

LIVROS DIDÁTICOS X PROJETOS DE ENSINO

Hilário Fracalanza

A situação atual do ensino de Ciências na Educação Básica, no Brasil, pode ser compreendida como reflexo de duas instâncias estreitamente vinculadas entre si. Elas se manifestam mediante dois níveis distintos de compreensão e de ações e práticas dos processos educacionais: **nível de propósito** e **nível de fato**.

O primeiro – **nível de propósito** – é praticado por diferentes atores sociais vinculados principalmente às instituições de ensino e pesquisa do Ensino Superior ou aos quadros e equipes técnicas dos órgãos governamentais do Ensino Fundamental e Médio. Ele é divulgado através dos planos, propostas de currículos e outros documentos técnico-pedagógicos, bem como pelos trabalhos acadêmicos e pelos cursos de formação e atualização de professores.

Essa primeira instância se relaciona direta e concretamente com os movimentos de inovação no ensino¹ difundidos e praticados principalmente nas décadas de 1950 a 1970. Nesse caso, num primeiro momento (anos 50 e 60), as inovações foram praticadas e difundidas, quase sem modificações, conservando as características com que foram concebidas originalmente, isto é: ênfase no processo de investigação nas ciências; valorização do papel do laboratório no ensino; reorganização dos conteúdos do ensino em função dos conceitos básicos e unificadores das áreas de conhecimento científico². Num segundo momento, especialmente nos anos de 1970, na perspectiva de adquirirem um elevado padrão de eficácia e eficiência, elas incorporaram novos elementos disponíveis das tecnologias educacionais.

A seguir, nos anos de 1980, as inovações praticadas nas décadas anteriores passaram a ter seus pressupostos mais duramente criticados e, simultaneamente, incorporaram novas diretrizes para o ensino, tais como: a preocupação com as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade; a ênfase na educação ambiental, na ecologia humana e na ética na ciência; a valorização dos aspectos cognitivos, da cultura e do cotidiano do aluno³.

O segundo – **nível de fato** – se caracteriza pelas diversas práticas que ocorrem no ensino de Ciências e se desenvolvem no âmbito das escolas e das salas de aula⁴. Seus principais atores sociais, os professores e seus alunos, vivem no dia-a-dia uma realidade escolar que, na maioria das vezes, se distancia das mudanças que são previstas pelos acadêmicos e técnicos pedagógicos, isto é, do nível de propósito. Embora vivendo num mesmo amplo contexto sociopolítico-econômico, os diversos atores sociais a ele respondem diferentemente. Isso porque a realidade nunca é absolutamente homogênea, uma vez que, em cada momento histórico, é possível distinguir algumas características que predominam sobre as demais⁵. Além disso, os diversos grupos sociais em interação, imbuídos de diferentes propósitos e com maior ou menor grau de organização e conseqüente poder de barganha, se comportam de modo peculiar, influenciando mais ou menos decisivamente no jogo dos conflitos pela prevalência de seus interesses⁶. Assim sendo, a segunda instância – **nível de fato** – se, por um lado, contribui para a elaboração e a difusão dos propósitos contidos nas mudanças, nos diversos períodos considerados⁷, por outro lado, age no sentido contrário àquele das mudanças propostas⁸.

Desde já deve ser assinalado que a utilização dessas duas instâncias – **níveis de propósito e nível de fato** – é sugerida pelos próprios trabalhos que analisam projetos de ensino ou livros didáticos de Ciências. Muitos deles contrapõem a inovação que prescrevem e analisam com a manifestação de uma prática escolar que consideram e denominam de “tradicional”⁹. Alguns, até mesmo, se valem dessas expressões – “nível de propósito” e “nível de fato” – para considerar aspectos da inovação e a análise de sua incorporação nos livros didáticos ou nas propostas de currículo que examinam (BORGES, 1982; KAWASAKI, 1991).

ENSINO DE CIÊNCIAS E PROJETOS DE ENSINO: as inovações e os contextos

A partir do final dos anos de 1950, no Brasil, foram desenvolvidos diversos e variados movimentos de inovação educacional. Dentre eles, certamente merece destaque o esforço concentrado nas mudanças pretendidas no ensino de Ciências em todos os níveis de escolaridade, em especial na Educação Básica.

E, deve-se desde já adiantar, esse esforço foi acompanhado da produção e da divulgação massiva de materiais escolares e de projetos de ensino.

É por demais sabido que as mudanças na educação e no ensino, no Brasil, nos últimos 45 anos, sofreram nítida influência dos EUA, principalmente através dos acordos de cooperação internacional havidos nesse período (ROMANELLI, 1980, p. 193). No caso do ensino de Ciências, essa influência se consubstanciou mediante a absorção das principais idéias de renovação contidas em projetos de ensino norte-americanos que foram traduzidos, adaptados e difundidos no Brasil nos anos de 1960.

Nos EUA, o movimento de inovação na educação científica foi iniciado de modo institucional, no final dos anos 50, com base nos seguintes dois pressupostos (YAGER & HARMS, 1981¹⁰):

- Se a ciência for apresentada na forma como é conhecida pelos cientistas, ela será inerentemente interessante para todos os estudantes;
- Qualquer conteúdo pode ser ensinado de uma forma intelectualmente honesta para qualquer aluno em qualquer estágio de desenvolvimento.

Com base nesses pressupostos, e alicerçada por uma sólida vontade política e uma considerável soma de recursos governamentais¹¹, desenvolveu-se uma revolucionária onda¹² de mudanças na educação científica, principalmente na forma de desenvolvimento de projetos curriculares de ensino e de atualização de professores para o uso dos novos materiais.

Dois fatos simbolizaram, nos EUA, o início da modernização ocorrida nos anos de 1950: a explosão da bomba H, pela URSS, meses depois de os norte-americanos haverem desenvolvido esse artefato; o lançamento, também pela URSS, em 1957, do Sputnik I, o primeiro satélite artificial com órbita ao redor da Terra (GLASS, 1982, pp. 33-57). Tais eventos, explorados pela mídia, criaram as condições propícias para: reforçar a “guerra fria”; reorganizar o sistema de defesa; ampliar os gastos com a pesquisa, inclusive a militar; promover um esforço concentrado de modernização industrial com vistas ao desenvolvimento das indústrias aeroespacial e de comunicações e dos diversos ramos a elas associados¹³.

As mudanças acima foram acompanhadas por medidas complementares para assegurar educação e treinamento em ciência e engenharia aos futuros quadros técnicos e científicos necessários à modernização pretendida. Além disso, difundiu-se a idéia de que as mudanças na educação deveriam também

se estender aos demais estudantes dos níveis anteriores de escolaridade com vistas, desde logo, a diminuir as deficiências manifestas do ensino. Desse modo, estimulou-se a elaboração de novos projetos de ensino, com a participação de pesquisadores ligados às diversas áreas das Ciências Naturais, educadores e psicólogos. Inicialmente, tais projetos foram desenvolvidos nas áreas de Física e Matemática; depois, em Ciências, Química, Geociências e Biologia¹⁴.

