

“OS CIENTISTAS”

NA PERSPECTIVA DA FACULDADE DE
EDUCAÇÃO DA USP: TRADIÇÕES E TENSÕES

GUIA DA EXPOSIÇÃO

MARTHA MARANDINO
JULIA FRIGERI HYPPOLITO
AGNES MARCELINO

“OS CIENTISTAS” NA PERSPECTIVA DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA USP: TRADIÇÕES E TENSÕES

Martha Marandino

Julia Frigeri Hyppolito

Agnes Marcelino

Guia da Exposição

Autoras:

Martha Marandino
Julia Frigeri Hyppolito
Agnes Marcelino

Revisão de conteúdo:

Glaucia Colli Inglez
Adriano Dias de Oliveira
Ermelinda Pataca

Montagem da exposição:

Agnes Marcelino
Daniela Pires
Juliane Barros
Júlia Frigeri Hyppolito
Laura Marandino Diaz
Martha Marandino
Felipe Dias
Shirliane de Araújo Souza
Patricia Spinelli

Diagramação:

Antonio Quixadá

Agradecimento:

Amanda Rocha de Souza

Apoio:

Museu da Educação e do Brinquedo
Biblioteca Celso de Rui Beisiegel
Programa Unificado de Bolsas da USP
Museu de Microbiologia do Instituto Butantan
Programa Institucional de Bolsas de
Iniciação Científica/PIBIC
Serviço de Comunicação e Mídia da FEUSP

Universidade de São Paulo

Reitor: Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior
Vice-Reitora: Profa. Dra. Maria Arminda
do Nascimento Arruda

Faculdade de Educação

Diretora: Profa. Dra. Carlota Josefina
Malta Cardozo dos Reis Boto
Vice-Diretor: Prof. Dr. Valdir Heitor Barzotto

Direitos desta edição reservados à FEUSP

Avenida da Universidade, 308
Cidade Universitária – Butantã
05508-040 – São Paulo – Brasil
(11) 3091-2360
E-mail: spdf@usp.br
<http://www4.fe.usp.br/>

Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e autoria e respeitando a Licença Creative Common indicada.



Catálogo na Publicação
Biblioteca Celso de Rui Beisiegel
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

M311c Marandino, Martha. "Os Cientistas" na perspectiva da Faculdade de Educação da USP: tradições e tensões. / Martha Marandino, Julia Frigeri Hyppolito, Agnes Marcelino. São Paulo: FEUSP, 2025. Guia de exposição. 21 p.
ISBN: 978-65-87047-94-2 (e-book)

1. Educação museal. 2. Ensino de ciências. 3. Formação de educadores. I. Marandino, Martha. II. Souza, Amanda Rocha de. III. Hyppolito, Julia Frigeri. IV. Marcelino, Agnes. V. Título.

CDD 22ª ED. 375.2

Sumário

Apresentação	4
Linha do Tempo do Ensino de Ciências	5
Existe somente UMA história do ensino de ciências? Sobre nossas escolhas	7
O envolvimento da FEUSP no movimento de renovação do ensino de ciências no século XX	7
A criação dos Centros de Ciências e a produção de materiais educativos no Brasil	9
Os Kits “Os Cientistas” e seu impacto no ensino e na formação de professores de ciências	11
Perspectivas contemporâneas para o ensino de ciências no país: o ensino experimental em cheque e a formação humanista em pauta.....	12
O Ensino de Ciências na FEUSP e na EA: o que nos diz o levantamento dos itens dos laboratórios de ensino?	14
Que ensino de ciências e qual formação de professores queremos hoje?	16
Referências bibliográficas	18

APRESENTAÇÃO

O Museu da Educação e do Brinquedo/MEB junto com a Biblioteca Celso de Rui Beisiegel, ambos da Faculdade de Educação, apresentam para o público as exposições *“Os Cientistas: memórias e reencontros”* e *“Os Cientistas” na perspectiva da Faculdade de Educação da USP: tradições e tensões*.

Produzida pelo Museu de Microbiologia do Instituto Butantan (MMB/IBu), a exposição *“Os Cientistas: memórias e reencontros”* foi elaborada com o intuito de resgatar a memória das transformações da ciência e do ensino de ciências no Brasil especialmente a partir do século XX, promovidas por instituições e lideranças das áreas de ciências naturais e educação. A finalidade foi evidenciar a relação dos projetos curriculares estadunidenses com o surgimento de novos conteúdos, práticas e materiais educativos no Brasil, e com o próprio surgimento do Museu de Microbiologia.

Já a exposição *“Os Cientistas” na perspectiva da Faculdade de Educação da USP/FEUSP: tradições e tensões* foi pensada com a finalidade de abordar aspectos relacionados à participação da FEUSP, da Escola de Aplicação/EA e de suas professoras e professores no processo de renovação do ensino das ciências naturais no mesmo período, voltados à formação de professores e de estudantes da educação básica. Busca-se, com ela, promover uma reflexão sobre a trajetória do ensino de ciência no Brasil, influenciada por aspectos políticos, econômicos, sociais e culturais que marcaram essa área. A intenção foi realizar uma análise crítica sobre como esta trajetória se conecta com as teorias e as práticas educativas contemporâneas, a partir das produções educacionais localizadas e/ou produzidas na própria FEUSP e na Escola de Aplicação. Além disso, foi intenção destacar aspectos que revelam tendências e tensões desta trajetória.

Sugere-se o uso deste guia para auxiliar na compreensão das exposições e no planejamento de visitas dos diferentes públicos interessados.

LINHA DO TEMPO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Ensino de Ciências no Brasil Contando uma possível história...

Fim do séc. XIX até meados do séc. XX

Avanço no desenvolvimento científico e tecnológico, especialmente na América Latina, com impactos sociais, políticos e econômicos que reverberam nos diferentes campos das Ciências Naturais, Sociais e Humanas.

Década de 1930

Grande Depressão nos EUA que desencadeou uma grave crise econômica do capitalismo. Ascensão de Regimes autoritários e fascistas. Segunda Guerra Mundial. Getúlio Vargas assume a presidência do Brasil. Avanços Sociais e Trabalhistas. Golpe de Estado e instauração do Estado Novo no Brasil.

Década de 1940

Guerra Fria. Disputa econômica, ideológica, científica e tecnológica entre Estados Unidos e União Soviética. Tentativa de expansão do socialismo como modelo econômico e busca, pelos EUA, de consolidar o capitalismo.

Década de 1950

Período de reconstrução da Europa após a 2ª Guerra Mundial e de acirramento da Guerra Fria. Ampliação dos movimentos pelos direitos civis nos EUA. Revoluções e movimentos de libertação da África e da Ásia. No Brasil, amplia-se o processo de urbanização e industrialização. Na educação, ocorre a valorização do ensino técnico e profissional.

