



O LABORATÓRIO ESCOLAR NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A EXPERIMENTAÇÃO COMO FORMA DE VIVER OS SABERES APRESENTADOS NO AMBIENTE ESCOLAR

Vinicius Souza Bittencourt¹
Kelli Consuelo Almeida de Lima Queiroz²
Edmo Fernandes Carvalho³

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo discutir o papel dos laboratórios para o ensino de objetos do saber na atuação de professores em formação que são residentes no Programa de Residência Pedagógica e que trabalharam, fundamentalmente, dentro da perspectiva de inserção ou implantação de um Laboratório de Ensino de Ciências ou Matemática no contexto escolar. O laboratório se destaca como uma ferramenta fundamental para o processo de ensino aprendizagem nas escolas da Educação Básica. O aporte teórico adotado para este estudo foi a Teoria Antropológica do Didático (Chevallard, 1985, 1991) e a Teoria das Situações Didáticas (Brousseau, 1997, 1998). Para além das considerações no âmbito didático ou pedagógico, verificou-se apontamentos na direção das políticas públicas, por exemplo, no investimento da implementação do Laboratório de Ensino de Ciências e

- 1 Doutor em Matemática e Professor Adjunto na Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, Campus Reitor Edgard Santos. Docente Orientador do Subprojeto Interdisciplinar “Ciências Biológicas, Física e Matemática” dentro do projeto institucional do Programa de Residência Pedagógica da UFOB. E-mail: vinicius.bittencourt@ufob.edu.br.
- 2 Doutora em Educação e Professora Associada na Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, Campus Reitor Edgard Santos. Coordenadora Institucional do Programa de Residência Pedagógica da UFOB. E-mail: kelli.consuelo@ufob.edu.br.
- 3 Doutor em Educação Matemática e Professor Adjunto na Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, Campus Reitor Edgard Santos. Ex-docente orientador no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID. E-mail: edmo.carvalho@ufob.edu.br.



Matemática nas escolas como elemento preparatório aos estudantes para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Palavras-chave: Programa de Residência Pedagógica; Ensino de Matemática; Ensino de Ciências; Laboratório Escolar.

Abstract: The present work aims to discuss the role of laboratories for teaching objects of knowledge in the performance of teachers in training who are residents in the Pedagogical Residency Program and who worked, fundamentally, within the perspective of insertion or implementation of a Teaching Laboratory Science or Mathematics in the school context. The laboratory stands out as a fundamental tool for the teaching-learning process in Basic Education schools. The theoretical support adopted for this study was the Anthropological Theory of Didactics (Chevallard, 1985, 1991) and the Theory of Didactic Situations (Brousseau, 1997, 1998). In addition to considerations in the didactic or pedagogical scope, there were notes in the direction of public policies, for example, in the investment in the implementation of the Science and Mathematics Teaching Laboratory in schools as a preparatory element for students to face the challenges of the contemporary.

Keywords: Pedagogical Residency Program; Mathematics Teaching; Science Teaching; School Laboratory.



1 INTRODUÇÃO

O Programa de Residência Pedagógica – PRP (Brasil, 2018) é uma iniciativa do Ministério da Educação (MEC) que visa promover a aperfeiçoamento dos professores em formação, alunos de cursos de licenciatura ou licenciandos, por meio de atividades práticas e teóricas desenvolvidas em parceria com as instituições dos Ensinos Básico e Superior. A proposta é proporcionar aos licenciandos a oportunidade de vivenciar o dia a dia da sala de aula, refletir sobre as práticas pedagógicas (de forma geral) e buscar novas estratégias para melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Este trabalho tem como objetivo discutir o papel dos laboratórios para o ensino de objetos do saber na atuação de professores em formação que são estudantes de Licenciatura dos cursos de Matemática, Física e Ciências Biológicas da Universidade Federal do Oeste no Campus Reitor Edgard Santos, situado no município de Barreiras – BA. Tais professores em formação também foram residentes no projeto institucional do Programa de Residência Pedagógica da supracitada universidade (Edital CAPES nº 24/2022), dentro do subprojeto intitulado “Ciências Biológicas, Física e Matemática”. Estes atuaram em escolas públicas, denominadas escolas-campo, das redes municipal ou estadual do município citado.

O conceito de residência pedagógica está relacionado à ideia de imersão do professor no ambiente escolar, permitindo-lhe uma maior integração com os alunos e uma compreensão mais profunda das demandas e desafios da educação. Nesse sentido, Brousseau (1997) destaca a importância da inserção do professor em formação na realidade escolar como forma de enriquecer sua formação acadêmica e prepará-lo para atuar de forma mais eficaz nas salas de aula.

