidades da Família Real e de toda a Corte trazida ao país. As mudanças empreendidas acomodaram os interesses das elites do Brasil colonial, instaurando um sistema de privilégios que se perpetuará ao longo da História de nosso país, seja em benefício das classes sociais abastadas portuguesas aqui aportadas ou em favor das já oriundas do próprio território nacional.

Não se pode esquecer de que, no Período Imperial, houve uma personalidade de grande importância que simpatizava com as Ciências e, de forma pontual, contribuiu com a divulgação dos princípios científicos em terras brasileiras. D. Pedro II, grande “amante da Química”, assistiu a aulas

de Gardner e trouxe para o Brasil elementos de diversas Ciências, desde laboratório científico a múmias egípcias; fez diversas viagens com o objetivo de conhecer as novidades europeias no campo das Ciências Exatas e da Natureza. Apesar desse grande interesse do imperador pelas Ciências, o Brasil não foi largamente beneficiado, sem que se notassem tentativas de introduzir esses conhecimentos nos currículos escolares nacionais.

3. A mentalidade política e educacional portuguesa e sua influência no Brasil

Portugal no século XIX era uma nação industrial e cientificamente atrasada em relação a seus vizinhos europeus. A Revolução Industrial teve a força de dividir os países da Europa entre os mais avançados e os que se mantinham através da relação extrativista com suas colônias, rol que inclui, além de Portugal, a Espanha. Enquanto nas nações europeias industrializadas os conhecimentos naturais e exatos – neles incluídos a Química, a Física e a Matemática – foram tratados no esteio da valorização da Ciência Moderna, Portugal não acompanhou essas mudanças, permanecendo um tradicional explorador das riquezas coloniais. No campo educacional, privilegia-se o ensino das Humanidades e pouco se dá de atenção à formação científica.

Outro importante fator de valorização das Ciências Naturais e Exatas foi a larga utilização de seus insumos nos conflitos internacionais. As máquinas e armas de guerra, além de melhoramentos logísticos, dependiam intensamente dos avanços científicos e tecnológicos, como já abordado no Capítulo II. Os primeiros países industrializados da Europa, a exemplo da França, Inglaterra e Prússia (e a Alemanha, com a unificação, a partir de 1848), valorizaram o ensino científico por seu potencial bélico.

Ainda nesse contexto, deve-se atentar para a centralidade de um das matrizes filosóficas que mais contribuíram para a valorização e propagação das Ciências Exatas e da Natureza no século XIX e início do século XX: o Positivismo. Originário na França, espalhou-se pelo mundo com o auxílio do

próprio imperialismo europeu, majoritariamente nas nações africanas e americanas. Dentro de uma ideologia cientificista, racionalização de mundo e neutralidade do observador, a Filosofia positivista favoreceu, além da expansão desses conceitos, os recursos de ensino que pudessem corroborar com seus ideais, tais como as práticas experimentais, através das quais se realizava um dos seus preceitos máximos: a validação empírica do conhecimento científico. O laboratório de ensino de Química correspondia, assim, ao exercício filosófico de um pensamento que se consolidou no país a partir de fins do século XIX e que, ainda hoje, encontra fôlego em práticas experimentais tradicionais.

4. As medidas para institucionalização da Educação Secundária nacional a partir do século XIX: o Colégio Pedro II

Ainda no intento de acomodar a Família Real em nosso território, pode-se apontar que uma das transformações mais importantes para a Educação brasileira ocorrida nas primeiras décadas do século XIX foi a criação do Colégio Pedro II, em 1837, no Rio de Janeiro. Seu objetivo era atender aos filhos dos mais abastados e estabelecer um padrão de ensino para todas as Escolas secundárias do país.

Inspirado no sistema educacional francês, que se adaptou às exigências do capitalismo fabril que emerge com a Revolução Industrial, o Colégio Pedro II apresentava em seu currículo escolar disciplinas que abordavam conteúdos científicos, ainda que com espaço restrito. Apesar do objetivo elitizado da criação desse Colégio, não há dúvidas de que sua estrutura e inovações curriculares contribuíram para o desenvolvimento do ensino no país, dentro da lógica da escola-modelo.

