

Instrumentos Antigos como Fontes para a História do Ensino de Ciências e de Física na Educação Secundária

Maria Cristina de Senzi Zancul

Departamento de Ciências da Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara Araraquara, SP, Brasil.

mczancul@fclar.unesp.br

Rosa Fátima de Souza

Departamento de Ciências da Educação da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, Araraquara, SP, Brasil.

rosa@fclar.unesp.br



Educação: teoria e prática, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1981-8106

Está licenciada sob [Licença Creative Common](#)

Resumo

Este trabalho tem como objetivo examinar a potencialidade analítica do estudo dos instrumentos científicos antigos na escrita da história do ensino de Ciências, a partir da organização de uma coleção de objetos, pertencentes ao laboratório de Física da Escola Estadual Bento de Abreu, localizada em Araraquara (SP). Levando-se em conta que os instrumentos da coleção podem ser relacionados a propostas para o ensino de Ciências e de Física formuladas, em nosso país, na primeira metade do século XX, apresenta-se aqui, com base na legislação, um resumo sobre os estudos científicos no currículo do ensino secundário até 1961. Na discussão, argumenta-se que, embora apresentem algumas dificuldades como fontes de pesquisa, os instrumentos oferecem, sem dúvida, uma contribuição valiosa como objetos de estudo, alargando as possibilidades de compreensão do projeto histórico de difusão das ciências na educação escolar brasileira.

Palavras-chave: História do ensino de Ciências e de Física. Cultura material escolar. Instrumentos antigos.

Historical Instruments as Sources for Studying the History of Teaching Science and Physics in Middle School

Abstract

This study aims to assess the analytical potential of studying the role of historical instruments used in teaching Science, from the perspective of a collection of scientific instruments belonging to the Physics laboratory of the Bento de Abreu State School in the State of São Paulo, Brazil. Taking into account that the objects in the collection can be related to the goals of teaching Physics, in Brazil, in the first half of the 20th century, based on the legislation of the time, it's provided a brief description of the Science curriculum in middle schools until 1961. It is argued that although the instruments present a number of difficulties in being used as a primary source of research, they play an invaluable role as objects of study, in increasing the possibilities of understanding the history of teaching and disseminating science in Brazilian schools.

Keywords: History of teaching Science and Physics. Material school culture. Historical instruments.

1. Introdução

Que tipo de informações os artefatos materiais empregados no ensino podem oferecer ao historiador da educação? A resposta a essa questão implica problematizar a potencialidade da cultura material escolar como fonte de pesquisa histórica. Em realidade, são poucos os estudos, no Brasil, que têm se dedicado à análise da cultura material escolar numa perspectiva histórica, e, ainda mais raros, os que têm se valido desse tipo de fonte. Exceção deve ser feita aos livros didáticos que possuem uma larga tradição na produção da pesquisa no campo¹. Mas o que dizer de tantos outros objetos que, ao longo do tempo, foram vistos como fundamentais para o funcionamento das escolas e para a renovação do ensino, tais como carteiras, lousas, ábacos, cartas de Parker, canetas, lápis, borrachas, régua, papel almaço, quadros murais, flanelógrafos, compassos, contadores mecânicos, caixa de formas geométricas, cartões parietais, globo terrestre, tabuleiros de areia, quadros de história do Brasil, mapas, quadros Deyrolle, estampas, quadros de história natural, esqueleto humano, bússola, microscópios, peças anatômicas, mapas de física, esquadros, modelo para desenho em gesso, coleção para desenho, caixa de tornos, pranchetas para modelagem, máquinas de costura, halteres, bolas, projetor de *slides*, mimeógrafo, e todo o conjunto de materiais componentes dos gabinetes e laboratórios de física, química e ciências naturais, entre outros?

Evidentemente, considerar os objetos como fonte de pesquisa encerra uma série de dificuldades. A primeira delas é a opacidade contida no objeto em si, visto apenas em sua

¹ Dentre as várias pesquisas realizadas, utilizando artefatos materiais como fontes, podemos citar: Barra, (2001, 2007), Bencostta (2005), Camargo (2000), Rosa Souza e Fiscarelli (2007), Gizele Souza (2007) e Regina Souza (2007).

materialidade. Como explica Ulpiano Meneses (1998), os objetos possuem como atributos intrínsecos as propriedades de natureza físico-química – forma geométrica, peso, medida, cor, textura etc. Tudo o mais depende do sentido cultural que os envolve.

No âmbito das instituições educativas, o edifício escolar, o mobiliário, os utensílios e os materiais didáticos ganham sentido pelos usos, significados e práticas que lhes são atribuídos pelos atores educacionais e grupos sociais. No estágio atual da produção da pesquisa histórica, qualquer tentativa de utilização dos artefatos como documentos impõe o enfrentamento de desafios e o investimento na reflexão teórico-metodológica. Neste texto examinamos a potencialidade analítica do estudo dos instrumentos antigos na escrita da história do ensino de Ciências a partir da organização de uma coleção de objetos antigos pertencentes ao laboratório de Física da Escola Estadual Bento de Abreu, localizada em Araraquara (SP)².