Década de 1960

A Guerra do Vietnã iniciada em 1955 estava em curso. Nos EUA crescem movimentos contra a segregação racial e a favor da igualdade de direitos. No Brasil, é o período da ditadura militar e da tecnocracia. Reformas educacionais baseadas em eficiência e controle. Formação da mão de obra que atuaria no mercado do "terceiro mundo".

Décadas de 1970

Crise econômica nos países centrais do capitalismo. Movimentos revolucionários de libertação de países da África. Organização e crescimento dos movimentos estudantis, sindicais e início da abertura política no Brasil. Ocorre a Conferência de Meio Ambiente de Estocolmo, na Suécia e o movimento ambientalista ganha força.

Década de 1980

Ascensão das políticas neoliberais no mundo ocidental, privatizações e desregulamentação dos mercados. Avanço dos movimentos sociais feministas, ambientais, antirracistas e de direitos civis. Movimento das Diretas Já e eleição indireta para presidente do Brasil. Promulgação da Constituição Cidadã de 1988.

Ano 1933

Instalação do Instituto de Educação incorporado à Universidade de São Paulo.

Ano 1934

Criação da Escola de Aplicação ligada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras/FFLCH.

Ano 1938

A FEUSP torna-se uma Seção de Pedagogia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras/FFLCH.

Ano 1945

Segunda Guerra Mundial. Industrialização avança pela Europa Ocidental, Estados Unidos, Japão. Lançamento da Bomba H.

Ano 1946

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Ciência e Cultura (IBCEC) é fundado em 1946 como uma agência da UNESCO.

Ano de 1951

Criação do CNPq e da CAPES.

Ano de 1957

Lançamento do primeiro satélite Sputnik pela URSS. Corrida Espacial e disputa por poder científico e tecnológico entre EUA e URSS.

Ano de 1958

Primeiro registro de uso do termo alfabetização científica por Paul D. Hurd. Eclósão do movimento de Renovação do Ensino de Ciências.

Ano de 1961

Promulgada a Lei nº 4.024, a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) do Brasil que instituiu a disciplina Ciências no currículo. Fundação da FEUSP e incorporação da EA.

Ano de 1962

Publicação das obras A estrutura das revoluções científicas, pelo físico e historiador da ciência Thomas Kuhn, e Silent spring, pela bióloga naturalista Rachel Carsons e emergência do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade/CTS.

Ano de 1965

Criam-se 6 Centros de Ciências no Brasil: CECINE (Nordeste), CECIRS (Rio Grande do Sul), CECIBA (Bahia), CECISP (São Paulo), CECIMIG (Minas Gerais) e CECIGUA/CECIRJ (Rio de Janeiro).

Ano de 1969

Publicada a primeira adaptação do Biological Science Curriculum Study (BSCS) no Brasil, a Versão Azul, intitulada "Das Moléculas ao Homem".

Ano de 1972

A coleção "Os Cientistas: A Grande Aventura da Descoberta Científica" é lançada no Brasil pela FUNBEC e Editora Abril. Foram 50 kits com materiais para a realização de experimentos científicos com a biografia de cientistas.

Ano de 1973

Criação do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências na USP/PIEC, primeiro no Brasil.

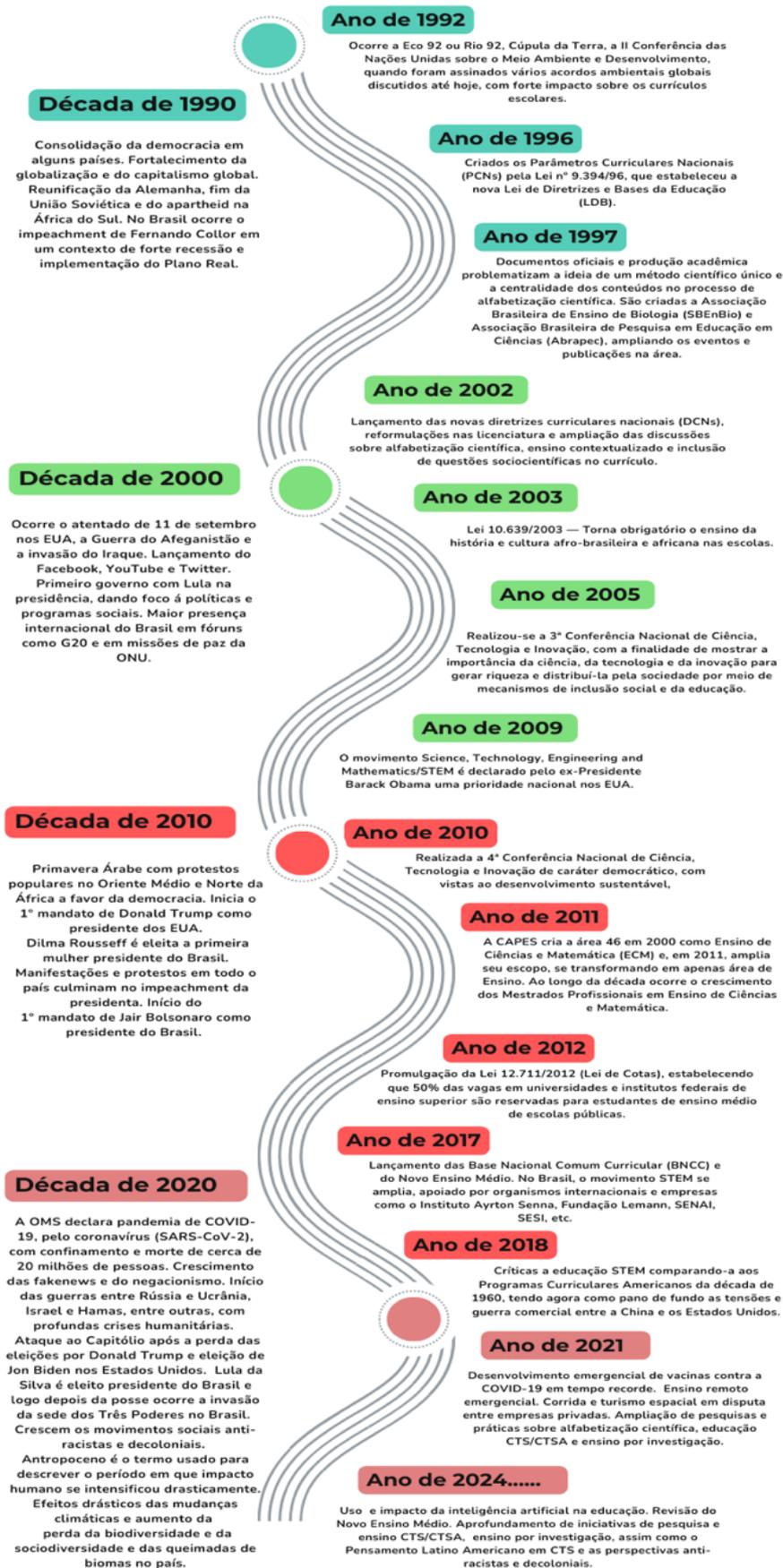
Ano de 1981

Iniciativas de ações e pesquisas a partir de trabalhos de pesquisadores do ensino de ciências com Paulo Freire. Proposição de Abordagens Sociológicas para o Ensino de Ciências.

