

# O papel da experimentação didática na reforma do ensino de ciências norte-americano nas décadas de 1950 e 1960

## The role of school science experimentation in the US 1950's and 1960's science curriculum reform

Maicon Azevedo<sup>1</sup>, Sandra Selles<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow - CEFET/RJ

[maiconbio@gmail.com](mailto:maiconbio@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense-UFF

### RESUMO

O presente estudo objetiva examinar o papel que a experimentação didática ocupou no movimento de reforma do ensino de ciências norte-americano das décadas de 1950-60. A pesquisa se vale de uma perspectiva histórica para examinar os sentidos que a experimentação didática tomou no contexto desta reforma. O diálogo teórico se constrói a partir da análise do manual pedagógico de auxílio ao professor do Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) e se articula com o campo do currículo, em especial, nas teorias de construção sócio-histórica das disciplinas escolares. O processo analítico explicitou novas frentes de atuação para a experimentação didática. Os resultados sugerem que, (i) politicamente, essa abordagem didática foi ao encontro dos anseios da sociedade norte-americana por perspectivas de um futuro tecnológico; (ii) pedagogicamente, possibilitou congregar o “mundo da ciência” e o “mundo da escola” e, (III) ideologicamente, tornou-se veículo para disseminar e consolidar os princípios e valores que alicerçam a construção do pensamento científico naquele momento histórico.

**Palavras chave: Currículo; Manual Pedagógico; Movimentos inovadores do ensino de ciência 1950-60; BSCS; Experimentação didática.**

### ABSTRACT

The present study aims to examine the role that school science experimentation played in the US science curriculum reform movement during the 1950-60 decades. Theoretically the research makes use of a historical perspective, in particular the history of school subjects, to analyze the biology teachers' Handbook written by educators who worked in the Biological Sciences Curriculum Study (BSCS). The analysis shows that the school experimentation fulfilled US society expectations towards a technological future. The analysis also shows that in pedagogical terms that kind of approach put together the "world of science" and the "School world". In ideological terms the experimentation approach targeted to disseminate and consolidate the principles and values that underpin the construction of scientific thought

**Keywords: Curriculum; Teaching handbook; 1950-1970 science curriculum innovation; BSCS; school science experimentation.**

## Introdução

As ideias sobre ensino de base experimental<sup>1</sup> há muito povoam o ideário educacional. Desde a divulgação de seus primeiros trabalhos, já no final do século XIX, Dewey apostava na experimentação como método eficaz para quebrar a fixidez do ensino e promover mudanças capazes de orientar a construção de novas ideias. A partir da década de 1940, a experimentação passa a ocupar um lugar de destaque nas proposições de ensino. No final desta década, após o término da Segunda Grande Guerra, a UNESCO<sup>2</sup> reconhece o ensino de ciências, e em particular o ensino experimental, como um instrumento significativo para o desenvolvimento das nações, associando-o à ideia de modernização e de desenvolvimento científico e tecnológico.

Nos Estados Unidos, no início dos anos 1950, a experimentação desempenha papel de relevo no processo de reforma do ensino de ciências no nível secundário, em oposição ao modelo de ensino anterior conhecido como *Life Adjustment Education* (LORENZ, 2004; RUDOLPH, 2002)

O presente estudo se desenvolveu a partir da análise dos materiais curriculares produzidos durante a reforma do ensino de ciências norte-americano, em particular o manual pedagógico de auxílio ao professor de Biologia, do Biological Sciences Curriculum Study (BSCS). O presente artigo tem como objetivo examinar o papel que experimentação didática ocupou no movimento de reforma do ensino de ciências norte-americano.