Por sua vez, Chevallard (1985) aborda o conceito de Transposição Didática como um processo que envolve a transformação do conhecimento científico em conhecimento ensinável, adequando-o às características dos alunos e às exigências do currículo escolar. Segundo o autor, essa transposição implica não apenas na seleção dos conteúdos a serem trabalhados, mas também na organização das atividades didáticas e na avaliação do aprendizado dos estudantes.

No contexto da residência pedagógica, a aplicação dos princípios da Transposição Didática se torna fundamental para garantir que os futuros professores estejam aptos a planejar e executar suas intervenções



pedagógicas com sucesso. Isso implica em compreender as especificidades do público-alvo, identificar as dificuldades de aprendizagem dos alunos e buscar alternativas metodológicas que favoreçam seu desenvolvimento cognitivo e socioemocional.

Ao longo dos anos, o Programa de Residência Pedagógica tem se consolidado como uma importante ferramenta para a melhoria da qualidade da educação no Brasil. Por meio dessa iniciativa, milhares de professores têm tido a oportunidade de aprimorar suas práticas pedagógicas, ampliar seus conhecimentos teóricos e contribuir para o fortalecimento do sistema educacional.

Este trabalho é baseado na atuação dos residentes do supracitado programa em escolas de um município polo da região oeste da Bahia, nas áreas de Matemática e Ciências da Natureza.

No entanto, ainda há desafios a serem superados nesse processo. Um dos principais obstáculos enfrentados pelos programas de residência pedagógica é a falta de infraestrutura nas escolas públicas, que muitas vezes não dispõem dos recursos necessários para oferecer um ambiente adequado para o desenvolvimento das atividades formativas.

Além disso, é preciso investir na formação contínua dos coordenadores e supervisores responsáveis pela orientação dos residentes, garantindo-lhes os instrumentos necessários para acompanhar e avaliar o trabalho dos futuros professores. Nesse sentido, destacamos a importância da criação de espaços colaborativos entre as universidades e as escolas básicas para promover uma troca constante de experiências e saberes.

Outro ponto relevante diz respeito à diversidade cultural presente nas salas de aula brasileiras. Diante desse cenário pluralista, é fundamental que o Programa de Residência Pedagógica incentive o respeito à diferença e promova a valorização das múltiplas formas de expressão cultural presentes no país. Para Chevallard (1991), essa perspectiva intercultural deve permear todas as etapas do processo educativo, desde o planejamento curricular até a avaliação das aprendizagens realizadas.

Em suma, o programa de residência pedagógica representa um importante passo rumo à construção de uma educação mais inclusiva e democrática no Brasil. Ao integrar teoria e prática numa perspectiva crítica e reflexiva, essa iniciativa contribui para formar profissionais mais capacitados e comprometidos com os desafios contemporâneos da educação.



2 METODOLOGIA

O ensino é uma prática complexa que envolve a interação de diversos elementos, tais como o conteúdo a ser ensinado, as estratégias pedagógicas utilizadas e o contexto em que ocorre a aprendizagem. Nesse sentido, duas abordagens teóricas se destacam no campo da educação: a Teoria das Situações Didáticas e a Teoria Antropológica do Didático. O Ensino via Teoria das Situações Didáticas e via Teoria Antropológica do Didático são abordagens pedagógicas que visam compreender como os processos de ensino e aprendizagem ocorrem, levando em consideração o contexto sociocultural dos indivíduos. Neste texto, vamos explorar essas duas teorias e discutir a importância de seu uso no ensino de Ciências e Matemática a partir da discussão sobre o Laboratório de Ciências ou Matemática em escolas públicas em um município da região oeste da Bahia. Trata-se, portanto, de uma discussão teórica do papel dos laboratórios na difusão dos objetos do conhecimento a luz das teorias supracitadas.

2.1 Teoria das Situações Didáticas

A Teoria das Situações Didáticas foi desenvolvida por Guy Brousseau na década de 1980 e propõe uma abordagem para o ensino baseada em situações problema, nas quais os alunos são desafiados a resolver problemas matemáticos ou científicos utilizando seus conhecimentos prévios. Segundo Brousseau (1997), as situações didáticas devem ser significativas para os alunos, ou seja, devem estar relacionadas com suas experiências cotidianas e contextos culturais. Um dos objetivos da Teoria das Situações Didáticas é analisar as situações de ensino aprendizagem através da observação de como os alunos constroem seus conhecimentos matemáticos. Segundo essa abordagem, o professor deve criar situações que desafiem os estudantes a pensarem de forma autônoma, promovendo assim a construção ativa do conhecimento.

