



## Entre o STEM e a Realidade Amazônica: Uma Análise Comparativa das Práticas de Ensino de Química no Cenário Brasileiro, Americano e Japonês

BERZIN, Washington Umbelino<sup>1</sup>  
UMBELINO, Liliany Azevedo<sup>2</sup>  
CALONEGO, Vanessa<sup>3</sup>  
COELHO, Euricleia Gomes<sup>4</sup>

**RESUMO:** Este trabalho apresenta uma análise das práticas de ensino de Química desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na Escola Estadual Oswaldo Cruz, localizada em Humaitá, Amazonas. A pesquisa caracteriza-se como um relato de experiência de natureza qualitativa, fundamentado na observação participante, no planejamento colaborativo e na intervenção pedagógica direta ao longo de 2025. O estudo buscou refletir sobre como metodologias ativas e experimentações de baixo custo podem favorecer a aprendizagem significativa em contextos escolares com limitações de infraestrutura. As atividades incluíram a construção de modelos moleculares com materiais lúdicos, experimentos de eletroquímica utilizando batatas e limões, além de práticas relacionadas à saponificação e ao uso criativo de recursos cotidianos, como o celular em simulações didáticas. Os resultados indicam que a experimentação promove maior engajamento dos estudantes, estimulando a participação, a curiosidade científica e a compreensão de conceitos abstratos da Química. A análise também estabelece um diálogo comparativo com modelos educacionais internacionais, como o ensino de ciências japonês (Rika) e a abordagem STEM adotada nos Estados Unidos. Conclui-se que, mesmo diante de limitações estruturais, a criatividade pedagógica e a contextualização do ensino permitem transformar o aprendizado em uma experiência significativa, fortalecendo a alfabetização científica e contribuindo para a formação docente crítica e reflexiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química; Metodologias Ativas; PIBID; Experimentação Científica.

### 1 INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) configura-se como um "terceiro espaço" fundamental na formação de professores, permitindo que o licenciando transite entre a teoria acadêmica e a prática cotidiana do chão da escola (ZEICHNER, 2010). Este projeto, desenvolvido na Escola

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura Ciências: Biologia e Química, Bolsista UFAM, Universidade Federal do Amazonas-UFAM, *Campus Humaitá*, washigtonberzin77@gmail.com

<sup>2</sup> Graduanda em Licenciatura Ciências: Biologia e Química, Bolsista UFAM, Universidade Federal do Amazonas-UFAM, *Campus Humaitá*, lilianyumbelino@gmail.com

<sup>3</sup> Licenciada em Ciências: Biologia e Química, Professora de ciências e química no município de Humaitá Bolsista UFAM, supervisora do PIBID na escola, UFAM, Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Campus Humaitá, vanessa.calonego@prof.am.gov.br

<sup>4</sup> Docente do Curso de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Professora supervisora do Projeto PIBID, ecoelho@ufam.edu.br



Estadual Oswaldo Cruz, em Humaitá/AM, abrange turmas do 1º ao 3º series do Ensino Médio, inserindo-se em um contexto geográfico e social específico: a realidade do sul do Amazonas.

O ensino de Química, historicamente marcado pela abstração e pelo uso excessivo de fórmulas, enfrenta desafios globais de engajamento. Enquanto países como os Estados Unidos investem no modelo STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) para tornar o aprendizado prático, e o Japão utiliza o método Rika focado na observação meticulosa da natureza, a realidade brasileira exige uma "docência da resistência" (FREIRE, 2011).

O objetivo deste trabalho é registrar e analisar as metodologias e intervenções realizadas entre março e dezembro de 2025, discutindo como a criatividade pedagógica e o uso de materiais de baixo custo podem mitigar a carência de infraestrutura tecnológica e promover uma aprendizagem significativa.

## **2 METODOLOGIA**

A presente pesquisa caracteriza-se como um relato de experiência de natureza qualitativa, fundamentado na observação participante e na intervenção pedagógica direta. A pesquisa adota o relato de experiência pois, conforme apontam Pimenta e Lima (2012), é no cotidiano escolar que o licenciando mobiliza saberes teóricos para compreender a complexidade da docência

O percurso metodológico foi estruturado em quatro etapas:

- Reconhecimento e Observação: Diagnóstico da infraestrutura escolar, comportamento das turmas e organização do laboratório.
- Intervenção Direta: Aplicação de sequências didáticas utilizando metodologias ativas, como modelagem molecular com jujubas e experimentos de eletroquímica com insumos orgânicos.
- Registro e Reflexão: Utilização de diários de campo e relato autoral para a posterior análise dos resultados e comparação com referenciais teóricos nacionais e internacionais.