2. Os instrumentos antigos do laboratório de Física da Escola Estadual Bento de Abreu de Araraquara: percursos investigativos

A Escola Estadual Bento de Abreu - EEBA, instituição tradicional de ensino público em Araraquara (SP), teve sua origem como Araraquara *College*, em 1914. Em 1932, foi transformada, pelo governo do Estado, no primeiro ginásio oficial da cidade, instalado definitivamente em fevereiro de 1934. Desde 1959, ocupa um edifício construído especialmente para abrigá-la, situado na zona central da cidade.

O laboratório de Física da escola abriga uma variedade de instrumentos, fabricados em diferentes épocas, destinados a demonstrações e realização de experimentos. Entre os objetos, destaca-se um conjunto de cerca de 200 instrumentos antigos, quase todos bem conservados, que foram encontrados recobertos de poeira, amontoados em armários inadequados.

Desde o início de 2007, esse conjunto de objetos vem sendo organizado, documentado e estudado, e, evidentemente, nessa investigação, os instrumentos

² A pesquisa “Coleção de instrumentos científicos antigos do laboratório de Física da Escola Estadual Bento de Abreu de Araraquara”, desenvolvida entre 2007 e 2010, foi coordenada pela Profa Dra. Maria Cristina de Senzi Zancul e financiada pela FAPESP (Processo 2007/07198-0). A investigação compôs um dos eixos temáticos do projeto integrado intitulado “Projeto EEBA: história e memória do ensino secundário em Araraquara” coordenado pelas professoras Rosa Fátima de Souza e Vera Teresa Valdemarin, desenvolvido no âmbito do GEPCIE – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Cultura e Instituições Educacionais com o apoio do Núcleo de Documentação e Memória do Centro Cultural Professor Waldemar Saffioti – Unesp/Araraquara e do CNPq.

constituem-se simultaneamente em objeto e fonte de pesquisa. Conforme discutimos em outras oportunidades, esses objetos antigos possuem expressivo valor como artefatos da cultura material da escola e podem ser relacionados a programas e propostas para o ensino de Ciências de uma maneira mais geral, e de Física, em particular, formulados na primeira metade do século XX (ZANCUL, 2009, 2010).

Na etapa inicial, os instrumentos foram removidos dos armários em que se encontravam, limpos mecanicamente e numerados³.

Foi possível verificar que a maior parte dos instrumentos que possui inscrição de fábrica foi produzida na França, por *Les Fils D'Émile Deyrolle* e na Alemanha, por Max Kohl Chemnitz. Foram encontrados, também, instrumentos dos construtores brasileiros Franz Sturm, de São Paulo e Meister Irmãos (RJ) e várias balanças da marca Record.

Em seguida, teve início o processo de identificação dos objetos, com o uso de catálogos dos fabricantes, de livros didáticos da primeira metade do século XX e de inventários de outras coleções, encontrados na Internet.

Todos os instrumentos foram fotografados e medidos em relação a comprimento, largura e altura. Os dados foram inseridos em uma ficha em papel, que incluiu, também, informações sobre a área temática, os materiais constituintes, o nome do fabricante, o estado de conservação e o uso do instrumento no ensino; alguns desses dados ainda estão sendo registrados.

As fichas foram digitalizadas e podem ser visualizadas em um banco de dados no endereço eletrônico <http://www.gepcie.com.br>.

3. Os estudos científicos no currículo do ensino secundário no Brasil até 1961

O estudo das ciências foi introduzido no currículo do ensino secundário brasileiro no século XIX. No entanto, as disciplinas literárias predominaram até meados do século XX, denotando a longa legitimidade adquirida pela cultura humanista na educação secundária do país.

³ Recomendações para a limpeza foram fornecidas pelos técnicos do Museu Histórico Pedagógico Voluntários da Pátria de Araraquara (SP). Orientações para a organização do acervo, identificação dos instrumentos e elaboração das fichas foram ministradas por especialistas do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST, do Rio de Janeiro.

Como mostram as pesquisas dedicadas à história do ensino secundário no Império (HAIDAR, 1972; TEIXEIRA, 2000; CUNHA JR., 2002; VECHIA e LORENZ, 1998; GASPARELLO, 2004; LORENZ, 2003), os primeiros planos de estudos estabelecidos para o Colégio Pedro II incluíram os estudos literários e científicos, mas deram ênfase à cultura clássica humanista. Pelo plano de estudos, estabelecido em 1838 (Regulamento n. 8, de 31/01/1838), os alunos deveriam receber uma ampla formação geral, envolvendo o estudo do latim, grego, gramática nacional, francês, inglês, história, geografia, retórica, poética, filosofia e, ainda, matemática, mecânica, astronomia, história natural, ciências físicas, desenho e música vocal. Como afirma Lorenz (2003), as Ciências representavam apenas 6% da carga horária total do currículo, enquanto as Humanidades correspondiam a 62%, os Estudos Sociais 11% e as Matemáticas 14%. A indiferença para com o ensino das ciências, além do reduzido número de aulas, verificava-se, também, na distribuição das matérias colocadas quase sempre nos últimos anos do curso, sendo estudadas por poucos alunos que logravam a conclusão do secundário.