Um exemplo concreto de aplicação da Teoria das Situações Didáticas seria a utilização de um laboratório de Ciências para investigar um fenômeno natural. Os alunos poderiam realizar experimentos práticos para observar e analisar o comportamento de determinados materiais ou substâncias, aplicando conceitos científicos aprendidos em sala de aula. O professor atuaria como mediador, provocando reflexões e incentivando a construção do conhecimento pelos alunos. Também existem abordagens mais amplas



do processo de ensino-aprendizagem matemática, levando em consideração não apenas as interações entre professor aluno-conteúdo, mas também as relações sociais e culturais envolvidas no processo educativo.

2.2 Teoria Antropológica do Didático

A Teoria Antropológica do Didático foi desenvolvida por Yves Chevallard na década de 1990 e busca compreender como os saberes escolares são construídos e transmitidos no contexto educacional. Segundo Chevallard (1985), os saberes matemáticos e científicos não são universais nem neutros, mas sim socialmente construídos e historicamente situados. Uma forma concreta de aplicação da Teoria Antropológica do Didático seria a análise dos currículos escolares de Ciências e Matemática à luz das teorias antropológicas sobre educação. Os professores poderiam identificar quais saberes estão sendo valorizados nos currículos escolares e refletir sobre como esses saberes são selecionados, organizados e transmitidos aos alunos. De acordo com essa perspectiva, o ensino não se resume apenas à transmissão de conteúdo, mas também à mediação entre diferentes culturas (científica, escolar e cotidiana) para que os alunos possam compreender os conceitos de forma significativa.

2.3 Laboratório de Ensino de Ciências

Uma maneira eficaz de aplicar essas abordagens teóricas no ensino de Ciências ou Matemática é por meio do uso de laboratórios. Os laboratórios de ensino proporcionam aos alunos a oportunidade de vivenciarem experiências práticas que complementam e enriquecem os conteúdos trabalhados em sala de aula. Além disso, permitem aos estudantes desenvolverem habilidades como observação, experimentação e análise crítica.

O uso de laboratórios de ensino de Ciências é uma prática comum nas escolas para promover a investigação científica pelos alunos. Um modelo concreto seria o Laboratório Interativo Virtual (LIV), desenvolvido por Delizoicov (2011), que utiliza recursos tecnológicos para simular experimentos práticos em diversas áreas da Ciência. Os alunos podem acessar o LIV através de computadores ou dispositivos móveis e realizar experimentos virtuais sob orientação do professor. O processo de transposição didática, conforme proposto por Chevallard (1991), consiste na adaptação e transformação dos conhecimentos científicos em conteúdos acessíveis aos alunos no contexto



escolar. Esta abordagem tem sido amplamente aplicada na Matemática, visando tornar o ensino mais significativo e eficaz. No entanto, é possível estender as técnicas da teoria antropológica do didático para as demais áreas do conhecimento em Ciências Naturais, como Física, Química e Biologia.

Figura 01. Jogo da Memória da Cinemática.



Fonte: Residente Luzia da Silva, 2023.

Ao transpor os conceitos da Matemática para as disciplinas de Ciências Naturais, é possível facilitar a compreensão dos fenômenos dessas áreas pelos estudantes, tornando o ensino mais dinâmico e interessante. A utilização de metodologias ativas e contextualizadas também contribui para a construção do conhecimento científico de forma mais efetiva. Dessa forma, ao adaptar as técnicas da teoria antropológica do didático para as disciplinas de Ciências Naturais, é possível promover uma aprendizagem mais significativa e estimulante para os alunos.

A inspiração para adoção do Laboratório de Ensino de Ciências e Matemática vem de Lorenzato et al (2006), por apresentar este espaço (que não é meramente físico) como um local de reflexão do professor, construção de conhecimento matemático e testar as atividades didáticas. O uso do laboratório de Matemática nas escolas tem se mostrado uma ferramenta eficaz no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina. Com a utilização de recursos tecnológicos e materiais manipulativos, os alunos conseguem visualizar de forma concreta os conceitos matemáticos abstratos, tornando o aprendizado mais significativo e prazeroso. Segundo Smith (2017), o uso do laboratório de Matemática possibilita aos estudantes explorarem diferentes estratégias para resolver problemas, desenvolvendo assim habilidades cognitivas importantes.



Figura 02. Utilização do Jogo da Memória da Cinemática na aula.



Fonte: Residente Luzia da Silva, 2023.