Ano de 1983

Criado o Subprograma Educação para Ciência/SPEC do PADCT com investimentos na melhoria do ensino de ciências e a ampliação do acesso à ciência. Promoção da divulgação e experimentação para as escolas, professores e público em geral.

Fonte: Elaborado pelas autoras



O tempo faz parte da história - o historiador precisa dominá-lo, ao mesmo tempo que se encontra em seu poder, e na medida em que esse tempo muda, a periodização se torna, para o historiador, uma ferramenta indispensável.

Jacques Le Goff

As histórias importam. Muitas histórias importam. As histórias foram usadas para espoliar e caluniar, mas também podem ser usadas para empoderar e humanizar.

Chimamanda Ngozi Adichie

EXISTE SOMENTE UMA HISTÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS? SOBRE NOSSAS ESCOLHAS

Apresentar a trajetória de uma área de ensino no Brasil envolve a habilidade de tecer uma rede de ideias, acontecimentos, tensões, controvérsias, personagens, contextos, instituições, objetos, imagens, textos, livros, ambientes, paisagens, na busca de produzir uma narrativa que possa dar conta das dimensões acadêmicas e científicas, mas também afetivas. Trata-se de uma tarefa enorme com riscos de esquecimentos e de silenciamentos.

Por outro lado, acreditamos que uma das formas de realizar uma análise crítica sobre o ensino é a partir do olhar sobre o passado para que seja possível pensar, refletir e agir sobre o presente e o futuro. Foi com esse espírito que optamos em abordar aspectos da trajetória do ensino de ciências na exposição “*Os Cientistas*” na perspectiva da Faculdade de Educação da USP: tradições e tensões, assumindo que foram feitas escolhas de

marcos temporais e espaciais para elaborar um recorte envolvendo a Escola de Aplicação e a própria Faculdade de Educação da USP.

A razão desta escolha se deu pelo envolvimento dessas instituições no desenvolvimento e na reforma do ensino de ciências no país nas décadas de 1960 e 1970. Foi realizada uma análise crítica desta trajetória a partir de elementos expressos em materiais didáticos como objetos, textos, jogos, experimentos, vidrarias, aparatos, instrumentos e documentos curriculares orientadores de políticas públicas, entre outros. Além disso, foi intenção problematizar o que hoje se propõe para esta área de ensino no país, por meio de políticas públicas, financiamentos públicos e privados, iniciativa de professoras/es e pesquisadoras/es da educação básica e do ensino superior, fomentando a reflexão para o futuro. Espera-se que o foco nas iniciativas relativas a FEUSP informe, mas também suscite identificações, questionamentos e tensões, incentivando outras e novas interpretações sobre o ensino de ciências no Brasil.

O ENVOLVIMENTO DA FEUSP NO MOVIMENTO DE RENOVAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO SÉCULO XX

O chamado movimento de renovação do ensino de ciências no Brasil, ocorrido entre o final dos anos de 1950 e ao longo de 1960, vem sendo amplamente estudado por pesquisadoras/res da área. Tais estudos têm evidenciado as características e os impactos do

momento histórico em que este movimento ocorreu e as instituições e atores sociais envolvidos, revelando motivações e interesses de diferentes grupos sociais na melhoria do ensino de ciências.

Em meados do século XX havia uma preocupação de professores/as e pesquisadoras/es brasileiros/as em promover mudanças no ensino de ciências no Brasil, considerado excessivamente memorístico e inadequado para a construção de uma nova sociedade pautada na ciência e na tecnologia. Esta inquietação não atingiu somente o Brasil, mas constituiu um movimento mais amplo de países europeus e americanos intensificado com a disputa pela hegemonia tecnológica entre os Estados Unidos da América (EUA) e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Esta disputa provocou investimentos volumosos em ciência e tecnologia nesses países, especialmente a partir do lançamento do primeiro satélite, o Sputnik, em 1957, pela URSS.

O impacto desses acontecimentos reverberou também na educação e várias iniciativas curriculares ocorreram no sentido de formar jovens para a carreira científica. Nos EUA, entre os anos de 1950 e 1960, ocorreu o lançamento do projeto “Physical Science Study Committee (PSCC)”, uma iniciativa para reformar o ensino de física nas escolas secundárias a partir da mudança do currículo escolar, e de instrumentalizar as escolas com materiais didáticos modernos, refletindo a necessidade de formar uma nova geração de cientistas e engenheiros. Materiais de outros programas e áreas de conhecimento

também foram lançados, nestes períodos, como o Biological Sciences Curriculum Study (BSCS), o School Mathematics Study Group (SMSG) e o Chemical Bond Approach (CBA). Ao longo dos anos de 1960, volumes de livros didáticos destes projetos foram adaptados e publicados no Brasil.

No Brasil, foi criado no Rio de Janeiro o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Tecnologia (IBECC) por meio de um decreto em 1946, como uma Comissão Nacional da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) e recebeu apoio do governo federal, de secretarias estaduais de educação, mas também do capital estrangeiro, como das Fundações Rockefeller e Ford, da União Pan-Americana e da Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID). As ações do IBECC foram ampliadas com a criação da seção paulista em 1950 e tinha o papel de apoiar projetos nas áreas de educação, ciência e cultura com um enfoque no ensino de ciências.

O IBECC buscava potencializar a formação científica de futuros estudantes do ensino superior através da produção de materiais laboratoriais, didáticos e paradidáticos, além de articular as práticas dos professores a premissas da cultura científica a partir do que passou a ser identificado como o “método científico”. Em sintonia com as preocupações norte-americanas e considerando a realidade do ensino de ciências no país neste período, especialmente no que se refere à falta de aulas práticas e em laboratórios, o IBECC se dedicou à produção de kits de experimentos

como solução encontrada para a mudança do ensino de ciências.

O biólogo pesquisador do Instituto Butantan, Isaías Raw (1927-2022), nomeado como diretor científico do IBCEC em 1952, foi um dos responsáveis pela chegada dos projetos curriculares estadunidenses no Brasil e pela formação de professores nessa nova perspectiva de Ensino de Ciências. Na década de 1960, a UNESCO e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) patrocinam a ida de professoras e professores do ensino básico do Brasil para os primeiros cursos de verão realizados nos EUA com o propósito de difundir as novas concepções no Ensino de Ciências de modo a orientar o magistério desde as classes iniciais. A Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), sediada na USP, foi criada para comercializar os materiais curriculares produzidos pela Seção Paulista do IBCEC, onde também operava o Centro de Ensino de Ciências de São Paulo (CECISP).