Durante todo o século XIX e parte do século XX, em vários países ocidentais, as disputas entre estudos literários e científicos apoiaram-se em projetos distintos para a escola secundária. Mas essa não era uma discussão limitada ao campo educacional. Em realidade, os confrontos entre cultura literária e cultura científica perpassaram todos os campos da produção cultural no decurso do século XIX. O que se encontrava em questão não era apenas o modo de produção do conhecimento, mas essencialmente a forma de se conceber o mundo e a relação dos homens com o saber. Nesse sentido, a cultura literária caracterizava-se pela predileção pela retórica, a expressão, a sensibilidade linguística, o bom gosto e o estilo, a valorização dos sentimentos que exprimiam a natureza humana, o autoconhecimento.

A ciência, ao contrário, distanciava-se cada vez mais da literatura, fundamentando-se em princípios como a racionalidade, a objetividade, a observação empírica, a experimentação, a busca de leis regulares, o conhecimento da Natureza sem a intermediação da autoridade espiritual e sem a contaminação das propriedades humanas afetivas e morais como a emoção, a estética e a ética.

No Brasil, tal confronto esteve presente nas diversas mudanças dos planos de estudos do Colégio Pedro II levadas a termo no transcorrer do século XIX. As disputas entre os defensores das letras e os propugnadores dos estudos científicos tinham como horizonte

o sentido da modernização da educação e da sociedade brasileira. Nessa disputa, a cultura literária contava com uma ampla aceitação no círculo restrito da elite letrada brasileira. Ela expressava, sobretudo, um modo de ser requintado, elegante, civilizado compartilhado pelas elites internacionais.

Nas primeiras décadas republicanas a cultura literária prevalecente no ensino secundário foi redefinida no Brasil, mas sem alterar seus fundamentos básicos. Apesar da ampliação gradativa do número de aulas das matérias científicas e da existência de gabinetes e laboratórios para o ensino das ciências nos poucos colégios públicos e nos grandes colégios particulares, a ênfase do currículo continuou recaindo sobre as humanidades.

Na década de 1930, com a efetivação da Reforma Francisco Campos, ocorreu uma ampliação e uma diversificação significativas da área científica no currículo do ensino secundário.

Com esta reforma, o legislador procurou conferir ao curso secundário um papel formativo, além da função propedêutica. O ensino secundário não teria como finalidade exclusiva a matrícula nos cursos superiores, mas, a formação do indivíduo para a participação em todas as esferas da atividade nacional (BICUDO, 1942).

O secundário foi dividido em dois ciclos, o fundamental, de cinco anos, que previa uma formação geral básica e era obrigatório para o ingresso em qualquer escola superior, e o ciclo complementar de dois anos, com caráter preparatório, obrigatório para o ingresso em determinados cursos. O ciclo complementar, por sua vez, se dividia segundo o grau de preparação exigida para o ingresso nas faculdades de Ciências Médicas, Direito e Engenharia.

Pela primeira vez, a área de Ciências estava representada em todas as séries do ciclo fundamental, nos dois primeiros anos com a disciplina Ciências físicas e naturais, que constituía um novo componente curricular e, nos três anos seguintes, com Física, Química e História Natural.

Na exposição de Motivos justificava-se que, com o aumento da duração do curso, havia sido possível “[...] dar a devida importância ao estudo das ciências físicas e naturais, sendo o conhecimento dos seus métodos e dos processos mentais que elas implicam cada vez mais úteis e necessários” (BICUDO, 1942, p. 642).

Com a publicação dos programas oficiais, a partir de 1931, foram definidas as finalidades do estudo das matérias da área de Ciências e as proposições metodológicas para o ensino dessas disciplinas. É importante destacar que, pela primeira vez, surgiam os programas com explicitação de conteúdos e de formas para desenvolvê-los, favorecendo uma melhor compreensão das finalidades propostas para a área.

Os programas para as diferentes séries eram abrangentes, incluíam conteúdos diversificados, definiam as finalidades de cada matéria da área científica e traziam instruções metodológicas que, entre outros aspectos, preconizavam o uso do laboratório, recomendavam procedimentos para que fosse evitada a memorização, falavam em aplicações na vida cotidiana do aluno e na participação deste aluno. Um papel significativo era atribuído à experimentação, que compreendia, principalmente, as demonstrações realizadas pelo professor. A importância do ensino das disciplinas da área de ciências era reconhecida, inclusive em relação ao conhecimento de seus métodos e dos processos mentais implicados.

Ficava claramente explicitado que, para as disciplinas da área científica, o ensino deveria ir além da transmissão dos conteúdos conceituais das áreas.

A disciplina Ciências físicas e naturais, nas duas séries iniciais, deveria desenvolver o “hábito da experimentação e da observação atenta dos fenômenos naturais”, estimulando nos alunos “[...] os dotes da imaginação, a argúcia do raciocínio e a habilidade nas realizações práticas a fim de despertar as suas tendências vocacionais para os estudos posteriores” (BICUDO, 1942, p. 163).