No Brasil, o movimento de inovação no ensino de Ciências tem seu marco na constituição do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura – IBECC (Seção de São Paulo), em 1954. Essa instituição, vinculada à UNESCO e à Universidade de São Paulo (USP), apresentava como objetivos prioritários: a melhoria do ensino de Ciências e a introdução do método experimental nas escolas de 1º e 2º graus (KRASILCHIK, 1987, pp. 8-9; BARRA & LORENZ, 1986).

Ao trabalho pioneiro do IBECC (SP) vieram juntar-se:

- A partir de 1965, os Centros de Ciências, criados por iniciativa do Departamento do Ensino Secundário do Ministério de Educação e Cultura, em seis capitais brasileiras: Porto Alegre, Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte, Salvador e Recife;
- Em 1966, a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências – FUNBEC, de direito particular, criada por iniciativa do próprio IBECC (que cedeu parte de seus equipamentos, instalações e máquinas) com a colaboração de personalidades ligadas à USP e aos setores industrial e comercial de São Paulo.

As instituições acima – IBECC (SP), Centros de Ciências e FUNBEC – conjugaram esforços na produção de projetos de ensino, na criação de novos materiais, na difusão das idéias de renovação do ensino de Ciências e na atualização de professores para o uso dos novos materiais e projetos¹⁵.

Em sua fase inicial, o IBECC (SP) era influenciado pela UNESCO à qual se vinculava. Dentre as várias ações desenvolvidas pela UNESCO, uma delas se destinava a estimular a introdução do laboratório no ensino. Neste caso, seus objetivos básicos eram: diminuir as defasagens regionais na educação e participar da tarefa de reequipar as escolas das regiões que haviam sido duramente atingidas durante a Segunda Grande Guerra Mundial (UNESCO, 1950, p. 7). Em quaisquer dos casos, porém, a ênfase nos laboratórios escolares e nas atividades práticas de laboratório se devia à compreensão do grande avanço científico e

tecnológico ocorrido com as ciências experimentais, principalmente nas áreas de Física, Química e Biologia. Como decorrência, previa-se a necessidade de atualizar os currículos com a introdução dos novos conteúdos, dos métodos e das técnicas inerentes a essas áreas de conhecimento.

Nessa fase inicial de atuação do IBECC (SP), durante os anos de 1950, as propostas curriculares das escolas brasileiras eram centralizadas e rígidas. Além disso, os currículos oficiais prescreviam conteúdos que organizavam os conhecimentos científicos de modo a facilitar a “transmissão cultural” dos resultados da ciência e ilustrar a aplicação prática desses conhecimentos (FRACALANZA; AMARAL & GOUVEIA, 1987, p. 101). Os procedimentos didáticos eram baseados na exposição oral, na anotação dos alunos, nos exercícios de fixação e, eventualmente, nas demonstrações práticas do que havia sido ensinado. A sala ambiente para o ensino de Ciências, quando existia, mais parecia um misto de “museu tradicional” com “farmácias de manipulação” (ROQUETTE PINTO, 1938). Nesse caso, armários envidraçados exibiam aparelhos, drogas, vidrarias, peças anatômicas, coleção de pedras ou espécimes vegetais e animais conservadas etc. Ademais, em face da escassez de profissionais licenciados por Faculdades de Filosofia, os professores, em sua maioria, eram leigos ou, quando formados em nível superior, oriundos das mais diversas profissões: médicos, dentistas, farmacêuticos, engenheiros, advogados (ABREU, 1955, p. 275; KRASILCHIK, 1980, p. 165).

Desse modo, muitas eram as dificuldades para a difusão das inovações curriculares no ensino de Ciências. Mesmo assim, na década de 1950, o IBECC (SP) visava atingir seu público-alvo – os professores – quer diretamente, quer por meio de seus alunos. Para tanto, de um lado, editava uma revista, dirigida aos professores, denominada “CULTUS”, que continha sugestões de atividades práticas para serem desenvolvidas nas escolas e apresentava e discutia tópicos da área de ensino de Ciências. De outro lado, produzia e comercializava “kits” para alunos contendo materiais diversos e sugestões de atividades que poderiam ser realizadas pelos estudantes, em suas casas, fora do período de aulas. Acreditava-se que os alunos, entusiasmados com os novos conhecimentos assim adquiridos, pudessem acelerar, mediante pressão sobre seus professores, a implantação da mudança pedagógica pretendida (ORMASTRONI, 1964, p. 417).

Apesar dos poucos resultados obtidos, é inegável que essa fase inicial de atividades do IBECC (SP) – logo reconhecido como instituição de vanguarda capaz de promover as mudanças que se faziam necessárias – permitiu: a difusão

inicial de um ideário de mudanças na área de ensino de Ciências; a formação de um quadro técnico próprio; e a aglutinação de professores universitários colaboradores. Foram essas as principais condições que permitiram alavancar a difusão das mudanças na fase seguinte.

Entretanto, somente no início da década de 1960 foram criadas, no Brasil, as condições adequadas para a difusão das inovações no ensino de Ciências. Uma delas, a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei 4.024/61 –, permitiu a flexibilização dos currículos e, com isso, a ampliação do tempo destinado ao ensino de Ciências nas escolas de Ensino Fundamental e Médio (ROMANELLI, 1980, p. 181). Uma outra condição, a ampliação do número de Faculdades de Filosofia e de matrículas nesses cursos, possibilitou a formação de um contingente inicial de profissionais habilitados ao exercício das disciplinas curriculares de Ciências no Ensino Médio (KRASILCHIK, 1972, p. 11).

Assim, a flexibilização dos currículos possibilitava a realização de experiências educacionais. Ao mesmo tempo, os professores formados nas Instituições de Ensino Superior, incorporados ao Ensino Médio, passaram a questionar os currículos e os conteúdos tradicionais, quer devido aos novos conteúdos com os quais haviam entrado em contato durante sua formação profissional, quer devido aos ideais escolanovistas que se difundiam de forma privilegiada na parte pedagógica dos cursos superiores de preparação ao magistério.

Além dos aspectos acima, também nesse período se verifica a ampliação do número de vagas, em especial nas escolas de Ensino Fundamental, por pressão de demanda, decorrente do processo de industrialização e conseqüente concentração urbana (ROMANELLI, 1980, pp. 69 e seg.). Nesse caso, com o aumento das vagas e a diversificação da clientela escolar, passou-se a discutir a alegada deterioração da qualidade do ensino.

Dessa forma, na década de 1960, o IBECC participava ativamente do movimento de renovação do ensino de Ciências, mediante o envolvimento em várias e diversificadas ações, tais como:

- Na Segunda Conferência de Redação do projeto norte-americano de biologia – BSCS – realizada em 1961 (REVISTA de Pedagogia X(18) p. 17);
- Nas Conferências Interamericanas sobre: Educação Matemática, Ensino da Física e Ensino da Biologia, realizadas, respectivamente, na

Colômbia (em dezembro de 1961), no Brasil (em junho de 1963) e na Costa Rica (em julho de 1963) (CIÊNCIA e Cultura, 1964, pp. 427 e seg.);

- Na tradução e na adaptação de projetos norte-americanos para o ensino de Biologia (BSCS), de Ciências (IPS), de Física (PSSC), de Geociências (ESCP), de Matemática (SMMSG) e de Química (CBA e CHEM'S), bem como na difusão desses projetos, principalmente através da atualização de professores¹⁶.

