

**Mesa-Redonda: A TRADIÇÃO EXPERIMENTAL NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS COMO BASE DA ESCOLA
DEMOCRÁTICA E LAICA**

Diego Adaylano Monteiro Rodrigues

RESUMO

A experimentação ocupa um importante papel na produção do conhecimento científico e na consolidação das ciências naturais, em especial pela valorização de atividades empíricas, pela racionalização de atividades laboratoriais, pela criação e teste de hipóteses. Embora não configure uma prática definidora de todas as ciências, tais perspectivas têm grande influência, ao menos nas expectativas do currículo escrito, sobre o modo de produção, mudança e estabilidade da disciplina Ciências nas escolas. Por exemplo, a defesa de um elemento experimental ajudou a inserção curricular dessa disciplina escolar nos currículos brasileiros e isso propiciou disputas dentro da tradição curricular, fortemente marcada pelas disciplinas humanísticas no século XIX. Apesar de iniciativas pontuais no século XIX, tais como a defesa do estudo sobre Ciências no Seminário de Olinda, em 1808, essa disciplina apenas passa ser obrigatória no currículo brasileiro no anos de 1930, em um contexto de mudanças sócio-econômicas (com discussão de uma maior valorização da industrialização do país) e cultural (um ideal de modernidade), que ajudaram superestimar a valorização da formação de um “espírito científico” nas reformas implementadas pelos primeiros ministros da Educação. As décadas seguintes, foram cruciais para difundir o ensino experimental através de materiais para estudantes e professores. Os chamados “Kits experimentais” e os livros didáticos dos anos de 1940 tiveram uma grande influência sobre o modo como o Método Científico foi ensinado nas escolas, tendo seu auge nos anos 1960 e 1970, em que as atividades escolares foram marcadas por um pensamento curricular tecnicista (SELLES, 2008). A tradição experimental, até então, manteve-se sob uma ótica positivista de ciência, de valorização de conhecimentos científicos mensuráveis e precisos, em que os cientistas são autoridade máxima. Por um lado, a tradição experimental se apoia em estereótipos dos cientistas, que de modo isolado, realizam suas atividades laboratoriais; por outro lado, o ensino experimental demanda, ainda que minimamente, estrutura física, materiais e espaço curricular para que ocorra regularmente na escola. Cabe perguntar, então, se as expectativas que acompanham a defesa da experimentação didática se concretizaram no cotidiano do ensino de Ciências brasileiro. Admitindo que as atividades experimentais se realizem, mesmo sem estar fortemente presente nos currículos de muitas escolas, até que ponto, tal tradição experimental propiciou visões equivocadas sobre a produção do conhecimento científico? Um desses resultados, pode ser visto com o slogan “pequenos cientistas”, que carrega a pretensão tentativa de informar que o ensino de ciências nas escolas tenha exclusivamente esta finalidade. Não que novas gerações não possam ser inspiradas a seguir a uma carreira na ciência, mas certamente nem todos irão se inserir em uma comunidade científica como profissionais, pois a educação escolar se pauta por finalidades diversas e seguir esse caminho pode ser *uma* delas. Outro equívoco, é assumir que as atividades experimentais “comprovam” as teorias científicas ensinadas nas escolas, aprofundando um modo de ensino no qual apresenta-se primeiro a “teoria” e, depois, a “prática”. Seguindo essa orientação, o docente apenas reproduz junto aos alunos procedimentos metodológicos, semelhante a uma “receita de bolo”, e “confirma” a teoria. Na sequência, os estudantes produzem relatórios descritivos sobre as práticas realizadas e, no limite, desenvolvem algumas habilidades, mas desperdiçam o potencial didático da experimentação científica. Desse modo, essas abordagens não dão conta de uma formação integral, investigativa e crítica do estudante. Cabe considerar, portanto, que é preciso *reinventar* a tradição experimental didática para que seja possível incluir os