5. A expansão do capitalismo e a criação do “Homem Novo”

As exigências do novo capitalismo que emerge da Revolução Industrial na Europa, galgado na produção em série e na expansão do transporte, fazem o mundo desenvolvido enxergar a importância das Ciências Exatas e da Natureza. Reconhece-se na Escola o espaço privilegiado de formação da futura mão de obra fabril, justificando a introdução de princípios científicos nos currículos escolares. Cita-se como exemplo a França, que inovou seu sistema de ensino, tornando-se padrão até mesmo para países de além-mar, como o Brasil (a criação do Colégio Pedro II é a expressão mais objetiva dessa tentativa de modernização).

No Brasil, essa situação é observada tardiamente, se comparado com o contexto europeu. Na verdade, somente ocorrem iniciativas legais de valorização das Ciências nas escolas brasileiras no século XX, em decorrência das Reformas Educacionais (a principal delas: Reforma do Ensino Secundário de 1931, conhecida como *Reforma Francisco Campos*).

Nos países em que o capitalismo é mais maduro, a prioridade educativa é a de formar o homem para o “mundo novo”: o mundo moderno cercado de tecnologias e regido pela lógica capitalista de produção e consumo, no curso do desenvolvimento das empresas e indústrias. Ao novo mundo corresponde a necessidade de criar o “homem novo” capaz de ali situar-se, entender e disputar essa nova relação de forças capitalistas. As mudanças de concepção do homem em relação ao que o cerca e sua busca por inovações fizeram com que as Ciências Exatas e da Natureza tivessem maior valorização, o que anteriormente não acontecia de forma plena. O “homem novo” emerge das Revoluções e das guerras e a Escola deve, portanto, incumbir-se de sua formação, alterando seus valores e métodos de ensino.

O modelo de ensino brasileiro não deixa de sofrer influência dessa visão de modernidade trazida do mundo desenvolvido, mas o faz de maneira peculiar, refletindo as nuances de um capitalismo tardio, que não rompe com a velha ordem agrário-feudal predominante até o século XIX,

escravista e estagnada, mas, ao contrário, é por ela financiado, culminando com as primeiras indústrias e fixação da população nos meios urbanos das primeiras décadas do século XX. Eis o retrato fiel de uma *modernização conservadora*, onde tudo muda para ficar exatamente onde sempre esteve, sem rupturas drásticas na estrutura de poder.

No quadro de uma discreta valorização dos conhecimentos das Ciências Exatas e da Natureza, o laboratório escolar de Química entra nesse espaço de inovação pedagógica, ainda que sem uma definição clara de seu potencial didático. Surge, antes, como uma transposição às terras nacionais de uma iniciativa do mundo central, que procura copiar-lhes os ventos de modernização. Por conseguinte, a responsabilidade de construir um *homem novo para um mundo novo*, capaz de localizar e interagir com os valores emergentes e com o sistema econômico vigente, passa pela educação formal. Justamente nessa transição à modernização é que houve alterações no currículo escolar e nas estruturas pedagógicas brasileiras, incluindo a adoção de espaços de aprendizagem das Ciências Exatas e da Natureza: o laboratório representa um sinal destas mudanças no século passado.

6. As Reformas Educacionais do Início do Século XX

Mesmo que se captasse a importância de lecionar as Ciências modernas nas Escolas, como aponta o próprio desenvolvimento industrial europeu e a Filosofia positivista, as decisões para incorporar as Ciências no conjunto das disciplinas escolares demoraram em efetivar uma presença razoável da Química nas escolas brasileiras. Este processo pôde ser analisado através das numerosas Reformas Educacionais que ocorreram nas primeiras décadas do século XX.

Ainda que indiretamente ligado à Química, fato é que o ensino escolar, na transição dos séculos XIX e XX, oscilou entre o formal e o informal, ora destinado à elite, ora às classes menos abastadas. Nessa divisão social do trabalho, os conhecimentos científicos estavam atrelados

ao campo do fazer, típico das classes laboriosas, ao passo que os conhecimentos das Humanidades estavam associados ao campo do pensar, da elite social. Enquanto os países da Europa, desde o século XVIII, se preocupavam em valorizar as ciências Exatas e da Natureza, até mesmo fazendo referencia à utilização laboratório de Química como espaço de aprendizagem, o Brasil se mantém com a mesma ideologia de centrar seus estudos na Humanidades.