### O quadro político-educacional norte-americano

Assim como Selles (2008), entendemos que examinar a experimentação no contexto escolar demanda elucidar os processos de ressignificação pelos quais se constituiu a partir do contexto de produção do conhecimento científico. Ora entendida como prática social constitutiva da ciência, ora como instrumento ideológico ou ainda como destacado instrumento pedagógico, a experimentação provoca e possibilita muitas leituras. Em face dessa natureza múltipla, reconhecemos que seu estudo exige transitar por escalas de análise que focalizem processos macrossociais bem como microanalíticos, voltados para o interior da disciplina escolar.

Que lugar ocupa a experimentação didática no processo reformista norte-americano? Para Azevedo (2015) a experimentação didática estendeu-se para além do sentido pedagógico neste processo reformista. Contudo, para compreender melhor o quadro educacional norte-americano do pós-guerra faz-se necessário reportar ao início do século XX, quando essa sociedade se industrializa e as demandas por escolarização aumentam significativamente, associadas ao aumento populacional trazido pela chegada de imigrantes. Esse processo articula-se ao rápido processo de urbanização e da grande

---

<sup>1</sup> Para Azevedo (2015) o ensino de base experimental tem raízes na filosofia deweyana, que além de valorizar o entendimento da ciência enquanto método se baseia no conceito de experiência para concretizar a ação de ensino. A experimentação didática, no contexto histórico deste estudo, não dispensa as características assumidas de base deweyana, mas incorpora aspectos mais cientificistas, valorizando elementos da cultura científica. O ensino de base experimental pode ser entendido como didatização do método científico.

<sup>2</sup> A UNESCO foi criada em 16 de novembro de 1945, após o término da Segunda Grande Guerra Mundial, para promover a paz e os direitos humanos com base na "solidariedade intelectual e moral da humanidade". É uma das agências das Nações Unidas para incentivar a cooperação técnica entre os Estados membros. O Brasil foi um dos países signatários da UNESCO, com o compromisso de fundar uma agência que zelasse pelos princípios desta organização. Com base nestes princípios foi fundado o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC) nesse mesmo ano. (ver <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/UNESCO-Organização-das-Nações-Unidas-para-a-Educação-Ciência-e-Cultura/o-que-e-unesco.html>)

necessidade de trabalhadores para o setor produtivo. Após a Primeira Grande Guerra, as demandas de escolarização, reprimidas por muito tempo, se aprofundam. Logo, o caminho da sala de aula se mostrou como um dos mais populares e também como um dos mais difíceis. A estrutura escolar havia sido negligenciada durante muito tempo e, por isso, não havia salas de aula para todos, conforme destaca Rudolph (2002, p.1): “As escolas existentes estavam em condições deploráveis, em especial as escolas das zonas rurais e do sul do país. Menos da metade possuía banheiros em seu interior.”<sup>3</sup>

Com efeito, as demandas pela escola pública haviam crescido continuamente ao longo dos últimos anos do século XIX e, por volta de 1930, uma porção considerável desses estudantes estava no ensino secundário (RUDOLPH, 2002). Os líderes educacionais progressivistas enxergavam esse aumento com preocupação, pois colocava em risco seus ideais para a educação no país. Com o currículo tradicional considerado acadêmico demais para este novo público, os educadores procuraram desenvolver um programa educacional que consideravam mais atraente. Essa proposta ficou conhecida como *Life Adjustment Education* (LORENZ, 2004), um currículo que se apresentava como funcional e relevante, mas que essencialmente buscava a eficiência e o ajuste social. O novo programa tinha como principal função a socialização do jovem norte-americano de acordo com os parâmetros de uma sociedade industrial em formação, visando sua participação na vida política e econômica do país.

Conforme afirma Rudolph (2002, p. 11), este contexto fez subir consideravelmente as expectativas sobre a ação da escola, instituição entendida como veículo mais eficaz para o controle da mente dos cidadãos intelectualmente vulneráveis, as crianças. No início de 1950 o currículo escolar tornou-se um importante campo de batalha ideológica. As lutas estavam em certa medida polarizadas: de um lado os educadores profissionais, que desde a década de 1930 haviam assegurado o currículo da escola pública como parte de seus domínios profissionais. E de outro, os tradicionalistas acadêmicos, incluindo os cientistas e intelectuais universitários que se opunham aos trabalhos práticos do modelo vigente, os quais defendiam um currículo composto por assuntos disciplinares, valorizando os trabalhos acadêmicos.