estudantes brasileiros em um empreendimento educativo que potencialize o valor educativo do trabalho experimental. Um caminho promissor é assumir que a experimentação didática precisa abandonar um modo performático – e caricatural – de compreender as atividades científicas - e os que a produzem - e incorporar mais história da ciência, historicizando os conteúdos ensinados nas aulas, inclusive para poder debater os impactos da ciência e tecnologia na sociedade mundial e seus desdobramentos no Brasil. Desse modo, reinvenções das tradições experimentais caminham juntas com as contribuições que a Alfabetização Científica- Tecnológica (ACT) têm trazido. Isto é, a inserção de estudantes em uma cultura científica, para que possam compreender melhor como a ciência é produzida, suas implicações sociais e econômicas e as relações com o passado colonial brasileiro. Para isso, o debate inicial, em que falávamos sobre a baixa incidência de atividades experimentais, inclusive a falta de laboratório nas escolas, é parte integrante desse debate. Quando se analisam os Planos Nacionais de Educação (PNE), registra-se o reconhecimento da carência de laboratórios escolares desde os anos 2000 (LEI Nº 10.172/ 2001). A meta 7 do atual PNE (Lei 13005/ 2014) propõe que todas as escolas públicas tenham laboratórios de ciências, expresso na estratégia 7.8. Desse modo, o ensino experimental está envolto em promessas de ordem normativa, mas o que se observa são tentativas isoladas dos docentes e de algumas escolas em efetivá-lo. Como garantir um ensino experimental nas bases que defendemos, tendo em vista a falta de investimento em infraestrutura das escolas? Por sua vez, como defender a infraestrutura sem que haja tempo e planejamento curricular para garantir que esse ensino ocorra? Assumindo que provisões materiais e tempo curricular precisam ser garantidos, argumentamos que reinventar essa tradição é admitir que as atividades experimentais não podem ser *um momento* nas aulas de ciências, mas se integram a todas as temáticas abordadas, funcionando como um eixo que estabelece uma rotina de problematização de todas elas, e precisam ser entendidas como modo privilegiado de aprender sobre a ciência. Defender isso implica reconhecer que a abordagem problematizadora por meio da experimentação é pilar para a construção de uma escola democrática e laica, pois amplia e integra politicamente o sentido de aprender ciências na escola. Responder essas perguntas não pode ser visto por uma única via, pois existem diferentes abordagens e práticas educacionais no cenário nacional. Neste texto, trago alguns elementos sobre a tradição experimental, os laboratórios escolares e as mostras científicas no contexto cearense, para propiciar o debate sobre o ensino experimental e fortalecer nosso argumento acerca do seu papel para a construção de uma escola democrática e laica. Um fato marcante na história do Ensino de Ciência no Ceará foi o uso do Telensino, com transmissão de aulas pela televisão, as quais deveriam ser discutidas pelos docentes na sala de aula. Esse projeto também propiciou a elaboração de materiais didáticos com a secção “Pare e Experimente”, em que os estudante eram estimulados a realizar experimentos por conta própria . Também no Ceará vêm sendo desenvolvidas atividades com feiras e mostras de ciências, entre essas, a promoção do Festival de Talentos da Escola Pública (FESTAL) nos anos 1990, a Feira Estadual de Ciência e Cultura do Ceará (FECC) nos anos 2000 e, mais recentemente, a elaboração do Ceará Científico, desde 2007, estabelece etapas escolares, regionais e estaduais (RODRIGUES; LEITE, 2019). Tais expressões ajudam a tencionar a tradição experimental nas feiras de ciências, pois o foco dos trabalhos conta com o protagonismo dos alunos, para promover o processo de investigação e intervenção nas suas realidades. E alguns desses eventos tendem a se distanciar do modelo competitivo de concursos. Como pode ser identificado nas mostras ambientais, por exemplo, que apresentam *trabalhos de montagem*, que produzem maquetes e artefatos tecnológicos, *trabalhos informativos*, que montam campanhas de divulgação do que se aprendeu na escola, *trabalhos investigatórios*, que realizam