Foi apenas em 1925, com a Reforma Rocha Vaz, que teve início uma alteração significativa na Educação escolar brasileira, na qual a Química passa a constituir uma disciplina autônoma, com maior *status* agregado: reconhece-se a importância de seus conceitos, desatrelando-os de outros domínios científicos. Deve-se apontar que nesse momento houve um aumento na carga horária da disciplina, em que a Química passa a ter um espaço de seis tempos semanais, divididos igualmente em duas series do secundário.

Aprimorar a Educação implicaria adotar medidas pedagógicas que fossem relevantes para melhorar o processo ensino-aprendizagem. Todavia, as Reformas brasileiras se concentraram em aspectos técnicos, não chegando a alterar substantivamente o *status quo* da Química. A implementação do uso de recursos didáticos específicos para cada disciplina científica nas escolas, a exemplo do próprio laboratório de Química, não logrou sucesso, além de ser notória a predominância das Humanidades no currículo das escolas do nosso país.

Ao longo da História do ensino brasileiro, a Ciência Química não teve um espaço formal durante muitos anos, sendo apenas no início do século XX que passa a se localizar no currículo escolar de forma individual e seu laboratório é transportado para o ensino secundário. Essas mudanças foram incentivadas pela configuração do mundo contemporâneo, dentro do desenvolvimento industrial e capitalista, e é nesse contexto que se deve compreender o empenho de construção do "homem novo" – inteirado nas Ciências – para atuar nesse "mundo novo".

4.2 CONCLUSÕES E ALGUMAS RECOMENDAÇÕES

O objetivo deste trabalho não foi o de discutir a importância do laboratório escolar como espaço de aprendizagem e, com isso, insistir em sua relevância pedagógica, de resto já apontada em um número infinito de trabalhos acadêmicos produzidos ao longo de décadas.

A pergunta que nos propusemos responder foi: como e por que o laboratório escolar aparece como uma “necessidade pedagógica” para a Escola? assinalando, a partir daí, a própria configuração do ensino de Química no Brasil. Um objetivo desta natureza repõe a nossa discussão na investigação histórica, já que tal necessidade surge dentro de um contexto muito definido e localizado no tempo.

Partimos de algumas considerações preliminares – pressupostos de trabalho –, a saber:

- a) Investigar como e com que finalidade surgiu a necessidade de adotar práticas experimentais nas salas de aula de Ciências pode oferecer um importante subsídio à compreensão dos mitos e possibilidades do uso desse importante recurso pedagógico. Identificamos na iniciativa deste trabalho uma perspectiva inovadora e ainda não totalmente explorada de análise;
- b) As origens do laboratório escolar se inserem em uma premissa de que a Escola deveria, tanto quando a Ciência o fez no plano das ideias e das práticas, incumbir-se de construir um “homem novo”, afinado com o sistema de produção que foi tão privilegiado pelos insumos científicos e tecnológicos: o capitalismo pós Revolução Industrial;
- c) Considerar a transição histórica em que isso se processou é fundamental para a nossa hipótese de construção desse homem novo, encarnado nos ideais claramente positivistas que nortearam tais iniciativas, mas também de suas contradições. Por esta razão, levamos em conta a pesquisa dos textos legais históricos ao longo deste trabalho, a fim de lhe dar um parâmetro analítico que traduza a mentalidade de um tempo.

Isto posto, apresentaremos as conclusões relevantes a que chegamos acerca do próprio ensino de Química, como reflexo das tramas históricas pelas quais passou o sistema de ensino escolar brasileiro.