Os primeiros livros didáticos no Brasil datam do século XIX, mas é na década de 1930 que se institui o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), voltado à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira. De acordo com as políticas educacionais ao longo dos anos, esse programa teve maior ou menor apoio sendo que no fim da década de 1960, um acordo entre o MEC e Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) garante recursos para a continuidade da distribuição dos livros didáticos.

O IBCEC de São Paulo iniciou suas atividades conjuntas com o Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) em 1961, enviando professores e professoras para participarem da Segunda Conferência de Redação dos textos elaborados nos EUA, a convite de Isaías Raw. Uma delas foi a bióloga e professora secundária na ocasião Myriam Krasilchik, que trabalhou na supervisão e adaptação de algumas versões do BSCS, na produção de materiais didáticos e na formação de professores.

É neste contexto que reconhecemos com maior intensidade a participação da Profa Dra. Emérita da FEUSP, Myriam Krasilchik, em sua atuação no IBCEC e na FUNBEC, quando começou a produzir materiais escritos, equipamentos e kits para experimentação voltados para a educação básica e de cursos de formação de professores, os quais foram ampliados para outros Estados.

A CRIAÇÃO DOS CENTROS DE CIÊNCIAS E A PRODUÇÃO DE MATERIAIS EDUCATIVOS NO BRASIL

A criação dos Centros de Ciências em vários estados do Brasil durante a década de 1960 fez parte de um projeto brasileiro associado ao movimento de renovação do ensino de ciências no país, tendo como pano de fundo os contextos internacional e nacional da Guerra Fria, da Ditadura Militar e da adesão do Brasil ao bloco capitalista. O papel principal desses centros era a disseminação

das ciências e o desenvolvimento de uma cultura científica e tecnológica com foco na formação de professores, norteadas pelos programas curriculares estadunidenses.

Com o intuito de trabalhar uma nova cultura escolar das disciplinas de Matemática, Física, Química, Biologia e Geociências, foram criados 6 centros: CECINE (Recife), CECIRS (Porto Alegre), CECIBA (Salvador), CECISP (São Paulo), CECIMIG (Belo Horizonte) e CECIGUA (Estado da Guanabara) depois CECIERJ (Rio de Janeiro) e hoje CEDERJ (Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro). De modo geral, esses centros possuíam ações de formação de professores, produziam materiais didáticos, traduziam e adaptavam os projetos instrucionais importados e promoviam atividades como feiras e clubes de ciências.

Apesar da inauguração conjunta desses centros e a constante comunicação entre eles, o financiamento, os vínculos e as estruturas institucionais variaram entre as regiões. Ao longo do tempo, mesmo com objetivos comuns de renovação do ensino de ciências no país, o foco das atividades dos centros foi se distinguindo e se conectando com as demandas das políticas públicas de cada região e das instituições com as quais estavam ligados.

Durante o movimento de renovação do ensino de ciências muitos materiais educativos foram produzidos e adaptados para o Brasil. Este processo não se resumiu a realizar meras traduções dos originais estadunidenses, mas de um trabalho consistente

de adaptações das ideias ali presentes ao contexto brasileiro, com a finalidade de promover conexões com a realidade do país. A partir da criação dos Centros de Ciências e de seus programas de formação, esses locais passam a agregar os professores nos diversos estados e regiões.

Não somente os e as professoras da educação básica se envolveram com os Centros de Ciências. Professores de universidades públicas também utilizavam esses locais para conhecer metodologias experimentais e utilizá-las em suas disciplinas. Essa participação nas atividades dos Centros contribuiu para uma maior mobilização na produção e adaptação dos materiais didáticos. Um exemplo é o livro verde da coleção BSCS que conta com a participação de membros de todos os Centros de Ciências do Brasil.

O CECISP surgiu junto com os demais Centros em uma parceria entre o Ministério da Educação (MEC), a Universidade de São Paulo (USP) e o IBCEC/SP, na Campanha para o Avanço do Ensino Secundário (CADES). Sua criação e importância têm envolvimento direto com a professora Myriam Krasilchik, primeira diretora do Centro, e a professora Sílvia Luzia Frateschi Trivelato, ambas docentes aposentadas da FEUSP. Junto com outras professoras, estabeleceram como foco a formação de professores e produção de material didático de ciências exatas e naturais. Muitas dessas produções originárias do CECISP, de autoria dessas professoras, são usadas ainda hoje nos laboratórios de ensino da FEUSP e da Escola de Aplicação e muitos deles forneceram

diretrizes para o ensino das ciências naturais no Estado de São Paulo.

Com o passar do tempo, houveram novas aquisições e produções de materiais a partir de novas orientações e concepções educativas que surgiram, incluindo muitas vezes a problematização e crítica das iniciativas de renovação ocorrida nesse período. São itens produzidos pelos/as docentes, alunos e alunas dos Cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Química da USP e dos e das professoras e estudantes da Escola de Aplicação. Essa vasta e pulsante produção é evidenciada pelo enorme conjunto de materiais educativos localizados nos laboratórios da FEUSP e EA até os dias atuais.

Os Kits “Os Cientistas” e seu impacto no ensino e na formação de professores de ciências

A promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em 1961 promoveu mudanças em várias dimensões da Educação no país, dando grande impulso à produção de materiais didáticos de ciências através da criação do Projeto de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN), pelo então Ministério da Educação e Cultura. Ampliam-se às atividades do IBEC-FUNBEC, no que diz respeito a produção de materiais educativos e a formação de professores, apoiados por recursos da UNESCO e da FUNBEC. Neste contexto, foram criadas novas coleções de kits e de Laboratórios

Portáteis de Física, Biologia e Química, que permitiam o desenvolvimento de atividades experimentais..

Em 1970 inicia-se a distribuição dos kits de experimentos chamados “Os Cientistas”, com a finalidade de incentivar o uso de práticas experimentais nas salas de aula. Os kits constituíram um fenômeno de venda e de divulgação científica, tendo sido distribuídos nas bancas de revista pela Editora Abril. Eram organizados em torno de um cientista e apresentavam informações sobre a área de estudo deste e orientações e equipamentos para realização dos experimentos. O primeiro kit “Newton” vendeu na época 200 mil exemplares. Esse programa durou até o final dos anos de 1980 quando os financiamentos foram suspensos. O IBEC/SP junto com a FUNBEC desenvolveu outros projetos para educação básica seguindo as mesmas finalidades de promover a entrada do ensino experimental nas aulas de ciências.