Com essas ações, o IBECC procurava, além de acelerar a difusão das novas propostas para o ensino de Ciências, formar equipes de especialistas em currículo para, numa segunda etapa, produzir projetos nacionais.

Enquanto isso, durante a década de 1960, no Brasil, verificavam-se a crise do populismo e, através do golpe militar de 1964, a reorganização do sistema político e a aceleração do processo de internacionalização da economia.

No plano educacional, juntamente com a ampliação do número de vagas nos diversos níveis de ensino, por pressão de demanda, buscou-se o controle do conteúdo geral do ensino, a reestruturação administrativa e o treinamento do pessoal docente e técnico (ROMANELLI, 1980, pp. 193 e seg.). Essas transformações, gestadas no seio nos acordos MEC-USAID, culminaram com as reformas do Ensino Superior (Lei 5.540/69) e da Educação Básica (Lei 5.692/71).

Nesse contexto, para os professores, as propostas de novos currículos para o ensino de Ciências significavam a possibilidade de superar, tanto as deficiências no Ensino Médio, quanto as que decorriam de sua formação em nível superior. Afinal, neste último caso, as Instituições de Ensino Superior, por meio de suas Faculdades de Filosofia, admitiam atender à concomitância de suas duas finalidades – formação de pesquisadores e preparação de quadros para o magistério da Educação Básica – mas, na realidade, privilegiavam a primeira delas¹⁷.

Entretanto, os novos currículos, além da maior carga de trabalho para os professores, também significavam a absorção de conceitos e práticas bastante diversos dos que tradicionalmente se faziam presentes nos cursos superiores. Por outro lado, tais inovações, embora fossem amplamente valorizadas nos cursos de formação pedagógica das licenciaturas, também acabavam competindo com outras experiências educacionais que eram praticadas naquela ocasião ou, então,

com o aumento da oferta de cursos de treinamento diretamente relacionados à tecnização do ensino¹⁸.

Na década de 1970, apesar do declínio da aceitação dos projetos norte-americanos (CARVALHO, 1972; KRASILCHIK, 1972), parte dos objetivos básicos, pretendidos na década anterior, havia sido difundida e absorvida adequadamente.

De fato, era inegável a valorização que se fazia, na ocasião, do uso dos laboratórios e das práticas de laboratório no ensino de Ciências.

Especialmente no Ensino Fundamental, os conteúdos e as atividades presentes nos manuais de ciências evidenciavam aspectos da reforma prevista na educação científica. Além disso, o esforço das instituições ligadas ao ensino de Ciências havia permitido a formação de quadros técnicos competentes para a elaboração de novos projetos e propostas curriculares. Assim, estavam criadas algumas das condições necessárias para o surgimento de novos projetos de inovação educacional.

Em 1972, o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN), órgão do Ministério de Educação e Cultura para a execução de parte dos acordos MEC-USAID, criou o Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências. No período compreendido entre 1972 e 1978, o PREMEN financiou 12 projetos de ensino elaborados por diferentes instituições, a saber (MAGALHÃES, 1979, pp. 16-17)¹⁹:

PROJETOS DE ENSINO FINANCIADOS PELO PREMEN

NOME DO PROJETO	INSTITUIÇÃO
Projeto de Ensino de Física	Instituto de Física da USP
Física Instrumental	Centro Nacional de Aperf. para a Formação Profissional - CENAFOR
Química Experimental e Instrumental	Centro de Ciências do NE (CECINE) e UFPE
Biologia	Instituto de Biociências da USP
Biologia Aplicada	CENAFOR
Ciência Integrada	Centro de Ciências de S. Paulo (CECISP)

NOME DO PROJETO	INSTITUIÇÃO
Análise Combinatória	Universidade Federal do Ceará
Introdução à Computação	Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação da UNICAMP
Projeto de Ensino de Ciências para o 1º Grau	Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS)
Laboratório Básico Polivalente de Ciências	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC)
Por uma Compreensão da Saúde	Ministério da Saúde
Ciências Ambientais	Centro de Ciências de S. Paulo (CECISP)

Além dos projetos acima, sete outros projetos foram desenvolvidos pela FUNBEC, mediante utilização de recursos próprios ou com financiamentos de outras fontes²⁰.

PROJETOS DE ENSINO PRODUZIDOS PELA FUNBEC

NOME DO PROJETO	FONTE DE FINANCIAMENTO
Laboratório Portátil de Ciências para o 1º Grau	FUNBEC
Laboratório Portátil de Biologia para o 2º Grau	FUNBEC
Projeto Brasileiro para o Ensino de Geografia - 2º Grau	FUNBEC
Kits para Experimentos de Ciências - 1º Grau	FUNBEC/ Fundação FORD
Ciências, Higiene e Saúde	FUNBEC/ Fundação MOBRAF
Ciências, Estudos Sociais e Matemática - 1º Grau	FUNBEC
Projeto NUFFIELD - Biologia (Tradução e adaptação)	FUNBEC

No fim dos anos 60 e na década seguinte, verifica-se no Brasil a retomada da expansão econômica com acentuado desenvolvimento do setor industrial,

principalmente das indústrias química, eletrônica e automobilística. O modelo de desenvolvimento apresentava como pressuposto o estágio das sociedades do centro do mundo capitalista como meta a ser alcançada (FREITAG, 1986, pp. 73 e seg.). Verifica-se também a adaptação da esfera política ao modelo de internacionalização da economia que se praticava, com a reordenação das formas de controle político e social (ROMANELLI, 1980, pp. 194 e seg.).

Juntamente com a realização de grandes projetos, possibilitados pela aceleração da dívida externa como forma de incentivar o desenvolvimento, verificam-se também a concentração de renda e o aumento dos problemas sociais e ambientais. No plano educacional acentuam-se a tentativa de implantação das reformas de ensino e a difusão da idéia da educação como fator de desenvolvimento, ressaltando-se a taxa de retorno que poderia ser por ela gerada. Entretanto, como a expansão de matrículas no sistema público de ensino não é acompanhada por correspondente ampliação de recursos para a educação, buscase, de um lado, a otimização dos gradativamente escassos recursos públicos para as áreas sociais. De outro lado, amplia-se a oportunidade de educação através da iniciativa privada. Esta, no Ensino Superior, acaba por atender à formação dos professores para os níveis médios de ensino, mediante o aproveitamento, inicialmente, dos excedentes que não haviam obtido ingresso nas instituições públicas de Ensino Superior e, depois, dos novos contingentes egressos das escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio as quais haviam se tornado de "qualidade inferior" aos estabelecimentos privados de ensino nesse mesmo grau de escolaridade. Simultaneamente, no caso do ensino de Ciências no Ensino Fundamental, facilita-se a própria formação dos professores e, como conseqüência, facilita-se também a expansão da rede privada de Ensino Superior, através dos cursos de licenciatura de curta duração (Resolução CFE nº 30/74), com a possibilidade de aproveitamento dos estudos para habilitação plena nas disciplinas científicas do Ensino Médio.