1. O laboratório escolar corresponde, em seus primórdios, a uma inovação pedagógica, em consonância com a necessidade de inserir o país em uma modernidade já vivida nas Nações centrais, nas quais o capitalismo industrial experimentava franco desenvolvimento. Não foi à toa que o primeiro laboratório escolar trazido ao Brasil em finais do século XIX foi comprado diretamente das Escolas Normais francesas. Se, nas Ciências, o laboratório (e, com ele, as práticas de validação experimental do conhecimento científico, como marco positivista) foi importante fator de desenvolvimento, por que não esperar o mesmo resultado na Educação escolar? Afinal, nesse prisma ideológico, a função da Escola deve ser a preparação intelectual da futura mão de obra que garantirá o desenvolvimento do próprio capitalismo.
2. Trata-se, no entanto, de uma iniciativa que traz em si avanços, mas também provoca sérias distorções. Ao privilegiar a Ciência e seus valores na mera transposição do laboratório científico para as salas de aula, deixou-se escapar a finalidade pedagógica própria da Escola, fazendo com que o laboratório escolar, que se convencionou hoje chamar de “tradicional”, não fizesse mais que reproduzir, de forma banalizada, o laboratório científico que tentou imitar.
3. Eis um problema grave e atual, contra o qual a análise histórica pode dar imensa contribuição. A finalidade pedagógica do laboratório escolar deve ser diferente da finalidade dos laboratórios científicos, já que à primeira cumpre um dever de ensino e reflexão sobre o conhecimento científico ali tratado. Tradicionalmente falando, o laboratório escolar se contenta em demonstrar o que é previsto na teoria, a partir de um roteiro pré-estabelecido, fiel a uma racionalidade técnica de viés positivista. Seu sentido reduz-se, portanto, a uma função eminentemente reprodutora. Finalidades pedagógicas comprometidas com o aprendizado crítico devem, antes,

valorizar a descoberta, a reflexão e a aquisição de uma mentalidade de investigação rigorosa e minuciosa, que favoreça um processo intelectual que possa compreender a própria Ciência como uma produção sócio-histórica, não neutra e que responde a finalidades específicas no mundo contemporâneo.

4. A análise histórica que adotamos, a partir da contextualização e da leitura de textos legais – Reformas de Ensino – permite situar a mentalidade educacional brasileira, bem como apontar a configuração de forças políticas que determinavam o que, com que finalidade e para quem ensinar. Desta forma, a Ciência que se cogitou importante para o desenvolvimento do próprio capitalismo nacional era vista, em seus primórdios escolares brasileiros, como uma atividade servil, ligada ao fazer, razão pela qual cedeu lugar nos currículos às Humanidades. Eis por que sua introdução como disciplina escolar foi tardia, o que reflete o próprio atraso do desenvolvimento capitalista brasileiro. Por outro lado, isto explica só parte do problema, já que o capitalismo que se consolidava em nosso país no curso da urbanização e industrialização jamais rompeu de fato com a Velha Ordem agrário-feudal, tendo sido inclusive por ela financiado. A isto se convencionou chamar, dentro de uma historiografia crítica, de “transição pelo alto”, no rastro de uma “modernização conservadora”: muda-se tudo para que tudo se mantenha exatamente nos mesmos lugares em que sempre esteve. No limite das pretensões da burguesia industrial nacional, o que se fazia em termos produtivos, até a segunda metade do século XX, era suficiente para garantir-lhe o *status quo* e prescindia de uma drástica revisão de métodos, objetivos e procedimentos, algo que poderia ser, em última análise, favorecido por um desenvolvimento intelectual e econômico com bases científicas. Em outras palavras, por mais que o clamor pelas Ciências se fizesse ouvir nos círculos de decisão, rigorosamente nunca se assumiu *de fato* uma posição científicista clara em nosso país, a não ser

retoricamente, até a segunda metade do século passado, dado o contentamento de nossas elites com o que amalhavam na produção ⁸⁴.

5. O homem novo que se vislumbra com a nova ordem econômica mundial pós-Revolução Industrial, dentro da qual a produção capitalista se diversifica e se reorganiza, chega ao nosso país como um homem renovado na aparência, mas envelhecido na alma, posto que encarna as transições *pelo alto* de nossa formação social conservadora. Manter-se-á enquanto discurso, mas será limitado em suas pretensões de acolher a mudança e a aquisição de uma nova mentalidade, pelo menos até que novas exigências se imponham na segunda metade do século XX, quando o capitalismo ganha novas feições menos localizadas e mais dependentes dos sistemas interligados globalizados.