**OBSERVAÇÕES:** Devido a ausência de aplicação de um questionário revisado por um comitê de ética não será apresentado o relato dos alunos da escola mas somente os dos autores. Deste modo também em relação a registros fotográficos.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**



## **Os Experimentação como Eixo de Engajamento: Entre a Escassez e a Inovação**

A análise das intervenções realizadas na Escola Estadual Oswaldo Cruz revela que a experimentação foi o principal catalisador do interesse discente. Durante as aulas de Eletroquímica orientando os alunos quanto à montagem dos sistemas com batatas, conectados a calculadoras e pequenas lâmpadas, e repetindo o procedimento com sistemas à base de limão, os grupos foram incentivados a observar aspectos como intensidade da luz, desoxidação das moedas e tempo de duração dos sistemas, posterior solicitação de pesquisa e registro pelos alunos. Vale destacar que, com exceção das batatas, limões e moedas, utilizamos de outros materiais o laboratório da escola.

Ao utilizarmos materiais de baixo custo, como batatas, limões e moedas para a montagem de pilhas, realizamos o que a literatura denomina transposição didática. Em vez de apenas memorizar o fluxo de elétrons em diagramas abstratos no quadro, os alunos visualizaram a oxirredução através da ativação de calculadoras e lâmpadas.

Já na aula demonstrativa sobre saponificação no terceiro ano, abordando reações químicas, segurança e educação ambiental, discutimos a importância da reutilização de resíduos e sua contribuição para a preservação ambiental, especialmente no contexto amazônico (SANTOS e SCHNETZLER, 2010) o ensino de química deve servir para o aluno entender e transformar sua realidade. A turma mostrou-se participativa e interessada. A aula tinha o objetivo de ser facilmente replicada pelos alunos em casa, por este motivo utilizamos materiais de baixo custo( Álcool 70%, soda cáustica, óleo vegetal, água e recipientes de plástico como pets) e do cotidiano, observou-se que o deslocamento dos estudantes da sala de aula teórica para o laboratório ou o uso de materiais cotidianos na própria bancada alterou a dinâmica de passividade para a de protagonismo.

## **Perspectiva Internacional: Japão e EUA**

O Modelo Japonês (Rika): No Japão, o ensino de ciências baseia-se fortemente na observação empírica. Segundo Isozaki (2017), o currículo japonês



prioriza o "senso de admiração" (shizen ni shita shimu), onde o aluno deve interagir diretamente com o fenômeno. Enquanto nas escolas japonesas o investimento em infraestrutura garante laboratórios de ponta para cada subárea da ciência, em Humaitá, a organização e etiquetagem do laboratório de Ciências, com separação dos materiais conforme as áreas de Química, Física e Biologia. Essa tarefa permitiu conhecer melhor os recursos disponíveis para aulas práticas, realizadas pelos discentes da equipe tornaram-se atos de resistência pedagógica, transformando um espaço subutilizado em um centro de inovação viável.

O Modelo Americano (STEM e Maker): Nos Estados Unidos, as diretrizes do Next Generation Science Standards (NGSS) enfatizam a integração entre ciência e engenharia. A prática de construir modelos moleculares com jujubas e massinha (28/05) dialoga diretamente com o movimento STEM (Science, Technology, Engineering, and Math). Ainda EUA, o uso de kits experimentais comerciais é comum, contudo, a nossa abordagem com materiais do cotidiano (sabão ecológico e pilhas orgânicas) promove o que Freire (2011) descreve como a curiosidade epistemológica, conectando a Química à realidade social e ambiental do contexto amazônico.

A eficácia dessas práticas foi evidenciada pela "participação ativa" através de interações como diálogo até mesmo o interesse dos alunos no momento de montagem das práticas registrado nos diários de campo (ZEICHNER, K. M.2010). Diferente do ensino tradicional, que muitas vezes exclui alunos com dificuldades de abstração, a metodologia ativa incluiu até mesmo turmas superlotadas.

Contrariando a visão de que a falta de recursos tecnológicos (como a falha no projetor e a utilização do ditado para substituir) inviabiliza o ensino, as intervenções demonstraram que o papel do professor e do pibidiano é o de mediador que transforma o recurso disponível em objeto de estudo. Se no Japão o rigor e a tecnologia ditam o ritmo, no cenário brasileiro do PIBID, é a criatividade didática que assegura o direito à aprendizagem.