Além disso, parte dos esforços é direcionada para o atendimento da profissionalização no nível médio, tornada obrigatória pela Lei 5.692/71, como forma de resposta educacional ao problema não-educacional de ascensão social, através da escolaridade em nível superior, pretendida pelos concluintes do Ensino Médio (CUNHA, 1972, pp. 145 e seg.). Desse modo, em grande parte, os novos projetos de ensino de Ciências incentivados pelo PREMEN, a partir de 1972, traduzem o contexto acima esboçado.

Assim, por exemplo, dentre as inovações produzidas encontram-se projetos:

- Com nítidas características profissionalizantes, como os que foram desenvolvidos pelo CENAFOR e pelo IB/USP;
- Que prevêm a possibilidade de integração curricular das áreas de educação científica, como o que foi produzido pelo CECISP;
- Que retratam aspectos sociais e ambientais agravados pela política econômica praticada, como os que foram desenvolvidos pelo CECISP e pelo Ministério da Saúde;
- Que visam à otimização de recursos – os laboratórios escolares – que poderiam ser usados pelos professores qualquer que fosse o livro escolar adotado, como é o caso do projeto desenvolvido pela FUNBEC.

Ainda em relação a esses projetos, outras considerações precisam ser feitas. Em primeiro lugar, deve-se lembrar que, apesar de eles refletirem os contextos nos quais foram desenvolvidos, muitos apresentavam características que os tornavam críticos em relação à realidade. Assim, por exemplo: o Projeto Ciência Integrada ensejava a discussão sobre as relações entre os procedimentos científicos e o senso comum, bem como sobre os problemas relacionados com a energia, o crescimento populacional, a alimentação, a fome etc.; os projetos desenvolvidos pelo Ministério da Saúde e pela FUNBEC, com o financiamento do MOBREAL, possibilitavam a reflexão sobre a responsabilidade do setor público para com a saúde da população; o Projeto Brasileiro para o Ensino de Geografia permitia a compreensão dos aspectos econômicos, políticos e sociais relacionados à ocupação dos espaços; e assim por diante.

Em segundo lugar, porque, fortemente inspirados nas propostas desenvolvidas nas décadas anteriores, os novos projetos curriculares também acabaram por cometer alguns dos equívocos praticados nos projetos que os inspiraram. Assim, todos eles foram desenvolvidos por equipes de especialistas em ensino e currículo sem a participação direta dos professores, seus futuros usuários. Estes tão-somente se inteiravam dos projetos por ocasião da fase de teste da proposta ou mediante cursos de treinamento especialmente preparados para sua difusão. Além disso, muitos dos projetos destacavam o papel, julgado prioritário, da experimentação no ensino de Ciências, através do uso dos laboratórios escolares, em detrimento de outras possíveis propostas de atividade. Os novos projetos também desenvolveram os chamados "guias para o professor" na tentativa de solucionar alguns dos impasses e dificuldades decorrentes das mudanças que sugeriam. Entretanto, as usuais dificuldades inerentes aos projetos de inovação pedagógica, na década de 1970, eram ampliadas pela deficiente formação dos

professores. Desse modo, as orientações presentes no livro para o professor, em vez de esclarecer dúvidas, acabavam por aumentar a rejeição ao projeto.

Finalmente, em terceiro lugar, os projetos brasileiros trouxeram como novidades, a tentativa de baratear e simplificar o material empregado nos experimentos, reduzir o controle da atuação do professor através dos “guias para o professor” e incorporar novos modelos de tratamento do conteúdo.

A PESQUISA ACADÊMICA: livros didáticos ou projetos de ensino

Os trabalhos acadêmicos sobre o livro didático de Ciências no Brasil se distribuem entre os que analisam o livro didático convencional e os que se referem aos projetos de ensino, quer descrevendo sua gênese, quer avaliando seu uso por professores e alunos.

A tabela abaixo indica a produção quantitativa de 76 trabalhos acadêmicos (dissertações, teses e projeto de pesquisa) realizados sobre o livro didático de Ciências no Brasil, distribuídos em intervalos regulares de cinco anos, a partir dos anos 1970, até os anos 2000. Nesse caso, as pesquisas que se referem aos projetos de ensino foram destacadas das que analisam os livros didáticos convencionais.

OBJETO DE ANÁLISE DOS TRABALHOS SOBRE O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS NO BRASIL CONFORME OS PERÍODOS DE PRODUÇÃO

PERÍODO	PROJETO DE ENSINO	LIVRO DIDÁTICO	TOTAL
1971 a 1975	3	-	3
1976 a 1980	8	3	11
1981 a 1985	1	13	14
1986 a 1990	2	10	12
1991 a 1995	2	16	18
1996 a 2000	2	16	18
TOTAL (76)	18 (23,7%)	58 (76,3%)	76 (100%)

Assim, é possível verificar que a produção acadêmica, nos períodos considerados, apresenta-se crescente.

Quando se analisa a primeira década (1971 a 1980), observa-se que, dos 14 trabalhos produzidos nesse período, 11 pesquisas estão diretamente relacionadas aos projetos de ensino. Tais trabalhos representaram uma das formas de explicitar a concretização do movimento de inovação no ensino de Ciências iniciado no fim dos anos 50. Todavia, na década seguinte (1981 a 1990), apenas 3 dentre os 26 trabalhos produzidos nesse período se referem a projetos de ensino.

Dessa forma, pode-se entender a distribuição dos estudos na tabela acima como sendo a somatória de dois conjuntos de trabalhos: um, que analisa projetos de ensino com vistas à inovação educacional; outro, que analisa os livros didáticos convencionalmente produzidos, referindo-se ao ensino de Ciências da maneira como é supostamente praticado. Em outras palavras, os dois conjuntos representam ou a explicitação dos ideais de mudança – NÍVEL DE PROPÓSITO – ou, então, a identificação de aspectos do ensino praticado – NÍVEL DE FATO.

Os dois conjuntos de estudos, diferenciados pelo objeto de sua análise – projetos de ensino ou livros didáticos –, não se superpõem. O que se refere aos projetos de ensino é constituído por trabalhos realizados principalmente nos anos iniciais da década de 1970, mais intensamente até 1976. O que se refere aos livros didáticos convencionais, por sua vez, compreende pesquisas que foram iniciadas no final dos anos de 1970 e tiveram sua produção intensificada na primeira metade da década de 1980, mantendo a produção praticamente constante nos demais períodos considerados. Tal constatação permite distinguir duas fases bem definidas na produção acadêmica e científica sobre o livro didático de Ciências no Brasil: a fase da investigação dos projetos de ensino (década de 1970) e a fase de análise dos livros didáticos convencionais (a partir da década de 1980).

Os primeiros seis trabalhos analisam diferentes aspectos de projetos de ensino que foram desenvolvidos, nos anos 60 e 70, no IBCEC/FUNBEC, ou, então, que contaram com a participação dessas instituições ou de professores nelas formados. Três dos trabalhos se referem a projetos norte-americanos traduzidos e adaptados, por essas instituições, ao ensino de Física (PSSC) (CARVALHO, 1972 e NASSIF, 1976) e Biologia (BSCS) (KRASILCHIK, 1972). Os três outros se relacionam com projetos brasileiros: Projeto Brasileiro para o Ensino de Física (PBEF) (CANIATO, 1973), Iniciação à Ciência (JOSÉ, 1976) e Laboratório Básico Polivalente de Ciências (TEIXEIRA JR., 1976).