Por fim, recomendamos que este trabalho tenha continuidade, já agora a partir das novas relações de força e das novas configurações do capitalismo brasileiro, à luz da industrialização e da urbanização do pós-guerra. Será interessante identificar o sentido desse “homem novo” – ou será melhor: de um “homem renovado”? – dentro de um capitalismo que, de fato, exporá suas imensas contradições e que só então procurará, no desenvolvimento científico e tecnológico, o seu pilar de sustentação, ainda que, em nosso país, de forma dependente e tardia.

⁸⁴ Uma ótima discussão a esse respeito se encontra desenvolvida em: LOPES, Alice R. C. LOPES, Alice R. C. A Disciplina Química: Currículo, Epistemologia e História. *Episteme*, Porto Alegre, v. 3, n. 5, 1998, p. 123-130.

REFERÊNCIAS CITADAS NO TEXTO

E

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BIBLIOGRAFIA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS NO TEXTO

BRASIL. Constituição de 1891. Disponível em:
<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1824-1899/constituicao-35081-24-fevereiro-1891-532699-publicacaooriginal-15017-pl.html>.
Acessado em: 17/01/2013

BRASIL. Decreto nº 1.331 - A, de fevereiro de 1854. Disponível em:
<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1331-a-17-fevereiro-1854-590146-publicacaooriginal-115292-pe.html>.
Acessado em: 17/01/2013.

BRASIL. Lei N. 2015, de 15 de outubro de 1827. Manda crear escolas de primeiras letras em todas as cidades, villas e logares mais populosos do Império. Disponível em:
http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/fontes_escritas/3_Imperio/lei%2015-10-1827%20lei%20do%20ensino%20de%20primeiras%20letras.htm
Acessado em: 17/01/2013.

CAMPOS, F. Reforma do Ensino Secundário. In: CORREA, Adalberto S. *Legislação Brasileira do Ensino Secundário de 1901 a 1939*. Apud: SICCA, Natalina Aparecida L. Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no ensino médio de química. Disponível em:
www.revistas.usp.br/paideia/article/download/6018/7549. Acessado em: 18/01/2013.

CANÁRIO, Rui. A escola: das “promessas” às “incertezas”. *Educação Unisinos*, v. 12, n. 2, pp. 73-81, Maio/Agosto, 2008.

CARVALHO, Regina S.; OLIVEIRA, Luiz H. M. de. Um olhar sobre a História da Química no Brasil. *Revista Ponto de Vista*, v. 3. Disponível em:
<http://www.coluni.ufv.br/revista/docs/volume03/olharHistoria.pdf>.
Acesado em: 17/01/2013.

CORREA, Adalberto S. *Legislação Brasileira do Ensino Secundário de 1901 a 1939*. Apud: SICCA, Natalina Aparecida L. Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no ensino médio de química. Disponível em:
www.revistas.usp.br/paideia/article/download/6018/7549. Acessado em: 18/01/2013.

DALLABRIDA, Norberto. A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. *Educação*, Porto Alegre, v. 32, n. 2, pp. 185-191, Maio/Agosto, 2009.

ESCOBAR, J. R. Histórico da instrução pública paulista. *Revista da Educação*, (IV), dez., 1933, p. 158-190. Apud: SICCA, Natalina Aparecida L. Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no ensino médio de química. Disponível em: www.revistas.usp.br/paideia/article/download/6018/7549. Acessado em: 18/01/2013.

FILGUEIRAS, Carlos A. L. D. Pedro II e a Química. *Química Nova*, v. 11, n. 2, pp. 167-267, 1988.

FILGUEIRAS, Carlos A. L. Origens da ciência no Brasil. *Química Nova*, v. 13, n. 3, pp. 163-229, 1990.

FILGUEIRAS, Carlos A.L.; SANTOS, Nadja P. dos. O primeiro curso regular de química no Brasil. *Química Nova*, v. 34, n. 2, pp. 179-366, 2011.