Outro formato de estrutura colaborativa é o Laboratório Aberto de Matemática (LABMAT) General Flores da Cunha, conforme Dalcin e Fischer (2021), que propõe atividades práticas para explorar conceitos matemáticos através da resolução de problemas reais. Os alunos trabalham em grupos colaborativos para resolver desafios matemáticos utilizando materiais manipuláveis e recursos digitais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Laboratório de Ensino de Ciências e Matemática se mostrou uma ferramenta importante para o processo de ensino-aprendizagem nas escolas da Educação Básica da rede pública municipal alvo das ações do Programa de Residência Pedagógica. Através desse espaço, estudantes tiveram a oportunidade de vivenciar, na prática, os conceitos teóricos abordados em sala de aula, tornando o aprendizado mais significativo e eficaz. O uso do laboratório como recurso pedagógico possibilita aos estudantes a experimentação, observação, análise e interpretação dos fenômenos científicos e matemáticos, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e investigativo. Além disso, promove a interdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento, estimulando a reflexão sobre a relação entre Ciência e Matemática.



De acordo com Moraes e Santos Júnior (2015), o Laboratório de Ensino de Física, podendo ser estendido a de Ciências e de Matemática, favorece a construção do conhecimento de forma colaborativa e cooperativa, pois propicia atividades práticas que incentivam a troca de experiências entre os alunos. Essa abordagem pedagógica valoriza a participação ativa dos estudantes no processo educativo, tornando-os protagonistas de sua própria aprendizagem.

Figura 03. Preparação do vulcão para a Feira de Ciências no espaço dedicado ao Laboratório de Ciências e Matemática do Colégio Octávio Mangabeira.



Fonte: Residente Mateus de Castro, 2023.

Figura 04. Planetário.



Fonte: Residentes do Colégio Municipal Octávio Mangabeira, 2023.



Para Gomes e Cevallos (2018), o laboratório também favorece o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos, como a capacidade de observação, experimentação, inferência e argumentação. Através das atividades realizadas nesse ambiente, os estudantes são estimulados a pensar criticamente, formular hipóteses e testar suas ideias, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e científico.

Além disso, conforme apontado por Santos e Menezes (2020), o uso do Laboratório de Ensino de Química, também estendido aos demais campos de conhecimento das ditas “Ciências Naturais”, proporciona uma aprendizagem mais contextualizada e significativa para os alunos. Ao vivenciarem na prática os conteúdos abordados em sala de aula, eles conseguem relacionar teoria e prática, compreendendo melhor os conceitos estudados e percebendo sua aplicabilidade no cotidiano.

O Laboratório de Matemática e de Ciências fomentou um ambiente propício para a construção do conhecimento matemático e científico, por meio da experimentação e da investigação. Os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar em grupos, trocar ideias e discutir soluções, o que contribui para o desenvolvimento da capacidade de argumentação, raciocínio lógico-matemático e discussão das bases do conhecimento científico. De acordo com Santos (2019), essa interação entre os estudantes favorece a construção coletiva do conhecimento e estimula a colaboração e o trabalho em equipe.

Figura 05. Jogo da Trilha Matemática.



Fonte: Todos os residentes, 2023.



Na perspectiva da ação do subprojeto indicado, o Laboratório de Ensino de Ciências e Matemática se tornou um centro de ‘planejamento estratégico’ de uma atividade que já ocorria nas escolas antes da atuação dos residentes: a Feira de Ciências. Além de armazenar alguns modelos concretos manipuláveis (para uso didático futuro), os residentes, conjuntamente com preceptores e demais professores das respectivas escolas-campo, instruíram sobre a elaboração de experimentos e outros modelos concretos que serão utilizados pela própria escola e serão expostos em outras feiras de ciências.

Diante dessas considerações, é fundamental que as escolas invistam na implementação e no sucesso do laboratório de Ciências ou Matemática como estratégia pedagógica, e um caminho viável, de acordo com o desenvolvimento das atividades do PRP, é o uso de situações didáticas, a estruturação do meio didático e o estabelecimento de novos contratos didáticos, que não necessitam necessariamente de requisitos materiais. Assim o laboratório em jogo pode ser compreendido como um conjunto coordenado de situações didáticas para o ensino dos diversos objetos do conhecimento.

Figura 06. Feira de Ciências do Colégio Octávio Mangabeira. Da esquerda para a direita: residentes Gustavo, Luísa e Rayane.



Fonte: Residentes do Colégio Octávio Mangabeira, 2023.