Por volta de 1955 os membros mais proeminentes da comunidade acadêmica norte-americana formavam uma comissão que voltou sua atenção para a reformulação dos objetivos e métodos das ciências e da educação matemática nas escolas primárias e secundárias. (ATKIN e BLACK, 2003). Em julho de 1956, o físico do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e do Projeto Manhattan<sup>4</sup>, Jerrold Zacharias (1905-1986) apresentou em uma sessão particular para nomes importantes do meio acadêmico, seu projeto curricular de Física, o qual inicialmente propunha alguns filmes didáticos para o ensino de Física no ensino secundário. Naquela mesma noite, segundo Rudolph (2002), Zacharias teria garantido informalmente a verba da NSF<sup>5</sup> a qual já procurava um cientista de primeira linha para assumir a reforma do currículo de ciências.

O movimento de reforma curricular no ensino de ciências foi oficialmente lançado em 1956 com a criação do PSSC<sup>6</sup> e em outubro de 1957 o lançamento do satélite soviético Sputnik representou um duro golpe na “autoestima” da opinião pública

---

<sup>3</sup> As citações dos autores estrangeiros que seguem são fruto de tradução livre.

<sup>4</sup> O projeto Manhattan foi um projeto de pesquisa e desenvolvimento que produziu as primeiras bombas atômicas durante a Segunda Grande Guerra.

<sup>5</sup> National Science Foundation (NSF), agência criada em 1950 pelo presidente Truman para apoio ao desenvolvimento científico no país, passou a contar com vultosos financiamentos.

<sup>6</sup> Physical Science Study Curriculum.

e o empurrão que faltavam para disparar a reforma norte-americana para o ensino de ciências. Sob a liderança da NSF vários projetos foram alavancados, dentre eles, o BSCS. O satélite soviético atuou com um grande catalisador para que a sociedade norte-americana abraçasse as propostas de mudanças que aconteceriam em larga escala no ensino de ciências, exercendo pressão sobre o congresso para a aprovação da legislação que estendesse a reforma curricular a todo o território. Em outras palavras, modelos e técnicas científicas propostas por Zacharias e sua equipe passaram a ser bem recebidas pela sociedade norte-americana.

### **A experimentação didática e o BSCS**

Nesse contexto, a experimentação ocupou lugar de destaque não somente por se tratar de um potente recurso didático, mas também por estar diretamente ligada às práticas sociais científicas. É sabido que em um processo de reforma a apresentação de ideias em oposição ao modelo já estabelecido ajuda a autenticar e adensar um novo corpo de concepções acerca de um determinado tema. E é assim que a experimentação didática também pode ser considerada, como o principal instrumento de contraposição ao modelo de ensino *Life Adjustment*. Edificada a partir do trabalho consubstancial com os conceitos científicos, estruturada a partir do rigor dos dados científicos e trabalhando a participação ativa dos alunos, a experimentação cumpre perfeitamente os requisitos desta proposta. Neste sentido, a experimentação didática se apresenta como instrumento pedagógico bastante eficaz e capaz de materializar concepções de ensino, ao mesmo tempo em que congrega visões modernas e científicas desejáveis para a sociedade.