Também deve-se notar que a maior parte dos trabalhos (13 documentos - 72,2%) se refere ao Ensino Médio, com prevalência para o ensino da Física nesse nível de escolaridade. Além disso, há nítida predominância de trabalhos desenvolvidos na USP (11 documentos - 61,1%), sendo que nove dentre eles foram produzidos no Instituto de Física, na pós-graduação em Ensino de Física, em colaboração com a Faculdade de Educação dessa Universidade.

Os projetos de ensino na área de ciências são investigados segundo seis temas principais, a saber:

- Análise de Projeto de Ensino - 2 documentos (NASSIF, 1976; PIASSI, 1995);
- Diagnóstico do ensino e uso, pelos professores, das inovações veiculadas pelos projetos - 3 documentos (KRASILCHIK, 1972; CARVALHO, 1972; MAGALHÃES, 1979; OLIVEIRA, 1996);
- Gênese e desenvolvimento de projetos de ensino - 5 documentos (CANIATO, 1973; SANTOS, 1976; SAAD, 1977; AMBRÓSIO, 1990; PEDUZZI, 1998);
- Identificação do uso das inovações contidas em projeto de ensino por professores treinados para o uso do projeto - 1 documento (JOSÉ, 1976);
- Análise econômica de custo-benefício de projeto de ensino - 1 documento (TEIXEIRA JR., 1976);
- Avaliação de projetos de ensino - 6 documentos (PACCA, 1976; SANTOS, 1976; VIOLIM, 1976; BITTENCOURT, 1981; KOCH, 1989; OLIVEIRA, 1999).

Observando-se a data de publicação dos documentos que se referem aos projetos de ensino, em função dos temas privilegiados de investigação, pode-se dizer que a produção acadêmica e científica sobre o livro didático de Ciências no Brasil, em sua fase inicial, deslocou-se da verificação do uso, pelos professores brasileiros, dos projetos norte-americanos traduzidos e adaptados, para a descrição de projetos brasileiros e, após, para a avaliação do uso desses projetos nacionais. Excetuando-se o único relato de pesquisa produzido em 1989, também é possível afirmar que a duração da fase dos projetos, pelo menos nas circunstâncias como foram inicialmente concebidos, praticamente encerrou-se no final da década de 1970.

MEGID NETO (1990), ao analisar teses e dissertações em ensino de Física no Brasil, constata de modo apropriado que os diversos autores que descreveram ou avaliaram os projetos de ensino nacionais justificaram suas propostas em face da inadequação das inovações anteriormente praticadas. Entretanto, por não analisarem em profundidade tal inadequação, esses autores acabaram por justificar projetos que também se tornaram inviáveis para a melhoria do ensino.

É interessante notar que o encerramento dessa fase foi pressentido de forma apropriada por MAGALHÃES (1979). Essa autora, em 1978, realizou pesquisa de campo com professores e diretores de 10 escolas técnicas federais (situadas em 10 capitais de estados) e 20 escolas propedêuticas do Rio de Janeiro. Mediante análise de entrevistas e questionários, buscou verificar o que estaria facilitando ou dificultando o emprego, em sala de aula, de tecnologias educacionais geradas para o ensino de Ciências no 2º grau. Nesse caso, as tecnologias educacionais a que se refere a autora correspondem aos diversos projetos de ensino disponíveis na ocasião, principalmente aqueles que haviam sido desenvolvidos, no Brasil, mediante o apoio do Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências do PREMEN, no início dos anos de 1970.

Considerando que as tecnologias existiam e que havia um "razoável estoque à disposição dos alunos e professores", MAGALHÃES evidencia que as atividades práticas ainda eram insuficientes e nem sempre contribuíam para a melhoria do ensino. Na conclusão de seu trabalho, a autora arrola um conjunto de circunstâncias que, a seu ver, provocavam a subutilização dessas tecnologias, a saber: condições de operação nas escolas; deficiências na formação e no treinamento dos professores; bloqueio na difusão das tecnologias; redução da área de manobra necessária para o professor usar a tecnologia se decidisse fazê-lo.

Embora MAGALHÃES apresente uma explicação conveniente, naquela ocasião ela não se apercebeu de um conjunto de outros fatores que contribuíram para a pequena aceitação dos projetos brasileiros²¹.

- A ampliação das vagas nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, por pressão de demanda, ocorrida nos anos 60 e 70, não foi acompanhada de aporte correspondente de recursos para a ampliação e a gestão da rede pública de ensino;
- A chegada ao mercado de trabalho de um contingente de profissionais mal preparados em decorrência da implantação, no final da década

de 1960, das Licenciaturas em Ciências de curta duração e a rápida expansão dessa modalidade de formação de professores de Ensino Fundamental por conta da iniciativa privada. Além disso, o fato de muitos professores que lecionavam no Ensino Médio, principalmente aqueles que tinham melhor experiência, serem atraídos e recrutados pelos novos cursos de licenciatura que se formavam;

- A desorganização inicial do ensino decorrente da ampliação da carga burocrática dos professores por conta das exigências do tecnicismo advinda da implantação da Lei 5.692/71. Em outras palavras, a busca da otimização dos poucos recursos destinados à educação mediante a reorganização curricular e a capacitação técnica dos professores para planejar e executar seus planos;
- A dificuldade encontrada em realizar os trabalhos de produção editorial dos projetos de ensino e de treinamento de professores, decorrente do desinteresse do PREMEN. De fato, essa instituição, que havia possibilitado o desenvolvimento de vários projetos de ensino no final dos anos de 1970, com a redução dos recursos provenientes dos acordos MEC-USAID, acabou por se desinteressar do Projeto Nacional de Melhoria do Ensino de Ciências;
- As dificuldades intrínsecas a cada um dos projetos de ensino derivadas, em alguns casos, da proposta de ensino que preconizavam; em outros casos, da forma como organizavam o conteúdo; ou, até mesmo, do próprio conteúdo previsto, distante do que havia sido aprendido pelos professores em sua formação ou, então, diferente do que usualmente se solicitava em exames vestibulares para o ingresso no Ensino Superior;
- A demora dos sistemas educacionais dos estados em responder adequadamente ao que havia sido proposto pela Lei 5.692/71, permitindo que as editoras ocupassem os espaços de previsão curricular com o lançamento de livros didáticos convencionais.

Assim, sem se dar conta do contexto mais abrangente, por haver se restringido ao âmbito da produção dos projetos e de sua difusão, MAGALHÃES (1979) termina por sugerir uma série de medidas de implementação difícil, resultado duvidoso e, em alguns casos, até mesmo questionável pelo seu caráter autoritário, quais sejam: privilegiar no cálculo das anuidades escolares o ensino experimental de ciências; incluir no vestibular significativo número

de questões que envolvam ensino menos livresco; reviver feiras de ciências; revitalizar centros de ciências; divulgar e fazer adotar pelos sistemas estaduais as tecnologias educacionais já produzidas para o ensino de Ciências.