Para a disciplina Física, nas 3ª, 4ª e 5ª séries, esperava-se que o ensino atendesse aos objetivos de propiciar o conhecimento científico dos fenômenos físicos e de iniciar os alunos na prática do método experimental. Para atender ao duplo objetivo, o ensino de Física deveria obedecer, o mais possível, no seu desenvolvimento, “[...] aos preceitos da investigação experimental, quer como processo indutivo de descoberta das leis, quer como recurso apropriado ao estudo qualitativo dos fenômenos” (BICUDO, 1942, p. 167).

O ensino de Química, nas séries de 3ª a 5ª, deveria ser orientado pelos preceitos do método experimental, devendo o professor proceder a uma escolha criteriosa de experiências interessantes dos pontos de vista didático e científico, que fossem facilmente realizáveis e que despertassem, nos estudantes, o entusiasmo pela investigação experimental (BICUDO, 1942).

O ensino de História Natural, nas três séries finais, ao lado de proporcionar o conhecimento das formas vivas e não vivas do mundo objetivo em suas transformações e relações, deveria iniciar os alunos “[...] na prática do método de observação, educando-lhes o poder da atenção reflexiva, a perspicácia do raciocínio, a faculdade das generalizações e o senso crítico e estético, indispensáveis à apreciação consciente das belezas e da harmonia da natureza” (BICUDO, 1942, p. 175).

Pela análise do texto é possível observar que para todas as disciplinas da área científica eram recomendadas atividades que exigiam o uso de espaços e de materiais específicos, ou seja, as escolas precisariam contar com salas equipadas para atender aos requisitos dos programas. As especificações para os laboratórios de Ciências físicas e naturais, de Física, de Química e de História Natural, bem como a relação do material didático para cada uma dessas matérias, apresentadas na Portaria de 15 de abril de 1932, que aprovara as normas e os critérios do Departamento Nacional do Ensino para a classificação dos estabelecimentos de ensino secundário com vistas ao seu reconhecimento, revelam a expressão de um projeto educativo de valorização de um ensino experimental das disciplinas da área de Ciências (ZANCUL, 2001).

De acordo com a portaria, os laboratórios, além das instalações adequadas, deveriam possuir materiais variados para a realização de observações, de demonstrações e de práticas, entre os quais aparecem listados aparelhos diversos, vidrarias, reagentes, coleções, lâminas, esqueletos, aquário, terrário, atendendo às exigências do ensino de cada matéria.

O ciclo complementar, de dois anos, dava sequência ao ciclo fundamental, com um número expressivo de aulas de disciplinas da área de Ciências para os candidatos às faculdades de Medicina, Odontologia e Farmácia, Engenharia e Arquitetura. Para os candidatos à Faculdade de Direito, a carga horária das disciplinas científicas era menor.

Os programas do curso complementar do ensino secundário foram expedidos em março de 1936, acompanhados de instruções metodológicas. Os conteúdos dos componentes curriculares da área de Ciências aparecem detalhados para os diferentes cursos e, no que se refere àqueles destinados ao Curso Médico, Farmacêutico e Odontológico, e para os cursos de Engenharia e Arquitetura, o programa era bastante amplo e abrangente. Nas instruções metodológicas, juntamente com o detalhamento dos conteúdos, encontram-se indicações para a realização de demonstrações, experimentos e

observações, uso e manejo de instrumentos, estudos experimentais em diversos tópicos, ensaios e resolução de problemas.

Em abril de 1942, pelo Decreto-lei nº 4.244, foi promulgada a Lei Orgânica do Ensino Secundário, reforma que, segundo a Exposição de Motivos, atribuía ao secundário a “sua finalidade fundamental, que é a formação da personalidade adolescente” (BRASIL, 1952, p. 23).

De acordo com o texto, essa reforma mantinha a divisão em dois ciclos, estruturando-os de modo diferente e atribuindo-lhes uma nomenclatura diversificada, inexistente anteriormente. O primeiro ciclo, chamado ginásial, deveria ter a duração de quatro anos e o segundo ciclo, com dois cursos paralelos, o clássico e o científico, teria três anos de duração.

O ciclo ginásial foi organizado em quatro séries, com currículo composto por treze matérias, sendo uma na área de ciências, com o nome de Ciências Naturais, presente apenas nas duas séries finais. Os programas da disciplina Ciências Naturais para a terceira e a quarta séries, foram expedidos pela Portaria Ministerial nº 170, de 11 de julho de 1942, e não estavam acompanhados de instruções metodológicas (BRASIL, 1952).

Nas Exposições de Motivos da Lei Orgânica, entre os pontos apresentados como dignos de nota estava o tópico “**O estudo das ciências**”, no qual havia orientações claras sobre a forma como o ensino das disciplinas daquela área deveria ser conduzido.

Partindo da afirmação “a reforma coloca o problema do estudo das ciências em termos convenientes” o texto explicitava que a matemática e as ciências naturais deveriam ser estudadas de modo elementar no curso ginásial, pois na primeira fase do secundário “[...] seria antipedagógico sobrecarregar os alunos com estudos científicos aprofundados”, e de modo mais acurado nos cursos clássico e científico, especialmente neste último (BRASIL, 1952, p. 26).