Contudo, a experimentação didática não pode ser entendida como uma inovação proposta pelos acadêmicos do período, uma vez que está presente entre os pressupostos que alicerçavam o modelo de ensino anterior ao da reforma. Como assinala Cunha (2001), o ensino de base experimental já despontava como um dos principais elementos na proposta educacional de Dewey e é do autor a proposta de ter o método científico como parâmetro central para a tomada de decisões, especialmente nas esferas sociais. Ou seja, a ideia que um ensino de base experimental já se desenhava como ferramenta didática bem antes da reforma curricular do ensino de ciências vir a se concretizar. No caso das Ciências Biológicas, é possível reconhecer a ideia de ensino de base experimental proposto por Dewey como inspiração para um dos maiores articuladores do projeto BSCS, Joseph Schwab (1909-1988), supervisor da edição de 1962. Entretanto, com esta afirmativa não sugerimos que o ensino de base experimental desenvolvido na reforma tenha se mantido nas mesmas proporções do modelo de ensino anterior.

Schwab se destacou ao desenvolver estudos que examinavam o papel central da investigação nas atividades dos cientistas e o lugar da ciência na educação liberal. Como afirma Rudolph (2002), Schwab mantinha estreita ligação com as ideias de Dewey. “Irônico: dado o desprezo geral entre os cientistas pelas ideias de Dewey<sup>7</sup>, a linha de trabalho de Schwab em investigação e educação foi fortemente influenciada por sua leitura de Dewey no final de 1940” (p.160). O supervisor do projeto BSCS trabalhava com a proposição de que o ensino de ciências não poderia mais ser apresentado aos estudantes como um corpo estático de conhecimentos, o que ele mesmo denominava “retórica de conclusões”. Defendia um ensino de ciências capaz de apresentar aos estudantes as estruturas conceituais do conhecimento científico, sobretudo, um ensino pragmático e investigativo.

---

<sup>7</sup> Os cientistas creditavam à Dewey a forma simplista e inflexível que a ciência assumiu no período.

Schwab enxergava na abordagem investigativa, o que ele mesmo chamou de “ensino por inquérito”, o mote para que o estudante pudesse ter acesso a níveis cognitivos mais nobres, capaz de permitir acessar a imaginação, de explorar novas e remotas possibilidades e de mobilizar estruturas simbólicas. Isso é possível observar, no fragmento do manual pedagógico do BSCS<sup>8</sup> “[...] *mostrar apenas* não é suficiente, torna-se necessário *mostrar a ciência em ação* e não falar apenas de ciências como uma recapitulação do que já se conhece” (p. 46, grifo nosso). O autor entendia que tal experiência poderia seduzir o estudante e apresentar a ciência como uma área criativa, interessante e com espaço para o desenvolvimento do seu talento.

### Examinando o Manual Pedagógico do BSCS

Este estudo lançou mão de dispositivos analíticos para a interpretação da história da disciplina escolar, orientando-se por meio da mobilização de referenciais teórico-metodológicos situados no âmbito do estudo histórico das disciplinas escolares, dos processos de didatização da experimentação. O estudo dialoga com o campo do currículo e apóia-se nas teorias de construção sócio-histórica das disciplinas escolares, em especial nas discussões de autores como Jean Claude Forquin, Alice Lopes e Basil Bernstein. Trabalhar com o manual pedagógico de apoio ao professor de Biologia, como fonte empírica, exigiu interpretá-lo como fruto da construção social, produzido a partir de relações de controle e poder, concebendo-o como um lugar de materialização de disputas e escolhas. Neste sentido, a teorização das fontes e a investigação dos processos de didatização historicamente situados, nortearam o desenvolvimento e emprego do dispositivo analítico. (AZEVEDO, 2015)

O “Biology Teacher’s Handbook”, primeiramente publicado em 1962, possui 594 páginas divididas em cinco seções, as quais são organizadas em capítulos: *Fundamentos, ênfases e finalidades da Biologia do BSCS*<sup>9</sup>; *Convites para o inquérito*<sup>10</sup>; *O pano de fundo da Biologia: Física, Química e Estatística*<sup>11</sup>; *O ensino de Biologia*<sup>12</sup> e *Apêndices*<sup>13</sup>.