Com ou sem explicações satisfatórias, o trabalho de MAGALHÃES acaba por se constituir na pá de cal da fase dos projetos de ensino produzidos no Brasil a partir dos anos de 1960. Assim, o espaço que era previsto para ser ocupado pelos projetos acabou sendo preenchido pelos livros didáticos convencionais.

Na década de 1980 as iniciativas para a promoção de mudanças no ensino de Ciências foram patrocinadas pelo Ministério de Educação e Cultura, através de dois programas. O primeiro deles, desenvolvido no início dos anos de 1980, procurava possibilitar a emergência de novos grupos, ligados às Instituições de Ensino Superior e aos sistemas estaduais e municipais de ensino, com a participação direta dos professores do Ensino Fundamental. Esse programa, denominado “Integração da Universidade com o Ensino de 1º Grau”, utilizava parte das verbas do salário-educação, repassada pela Fundação de Apoio ao Estudante à Secretaria de Ensino Superior do MEC²². O segundo programa, desenvolvido a partir dos anos 80, foi promovido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do MEC, com o apoio do BIRD, e denominado de “Educação para a Ciência”²³. Seus três objetivos básicos eram:

- melhorar a qualidade do ensino de Ciências nos diferentes níveis de ensino nas áreas de Química, Física, Biologia e Matemática, dando-lhe um caráter eminentemente experimental;
- estimular, na universidade, a pesquisa científica na área do ensino de Ciências com a finalidade de gerar uma melhoria qualitativa dele, especialmente em nível do Ensino Fundamental e do Médio;
- desenvolver atividades não-formais de ensino, visando provocar uma valorização maior da ciência pela sociedade e despertar nos jovens um maior interesse pelo estudo de ciências.

Tais iniciativas, embora tenham conseguido durante algum tempo revitalizar o ensino de Ciências e tenham permitido a emergência de novos grupos, não mostraram, salvo prova em contrário, resultados tão inovadores e continuados quanto aqueles obtidos nas décadas anteriores. Entretanto, deve-se salientar, os programas mais recentes de educação para a ciência, nas ações que ensejam e nos objetivos que preconizam, em muitos aspectos parecem reaproximar-se de vários dos ideais de ensino difundidos no final dos anos de 1950.

Mais recentemente, outros programas foram desenvolvidos por agências de fomento visando a mudanças no ensino praticado em nossas escolas, como é o caso do ProCiências (CAPES) e do Ensino Público (FAPESP). Além disso, foram estimulados a criação e o desenvolvimento de Centros e Museus de Ciências com propostas de inovação para a Educação Científica.

Assim, é possível dizer que, nos últimos 25 anos, diversos pesquisadores e grupos de pesquisa, em diferentes regiões do país, elaboraram e aplicaram propostas alternativas ao ensino de Ciências.

Dessa forma, é de supor a existência de considerável estoque de opções, as quais, se não permitem aos professores prescindir dos manuais escolares convencionais, pelo menos representam possibilidades alternativas ao uso exclusivo desses recursos no ensino.

Todavia, infelizmente, ainda se está longe da sistematização dos conhecimentos obtidos a partir de tais iniciativas e, principalmente, da divulgação massiva e necessária de tais projetos.

NOTAS

- ¹ O termo "inovação" está sendo utilizado na acepção que lhe foi dada por FERRETTI (1980) ao se referir à perspectiva pedagógica: "Inovar significa introduzir mudanças num objeto, de forma planejada, visando produzir melhoria no mesmo". É nessa mesma perspectiva e com idêntica acepção que as mudanças educacionais são apresentadas e/ou analisadas na produção acadêmica e científica sobre o livro didático no Brasil. Nesse caso, os diversos trabalhos utilizam os termos mudança e modernização como sinônimos de inovação. Assim, neste trabalho, também não se fará distinção entre esses termos, nem se terá a preocupação em estabelecer as diferenças entre eles. Veja-se: FERRETTI (1980), pp. 55-82.
- ² Veja-se, por exemplo: KRASILCHIK (1987), pp. 5-25, e FRACALANZA; AMARAL & GOUVEIA (1987), pp. 100-124. Os dois textos acima (o primeiro de forma acadêmica; o segundo com conotações nitidamente didáticas) caracterizam alguns dos principais aspectos do movimento de inovação educacional no ensino de Ciências no país. Além desses, muitos outros trabalhos tratam das mudanças que se produziram na educação científica nos últimos 35 anos, no Brasil e no mundo. Até mesmo várias teses acadêmicas que serão analisadas neste capítulo tratam, no todo ou em parte, desse mesmo tema. Dentre elas, podem ser citadas: KRASILCHIK (1972); CARVALHO (1972); JOSÉ (1976); NASSIF (1976); SAAD (1977); MAGALHÃES (1979); BORGES (1982).
- ³ Está claro que as diversas alterações no processo de inovação educacional na perspectiva pedagógica, previstas e/ou praticadas no ensino de Ciências, não ocorreram da forma esquemática como foram apresentadas. De um lado, deve-se considerar que diferentes fatores históricos e sociais contribuíram para a emergência das diferentes posições. De outro lado, uma alteração prevista no sistema educacional, mesmo que no estrito campo das idealizações, não se difunde tranqüilamente a ponto de substituir posições anteriores. É até possível verificar que uma alteração subsequente conviva com as anteriores, quer no plano das idéias, quer na prática escolar, criando situações ambíguas. Convém também desde já assinalar que as alterações praticadas em diversos países, mesmo apresentando características comuns, não tiveram as mesmas razões de surgimento e nem mesmo se encontram nos mesmos estágios de divulgação e prática. Os esclarecimentos acima, neste ponto apenas como advertência, serão apresentados ao longo do texto.
- ⁴ Nesse caso, podem ser lembrados os trabalhos pioneiros desenvolvidos no Brasil por Luís PEREIRA (1967). O autor seleciona aspectos relevantes da situação educacional, submete-os a técnicas rigorosas de observação e aná-

lise, e explica-os à luz da teoria sociológica. Mais recentemente, estudos dessa natureza têm sido desenvolvidos por diferentes autores, como, por exemplo: MORAIS (org.) (1980); ANDRÉ (1987); PENIN (1989).

- 5 Deve-se lembrar que a difusão de inovações, no Brasil, encontra obstáculos maiores ou menores dependendo da região considerada. Enquanto alguns estados brasileiros podem se preocupar com a melhoria das condições de ensino mediante a atualização de seus professores, por exemplo, em outros estados a preocupação ainda reside na formação dos quadros do magistério, em parte ainda constituídos por professores leigos.
- 6 Apenas como exemplo, pode-se lembrar que a expansão da escolaridade nos níveis médios do ensino decorreu da pressão de demanda, exercida pela população organizada nos centros urbanos, devido à concentração nas cidades pelo processo de industrialização.
- 7 Foi com base em diferentes aspectos da realidade educacional que se propuseram as inovações no ensino de Ciências. É por isso que, possivelmente, no início elas foram aceitas e praticadas. Veja-se, por exemplo: CARVALHO (1972) e KRASILCHIK (1972).
- 8 Nesse caso, a formação inadequada dos professores e a deterioração das condições de trabalho podem ter sido fatores que, de forma preponderante, influíram na rejeição das inovações no ensino de Ciências no Brasil. Veja-se, por exemplo: MAGALHÃES (1979).
- 9 Todas as teses acadêmicas que descrevem projetos alternativos para o ensino de Ciências justificam o projeto que apresentam devido à necessidade de alteração da prática pedagógica considerada tradicional.
- 10 YAGER & HARMS (ed.) (1981) pp. 1-4. No Brasil, a popularização desses dois pressupostos e suas implicações no ensino foram efetivadas, no final dos anos 60, a partir da divulgação dos resultados da Conferência de Woods Hole, realizada nos EUA, em 1959, com a participação de cientistas que estavam empenhados no processo de inovação na educação científica, mediante principalmente a produção de projetos de ensino e novos materiais. Veja-se: BRUNER (1972).
- 11 Morris SHAMOS (citado em YAGER & HARMS, 1981) estima que, entre 1957 e 1972, nos EUA, cinco bilhões de dólares foram gastos no esforço para desenvolver a educação científica. YAGER, por sua vez, estima que 7 bilhões de dólares, financiados principalmente pela National Science Foundation, foram despendidos no desenvolvimento dos novos currículos e subsequente preparação dos professores para o uso dos materiais produzidos.

