



INVENTÁRIO DE ACERVO E MANUAL DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO: EXPERIÊNCIA NO ÂMBITO DO PIBID NA ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ABEL FREIRE COELHO

Valdemberg de Sales Nobre Filho ¹

Samuel Silva De França ²

Matheus da Silva Pereira ³

Keurison Figueiredo Magalhães ⁴

Vasco De Lima Pinto ⁵

RESUMO

Este relato descreve uma experiência realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), na Escola Estadual Professor Abel Freire Coelho, voltada à organização do laboratório de Química e ao desenvolvimento de práticas experimentais acessíveis. O objetivo central foi sistematizar o acervo, promover rotinas de segurança e elaborar um manual de experimentos de baixo custo que apoiasse professores e licenciandos no planejamento das aulas. A metodologia envolveu o mapeamento do espaço laboratorial, a catalogação de materiais e reagentes e a produção de um manual com orientações de segurança, descrição de materiais e propostas de atividades experimentais alinhadas ao Ensino Médio. O material foi estruturado para facilitar o uso contínuo, favorecer a autonomia docente e contribuir para uma cultura de segurança e organização. Como resultados, observou-se maior previsibilidade no uso dos recursos, redução do tempo de preparação das aulas práticas e ampliação da confiança dos participantes na condução das atividades. Conclui-se que ações sistemáticas de organização e documentação fortalecem o laboratório escolar como espaço formativo e podem ser facilmente replicadas em outras instituições com contextos semelhantes.

Palavras-chave: laboratório escolar, inventário, experimentos de baixo custo, ensino de Química, formação inicial docente.

Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, Valdembergsalis0@gmail.com:

² Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, samuel.rayts@live.com:

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, matheus2021icapui@gmail.com:

⁴ Doutor em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Keurisonfigueredo@uern.br:

⁵ Professor orientador: Doutor pelo Curso de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, vasco.quimica@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O presente relato descreve uma experiência desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), vinculada ao curso de Licenciatura em Química, realizada na Escola Estadual Professor Abel Freire Coelho. A ação teve como foco a organização do laboratório de Química e a ampliação da viabilidade de práticas experimentais por meio de materiais acessíveis e de baixo custo, considerando as limitações estruturais frequentemente encontradas em escolas públicas. Essa iniciativa buscou fortalecer o espaço experimental como ambiente formativo, contribuindo para a qualificação do ensino de Ciências e Química.

A formação de professores no Brasil tem sido amplamente debatida devido aos desafios que atravessam o processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica (PANIAGO, 2020). Nesse cenário, o PIBID assume papel essencial ao inserir licenciandos na realidade escolar, promovendo experiências concretas que articulam teoria, prática e reflexão crítica, favorecendo a construção de uma identidade docente mais sólida e contextualizada.

Para que ações pedagógicas alcancem seus objetivos, Carvalho (2022), com base em Souza e Cardoso (2020), destaca a importância do desenvolvimento de atividades planejadas e sistematizadas. Desse modo, a organização do espaço laboratorial e a estruturação de práticas experimentais tornam-se componentes indispensáveis para o bom andamento das aulas de Química, permitindo maior segurança, previsibilidade e intencionalidade didática.

A perspectiva socioconstrutivista de Vygotsky (1987) reforça que o ensino e a aprendizagem se constituem como processos dinâmicos, mediados pelas interações sociais. A organização de práticas experimentais, portanto, não se limita ao manejo de materiais, mas envolve a criação de ambientes que favoreçam a colaboração, a investigação e a construção de significados. Essa visão dialoga diretamente com as competências gerais e específicas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que destacam a experimentação, o pensamento científico, crítico e criativo, além da capacidade de argumentação e resolução de problemas como elementos centrais para o ensino de Química.



Nesse sentido, as metodologias ativas — amplamente discutidas por autores contemporâneos como Moran (2015) e Bacich e Moran (2018) — reforçam que a aprendizagem se torna mais efetiva quando o estudante participa ativamente do processo, engajando-se em situações experimentais, investigativas e contextualizadas. A elaboração de um manual de experimentos de baixo custo, portanto, constitui estratégia que potencializa o protagonismo discente e democratiza o acesso às práticas científicas.