A segunda seção do manual pedagógico foi objeto de análise, por entender que esta estaria mais diretamente relacionada ao trabalho experimental e indicar que daria acesso à estrutura lógica da Biologia. A seção apresenta 44 exercícios, distribuídos em 4 grupos, que a equipe pedagógica chefiada por Schwab chamou de “exercícios de inquérito” e são apresentados na tabela abaixo:

Grupo I	Inquéritos de natureza simples: Natureza e papel do conhecimento geral, dados, experimentação, controle, hipótese e problemas na investigação científica.
Grupo II	Conceito de causa no inquérito biológico: Fatores causais, causas múltiplas, sequência no tempo, causalidade negativa e Feed-back.
Grupo III	Relações quantitativas em Biologia: Relações lineares, relações exponenciais, taxa, variação de taxa, unidades e constantes.
Grupo IV	O conceito de função: Provas para inferir da função, incerteza das inferências funcionais, argumento plano comparado com o argumento da adaptação.
Grupo V	Organismo auto-regulável: Homeostase, equilíbrio dinâmico, comportamento do organismo, mudança adaptativa de equilíbrio, inter-relações homeostáticas.

**Tabela 1.** Disposição dos grupos de inquérito.

<sup>8</sup> SCHWAB, J. J. *Biology Teacher's Handbook*, 1ª edição Wiley, New York, 1963

<sup>9</sup> Background, emphases, and aims of BSCS biology

<sup>10</sup> Invitations to enquiry

<sup>11</sup> Background of biology: physics, chemistry, statistics

<sup>12</sup> The teaching of biology

<sup>13</sup> Appendices

A análise do material empírico mostrou que os exercícios de inquérito se constituem a partir de situações experimentais idealizadas, que buscam inquirir o estudante acerca do fenômeno biológico envolvido na atividade. O principal objetivo da atividade é provocar nos alunos a reacomodação ou a construção de novos conhecimentos.

“[...] tanto a experiência prática como o estudo experimental indicam que os conceitos são mais bem compreendidos e retidos por mais tempo quando o próprio aluno contribui para a compreensão” (Biology Teacher’s Handbook, 1963, p.47).

Novas estratégias foram organizadas, lacunas<sup>14</sup> foram deixadas propositalmente em experimentos clássicos - que constituem e podem ser encontrados com facilidade na história da ciência - como pode ser visto pela primeira vez no exercício de inquérito número quatro<sup>15</sup>. Apoiados no que Forquin (1992) denomina “traços estilísticos e morfológicos”, entendemos que estes experimentos foram reorganizados a partir das finalidades escolares. Segundo o autor, (i) a condensação do texto original; (ii) a adequação do tipo de voz empregada (voz passiva, por exemplo); (iii) e os recursos imagéticos mobilizados e adicionados ao texto exemplificam as finalidades pedagógicas que norteiam o novo texto.

Todavia, a estratégia de uso do experimento histórico possui objetivos bem mais ambiciosos do que apenas a contextualização de um fenômeno biológico. De acordo com Azevedo (2015) a recontextualização dos experimentos históricos representam o “[...] processo de didatização da experimentação biológica em meio à reforma do ensino de ciências norte-americano.” (p.122). Nesse sentido, o “método da redescoberta”<sup>16</sup> se apresenta como o principal instrumento de didatização da experimentação biológica. São os processos de recontextualização dos discursos que nos auxiliarão na caracterização dos contextos pedagógicos e nas dinâmicas de construção da experimentação didática. (BERNSTEIN, 1996). De acordo com Azevedo (2015),

O processo de didatização dos conteúdos – e da metodologia de ensino - promove o deslocamento de um discurso de um lugar (ciência) para outro (escola), criando um hiato para a elaboração de um novo discurso. Este espaço elaborado é ideológico, uma vez que cria contextos, situações e sujeitos. (BERNSTEIN, 1996). A construção do discurso pedagógico legitima seleções, apropriações e realocações, visto que, impõe os códigos a serem transmitidos e assimilados. A recontextualização dos experimentos científicos clássicos no método da redescoberta faz acentuar alguns aspectos interessantes. Um deles é a construção da imagem elaborada dos grandes cientistas, quase sempre vistos como heróis. (p.150)