- 12 A expressão "revolucionária onda", utilizada para se referir ao processo de mudanças na educação científica nos EUA, foi empregado por SHULMAN & TAMIR (1973) em um trabalho monográfico de revisão das pesquisas em ensino nas Ciências Naturais. Na argumentação, entre outros aspectos, esses autores caracterizam que até 1967 haviam sido desenvolvidos, nos EUA, 70 novos projetos curriculares de Ciências.
- 13 A história da política científica norte-americana apresenta-se profundamente influenciada pelas forças armadas, especialmente no campo da Engenharia, da Matemática e das Ciências Físicas. Conforme salienta BROOKS (1975), apenas entre 1959 e 1965, oitenta por cento de todo o crescimento em pesquisa e desenvolvimento industrial ocorreu em apenas dois ramos industriais: aeroespacial e de equipamento elétrico e de comunicação. Além disso, nos EUA, durante a década de 1960, a despesa federal com pesquisa em tecnologia aeroespacial e defesa nacional permaneceu em 90% dos fundos disponíveis, sendo que as faculdades de engenharia obtiveram substancial apoio do Departamento de Defesa e da National Aeronautics and Space Administration (NASA). In: SHANON (1975), pp. 153-162.
- 14 Além dos objetivos usualmente indicados na literatura (formação dos quadros técnicos e científicos), a produção dos novos currículos e projetos de ensino, dada a abrangência pretendida de sua utilização, de um lado, revela a importância atribuída à Ciência, em face de seu desenvolvimento no período da 2ª Guerra Mundial. De outro lado, provavelmente também serviu para predispor a população para a aceitação das mudanças econômicas realizadas e do custo social dessas mudanças.
- 15 Dentre os Centros de Ciências criados a partir de 1965, o CECISP destacou-se pela sua participação na atualização de professores e no desenvolvimento de projetos devido ao fato de que seus professores trabalhavam em estreita colaboração com o IBECC e a FUNBEC. Na verdade, durante um longo período, essas três instituições trabalharam de forma tão harmônica que era até mesmo difícil caracterizar o vínculo administrativo e funcional dos seus professores.
- 16 Nessa ocasião, o IBECC também atuava na produção de projetos nacionais ("Kits" e Projeto Iniciação à Ciência) e na realização de Feiras de Ciências e Concursos (Cientistas de Amanhã). Veja-se: CIÊNCIA e Cultura, 16(4), pp. 417-418.
- 17 WEREBE (1968), pp. 223 e seg. É interessante notar que somente nos anos 70 esse impasse parece ter sido superado na prática. Mesmo admitindo a concomitância dos dois objetivos, os atuais cursos superiores, decorrentes dos desmembramentos das anteriores Faculdades de Filosofia, procuram aten-

der prioritariamente ou à formação de pesquisadores (IES públicas) ou à preparação de professores para os níveis médios de ensino (IES privadas).

- ¹⁸ Na década de 1960 várias experiências educacionais no ensino formal foram praticadas no Brasil. Dentre elas, destacaram-se as que foram desenvolvidas pelos Colégios de Aplicação e pelas Escolas Vocacionais e Experimentais. A difusão dessas experiências e de seus resultados, na ocasião, competia ou às vezes se somava às propostas de inovação pedagógica no ensino de Ciências. Além disso, especialmente a partir do final dos anos de 1960, o próprio Estado passou a valorizar cursos de atualização de professores que difundissem autores e propostas que permitissem a participação desses professores na otimização dos recursos disponíveis para a educação, com vistas à melhoria técnico-pedagógica do sistema escolar. Ver, por exemplo, GARCIA (org.) (1980), pp. 101-180 e 195-204.
- ¹⁹ MAGALHÃES (1979), pp. 16-17. Segundo essa autora, somente para o desenvolvimento dos oito primeiros projetos da relação apresentada, o PRFEMEN empregou 1,5 milhão de dólares.
- ²⁰ REUNIÓN de Expertos sobre los Problemas y Tendencias de la Enseñanza de la Biología en América Latina (1977), 117 p.
- ²¹ Esses fatores também podem ser evidenciados nas comunicações apresentadas no SIMPÓSIO sobre o Ensino de Biologia, Física, Matemática e Química (1º e 2º graus) no Estado de São Paulo, promovido pela Academia de Ciências do Estado de São Paulo, em 1978.
- ²² BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Ensino Superior. *Boletim Informativo: Programa Integração da Universidade com o Ensino de 1º Grau*. Brasília, SDE, junho de 1983, 17 p.
- ²³ BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior. *Anteprojeto para a execução do Projeto Integrado Educação, Ciência e Tecnologia*. Setembro de 1982, 90 p.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, J. *O sistema educacional fluminense: Uma tentativa de interpretação*. Rio de Janeiro: MEC/INEP, 1955.
- ACIESP. *Anais do Simpósio sobre o ensino de Biologia, Física, Matemática e Química (1º e 2º Graus) no Estado de São Paulo*. São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1978.