Comparando a proposta para o ciclo ginásial com a carga horária e o programa da reforma anterior, observa-se uma diminuição na participação da área de Ciências no currículo. O número de horas é bem menor e o programa é menos extenso.

No segundo ciclo, o curso clássico e o curso científico tinham duração de três anos e um número significativo de horas das disciplinas Física, Química e Biologia, o que, no conjunto, aumentava a participação da área científica no curso secundário.

Nos programas de Física para os cursos clássico e científico, expedidos pela Portaria nº 170, de 13 de março de 1943, não constam instruções metodológicas. Para Química, os programas foram expedidos pela Portaria nº 216, de 16 de março de 1943, também sem instruções metodológicas.

Pelo Decreto-Lei Nº 9.054, de 12 de março de 1946, a disciplina Biologia foi substituída por História Natural, cujos programas foram expedidos em 25 de março daquele mesmo ano. As instruções metodológicas para a execução desses programas foram expedidas em 28 de maio de 1946 e, ao lado de outras recomendações, destacavam a importância do ensino da disciplina iniciar os alunos na prática dos métodos de observação e experimentação (BRASIL, 1952).

Assim, apenas quanto a História Natural, pelas diretrizes metodológicas recomendadas, é possível avaliar o que se esperava do ensino.

Os requisitos para a equiparação ou reconhecimento dos estabelecimentos de ensino ginásial e colegial constituem outra fonte para análise, pois apresentam as exigências quanto ao espaço físico e aos materiais para o ensino das disciplinas científicas. Estes requisitos só foram apresentados no final da década de 1940, nas “Instruções para execução da Lei Orgânica” (Portaria nº 375, de 16 de agosto de 1949).

Nesta Portaria, as exigências para a sala de Ciências, no que se refere à avaliação dos ginásios e para o laboratório de Física e Química e o de História Natural, para os colégios, apontam as expectativas para o ensino das matérias científicas naquele momento. No texto está explicitado que a sala de Ciências deveria ter instalações adequadas para a realização de atividades práticas, material para demonstração, material para experimentação e reagentes. A pontuação maior seria atribuída aos materiais de demonstração, entre os quais aparecem listados aparelhos e instrumentos de diversos tipos, das diferentes áreas da Física, da Química e da Biologia (BRASIL, 1952).

Recomendava-se que o Laboratório de Física e Química tivesse, sempre que possível, duas salas - uma para demonstração e outra para o laboratório -, e sua nota dependeria das instalações e do material didático, que incluía diversos equipamentos para demonstração e experimentação, bem como diferentes reagentes. Como Gabinete de História Natural poderia ser usada a mesma sala de Ciências Naturais do ginásio, e os pontos para sua avaliação seriam atribuídos às instalações, ao material permanente e ao material de

consumo. Entre os materiais permanentes são mencionadas as coleções de diferentes espécies (BRASIL, 1952).

Se levarmos em conta meramente estas referências nas “Instruções para a execução da lei orgânica”, é possível apontar uma concepção de valorização de ensino experimental para as disciplinas da área de Ciências, uma vez que as condições físicas do espaço e os materiais requeridos sugerem um ensino experimental que vá fazer uso deles.

No entanto, segundo Romanelli (1983), o caráter de cultura geral e humanística dos currículos era indisfarçável, inclusive no curso denominado científico. O objetivo de tal ensino não diversificado era a preparação para o ingresso no curso superior.

Em 1946, foi adotada a nova Constituição, a qual estabeleceu que cabia à União legislar sobre as diretrizes e bases da educação nacional, propondo os requisitos mínimos para que estas fossem estabelecidas. Com base na doutrina da Carta de 1946, o Ministro da Educação constituiu uma comissão de educadores para apresentar um projeto de reforma geral da educação nacional (ROMANELLI, 1983). Essa reforma só seria concretizada depois de mais de uma década.

Em 2 de outubro de 1951, pela Portaria nº 966, ficaram aprovados os programas para serem adotados em todos os estabelecimentos de ensino secundário do país, que entrariam em vigor progressivamente, começando no ano seguinte pelas 1^{as} séries ginasial e colegial (BRASIL, 1952; NÓBREGA, 1951).

O Art. 7º da Portaria nº 966 determinava que os governos dos estados poderiam elaborar seus próprios planos que, depois de aprovados pelo Ministro da Educação, poderiam ser adotados nos estabelecimentos de ensino secundário. Os estabelecimentos de ensino secundário, por sua vez, tinham a possibilidade de escolher entre o plano elaborado pela Congregação do Colégio Pedro II e aquele organizado pelo governo de seus estados (Art. 8º).

O programa de Ciências Naturais, para o curso ginasial, referente à Portaria 966, era praticamente o mesmo fixado em 1942, com pequenas alterações de redação que não modificavam nem a ordem nem a estrutura dos tópicos. Para as disciplinas Física, Química e História Natural foram expedidos dois programas, um destinado ao curso clássico e outro ao curso científico.