---

<sup>14</sup> Assim como o ensino gradativo de conceitos importantes, esta estratégia pode ser encontrada ao longo de todo o grupo de exercícios de inquérito. Inspirada nos estudos de Jerome Bruner (1915-2000), nesta perspectiva teórica a disciplina é entendida como um conjunto de princípios básicos, relacionados entre si e com fatos e conceitos importantes ligados a ela.

<sup>15</sup> O exercício número quatro remonta hipoteticamente ao experimento de Joseph Priestley (1733-1804) sobre o que hoje chamamos de respiração e fotossíntese. No desenvolvimento do exercício não há nenhuma menção ao experimento histórico, um apagamento característico do manual pedagógico. Os conceitos importantes são apresentados de forma gradativa

<sup>16</sup> Método em que o professor propõe atividades a partir de experimentos clássicos, modificados para que os alunos interajam (cognitivamente) no desenvolvimento da atividade. O professor conduz os alunos a observarem e interpretarem os resultados, capacitando-os a concluírem. Desta forma, os alunos redescobrem um determinado fenômeno.

Por um lado, no contexto da reforma norte-americana, o método da redescoberta serve tanto a finalidades pedagógicas quanto acadêmicas, contribuindo para estabilizar uma tradição cara ao ensino de ciências. Por outro lado, sugerimos outro aspecto velado na estratégia de usar experimentos históricos de forma didática, já que, segundo Leewontin (2000), as ações ideológicas também podem se dar no campo do inconsciente. De acordo com Bernstein (1996), um conhecimento científico ao ser recontextualizado, neste caso específico um experimento histórico, necessariamente passa pelo processo de mediação, a fim de ganhar significado para fins de ensino. Segundo o autor, é neste processo que se abre espaço para a ação ideológica. Uma vez que o conhecimento científico precisa ser recontado, cria-se uma nova narrativa, com elementos das características originais que podem incluir novos valores e significados, logo, diferente da original.

Esse processo também pode ser identificado no grupo I de exercícios de inquérito, mais precisamente nos exercícios 16 e 16A ao tratar da questão do erro na investigação científica e são trazidos como contexto, dois experimentos históricos: a descoberta dos antibióticos por Alexander Fleming e a Anafilaxia descoberta por Charles Richet. Ambos os exercícios se esmeram em qualificar um dos conceitos mais importantes e estruturais para a produção do conhecimento científico, a observação crítica dos dados. Apontam a característica como fundamental para a construção de um bom pesquisador, o que corrobora o objetivo anunciado pelo projeto: era formar pesquisadores e ser um bom pesquisador.

O material produzido pela reforma foi exportado para mais de cinquenta países (Selles, 2008) e para Azevedo (2015) a apropriação do método experimental parece simular o sentido de liberdade e autonomia que a democracia norte-americana quer difundir. Assim entendida, a metodologia de ensino de ciências não se circunscreve apenas às mudanças no currículo, mas pode ser entendida no âmbito da propaganda imperialista voltada a países periféricos, como os sul-americanos, nos quais a produção do conhecimento científico não está consolidada. Levando em consideração que esse processo transcorre durante a Guerra Fria, incentivar a formação de cientistas nos moldes norte-americanos fortalece o processo de dominação cultural – e, em certa medida, dificulta o avanço tecnológico do bloco socialista.

Neste contexto, é possível entender a experimentação didática ressignificada pelos reformadores do ensino de ciências em uma espécie de assinatura epistemológica comprometida ideologicamente. Neste sentido identificamos uma relação, em que a perspectiva curricular<sup>17</sup> fortalece as comunidades disciplinares, em particular os cientistas que ampliam ainda mais o seu protagonismo na construção do currículo, ao mesmo tempo em que confere poder à disciplina escolar por meio do *status* da ciência.