Dessa forma, este relato apresenta a trajetória de construção de um inventário de acervo laboratorial e de um manual de experimentos acessíveis, evidenciando o papel dos bolsistas do PIBID como mediadores entre universidade e escola. A proposta articula planejamento pedagógico, experimentação, segurança e acessibilidade, reafirmando a importância da integração entre teoria e prática na formação inicial docente e no fortalecimento do ensino experimental nas escolas públicas.

METODOLOGIA

A experiência foi desenvolvida em encontros sistemáticos entre os bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e os professores da Escola Estadual Professor Abel Freire Coelho, em uma perspectiva colaborativa. As ações foram organizadas em etapas sequenciais que abrangeram pesquisa, diagnóstico do laboratório e elaboração do manual de experimentos de baixo custo.

Na etapa inicial, realizou-se uma pesquisa exploratória e comparativa sobre diferentes manuais de laboratório e coleções de experimentos didáticos disponíveis em plataformas como Google Acadêmico, YouTube, Google e repositórios institucionais. O objetivo foi identificar boas práticas de organização, critérios de acessibilidade e modelos de experimentação escolar. Essa análise orientou a definição da estrutura do manual e estabeleceu parâmetros para a seleção dos experimentos.



Em seguida, foi realizado o mapeamento do laboratório de Química, incluindo a identificação, catalogação e registro do estado de conservação, potencial pedagógico e nível de periculosidade de materiais, vidrarias, reagentes e equipamentos. O diagnóstico resultou na elaboração de um inventário padronizado, fundamental para o planejamento das práticas experimentais e para o controle de uso do espaço.

Com base nesse levantamento, iniciou-se a elaboração do manual, estruturado de forma didática em cinco seções complementares:

1. Normas de segurança — contendo orientações sobre comportamentos seguros, uso de EPIs e procedimentos em caso de acidentes;
2. Vidrarias e equipamentos — com descrições, funções e imagens para promover padronização no uso dos materiais;
3. Reagentes e soluções — incluindo classificação de riscos, interpretação de pictogramas do GHS e listagem dos reagentes disponíveis;
4. Descarte de resíduos — com orientações simples e adequadas ao contexto escolar;
5. Roteiros experimentais — distribuídos de acordo com os conteúdos das três séries do Ensino Médio.

Para garantir pertinência pedagógica, os roteiros foram elaborados com base na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e nos conteúdos curriculares de Química do Ensino Médio, contemplando competências como investigação, análise de fenômenos, argumentação científica e resolução de problemas. A escolha dos experimentos seguiu critérios claros: baixo custo, segurança, viabilidade técnica, relevância conceitual e facilidade de execução no contexto escolar.

Cada roteiro apresenta: introdução teórica; objetivos alinhados às habilidades da BNCC; materiais necessários, incluindo sugestões de alternativas baratas e acessíveis caso a escola não disponha dos itens originais; procedimento experimental detalhado; reações envolvidas; resultados esperados; questões de pós-laboratório; e orientações de descarte seguro.



Essa metodologia permitiu construir um manual claro, seguro, acessível e pedagogicamente aplicável, contribuindo para que professores e licenciandos realizem práticas experimentais mesmo diante de limitações estruturais.

REFERENCIAL TEÓRICO

A formação inicial de professores demanda um olhar contínuo para práticas pedagógicas que articulem teoria, prática e reflexão crítica. Para Paniago (2020), os desafios estruturais da Educação Básica exigem processos formativos que aproximem os licenciandos da realidade escolar e promovam o desenvolvimento de competências profissionais contextualizadas. Nesse sentido, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) se destaca por inserir futuros docentes em ambientes reais de ensino, permitindo vivências que integram pesquisa, extensão e atuação direta na escola.

As discussões contemporâneas sobre metodologias de ensino enfatizam a centralidade do protagonismo discente. Segundo Moran (2015) e Bacich e Moran (2018), as metodologias ativas favorecem a aprendizagem significativa ao envolver os estudantes em situações experimentais, investigativas e colaborativas. Na área de Ciências da Natureza, essas abordagens ganham destaque por promoverem o engajamento dos alunos em práticas exploratórias capazes de conectar conceitos teóricos ao cotidiano, ampliando o interesse e a compreensão dos fenômenos químicos. A participação de licenciandos na elaboração de experimentos didáticos reforça esse processo ao associar aprender, fazer e refletir, fortalecendo a autonomia intelectual.