FURTADO, J. Lacerda. Objetos, Coleções e Biografia: A História do Laboratório de Química do Imperial Observatório do Rio de Janeiro. In: *Cultura Material e Patrimônio de C&T*. Disponível em: http://www.mast.br/livros/cultura_material_e_patrimonio_da_ciencia_e_tecnologia.pdf Acessado em: 14/01/2013

GOMES, Eustáquio. País tem história universitária tardia. Disponível em: http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/setembro2002/unihoje_ju191pag7a.html. Acessado em: 18/01/2013.

HOBSBAWM, Eric J. *A Era das Revoluções*. São Paulo: Paz e Terra, 2008, 23ª ed.

HOBSBAWM, Eric J. *A Era dos Impérios*. São Paulo: Paz e Terra, 2009, 13ª ed.

LICO, Isabel G. Permanencia o cambio: ¿Qué lugar ocupaba la práctica de laboratorio em el primer instituto portugués (1836-1911)? In: PESTRANA, Patricia Aceves (editora). *Las Ciencias Químicas y Biológicas em la formación de um mundo nuevo*. Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas, v. 2. Ciudad del Mexico: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco, 1995.

LOPES, Alice R. C. A Disciplina Química: Currículo, Epistemologia e História. *Episteme*, Porto Alegre, v. 3, n. 5, pp. 119-142, 1998

LORENZ, K.; VECHIA, A. Comparação diacrônica dos estudos de ciências e humanidades no currículo secundário brasileiro. *Ciência e Cultura*, v. 36, nº. 1, pp. 32-35, jan 1984.

LUTFI, Mansur. Produção social de livros escolares de Química no Brasil. *Revista Virtual de Química*, v. 4, n. 6, Novembro-Dezembro, 2011. Disponível em:
<http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/view/284/274>.
Acessado em: 17/01/2013.

MAFRA, Leila de A. O Ensino Médio Noturno e a Sociedade Brasileira: Expansão e Organização Pedagógica. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 75, n. 179/180/181, pp. 89-117, jan./dez. 1994.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *A UFRJ – História*. Disponível em:
<http://www.ufrj.br/pr/conteudo_pr.php?sigla=HISTORIA>. Acessado em: 18/01/2013.

OBERTI, Luiz Cláudio. Breves reflexões sobre o Positivismo. Notas de aula. Licenciatura em Química, UFRJ, 2011.

OLIVEIRA, Renato J. de. A crítica ao verbalismo e ao experimentalismo no ensino de Química e Física. *Química Nova*, v. 15, n. 1, pp. 86-89, 1992.

PEIXOTO, Afrânio. *História do Brasil*. Cia. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1944. Disponível em: <http://www.elivros-gratis.net/livros-gratis-historia.asp>. Acessado em: 18/01/2013,

PESTRANA, Patricia Aceves (editora). *Las Ciencias Químicas y Biológicas em la formación de un mundo nuevo*. Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas, v. 2. Ciudad del Mexico: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco, 1995.

PIRES, Murilo J. de S.; RAMOS, Paulo. O Termo Modernização Conservadora: Sua Origem e Utilização no Brasil. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 40, n. 3, julho-setembro de 2009, pp. 411-424.

RHEINBOLDT, H. apud: LUFTI, M. Produção social de livros escolares de Química no Brasil, de 1810 a 1941. *Revista Virtual de Química*, v. 4, n. 6. Disponível em: www.uff.br/rvq. Acessado em 12/12/2012.

ROMANELLI, Otaíza de O. *História da Educação no Brasil*, 8ª. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

ROSA, Maria I. P. O lugar da Química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, pp. 253-262, 2005.

SANTOS, Nadja. P. dos. Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro – Primeira Tentativa de Difusão da Química no Brasil (1812-1819). *Química Nova*, v. 27, n. 2, pp. 181-362, 2004.

SANTOS, Nadja. P. dos. Os primeiros laboratórios químicos do Rio de Janeiro Disponível em:

<http://www.memoriasdaquimica.ccs.ufrj.br/Mq%20images%20e%20textos/Mq%20textos/Nadja%20Paraense%20dos%20Santos.pdf>

SICCA, Natalina Aparecida L. Laboratorio de Química en la escuela secundaria brasileña. La distancia entre el discurso y la práctica. In: PESTRANA, Patricia Aceves (editora), p. 270. *Las Ciencias Químicas y Biológicas em la formación de um mundo nuevo*. Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas, v. 2. Ciudad del Mexico: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco, 1995.