### **Considerações Finais**

A apresentação do contexto e das ideias que sustentam as opções feitas pela equipe pedagógica na construção do BSCS e do manual pedagógico faz ressurgir elementos que talvez possam ajudar a compreender melhor a trama que envolve o ensino de base experimental no contexto da reforma do ensino de ciências nos Estados Unidos. Em meio a disputas, embates e políticas de consolidação, o ensino de base experimental atuou na “linha de frente” expondo suas faces mais conhecidas e bem

---

<sup>17</sup> Denominada por Lopes e Macedo (2011) como “perspectiva acadêmica”. que valoriza as formas de conhecimento já validadas por regras e métodos, ou seja, um conhecimento socialmente legitimado pela academia por meio de princípios racionais.

aceitas, a cientificidade — que em alguma medida carregava consigo a ideia de verdade<sup>18</sup> — e a modernidade, princípios que, no período, remetem diretamente à imagem de um futuro mais seguro, tecnológico e confortável. No sentido tático, esta ação foi fundamental, visto que manteve a opinião pública na maior parte do tempo ao lado dos acadêmicos. Por um lado, ao responder de imediato a anseios da sociedade, o ensino de base experimental funcionou como um escudo que protegeu e ocultou ações estrategicamente importantes, tornando-o imune a críticas mais acirradas. Por outro lado, encobriu outro lado de igual importância e que se desenvolvia tacitamente. De modo subliminar, o ensino de base experimental contribuiu para disseminar valores e ideias que, na visão dos cientistas, solidificariam a cultura científica como pilar central da sociedade tecnocrata em franco desenvolvimento.

Desta forma, no contexto da reforma no ensino de ciências norte-americano, o ensino de base experimental atuou em frentes variadas. Politicamente, quando respondeu aos anseios da sociedade por perspectivas de um futuro tecnológico e mais seguro abrindo caminho para a aprovação de políticas públicas. Pedagogicamente, quando possibilitou congregar o “mundo da ciência” e o “mundo da escola”, se apresentando como potente instrumento didático capaz de estimular a imaginação e provocar a participação dos estudantes e, por fim, ideologicamente, quando se tornou veículo para disseminar e consolidar os princípios e valores que alicerçam a construção do pensamento científico.

## Agradecimentos e apoios

Ao CNPq e ao Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ por apoiar o desenvolvimento desta pesquisa.

## Referências

- ATKIN, J. M.; BLACK, P. J. *Inside science education reform: A history of curricular and policy change*. Teachers College Press, 2003.
- BERNSTEIN, B. A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle. Vozes: Petrópolis, 1996.
- CUNHA, Marcus Vinicius. John Dewey e o pensamento educacional brasileiro: a centralidade da noção de movimento. *Revista Brasileira de Educação*, n. 017, p. 86-99, 2001.
- FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. *Teoria & Educação – Discurso pedagógico, cultura e poder*. n° 5. Porto Alegre: Pannonica Editora, 1992.
- LEWONTIN, Richard C. *Biologia como ideologia: a doutrina do ADN*. São Paulo: FUNCEP, 2000
- LOPES, A. C. e MACEDO, E. *Teorias de Currículo*. São Paulo: Cortez, 2011.
- LORENZ, K. As Reformas do Ensino das Ciências no Ensino Secundário Brasileiro nas Décadas de 1960 e 1970. *Revista portuguesa de pedagogia*, ano 39, n. 1, Coimbra, Portugal, 2004, pp. 97-112.
- RUDOLPH, J. L. *Scientists in the Classroom: The Cold War Reconstruction of American Science Education*. New York: Palgrave, 2002.

---

<sup>18</sup> Pelos limites deste texto, fazemos aqui uma pequena menção a uma perspectiva empírico-indutivista de ciência sem desenvolvê-la mais detidamente.