investigações em qualquer área do saber e *trabalhos com ações nas escolas*, que promovem intervenções sobre as questões ambientais (RODRIGUES; LEITE, 2019) As feiras de ciências estão se modificando, algumas delas enfatizam até elementos mais críticos sobre a questão ambiental, não se restringem à apresentação de experimentos (RODRIGUES; LEITE, 2017). Tal diversificação nas feiras também é resultado de uma política estadual de ampliação de laboratórios de ciências na Rede Estadual do Ceará. Nesse estado, houve um processo complexo de expansão dos laboratórios escolares nos anos 2000. A SEDUC emitiu uma portaria para a lotação de professores nos laboratórios, em que ficou especificado que 25% da carga horária das disciplinas seriam destinadas aos laboratórios. Junto a essa política de expansão dos laboratórios nas escolas cearenses houve a formação continuada dos docentes. Mesmo com esses investimentos, as disputas não cessaram e no vai e vem das políticas educacionais, houve a redução de verbas e a incidência de mudanças constantes na lotação dos docentes nos laboratórios, o que provocou resistência sindical (MOTA, 2019). Desse modo, a defesa de um ensino experimental nas escolas não pode ficar dissociada de questões políticas e da responsabilização do Estado. O docente não pode ser responsabilizado diante de cenários insalubres, em que os laboratórios se tornam depósitos de equipamentos, pela falta de uma política responsável de manutenção desses espaços, o que envolveria, dentre várias ações, o aporte de subsídios para a compra de materiais de uso rotineiro. No bojo de nossa argumentação em favor do ensino experimental, a construção de uma escola democrática perpassa pelo reconhecimento de suas problemáticas, da garantia de autonomia docente, dos espaços e tempos curriculares e, obviamente, de subsídios materiais. Também no Ceará, em entrevistas com professores aposentados de uma escola pública cearense, discuto como a implementação de laboratórios escolares propiciaram novas práticas escolares e facilitou o planejamento escolar (RODRIGUES, 2022). A defesa da ampliação da oferta do ensino experimental nas escolas, e que envolve a manutenção de laboratórios, deve ser encarada não apenas como tendo implicações materiais, mas como investimento pelo valor pedagógico desse ensino e seu potencial simbólico, pois confere maior *prestígio* à disciplinas escolares e aos docentes responsáveis. Nessa pesquisa, identifiquei como o laboratório mudou a dinâmica de organização dos conteúdos de Biologia, as temáticas e abordagens trabalhadas, o que refletiu sobre o modo de conceber essa disciplina e afirmar sua contribuição para os estudantes. As minhas últimas vivências como professor da Educação Básica também endossam esse aspecto. Junto a alunos do Ensino Fundamental, desenvolvemos práticas escolares de Artes e Ciência, com a elaboração de microfotografias feitas com microscópios alternativos (com lentes e celulares dos alunos), além de desenvolver jogos virtuais sobre Covid-19, no contexto da pandemia. Essas atividades foram partilhadas com os alunos da escola, na tentativa de democratizar saberes e provocar reflexões, em especial no contexto pandêmico e negacionista. Tais vivências ajudam a ressignificar a experimentação na tradição escolar e reforçam o papel dos laboratórios escolares, para que os alunos possam ampliar suas leituras de mundo. Além desses esforços na Educação Básica, é preciso reconhecer práticas diferenciadas que ajudam a tencionar o ensino experimental na formação de professores, ampliando oportunidades de reflexão e construção de dinâmicas pedagógicas. Dentre essas, cito a produção de textos de divulgação científica que podem ser complementares aos relatórios científicos tradicionalmente usados após o desenvolvimento de atividades experimentais. No estudo desenvolvido por Rodrigues, Leite e Gallão, (2016), o uso de outro gênero textual, para além dos relatórios, propiciaram no contexto investigado, uma ampliação da compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), bem como a integração de conhecimentos de diferentes áreas. O currículo de ciências como campo de disputas, precisa evidenciar a

potência de diferentes práticas escolares e universitárias que se integrem ao ensino experimental para vencer seu silenciamento. Além disso, é preciso questionar como os currículos oficiais abordam a experimentação, em especial que lugar ocupa na atual reforma curricular promovida pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que propõe o letramento científico e uso de abordagens investigativas na sala de aula. Nesse sentido, a pesquisa prossegue tomando como objeto os currículos da região Nordeste para compreender se, e em que medida, ajudam a combater o negacionismo científico. Os currículos de ciência promovem a experimentação e novas formas de conceber a produção do conhecimento científico? Nesse novo contexto curricular, o laboratório escolar deixa de ser um espaço pedagógico para dar lugar, em alguns currículos estaduais e municipais, a disciplinas eletivas? Caso esta suposição se confirme, quais os impactos dessa disciplinarização dos laboratórios escolares? Essas são questões que precisam de um investimento científico e acadêmico no plano das reflexões curriculares que estudam as políticas públicas para o ensino de Ciências nas escolas. Configuram-se para nós um objeto de pesquisa e um desafio para defender o valor do ensino de Ciências em bases experimentais para a construção de uma educação laica e democrática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 10 Maio. 2023.

BRASIL. Lei n.º 13.005 de 15 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. 2014. Disponível em: Acesso em: 9 Maio. 2023.

MOTA, M. D. A. Laboratórios de Ciências/Biologia nas escolas públicas do estado do Ceará (1997-2017): realizações e desafios. 2019. 196f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

RODRIGUES, D. A. M.; LEITE, R. C. M. Entre margens: a emergência de feiras de ciências sobre educação ambiental. Curitiba: CRV, 2019

RODRIGUES, D. A. M.; LEITE, R. C. M. Para além do espaço verde na escola: análise das concepções sobre educação ambiental vinculadas à proposta da Mostra de Educação Ambiental no Ceará. Ciênc. Educ., Bauru, v. 23, n. 3, p. 643-657, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n3/1516-7313-ciedu-23-03-0643.pdf>. Acesso em 19 de set. de 2019

RODRIGUES, Diego Adaylano Monteiro. A disciplina biologia nas narrativas sobre as mudanças curriculares no Ceará (1992-2016). Orientadora: Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro. 2020. 275f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020

RODRIGUES, D. A. M.; LEITE, R. C. M.; GALLÃO, M. I. Divulgação científica sobre práticas de laboratório: análise da inserção ciência, tecnologia e sociedade (CTS) em textos produzidos por estudantes de Ciências Biológicas. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 97, n. 246, p. 323-338, 2016.

SELLES, S. E. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. In: TRAVERSINI, C. et.al. (Org.). Trajetórias e processos de ensinar e aprender: práticas e didáticas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p.548-562.