Do ponto de vista teórico, este trabalho também se fundamenta na perspectiva socioconstrutivista de Vygotsky (1987), segundo a qual o conhecimento é construído por meio da interação e da mediação social. A organização do laboratório, o planejamento experimental e o desenvolvimento do manual constituem práticas que favorecem essas interações, permitindo que bolsistas, professores e estudantes atuem colaborativamente na construção de significados. Em consonância, Carvalho (2022), apoiado em Souza e Cardoso



(2020), destaca que projetos educacionais eficazes requerem atividades ordenadas, sistematizadas e alinhadas a objetivos claramente definidos — princípio que orientou todo o processo de criação do material didático.

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) destaca, no componente curricular de Química, competências relacionadas ao pensamento científico, crítico e criativo, à argumentação e à resolução de problemas, bem como a valorização da investigação e da experimentação. A elaboração de roteiros práticos e o fortalecimento da cultura de segurança dialogam diretamente com essas diretrizes, contribuindo para práticas pedagógicas contextualizadas e alinhadas às políticas educacionais vigentes.

Por fim, a segurança e a sustentabilidade em ambientes laboratoriais configuram um eixo essencial para o ensino de Ciências. Materiais recentes, como as publicações da *Química Nova na Escola* (2023), reforçam a importância do manuseio responsável de reagentes, da compreensão dos pictogramas do GHS e da adoção de estratégias de descarte ambientalmente adequadas. A produção de experimentos de baixo custo e o uso de alternativas acessíveis ampliam a democratização do ensino experimental, permitindo que escolas com recursos limitados desenvolvam atividades práticas significativas. Assim, o referencial teórico que sustenta este trabalho articula inovação pedagógica, formação docente crítica, segurança e acessibilidade, consolidando uma proposta alinhada às demandas contemporâneas do ensino de Química.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A experiência desenvolvida no âmbito do PIBID resultou na elaboração de um Manual de Experimentos que se consolidou como uma ferramenta de apoio pedagógico e de organização laboratorial na Escola Estadual Professor Abel Freire Coelho. Embora o material contenha 82 páginas e traga uma sistematização detalhada do laboratório, seus impactos extrapolaram a dimensão técnica, produzindo mudanças perceptíveis na rotina de planejamento, na condução das práticas e na autonomia dos licenciandos.



Na etapa inicial, o levantamento do acervo permitiu identificar condições dos frascos, aplicabilidade didática dos reagentes e riscos associados ao seu uso. Antes desse processo, a preparação das aulas práticas era marcada por improvisos e pela necessidade de procurar

materiais a cada encontro, o que gerava atrasos e incertezas. Com o inventário padronizado, passou a existir maior previsibilidade: os bolsistas relatavam que agora “já chegavam sabendo onde estava cada item” e que isso facilitava não só a montagem dos experimentos, mas também a segurança no manuseio. Assim, ainda que não tenham sido coletados dados quantitativos, foi possível observar qualitativamente uma redução clara do tempo de preparação e uma maior racionalidade no uso dos materiais, em consonância com a cultura de segurança discutida por documentos contemporâneos de ensino experimental.

O manual, ao organizar normas de segurança, descrição das vidrarias, classificação dos reagentes por periculosidade e orientações sobre armazenamento e descarte, contribuiu para fortalecer uma postura responsável e crítica no uso do laboratório. A listagem unificada dos reagentes e suas funções foi constantemente mencionada pelos licenciandos como um elemento que “facilitava muito” o planejamento das atividades, pois evitava consultas dispersas e permitia prever com antecedência a viabilidade de cada prática.

A seção final, composta por 22 roteiros experimentais, apresentou um impacto direto nas aulas. Antes do manual, muitos roteiros precisavam ser adaptados às pressas ou construídos do zero, o que limitava a realização das práticas. Após a implementação, observou-se que as atividades passaram a ser preparadas de modo mais fluido e organizado, permitindo que o tempo em sala fosse dedicado à experimentação e à discussão, e não à montagem improvisada. Isso reforça a perspectiva de Vygotsky (1987) e de Souza e Cardoso (2020), segundo a qual o planejamento sistemático e o uso de ferramentas pedagógicas bem estruturadas ampliam a qualidade das interações e favorecem aprendizagens contextualizadas e colaborativas.