Professoras/es, pesquisadoras/res e estudantes brasileiros que tiveram contato com estes materiais se formaram tendo como referência as novas concepções de ciência e de ensino que se tornaram hegemônicas. Esses materiais estavam fortemente comprometidos com as ideias empiristas e com o rompimento com as tradições da História Natural. Na Biologia, havia a intenção de fortalecer, no meio acadêmico e também nas escolas, a Teoria da Evolução como aquela unificadora das diversas áreas que formavam até então a História Natural, de caráter fragmentado. Os livros adaptados dos Biological Science Curriculum Studies representam o

fortalecimento da Biologia como área de conhecimento e disciplina escolar.

Desde meados do século XX até os dias atuais, projetos e programas públicos estatais e empresas no ramo educacional e comercial de brinquedo se dedicam à produção de kits experimentais. Ora com as finalidades de formar cientista, ora se apresentando como “fórmulas garantidas” de resolução dos problemas da escola e da aprendizagem dos alunos/as, os variados tipos de kits continuam sendo amplamente produzidos para divulgar ideias de “ciência fácil” e de que a ciência faz parte do “cotidiano”.

PERSPECTIVAS CONTEMPORÂNEAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO PAÍS: O ENSINO EXPERIMENTAL EM CHEQUE E A FORMAÇÃO HUMANISTA EM PAUTA

A década de 1970 foi marcada, entre outros acontecimentos, pelos impactos negativos da ciência e da tecnologia que se expressaram por meio da crise do petróleo, pela poluição e pelos desastres ambientais. Ao mesmo tempo, foi um momento de percepção de que o modelo de desenvolvimento em curso apesar de trazer benefícios, também gerou profundas desigualdades e terríveis impactos sobre a saúde do planeta. Foi um momento de mobilização social em torno do tema ambiental, sendo a ECO-92 ou Rio-92 - II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992 - um

marco importante em torno do que se passou a chamar de desenvolvimento sustentável. A educação ambiental se fortalece como perspectiva necessária e fundamental para a formação de uma sociedade que atue de forma consciente e crítica no combate dos problemas ambientais que se avolumam.

Este contexto de crise no fim do século junto com as novas visões sobre a ciência, problematizaram o papel do ensino para a formação de uma sociedade mais justa e igualitária. São feitas críticas à ênfase no ensino experimental o qual, muitas vezes, toma por base uma ideia de ciência neutra e desvinculada de aspectos históricos, sociais e culturais. Além disso, estudos feitos ao longo dos anos posteriores indicaram o baixo impacto dos princípios do movimento de renovação do ensino de ciências nas práticas pedagógicas concretas da educação básica.

Acompanhando as propostas advindas do campo da educação de forma mais ampla e também das discussões pautadas na história, filosofia e sociologia das ciências, a perspectiva experimental no ensino é colocada em xeque como solução rápida e eficaz para a melhoria do ensino de ciências. Nesse contexto surgem novas abordagens pedagógicas que passam a ser disseminadas, especialmente na pesquisa em ensino de ciências e na formação inicial e continuada de professores. Algumas dessas iniciativas foram marcadas pela articulação das novas visões de ciência e de ensino com pressupostos da pedagogia de Paulo Freire, gerando ações compromissadas com a transformação social.

A preocupação com uma perspectiva de ensino de ciências contextualizada e comprometida com a escola como fator de transformação social se desenvolvem, influenciadas por autoras e autores que problematizam o papel da ciência e da educação científica no país. Abordagens de ensino e aprendizagem pautadas na alfabetização científica, na natureza da ciência, nas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente/CTSA foram se fortalecendo no fim do século XX e se consolidaram no século XXI. A ênfase passa a ser o fomento ao ensino de ciências voltado à compreensão e a participação social crítica, à tomada de decisão sobre questões controversas e sensíveis e ao reconhecimento dos fatores históricos, sociais, políticos e econômicos presentes na construção da ciência.

Entre os anos de 1970 e 1990, além dos materiais didáticos produzidos ocorreram articulações em torno da criação de secretarias/divisões de ensino em sociedades científicas e de associações de ensino de ciências no país. A primeira a ser oficialmente criada foi a Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química em julho de 1988. No caso do ensino de física, foi a partir de 1970 que a Sociedade Brasileira de Física¹ começou a promover os Simpósios Nacionais de Ensino de Física. Diferentemente das anteriores, a Biologia não possui uma Sociedade que agregue as diversas subáreas de pesquisa sendo que cada uma possui sua própria associação, como por exemplo a Sociedade Brasileira de Genética

e a Sociedade Brasileira de Botânica. Desse modo, foi a partir dos eventos organizados pelos docentes de ensino de biologia da FEUSP, os “Encontros Perspectivas do Ensino de Biologia”, iniciados em 1984, e da mobilização de professoras/es e pesquisadoras/es de todo país, que ocorreu a criação da Associação Brasileira de Ensino de Biologia - SbenBio, em 1997, na FEUSP.

No século XXI, para além da consolidação de tendências de pesquisa e de ensino e aprendizagem anteriormente, temas relacionados à participação, inclusão, gênero, racismo, questões sociocientíficas e controversas e de(s)colonização se aprofundam. Na mesma direção da democratização e da educação ao longo da vida, conteúdos, ações e materiais de divulgação científica e educação não formal se consolidam na pesquisa e na formação de professores de ciências.

Importante também destacar que nesta trajetória outros marcos, advindos de políticas públicas, impactam fortemente a educação em geral e o ensino de ciências em particular. O fim dos anos de 1990 e início dos anos 2000 marcam a ampliação dos programas de distribuição e avaliação dos livros didáticos. Também neste período foram estabelecidos parâmetros e diretrizes curriculares nos níveis federais, estaduais e municipais, com maior ou menor grau de controle e orientação das práticas pedagógicas escolares, como os Parâmetros Curriculares em 1998 e as Diretrizes Curriculares em 2002. Mais recentemente, foram estabelecidas as Bases

¹ Não foi possível localizar a informação sobre quando a Secretaria de Ensino de Física dentro da Sociedade Brasileira de Física foi criada.

Nacionais Comuns Curriculares, publicadas em 2017.

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA FEUSP E NA EA: O QUE NOS DIZ O LEVANTAMENTO DOS ITENS DOS LABORATÓRIOS DE ENSINO?

No intuito de compreender melhor a produção e utilização de materiais educativos adquiridos ou desenvolvidos por iniciativas de docentes da FEUSP e da EA, entre as décadas de 1950 até os dias atuais, desenvolvemos uma pesquisa sobre a memória do ensino de ciências nesses locais, a partir dos objetos, ou seja, da cultura material presente nas práticas educativas de ensino de ciências destas instituições.