- ANDRÉ, M.A. A pesquisa do cotidiano na escola e o repensar da didática. *Educação e Sociedade*, IX(27), set. 1987, pp. 84-92.
- BARRA, V.M. & LORENZ, K.M. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. *Ciência e Cultura*, 38(12). São Paulo, dez. 1986.
- BITTENCOURT, D.R.S. *Uma análise do Projeto de Ensino de Física – Mecânica*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: IF-FE/USP, 1981.
- BORGES, G.L.A. *Utilização do método científico em livros didáticos de Ciências para o 1º grau*. Dissertação de Mestrado. Campinas: FE/UNICAMP, 2 vols., 1982.
- BRASIL. MEC/Capes. *Anteprojeto para a execução do Projeto Integrado Educação, Ciência e Tecnologia*. Documento apresentado ao BIRD para solicitação de empréstimo. Brasília, set. 1982, 90 p. Texto não publicado.
- BROOKS, H. As Ciências Físicas: vanguarda da política de Ciência. In: SHANNON, J.A. (coord.) *Ciência: Objetivos e prioridades nacionais*. São Paulo: IBRASA, 1975, pp. 153-188.
- BRUNER, J. *O processo da Educação*. São Paulo: Nacional, 1972.
- CANIATO, R. *Um projeto brasileiro de Física*. Tese de Doutorado. Rio Claro: FFCL de Rio Claro, 1973. 3v.
- CARVALHO, A.M.P. *O ensino de Física na Grande São Paulo. Estudo sobre um processo de transformação*. Tese de Doutorado. São Paulo: FE/USP, 1972.
- CIÊNCIA e Cultura, 16(4), 1964. Número especial dedicado ao Ensino de Ciências.
- CUNHA, L.A.R. *Política Educacional no Brasil: A profissionalização no Ensino Médio*. Rio de Janeiro: Eldorado, 1972.
- FERRETTI, C.J. A inovação na perspectiva pedagógica. In: GARCIA, W.E. (org.). *Inovação educacional no Brasil: Problemas e perspectivas*. São Paulo: Cortez & Autores Associados, 1980, pp. 55-82.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A. & GOUVEIA, M.S.F. *O ensino de Ciências no primeiro grau*. São Paulo: Atual, 1987, 124 p. (Projeto Magistério).
- FRACALANZA, H. et al. *Projeto Livro Didático: Relatório final – 1ª Fase*. Campinas: Biblioteca Central/FE/IEL/UNICAMP, maio de 1988, 36 p. + anexos.

- FREITAG, B. *Escola, Estado e Sociedade*. 6ª ed. São Paulo: Moraes, 1986, 142 p.
- GARCIA, W.E. (org.). *Inovação educacional no Brasil: Problemas e perspectivas*. São Paulo: Cortez & Autores Associados, 1980, pp. 164-180.
- GLASS, B. Toward an effective science policy: Historical resumé. In: HICKMAN, F.M. & KAHLE, J.B. (orgs.). *New directions in biology teaching: Perspectives for the 1980s*. National Association of Biology Teachers, 1982.
- HICKMAN, F.M. & KAHLE, J.B. (orgs.). *New directions in Biology teaching: Perspectives for the 1980s*. National Association of Biology Teachers, 1982, 173 p.
- JOSÉ, R.G. *O treinamento de professores para o ensino de Ciências – Adoção de uma inovação*. Tese de Doutorado. Taubaté: FFCL de Taubaté, 1976.
- KAWASAKI, C.S. *Nutrição vegetal: campo de estudo para o ensino de Ciências*. Tese de Doutorado. São Paulo: FE/USP, 1998.
- KOCH, H.E. (coord.) *O livro didático de Ciências e Estudos Sociais e o processo ensino-aprendizagem*. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, 1989/1990. 72p. + anexos. Relatório Final.
- KRASILCHIK, M. *O ensino de biologia em São Paulo: Fases da renovação*. Tese de Doutorado. São Paulo: FE/USP, 1972.
- _____. *Inovação no ensino das ciências*. In: GARCIA, W.E. (org.). *Inovação educacional no Brasil: Problemas e perspectivas*. São Paulo: Cortez & Autores Associados, 1980, pp. 164-180.
- _____. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU & EDUSP, 1987.
- LEWIS, J.L. & KELLY, P.J. (orgs.). *Science and Technology Education and Future Human Needs*. Oxford: ICSU Press & Pergamon Press, 1987, 1ª vol., 185 p.
- MAGALHÃES, M.A.B. *Novas tecnologias para o ensino de Ciências – Condicionantes de sua utilização em sala de aula*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Depto. de Educação/PUC, 1979.
- MEGID NETO, J. *Pesquisa em ensino de Física no 2º grau no Brasil: Concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações*. Dissertação de Mestrado. Campinas: FE/UNICAMP, 1990, 257 p. + anexos.

- MORAIS, G.S. (org.). *Pesquisa e realidade no ensino de 1º grau*. São Paulo: Cortez, 1980.
- NASSIF, L.A.L. *O conceito de Ciência veiculado por materiais didáticos: Uma análise do curso de física do PSSC*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: PUC, 1976.
- OLIVEIRA, R.V.B.C. *Formação continuada de professores e mudanças nas formas de estruturar a Mecânica Clássica*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: IF-FE/USP, 1999.
- ORGANISATION des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture (UNESCO). *Inventaires du matériel d'enseignement scientifique*. Paris: UNESCO, 1950.
- ORMASTRONI, M.J.S. Realizações do IBECC. *Ciência e Cultura*, 16(4), 1964.
- PACCA, J.L.A. *Análise do desempenho de alunos frente a objetivos do Projeto de Ensino de Física*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: IF-FE/USP, 1976.
- PENIN, S. *Cotidiano e escola: A obra em construção*. São Paulo: Cortez & Autores Associados, 1989.
- PEREIRA, L. *A escola numa área metropolitana*. São Paulo: Pioneira, 1967.
- PIASSI, L.P.C. *Que Física ensinar no segundo grau? Elementos para uma reelaboração de conteúdo*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: IF-FE/USP, 1995.
- REUNIÓN de Expertos sobre los Problemas y Tendencias de la Enseñanza de la Biología en América Latina. Montevideo, 21 a 26 nov. 1977. Relatório Individual de Eliana Camargo de PAULA, 117 p.
- REVISTA de Pedagogia, X(18), jan./dez. 1964, pp. 1-141 (Edição Especial).
- ROMANELLI, O.O. *História da Educação no Brasil (1930/1973)*. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1980, 267 p.
- ROQUETTE PINTO, P. *História Natural: Assistência ao ensino*. Porto Alegre: Globo, 1938.
- SAAD, F.D. *Análise do projeto FAI – Uma proposta de um curso de Física Auto-Instrutivo para o 2º grau*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: IF-FE/USP, 1977.

- SANTOS, P.H.M. *A transferência de aprendizagem como objetivo explícito de currículos*: Um curso de eletricidade visando a transferência de aprendizagem. Dissertação de Mestrado. São Paulo: IF-FE/USP, 1976.
- SCHULMAN, L.S. & TAMIR, P. Research on Teaching in the Natural Sciences. In: TRAVERS, R.M. (org.). *Second Handbook of Research on Teaching*. Chicago: Rand MacNally College Publ. Co., 1973, pp. 1.098-1.148.
- SHANON, J.A. (org.). *Ciência: Objetivos e prioridades nacionais*. São Paulo: IBRASA, 1975.
- TEIXEIRA JUNIOR, A.S. *Um projeto de ensino de Ciências para o Brasil*. Tese de Doutorado. Taubaté: FFCL de Taubaté, 1976.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/BIBLIOTECA CENTRAL/SERVIÇO DE INFORMAÇÃO SOBRE LIVRO DIDÁTICO. *O que sabemos sobre livro didático*: Catálogo analítico. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1989, 222 p. + anexos.
- VIOLIM, A.G. *O Projeto de Ensino de Física (PEF) – Mecânica I em um curso programado individualizado*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: IF-FE/USP, 1976.
- WEREBE, M.J.G. *Grandezas e misérias do ensino no Brasil*. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1968.
- YAGER, R.E. & HARMS, N.C. (orgs.) *What research says to the science teacher*, vols. 3-4. Washington: National Science Teachers Association, 1981.

© *livro didático de Ciências: problemas e soluções!*