## **A Experimentação como Ponte entre Teoria e Prática**



As atividades de Eletroquímica, que utilizam pilhas de limão e batatas, demonstraram que o engajamento discente atinge quando o fenômeno químico é tangível. Nos EUA, o uso de kits experimentais de alta tecnologia é o padrão para o ensino de eletricidade e química. No entanto, a adaptação para materiais do cotidiano em Humaitá não apenas contornou a falta de reagentes, mas promoveu a educação ambiental e a contextualização, aproximando a ciência do cotidiano do aluno.

### **Modelagem Molecular e a Luta contra a Abstração**

A construção de modelos moleculares com massinha e jujubas permitiu que os alunos do 2º série compreendessem a geometria molecular um dos temas mais áridos da Química Orgânica.

Comparativo Internacional: No sistema educacional do Japão, a disciplina e a visualização espacial são trabalhadas desde cedo. A literatura aponta que estudantes japoneses possuem alta performance em testes de representação molecular devido ao rigor gráfico (GILBERT, 2008). Em nossa intervenção, a ludicidade serviu como o "andaime" necessário para que alunos em salas superlotadas conseguissem manter o foco e a compreensão, provando que o lúdico é uma ferramenta científica séria.

### **Tecnologia e Inclusão: Uso Criativo do Celular**

A participação na aula de radioatividade utilizando a lanterna do celular para simular um raio X onde ao colocar o papel contra a luz é possível visualizar os ossos de um personagem, revelam uma docência adaptativa. Enquanto nos países desenvolvidos o debate centra-se em softwares de simulação avançados, em nossa experiência, o celular muitas vezes visto como vilão foi transformado em um instrumento de visualização lúdica para entender radiações e anatomia.

Essa postura docente de "aproveitar o que se tem" ressoa com a pedagogia de Freire (2011), onde o educador não espera pelas condições ideais para ensinar, mas transforma a realidade presente em oportunidade pedagógica. Os resultados



mostram que, apesar da infraestrutura limitada, o desempenho dos alunos nas atividades práticas foi superior ao desempenho em aulas puramente expositivas, validando a necessidade de metodologias que estimulem a mão na massa (hands-on).

A vivência proporcionada pelo PIBID na Escola Estadual Oswaldo Cruz permitiu uma imersão profunda nas complexidades do cotidiano escolar amazônico. Através das atividades registradas, ficou evidente que o processo de ensino e aprendizagem da Química não pode ser dissociado da realidade material da escola e da cultura dos estudantes. As intervenções realizadas demonstraram que a transição do licenciando para a condição de docente é um processo dialético, que exige não apenas o domínio do conteúdo específico, mas uma sensibilidade pedagógica para adaptar-se a cenários de escassez e superlotação.

A comparação com os modelos educacionais do Japão e dos Estados Unidos serviu para desmistificar a ideia de que a qualidade do ensino depende exclusivamente de alta tecnologia. Embora a infraestrutura de laboratórios de ponta e o acesso a dispositivos individuais sejam desejáveis, o projeto provou que a criatividade didática expressa na construção de pilhas orgânicas ou modelos de jujubas possui um valor pedagógico inestimável. Tais práticas promovem a alfabetização científica de forma democrática, transformando insumos do cotidiano em ferramentas de investigação como Hilbert indica o uso de ferramentas visuais como uma estratégia metodológica para o ensino de ciências.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O PIBID cumpre seu papel de ressignificar a formação docente ao formar professores versáteis, capazes de atuar com rigor científico mesmo diante de desafios infraestruturais. O engajamento observado nos alunos reforça que a Química, quando ensinada de forma contextualizada e lúdica, deixa de ser uma disciplina de memorização para tornar-se uma lente de compreensão do mundo.

#### **5 AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), do Instituto Federal do Amazonas, (UFAM), Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), Escola Estadual Oswaldo Cruz e a equipe de discentes e docente das instituições.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular. Brasília:** Ministério da Educação, 2018.

FREIRE, P. **Cartas a quem ousa ensinar.** 7. ed. São Paulo: Olho d'Água, 2011.

GILBERT, J. K. **Visualization: A critical element in self-directed learning in science.** New York: Springer, 2008.

ISOZAKI, T. **Science education in Japan.** In: **Science Education in East Asia.** New York: Springer, 2017.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. **Estágio e docência.** 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

ZEICHNER, K. M. **Formação de professores: um campo de pesquisa e prática.** In: GARCIA, C. M. (Org.). **Formação de professores: para uma mudança educativa.** Porto Alegre: Artmed, 2010.