Outro avanço percebido foi o aumento do engajamento entre licenciandos, professores e estudantes. A clareza das instruções e o acesso prévio ao passo a passo tornaram a condução das práticas mais segura, reduzindo a hesitação dos bolsistas e fortalecendo sua autonomia.





Relatos espontâneos indicam que os participantes se sentiram mais confiantes ao assumir a liderança das atividades, o que dialoga diretamente com as metodologias ativas adotadas no projeto.

Além disso, atividades que antes dependiam de equipamentos específicos puderam ser realizadas com alternativas de baixo custo sugeridas no manual. Essa adaptação ampliou as possibilidades do laboratório em um contexto de infraestrutura limitada, tornando o ensino experimental mais acessível e alinhado às discussões contemporâneas sobre sustentabilidade escolar.

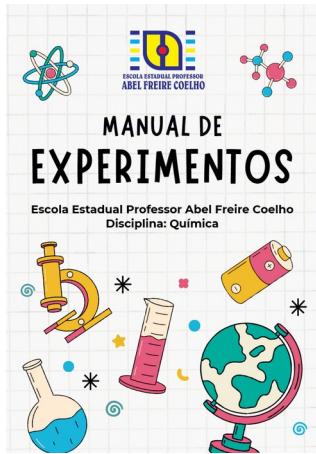
Embora os resultados sejam expressivos, o estudo apresenta limitações decorrentes da ausência de dados quantitativos formais. As percepções descritas são baseadas em observações e relatos dos participantes, o que não reduz sua relevância, mas indica a necessidade de aprofundamentos futuros. Recomenda-se, portanto, que experiências posteriores incluam indicadores como tempo médio de preparação antes e depois do manual, frequência de utilização dos roteiros, número de práticas realizadas por período letivo e aplicação de questionários sistemáticos sobre a percepção dos envolvidos. Esses dados poderão complementar a análise e quantificar com mais precisão o impacto do produto educacional.

De modo geral, os resultados desta experiência reafirmam o potencial formativo do PIBID e evidenciam que ações integradas de organização, planejamento e inovação didática fortalecem o laboratório como ambiente de aprendizagem ativa, colaborativa e segura. O manual produzido se mostra não apenas um instrumento de apoio técnico, mas também um recurso formativo capaz de transformar práticas, promover autonomia docente e contribuir para a melhoria da educação em Ciências em contextos escolares públicos.





Figura 1: Foto da capa do manual.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio e financiamento do projeto, que possibilitaram a vivência formativa e o desenvolvimento das ações relatadas.

Agradecem também à Escola Estadual Professor Abel Freire Coelho, pela parceria e pela receptividade durante as atividades de campo, bem como aos professores supervisores e coordenadores de área, que contribuíram com orientações e acompanhamento constante.

REFERÊNCIAS





CARVALHO, M. R. de. *Organização e Planejamento de Atividades Pedagógicas no Ensino de Ciências: desafios e possibilidades*. São Paulo: Editora Ciência & Ensino, 2022.

PANIAGO, R. N. *Formação docente e desenvolvimento profissional: desafios contemporâneos da iniciação à docência*. Revista Brasileira de Educação, v. 25, n. 69, p. 67–81, 2020.

SOUZA, L. R.; CARDOSO, F. A. *Gestão e Planejamento Educacional: fundamentos e práticas para a formação docente*. Belo Horizonte: UFMG, 2020.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

BRASIL. *Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID): objetivos e diretrizes*. Brasília: CAPES, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/capes>. Acesso em: 15 out. 2025.

SANTOS, A. L.; FERREIRA, C. P. *Experimentos de baixo custo no ensino de Química: uma proposta para escolas públicas*. Revista Experiências em Ensino de Ciências, v. 15, n. 2, p. 112–127, 2021.

SILVA, J. P.; MOURA, E. C. *Segurança e sustentabilidade no laboratório escolar de Química: práticas e reflexões*. Química Nova na Escola, v. 42, n. 4, p. 321–330, 2020.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. *Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: Unesp, 2000

BACICH, Lilian; MORAN, José. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.



MORAN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia (org.). *Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*. Ponta Grossa: PROEX/UFG, 2015. p. 15–33.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Brasília: MEC, 2018.

QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Segurança em Laboratórios Didáticos: recomendações atualizadas. *Química Nova na Escola*, n. 55, p. 64–72, 2023.