O programa de Física para o curso científico, após a apresentação dos conteúdos para as três séries, acrescenta que, todas as vezes que o curso “[...] comportar a presença dos

alunos no gabinete de Física, em horas extra-curriculares” (BRASIL, 1952, p. 592), seria proporcionado a eles o uso de aparelhos e a execução de vários trabalhos, que aparecem relacionados para cada uma das séries e que incluem práticas com instrumentos de medidas, com uso de aparelhos e manejo de equipamentos.

Em 14 de dezembro de 1951, pela Portaria N^o 1045, foram expedidos os planos de desenvolvimento dos programas mínimos do ensino secundário e respectivas instruções metodológicas. Para a área de Ciências foram aprovados os planos de Física e de Química, para os cursos clássico e científico.

As instruções metodológicas para a execução do programa de Física recomendavam, como primeiro tópico, que seria aconselhável observar “[...] que o estudo das ciências físicas é baseado no método experimental” (BRASIL, 1952, p. 596). As instruções apontavam, ainda, que para a realização das experiências não seriam indispensáveis aparelhos e instrumentos de grande precisão, sendo suficiente que os gabinetes tivessem os “[...] aparelhos fundamentais para a produção dos fenômenos e instrumentos capazes de medidas apropriadas, material este que deve existir obrigatoriamente nos estabelecimentos que ministrem o curso colegial” (BRASIL, 1952, p. 596), com a ressalva de que alguns materiais poderiam ser confeccionados pelos professores ou por alunos.

Para Química, há referência à parte prática do curso, ressaltando-se que “[...] as práticas devem ser simples, sem excesso de pormenores e aparelhagem” (BRASIL, 1952, p. 601), pois o aprendizado técnico não seria o objetivo principal do ensino prático e as demonstrações não deveriam constituir “meras repetições de receitas” (BRASIL, 1952, p. 601), mas experiências nas quais os dados objetivos estivessem relacionados com os conceitos. Havia a recomendação de que, tanto no curso clássico como no científico, o ensino da disciplina fosse orientado pelos preceitos do método experimental.

O número de aulas de Física e de Química sofreu uma pequena alteração com a Portaria N^o 92, de 10 de fevereiro de 1952, que dispunha sobre a execução dos programas do secundário. Tudo indica que os programas de Física, de 1951, vigoraram até a promulgação da LDB de 1961, pois diversos livros didáticos editados no final dos anos 1950 se enquadram neles⁴.

⁴ Isso é perceptível pela transcrição completa do programa em livros como os de Freitas (1960) e Gomes Filho (1960).

Conforme observamos, no período entre 1930 e 1960, as explicitações de conteúdos nos programas e as orientações metodológicas que assinalam as relações entre conteúdo e forma, favorecem uma melhor compreensão das finalidades propostas para a área de Ciências no currículo do curso secundário. Observa-se, em todo o período, o uso dos laboratórios e as atividades experimentais como aspecto significativo no ensino das disciplinas científicas.

Em que medida se difundiram no ensino secundário brasileiro as práticas do ensino experimental das ciências? Como as prescrições estabelecidas pelo governo federal foram adotadas e apropriadas nos ginásios e colégios? As pesquisas ainda não avançaram no esclarecimento dessas questões. No entanto, entendemos que investigações sobre instrumentos escolares para o ensino das disciplinas científicas possam colaborar na busca de respostas.

4. Os instrumentos como fontes de pesquisa

O trabalho de organização, conservação e estudo dos instrumentos antigos do laboratório de Física tem possibilitado algumas reflexões sobre a potencialidade desses artefatos como fontes para a investigação histórica em educação. Vistos em sua materialidade, nota-se que os objetos mais antigos da coleção em apreço caracterizam-se pela alta qualidade da fabricação, empregando materiais de grande durabilidade como ferro e madeira de lei.

Na maior parte do acervo são poucos os registros e inscrições que permitem uma identificação imediata da época de fabricação e da finalidade de uso dos instrumentos. Acrescenta-se a isso a ausência, na própria escola, de dados referentes à época de instalação dos laboratórios, aquisição de equipamentos etc. Sinais de uso são evidentes em alguns dos instrumentos e ressalta-se, também, uma diferenciação na quantidade de peças de alguns tipos de objetos. Há um único exemplar de máquina pneumática, apenas uma Roda de Barlow, um aparelho para demonstrar os efeitos da força centrífuga, um aparelho de Silbermann, enquanto se verifica a existência de duas máquinas de Wimshurst, dois barômetros, dois conjuntos de espelhos, quatro balanças de precisão e várias balanças comuns. Essa variação pode ser decorrente da própria trajetória de conservação dos instrumentos, mas pode sugerir outras interpretações. Alguns objetos podiam ser empregados apenas para a demonstração, devendo ser manipulados pelos professores.

Outros como as balanças, poderiam ser de uso dos alunos para o desenvolvimento de experimentações, atividades e exercícios, como sugeriam alguns livros didáticos.

De todo modo, é inegável que os instrumentos em si oferecem poucas informações. Toda rede de significados, pressuposta e inscrita neles, requer informações complementares e operações cognitivas e analíticas para descortinar os sentidos que encerram. Como afirma Halleux (2006, p. 1) “[...] o instrumento científico encontra-se assim no centro de uma rede complexa de idéias e de práticas e são seus usos que definem sua especificidade”.