Através desse recurso inovador, os alunos são estimulados a se envolver ativamente no processo de aprendizagem, tornando-se protagonistas do próprio conhecimento. Dessa forma, é possível promover uma educação mais dinâmica e contextualizada, preparando os estudantes para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens do Ensino via Teoria das Situações Didáticas e via Teoria Antropológica do Didático oferecem ferramentas conceituais importantes para repensar a prática pedagógica no ensino de Ciências e Matemática. O uso de laboratórios educacionais pode potencializar essas abordagens ao proporcionar experiências práticas aos alunos, favorecendo a construção ativa do conhecimento. É fundamental que os professores estejam atentos às inovações pedagógicas e busquem constantemente atualizar suas práticas educativas para melhor atender às necessidades dos estudantes neste século XXI.

Foi possível observar com o desenvolvimento das atividades do PRP, que o Laboratório de Ensino de Ciências e Matemática é uma ferramenta relevante ao processo de ensino-aprendizagem nas escolas da Educação Básica. Por meio desse espaço privilegiado, os alunos têm a oportunidade não apenas de adquirir conhecimentos teóricos, mas também de desenvolver habilidades cognitivas essenciais para sua formação integral. Tal inferência se deu pela observação das possibilidades de o Laboratório ser uma ferramenta de experimentações de situações didáticas, na acepção apresentada por Brousseau, isso implicou em considerar dentre outros aspectos os efeitos do contrato didático e o meio didático.

Assim sendo, é fundamental que as instituições de ensino invistam na estruturação e adequação desses espaços para proporcionar uma educação mais dinâmica, participativa e significativa para seus estudantes, mas atentar para o fato que nem sempre o meio que favorecerá o desenvolvimento das atividades num laboratório será material. A sala de aula é um laboratório de situações didáticas que podem colaborar com a aprendizagem.

Ao final deste trabalho, em anexo, seguirão algumas imagens resultantes da atuação do trabalho dos residentes.



5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Brasil (CAPES), da Universidade Federal do Oeste da Bahia, do Colégio Estadual de Barreirinhas, do Colégio Municipal Octávio Mangabeira Filho e do Colégio Municipal Padre Vieira, sendo estes últimos localizados no município de Barreiras – BA.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação - MEC/CAPES. **Portaria Gab N.º 38, de 28 de fevereiro de 2018**. Institui o Programa Residência Pedagógica. Coordenação De Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Brasília, 2018.

BROUSSEAU, G. Theory of didactical situations in mathematics (N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland, & V. Warfield, Eds. & Trans.). **Mathematics Education Library**, v. 19, p. 86-87, 1997.

BROUSSEAU, G. Didactique et mathématiques: de l'histoire des disciplines à la formation des enseignants. In: CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M. (Org.). **La didactique des mathématiques en mutation**. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1998.

BROUSSEAU, J.C.; CHEVALLARD, Y. **Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques et en sciences physiques: rapport au ministère d'Éducation nationale**. La Pensée Sauvage Éditions , 1985

CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique du savoir savant vers le savoir enseigné**. Revue française pédagogie, tome 61, n.º 1(1985). pp 12-21

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica: del Saber Sabio al Saber Enseñado**. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S.A., 1991

DALCIN, A.; FISCHER, M. C. B. O acervo do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha. **História da Educação**, v. 25, p. e102551, 2021.



DELIZOICOV, D. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GOMES, J. B.; CEVALLOS, I. O laboratório de ensino de matemática da escola estadual padre Tiago: concepções dos professores sobre a sua utilização e implicações no processo de ensino e aprendizagem. **Conspiração** - Revista dos Professores que Ensinam Matemática, v. 1, n. 2, p. 16-30, 2018.

LORENZATO, S. et al. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2006.

MORAES, J. U. P.; JUNIOR, R. S. S. Experimentos didáticos no ensino de física com foco na aprendizagem significativa. **Lat. Am. J. Phys. Educ.** Vol, v. 9, n. 2, p. 2504-1, 2015.

SANTOS, L. R. dos; MENEZES, J. A. de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

SANTOS, M. F. **Laboratórios de Matemática: possibilidades pedagógicas para o ensino-aprendizagem da disciplina**. Curitiba: Appris Editora, 2019.

SANTOS, R. C. dos; GUALANDI, J. H. **Laboratório de Ensino de Matemática: O uso de materiais manipuláveis na formação continuada dos professores**. XII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, p. 2-4, 2016.

SILVA, A. J. N. da. O Laboratório de Educação Matemática e a Formação Inicial de Professores de Matemática. **Revista Internacional Educon**, v. 1, n. 1, p. e20011001-e20011001, 2020.

SMITH, J. **O uso do Laboratório de Matemática no Ensino Fundamental: uma abordagem reflexiva**. São Paulo: Editora Ática, 2017.