SICCA, Natalina Aparecida L. Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no ensino médio de química, p. 117.

Disponível em:

www.revistas.usp.br/paideia/article/download/6018/7549. Acessado em: 18/01/2013.

SILVA, J. Carlos da. Pesquisa historiográfica em educação: o apostolado positivista do Brasil e a instrução pública no Brasil. Disponível em:

http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/artigos_pdf/Joao_Carlos_da_Silva_artigo.pdf. Acessado em: 17/01/2013.

SILVA, Katiane M. B. da. Do ensino religioso às aulas régias: a transição de uma educação religiosa para um ensino laico. Disponível em:

http://www.cerescaico.ufrn.br/mneme/anais/st_trab_pdf/pdf_st1/katiane_silva_st1.pdf. Acessado em: 18/01/2013.

SILVA, Katiane M. B. da. Organização do ensino primário no Brasil: uma leitura da história do currículo oficial. Disponível em:

http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/artigos_pdf/Solange_Aparecida_Zotti_artigo.pdf. Acessado em: 17/01/2013.

VERGARA, Moema de R. Ciência e modernidade no Brasil: a constituição de duas vertentes historiográficas da ciência no século XX. *REVISTA DA SBHC*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 22-31, jan./ jun. 2004

ZÔMPERO, Andreia F; LABURÚ, Carlos E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, pp. 67-80, Setembro- Dezembro, 2011.

ZOTTI, Solange A. O ensino secundário nas reformas Francisco Campos e Gustavo Capanema: um olhar sobre a organização no currículo escolar. Disponível em:

<http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe4/individuais-coautorais/eixo01/Solange%20Aparecida%20Zotti%20-%20Texto.pdf>. Acessado em: 17/01/2013.

ZOTTI, Solange A. O ensino secundário no império brasileiro: considerações sobre a função social e o currículo do colégio D. Pedro II. Disponível em:
http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/revis/revis18/art04_18.pdf. Acessado em: 18/01/2013.

ZOTTI, Solange A. Organização do ensino primário no Brasil: uma leitura da história do currículo oficial. Disponível em:
http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/artigos_frames/artigo_102.html. Acessado em: 17/01/2013.

BIBLIOGRAFIA ADICIONAL CONSULTADA

DIOGO, Rodrigo C.; GOBARA, Shirley T. Educação e Ensino de Ciências Naturais/Física no Brasil: do Brasil Colônia à Era Vargas. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 89, n. 222, p. 365-383, maio/ago. 2008.

MOORE JUNIOR, Barrington. *As origens sociais da ditadura e da democracia: senhores e camponeses na construção do mundo moderno*. São Paulo: Martins Fontes, 1975.

MORAES, Maria Célia M. de. Educação e Política nos Anos 30: a Presença de Francisco Campos. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 73, n. 174, pp. 291-321, maio/ago. 1992.

PALMA FILHO, João Cardoso. A Educação Brasileira no Período de 1930 a 1960: a Era Vargas. In: PALMA FILHO, João Cardoso (org.). *Pedagogia Cidadã*. Cadernos de Formação. História da Educação, 3^a. ed. São Paulo: PROGRAD/UNESP - Santa Clara Editora, pp. 61-74, 2005.

PENNA, Maria Luiza. *Fernando de Azevedo* – Coleção Educadores. Recife: MEC - Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

ROCHA, Marlos Bessa Mendes da. Paradigmas do moderno em educação: Francisco Campos e Anísio Teixeira. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 94, pp. 34-42, ago. 1995.

SICCA, Natalina Aparecida L. *A Experimentação no ensino de Química – 2^o grau*. Tese de Mestrado. Unicamp, Faculdade de Educação, 1990, 174p.

SOUZA, Rosa F. de. A renovação do currículo do ensino secundário no Brasil: as últimas batalhas pelo humanismo (1920-1960). *Currículo sem Fronteiras*, v.9, n.1, pp.72-90, Jan/Jun 2009.

VIEIRA, Sofia L. A educação nas constituições brasileiras: texto e contexto. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 88, n. 219, p. 291-309, maio/ago. 2007.