Alguns dos resultados da pesquisa apontam para a identificação e catalogação de aproximadamente 1400 itens que hoje ocupam o Laboratório de Ensino de Biologia da FEUSP e os Laboratórios de Biologia, Física, Química e Ciências da EA. Por meio de análises quantitativas e qualitativas deste acervo, foi possível conhecer e refletir a respeito das abordagens teóricas e práticas e das mudanças ocorridas na trajetória do ensino de ciências.

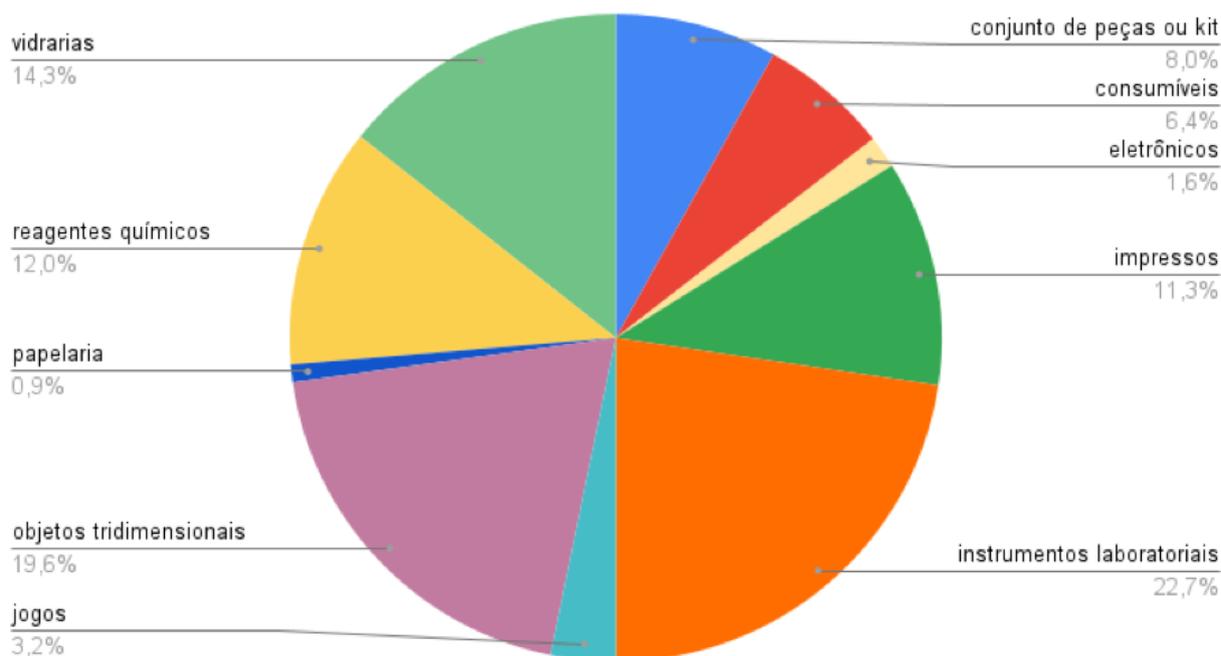
De fato, os resultados do levantamento indicam a ênfase de referenciais teóricos e de práticas em favor de atividades experimentais e do ensino investigativo, abordagem marcada pela valorização da construção do conhecimento a partir da exploração ativa e da experimentação pelos estudantes.

Reconhece-se aqui a conexão do ensino e da formação de professores e professoras desenvolvido na FEUSP e na EA com os movimentos curriculares do ensino de ciências que ocorreram durante as décadas de 1950 e 1960, que buscavam formar cidadãos aptos para se inserir no processo de produção econômica e social marcado pelo desenvolvimento científico e tecnológico.

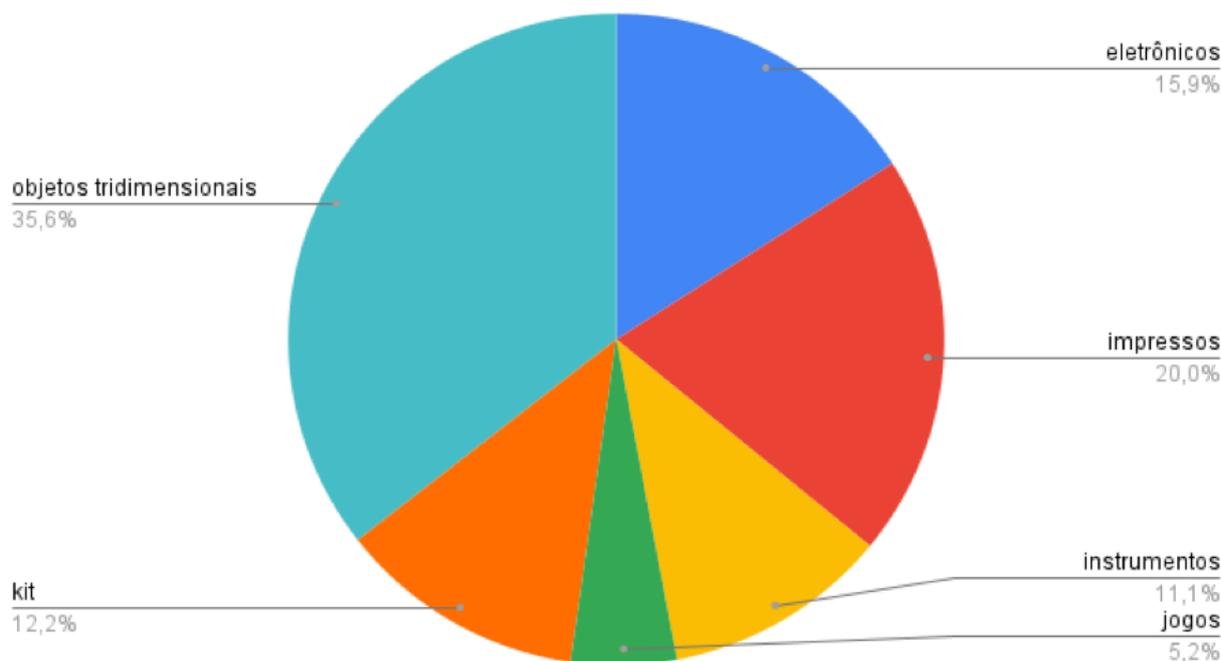
Dentre os itens catalogados, destacam-se materiais como vidrarias de laboratório, kits de experimentos científicos, jogos educativos e modelos tridimensionais. Esses recursos são reconhecidamente usados como indutores do ensino investigativo, pois estimulam a exploração ativa dos materiais disponíveis nos laboratórios e possibilitam a compreensão de ideias científicas pelos estudantes e público em geral. Na página seguinte estão exemplos dos dados indicando os itens encontrados e catalogados nos laboratórios:

Hoje existe certo consenso entre pesquisadores/as e professores/as de ciências em torno da importância do ensino por investigação calcado na ideia de que a ciência não é neutra nem circunscrita a verdades absolutas, sendo um empreendimento articulado às questões históricas, sociais, econômicas, políticas e culturais. O ensino nessa perspectiva envolve também a criação de um ambiente investigativo nas salas de aula de ciências que promova a vivência do trabalho científico e se volte à formação de pessoas que possam avaliar, refletir, se posicionar, argumentar e tomar decisões sobre as questões muitas vezes polêmicas e controversas na relação entre ciência e sociedade. Busca-se

Categorias dos itens dos laboratórios da EA



Categorias dos itens do laboratório de Ensino de Biologia da FEUSP



Fonte: Elaborado pelas autoras

a compreensão da cultura científica por meio da experimentação para testagem de hipóteses, mas também da reflexão, da contextualização e da participação, promovendo não somente a passagem da ação manipulativa do fenômeno científico para a ação intelectual da assimilação daquele conteúdo, mas também da argumentação e de uma visão crítica que

leve a percepção das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

A FEUSP e a EA, como instituições participantes do movimento de renovação de ensino de ciências no século XX são, até hoje, responsáveis pela formação de professores. O levantamento feito a partir dos objetos encontrados nos laboratórios aponta

para o incentivo às práticas pedagógicas amparadas na perspectiva investigativa e ativa dos estudantes e ao desenvolvimento de habilidades de reflexão, pensamento crítico e de mudança da realidade social desigual em que estamos imersos.

QUE ENSINO DE CIÊNCIAS E QUAL FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUEREMOS HOJE?

Vive-se hoje de forma contundente o resultado das profundas transformações no planeta Terra devido à interferência humana, com consequências desastrosas relacionadas às mudanças climáticas, a perda da biodiversidade, a desastres ambientais extremos e ao aprofundamento das desigualdades sociais. O Antropoceno é o termo que vem sendo usado para caracterizar este período de mudanças rápidas e substanciais, fruto do modelo civilizatório adotado, que tem como base uma perspectiva linear de desenvolvimento. Além disso, não é possível nos dias atuais falar das questões ambientais sem considerar as relações entre cultura e natureza, sendo esta separação fruto dos processos de colonização e de hegemonia de uma forma única e verdadeira de produzir ciência. É fundamental nos dias atuais produzir conhecimentos plurais que possam, por um lado, denunciar as violências e racismos que são constituintes de uma forma eurocentrada e hierárquica de produção de conhecimento que gerou e ainda gera profundas desigualdades. Por outro, é necessário e premente que sejam

feitas e valorizadas novas e outras formas de produzir conhecimentos e práticas as quais aproximem e possibilitem interrelações entre natureza e cultura e entre diferentes culturas. O ensino de ciências pode e deve ter um papel central neste processo.

O cenário de incertezas e riscos em que vivemos, marcado por guerras de informação, por fake news e por crises econômicas associadas ao crescimento de perspectivas políticas conservadoras e fascistas no mundo e no Brasil, leva-nos necessariamente a refletir sobre que ensino de ciências e qual formação nós, professoras, professores, pesquisadoras, pesquisadores e estudantes da Faculdade de Educação e da Escola de Aplicação da USP queremos fomentar.

A educação hoje, em qualquer área de ensino, não pode se furtar de trazer para sua pauta a denúncia das desigualdades, injustiças, violências e racismos que marcaram a história da ciência e que se perpetuaram muitas vezes pelos conteúdos e metodologias de ensino. Os impactos vividos hoje já vêm sendo sofridos pelos povos originários, indígenas e população negra desde o período das colonizações e se acentuam ainda mais a partir do modelo econômico capitalista hegemônico.

Constantemente novos programas curriculares são lançados e disseminados e os financiamentos internacionais e nacionais continuam estimulando a produção educacional feita pelos países do Norte Global para consumo do Sul Global. Um exemplo é o movimento Science, Technology, Society, Engineering and Mathematics/STEM, adotado

em várias iniciativas educacionais públicas e privadas. A meta do movimento STEM é incentivar a integração e as interrelações entre os campos da ciência, tecnologia, engenharia e matemática e formar quadros para atuação nessas áreas. Existem, contudo, críticas ao STEM, que apontam interesses políticos de governos e grandes corporações no tema, além da manutenção de um modelo de educação que reforça as hierarquias entre membros de grupos historicamente marginalizados e grupos raciais e étnicos, que continuam sub-representados nessas disciplinas. Alguns trabalhos acadêmicos inclusive identificam o movimento STEM como uma nova versão dos Programas Curriculares dos anos de 1960, sendo que os conflitos hoje envolvem aspectos geopolíticos, econômicos e ideológicos entre países norte-americanos e europeus, membros da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), e países como Rússia e China.

Ao longo da trajetória recente do ensino de ciências ocorreu a valorização dos kits e materiais experimentais e do ensino investigativo. Por um lado, esse movimento foi relevante para aproximar os estudantes da cultura científica e para renovar as estratégias de ensino em sala de aula, que eram orientadas a práticas expositivas e de memorização. Por outro lado, representou uma narrativa que coloca o ensino experimental como referência de excelência na aprendizagem de ciências, muitas vezes, excluindo a importância de um trabalho contextualizado socialmente e politicamente. Não se discute os problemas estruturais da educação em

relação ao salário e formação de professores, às condições físicas das escolas, aos problemas de violência e de desigualdades oriundas do sistema econômico hegemônico, que acabam tendo no próprio ensino de ciência, seu braço legitimador. Nesse sentido, as aulas experimentais passam a ser consideradas, em grande parte, como indicadoras de qualidade na educação privada, que exhibe seus laboratórios bem equipados, e tornam-se objetivos almejados nas redes públicas, que medem seus avanços com a aquisição desse tipo de material.

A ênfase de políticas públicas no Brasil voltadas à aquisição de materiais experimentais pelas redes de educação reforça a necessidade de realizar uma análise crítica em profundidade sobre a trajetória do ensino de ciências. De fato, os kits experimentais continuam sendo produzidos e distribuídos, muitas vezes por agências privadas ou mesmo por iniciativas de grupos pertencentes a universidades públicas. Será que a vasta produção de pesquisas em educação, as experiências pedagógicas acumuladas e as políticas educacionais fracassadas continuarão sendo ignoradas na implementação de mudanças no ensino de ciências no país?

No material intitulado “Biologia Para o Cidadão do Século XXI” publicado em duas partes nos anos de 1995 e 1999, as autoras Myriam Krasilchik e Sílvia L. F. Trivelato, docentes aposentadas da FEUSP, desenvolvem uma proposta para o ensino de biologia em que criticam a ênfase acadêmica tradicional e descritiva fundada numa concepção de ciência neutra presente na educação

básica. Defendem para o ensino de biologia a importância do trabalho com as dimensões ambiental, saúde, filosófico-cultural e histórica, ética e a estética que formam um “todo coerente e relevante que dê significado e prazer à tarefa de aprender” (Krasilchik e Trivelato, 1995, p.19).