Um dos aspectos a ser levado em conta é a relação dos instrumentos científicos de uso escolar com as ciências de referência.

A maior parte dos instrumentos da coleção em análise foi construída especialmente para fins de ensino. Alguns deles servem para demonstrar alguma lei ou fenômeno, como o tubo de Newton, por exemplo; outros são modelos para mostrar o funcionamento de um equipamento, como o modelo de máquina a vapor. Outros instrumentos, como as balanças, a bússola, os termômetros, os barômetros e higrômetros são utilizados também em contextos diferentes aos do laboratório didático.

Alguns grupos internacionais de pesquisa têm investigado as relações dos instrumentos com a ciência de referência, com a história do ensino e com os livros didáticos⁵. Por exemplo, o projeto “Instrumentos Científicos Antigos no Ensino e Divulgação da Física”, coordenado pela pesquisadora portuguesa Isabel Malaquias (2004), tem como objetivo o levantamento e o estudo de instrumentos antigos de Física e de Química encontrados nas escolas secundárias mais antigas de Portugal. As informações derivadas da pesquisa são disponibilizadas no endereço eletrônico “Baú da Física e Química: instrumentos antigos de Física e Química de escolas secundárias” e incluem, além das características, a história destes instrumentos.

A semelhança dos objetos encontrados no Brasil, tomando como base a coleção pertencente à Escola Estadual Bento de Abreu de Araraquara, com os instrumentos científicos localizados em colégios de ensino secundário de outros países e com alguns instrumentos empregados no ofício do cientista permite, por meio de comparações, reunir mais dados para a identificação desses artefatos, compensando, dessa maneira, a escassez de documentação escrita sobre a produção e utilização de aparelhos, como bem assinalou Bross (1990).

⁵ SÁNCHEZ, 2002; MALAQUIAS, 2004; CHAMOIX, 2007.

Nessa direção, é fundamental que equipes de pesquisadores voltados para a preservação e investigação de instrumentos científicos contem com a presença de especialistas, cujo domínio do conhecimento e contato com os laboratórios da área permitam alargar o campo de significados dos instrumentos e extrair deles um maior número de informações.

Esse vínculo dos instrumentos de laboratório com as ciências de referência é intrigante e permite interrogar conceitos como o de transposição didática. Certo é que a produção da ciência e sua transmissão no âmbito das instituições escolares não são processos equivalentes. Por isso mesmo, é importante inquirir o sentido da produção industrial de réplicas e modelos para uso escolar. É preciso, portanto problematizar as condições de produção dos instrumentos científicos de uso escolar e sua circulação.

Em se tratando da história do ensino da Física, ao que tudo indica, instrumentos utilizados em diferentes momentos históricos demonstram diferentes ideias de experimentação. A análise dos programas de ensino evidencia uma continuidade da maior parte dos conteúdos. No entanto, alguns instrumentos científicos continuam a ser utilizados enquanto outros não. Como explicar isso? O que teria mudado: a evolução da tecnologia da fabricação dos instrumentos ou a própria pedagogia?

A biografia dos objetos, como adverte Rede (1996), é outro aspecto importante a ser considerado nessa discussão, à medida que a trajetória do objeto pode levar a compreender a sua relação com o sistema de valores e significações sociais. Ela pode, também, acompanhando as transformações da ciência e do ensino, explicitar o que é considerado válido e legítimo em determinado momento, e o que é descartado e relegado ao esquecimento. Não se pode, ainda, desconsiderar os fatores econômicos que possam interferir na produção e circulação desse tipo de material. Sendo produtos da indústria, muitos deles produzidos por alguns fabricantes específicos, em países como Alemanha e França, o custo da importação e manutenção nas escolas públicas deve ser considerado.

O fato de os instrumentos apresentarem essas dificuldades como fontes de pesquisa não deve impelir-nos a abandoná-los facilmente. Como outras fontes de investigação histórica, eles devem ser submetidos à crítica rigorosa do pesquisador e constituírem-se como um desafio a ser enfrentado.

Como objetos de estudo, porém, eles, sem dúvida, têm uma contribuição valiosa, alargando as possibilidades de compreensão do projeto histórico de difusão das ciências na

educação escolar. Do seu diálogo com os programas de ensino, com os conteúdos da disciplina, com a ciência de referência e com os livros didáticos emerge uma teia de relações complexas e significativas, permitindo apreender concepções, usos e práticas da demonstração e da experimentação científicas no ensino secundário.

Nesse sentido, eles também representam uma época, um modelo de escola e uma concepção de ensino que se constitui como patrimônio escolar e cultural.

Por essa razão, justifica-se inventariar e investigar os instrumentos científicos antigos, contribuindo para a preservação da memória científica e educacional.

Referências

BARRA, V. M. **Da pedra ao pó: o itinerário da lousa na escola paulista do século XIX**. 2001, 254f. Dissertação (Mestrado em Educação) - PUC/SP, São Paulo, 2001.

BARRA, V. M. Possíveis relações entre aspectos materiais: espaço, mobiliário e utensílios: modos de organização da escola e intervenções de ensino. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, n. 14, p. 15-35, maio/ago., 2007.