Trinta anos se passaram desde esta publicação e o cenário parece ser bem mais complexo do que aquele vislumbrado para o século XXI. Questionar sobre que educação e que ensino de ciências queremos hoje no Brasil, não pode deixar de considerar que somos um país historicamente marcado pela

colonização, por racismos, por altos índices de feminicídio e de violência contra pessoas LGBTQI+ e que está inserido no continente latino americano, compartilhando desafios e lutas com países desse bloco.

Assim, cabe às formadoras e formadores de professores, licenciandas e licenciandos, professoras e professores problematizar e refletir constantemente sobre esta pergunta: Que ensino de ciências e qual formação de professores queremos hoje? Essa exposição convida a todas e todos a realizar esta reflexão!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, Antonio Carlos Souza de; AZEVEDO, Nara. O Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura e a institucionalização da ciência no Brasil, 1946-1966. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas**, Belém, v. 5, n. 2, p. 469-489, maio-ago. 2010.

ABRANTES, Antonio Carlos Souza de; AZEVEDO, Nara. Raízes dos Centros de Ciências (Cecis): O IBECC e a Institucionalização da Ciência no Brasil. In: BORGES, Maria Rabello; IMHOLF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros (orgs.). **Educação e Cultura Científica e Tecnológica: Centros e Museus de Ciências no Brasil**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 67-101.

BENCZE, Larry.; REISS, Michael.; SHARMA, Ajay.; WEINSTEIN, Matthew. STEM education as ‘Trojan horse’: Deconstructed and reinvented for all. In: BRYAN, Lynn.; TOBIN, Ken. (Eds.). **13 questions: Reframing education’s conversation: Science**. New York: Peter Lang, 2018. p. 69-87.

BORGES, Regina Maria Rabello; MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valderez Marina do; HILLEBRAND, Vicente. A História do Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS). In: BORGES, Maria Rabello; IMHOLF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros (orgs.). **Educação**

e Cultura Científica e Tecnológica: Centros e Museus de Ciências no Brasil. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 211-222.

BORGES, Regina Maria Rabello; SILVA, Ascendino Flávio Dias; DIAS, André Luís Mattedi. Cultura e Educação Científica e Tecnológica em Centros de Ciências no Brasil. In: BORGES, Maria Rabello; IMHOLF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros (orgs.). **Educação e Cultura Científica e Tecnológica:** Centros e Museus de Ciências no Brasil. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 23-40.

BORGES, Regina Maria Rabello. Concepções sobre a Natureza das Ciências nos Centros de Ciências e em Projetos Curriculares Importados. In: BORGES, Maria Rabello; IMHOLF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros (orgs.). **Educação e Cultura Científica e Tecnológica:** Centros e Museus de Ciências no Brasil. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 41-53.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. O Ensino de Ciências e a proposição de seqüências de ensino investigativas. **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. v. 1, p. 1-19.

COSTA, Graziela Grazziotin; IMHOFF, Ana Lúcia; BORGES, Regina Maia Rabello. O Centro de Ciências de São Paulo – CECISP. In: BORGES, Maria Rabello; IMHOFF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros (orgs.). **Educação e Cultura Científica e Tecnológica:** Centros e Museus de Ciências no Brasil. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 157-168.

FERDINAND, Malcom. **Uma ecologia decolonial:** pensar a partir do mundo caribenho. São Paulo: Ubu Editora, 2022. 320 p.

FERRAZO, André Kyoshi Fujii. **Mudanças climáticas no Museu do Amanhã:** um olhar a partir do Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências. São Paulo, 2024.

FREIRE, Inês Angélica Andrade; DIAS, André Luís Mattedi. Educação Matemática no CECIBA: Propostas e Atividades para Renovação do Ensino no Âmbito Escolar (1965-1969). In: BORGES, Maria Rabello; IMHOLF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros (orgs.). **Educação e Cultura Científica e Tecnológica:** Centros e Museus de Ciências no Brasil. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

GEENF USP. Memória, Materiais Didáticos e Ensino de Ciências. **YouTube**, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=URaQJbldNuk&t=2s>. Acesso em: 25 fev. 2025.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 155-167, 2013.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2003.

KRASILCHIK, Myriam. **Professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Epu/Usp, 1987.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, jan. 2000.

MARANDINO, Martha. **O ensino de Ciências na perspectiva da didática crítica**. 1994. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

SANTOS, William Rossani; GALLETI, Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes. História do Ensino de Ciências no Brasil: do período colonial aos dias atuais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e39233-36, 2023.

SCHMIDT, M. L. S.; MAHFOUD, M. Halbwachs: memória coletiva e experiência. **Psicologia USP**, São Paulo, v. 4, n. 1/2, p. 285-298, 1993.

SELLES, Sandra Escovedo. Processos históricos na constituição da disciplina escolar biologia: o contexto brasileiro de produção dos BSCS. **Relatório técnico referente ao período compreendido entre julho de 2007 a janeiro de 2008**. 2008 (Pós Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. 99 p.

SILVA, Beatriz Coelho. Breve História do Cecine: Como a verdade Científica Virou Dúvida e Experimentação. In: BORGES, Maria Rabello; IMHOLF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros (orgs.). **Educação e Cultura Científica e Tecnológica**: Centros e Museus de Ciências no Brasil. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 117-132.

SOUZA, Amanda Rocha de. **Relatório Final do Projeto “Memória do Ensino de Ciências na FEUSP e na EAFEUSP: inventariação e pesquisa dos objetos e documentos históricos e atuais dos laboratórios”**. 2024. (Relatório de Iniciação Científica). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

VALLA, Daiela Fabrini; FERREIRA, Marcia Serra. Currículo de Ciências: Investigando ações e Retóricas do CECIGUA nos anos de 1968/78. In: BORGES, Maria Rabello; IMHOLF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros (orgs.). **Educação e Cultura Científica e Tecnológica: Centros e Museus de Ciências no Brasil**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 169-183.

VIANNA, Deise Miranda; ENNE, Oneida. Acompanhando a Trajetória do CECIERJ. In: BORGES, Maria Rabello; IMHOLF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros (orgs.). **Educação e Cultura Científica e Tecnológica: Centros e Museus de Ciências no Brasil**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 185-198.

ZAIDAN, Tiago Eloy. Science centers and elementary education: teacher training and science communication. *História Ciência Saúde - Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 4, p. 577-587, out./dez. 2015. (Resenha do livro: SILVA, Ascendino Dias e; SILVA, Beatriz Coelho; LUCENA, Liacir dos Santos (Org.). **Cecine: transformações no Ensino de Ciências no Nordeste**. Recife: Editora da UFPE, 2013. 251 p.)