BENCOSTTA, M. L. A. (Org.). **História da educação, arquitetura e espaço escolar**. São Paulo: Cortez, 2005.

BICUDO, J. C. **O ensino secundário no Brasil e sua atual legislação: de 1931 a 1941 inclusive**. São Paulo: J. Magalhães, 1942.

BRASIL. Ministério da Educação e Saúde. **Ensino secundário no Brasil: organização, legislação vigente, programas**. Rio de Janeiro: INEP, 1952. (Publicação n. 67).

BROSS, A. M. M. **Recuperação da memória do ensino experimental de Física na escola secundária brasileira: produção, utilização, evolução e preservação dos equipamentos**. 1990, 192f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências- Física) - USP Instituto de Física, Faculdade de Educação, São Paulo, 1990.

CAMARGO, M. A. J. G. **Coisas velhas: um percurso de investigação sobre cultura escolar: 1928-1958**. São Paulo: Ed. Unesp, 2000.

CHAMOIX, H. **Inventaire des instruments scientifiques anciens dans les établissements publics**. Disponível em: <<http://www.inrp.fr/she/instruments/index.htm>>. Acesso em: 21 jul. 2007.

CUNHA JUNIOR, C. F. F. **Cultura escolar e a formação da boa sociedade**: uma história do Imperial Collegio de Pedro Segundo. 2002. 298f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

FREITAS, A. **Física**: 1º livro - ciclo colegial. 16.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1960.

GASPARELLO, A. M. **Construtores de identidade**: a pedagogia da nação nos livros didáticos da escola secundária brasileira. São Paulo: Iglu, 2004.

GOMES FILHO, F. A. **Física para o primeiro ano colegial**. 22. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1960.

H Aidar, M. L. M. **O ensino secundário no Império brasileiro**. São Paulo: Grijalbo, 1972.

HALLEUX, R. **O instrumento na história das ciências**. Disponível em: <<http://museu.fis.uc.pt/hist.htm>>. Acesso em: 18 jul. 2012.

LORENZ, K. M. O ensino de ciências e o Imperial Collegio Pedro II: 1838-1889. In: VECHIA, A.; CAVAZOTTI, M. A. (Org.). **A escola secundária**: modelos e planos (Brasil, séculos XIX e XX). São Paulo: Annablume, 2003.

MALAQUIAS, I. **Instrumentos científicos antigos no ensino e divulgação da física**. 2004. Disponível em: <<http://baudafisica.web.ua.pt/principal.aspx>>. Acesso em: 30 jul. 2008.

MENESES, U. T. B. Memória e cultura material: documentos pessoais no espaço público. **Revista Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v.11, n. 21, p.89-103, 1998.

NÓBREGA, V. L. da. **Enciclopédia da legislação de ensino**. Rio de Janeiro: [s.n.], 1951. v.1

REDE, M. História a partir das coisas: tendências recentes nos estudos de cultura material. **Anais do Museu Paulista**, São Paulo, v.4, p. 265-282, 1996.

ROMANELLI, O. O. **História da educação no Brasil**: 1930-1973. Petrópolis: Vozes, 1983.

SÁNCHEZ, M. M. **Memoria final del Proyecto de Innovación Educativa (PIE)**: número 2002/42. Universidad Complutense de Madrid, 2002. Disponível em:

<http://www.ucm.es/info/diciex/proyectos/pie_2002-42/proyecto1.html>. Acesso em 20 jul. 2006.

SOUZA, G. Cultura escolar material na história da instrução pública primária no Paraná: anotações de uma trajetória de pesquisa. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, n.14, p. 37-67, maio/ago., 2007.

SOUZA, R. M. S. A cultura material escolar da Deutsche Schule. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, n. 14, p. 69-93, maio/ago., 2007.

SOUZA, R. F; FISCARELLI, R. B. Símbolos da excelência escolar: história e memória da escola pública inscrita em troféus. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, n. 14, p. 95-115, maio/ago., 2007.

TEIXEIRA, G. R. M. **O ensino de filosofia no Imperial Collegio de Pedro II: 1838-1889**. 2000. 155f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

VECHIA, A.; LORENZ, K. M. (org) **Programa de ensino da escola secundária brasileira: 1850-1951**. Curitiba: Ed. do Autor, 1998.

ZANCUL, M. C. S. **A ciência que ensina**: fragmentação, ritualismo e descontinuidade nas práticas de ciências para as séries finais do ensino fundamental. 2001. 253f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2001.

ZANCUL, M. C. S. A coleção de instrumentos antigos do laboratório de Física da Escola Estadual Bento de Abreu de Araraquara (SP). **Revista Ensaio**: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v.11, n.1, p. 1-17, jun. 2009.

ZANCUL, M. C. S. Os instrumentos antigos do laboratório de Física da Escola Estadual Bento de Abreu de Araraquara. In: GRANATO, M.; LOURENÇO, M. **Coleções científicas luso-brasileiras**: patrimônio a ser descoberto. Rio de Janeiro: MAST, 2010. p. 145-158.

Enviado em Dezembro / 2011

Aprovado em Março/2012