ISSN: 2358-8829

EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: O DESPERTAR DO PENSAMENTO CRÍTICO E DA CAPACIDADE DE ELABORAÇÃO DE HIPÓTESE

Bárbara Sousa Talino Marques[1]
Anny Beatriz dos Santos Souza[2]
João Batista Mendes Nunes[3]

RESUMO

Esta pesquisa objetiva descrever uma atividade experimental investigativa, desenvolvida na "aula inaugural"- evento do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará, e destacar o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de elaboração de hipótese dos estudantes. A atividade foi organizada por estagiários de turma de 7º e 8º ano do Ensino Fundamental, para ser organizado no evento, aberto ao público, o qual recebe estudantes de diferentes anos da educação básica e tem como objetivo marcar a abertura do ano letivo do Clube de Ciências, promovendo o contato dos estudantes e familiares a ciência de forma acessível, prática e investigativa. A atividade foi organizada em formato de circuito, no qual os estudantes circulavam por diferentes estações, cada uma contemplando um experimento ou dinâmica científica, favorecendo o contato com distintas áreas da ciência de forma dinâmica e participativa. Para estimular o engajamento e registrar a participação, foi utilizada uma cartilha de acompanhamento: ao visitar cada estação, os alunos recebiam um carimbo e, ao finalizar o percurso, eram contemplados com um brinde, estratégia que reforçou o senso de conquista e incentivou a participação ativa. O experimento central foi sobre cromatografia, inspirado em práticas de laboratório de química orgânica, permitindo que os estudantes observassem a separação dos pigmentos presentes nas cores e compreendessem que determinadas cores são compostas por outras. A atividade gerou questionamentos espontâneos das crianças, tais como: por que novas cores surgem durante o processo? Qual é o papel do álcool na separação dos pigmentos? Essas perguntas, formuladas pelos próprios alunos, evidenciam o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de elaboração de hipóteses. Os resultados indicam que a atividade experimental investigativa contribui para despertar a curiosidade científica e tornar o ensino de ciências mais acessível e significativo, no qual os estudantes são protagonistas da própria aprendizagem científica.

Palavras-chave: Experimentação investigativa, Clube de Ciências, Cromatografia, Protagonismo estudantil.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências na Educação Básica, ainda se organiza com frequência, em torno da transmissão de respostas prontas: o professor apresenta o conceito, o estudante o memoriza e o reproduz em avaliações. Nesse modelo, há pouco espaço para que o aluno formule perguntas, arrisque explicações e as confronte com evidências, ações que estão no centro da

[1]Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará - UFPA, barbaramarques33@gmail.com;
[2]Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará - UFPA, annyssantoz@gmail.com;
[3]Professor orientador: Doutor, Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará - UFPA, joabmendesnunes@gmail.com.

ISSN: 2358-8829

atividade científica. Freire (1996) já advertia que ensinar não se reduz a transferir conhecimento, mas consiste em criar as condições para que o próprio educando o produza. Porém, quando na escola, os professores entregam a resposta antes da pergunta, perde-se justamente a oportunidade de desenvolver o pensamento crítico.

Como alternativa, a pesquisa em Ensino de Ciências tem defendido abordagens em que o estudante participa da construção do conhecimento. O ensino por investigação, por exemplo, propõe que a aprendizagem parta de um problema, passe pela elaboração e pelo teste de hipóteses e culmine na sistematização das ideias (Carvalho, 2013; Zômpero; Laburú, 2011). Na mesma direção, a experimentação investigativa não é só a realização de experimentos, mas um conjunto de ações entre professores e estudantes, podendo iniciar com uma problemática ou problema de investigação (Nunes; Gonçalves, 2022). A experimentação costuma despertar grande interesse entre os alunos, mas seu valor formativo depende de como esse interesse é convertido em reflexão (Giordan, 1999).

Espaços de educação científica vinculados às universidades oferecem condições favoráveis a essas propostas. O Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará (CCIUFPA), criado em 1979, articula a iniciação científica de estudantes da Educação Básica e a iniciação à docência de licenciandos, que atuam como professores-estagiários desde o início da graduação (Magno; Gonçalves, 2024). Vinculado ao Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), o Clube de Ciências, constitui um ambiente de ensino e de popularização da ciência (UFPA, 2024). A cada início de ano letivo, suas atividades iniciam com a aula inaugural, evento aberto ao público que recebe estudantes de diferentes anos escolares, a comunidade acadêmica e seus familiares.

Na aula inaugural de 2026, os professores-estagiários das turmas de 7º e 8º ano do Ensino Fundamental organizaram um circuito de estações científicas. Uma delas foi dedicada à cromatografia em papel, técnica de separação de misturas que a primeira autora havia realizado em disciplina experimental de Química Orgânica e que foi adaptada a materiais de uso cotidiano, como canetas hidrocor, álcool 70% e copos descartáveis.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivos descrever uma atividade experimental investigativa, da estação de cromatografia desenvolvida na “aula inaugural”-evento do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará, e destacar o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de elaboração de hipótese dos estudantes da estação de cromatografia. O texto apresenta, a seguir, o percurso metodológico, o referencial teórico, a análise da experiência organizada em três eixos e as considerações sobre seus limites e contribuições para a formação docente.

ISSN: 2358-8829

METODOLOGIA

Trata-se de um relato de experiência, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-reflexivo, gênero que articula a descrição situada de uma vivência à sua análise fundamentada (Mussi; Flores; Almeida, 2021). A experiência é narrada a partir da perspectiva da primeira autora, que planejou e conduziu a estação de cromatografia, atuando como professora-estagiária voluntária do CCIUFPA, sob orientação do terceiro autor, responsável pelas turmas de 7º e 8º ano.

A atividade ocorreu no sábado, 18 de abril de 2026, das 8h às 11h, nas dependências do CCIUFPA, no IEMCI/UFPA, Campus Guamá, em Belém-PA. Os professores-estagiários das duas turmas reuniram-se para organizar uma proposta conjunta e, a partir de sugestão da primeira autora, adotaram o formato de circuito: seis estações, cada uma dedicada a um tema científico, montadas em mesas no corredor do Clube de Ciências. Para orientar o percurso, cada participante recebia uma cartilha denominada “Passaporte Científico”, com campos para nome e turma e um ícone para cada estação. Ao concluir a atividade de uma estação, o estudante recebia um carimbo; ao completar as seis, ganhava um brinde.

O público foi composto por estudantes de diferentes anos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, muitos acompanhados de pais e outros familiares. Não houve contagem dos participantes. A estação de cromatografia, denominada “Cromatoniltom” em referência à técnica, funcionou em uma mesa que comportava até dois estudantes por vez.

A preparação incluiu testes prévios com diferentes papéis. O papel sulfite mostrou-se inadequado: amolecia, manchava rapidamente e não permitia visualizar a separação. O papel de filtro de laboratório foi descartado por não ser acessível ao cotidiano dos estudantes. Optou-se por um papel A4 mais espesso, com gramatura de 180 g/m².

Os materiais utilizados foram: tiras de papel com cerca de 5 cm; canetas hidrocor nas cores verde, marrom, roxo, verde-musgo e preto; copos plásticos descartáveis; e álcool etílico 70% como solvente. Em cada tira, fazia-se um ponto de tinta a cerca de 2 cm da extremidade inferior. A tira era posicionada no copo com álcool de modo que apenas sua extremidade inferior tocasse o solvente, sempre abaixo do ponto de tinta. À medida que o álcool subia pelo papel, os componentes da tinta eram arrastados e se separavam em faixas de cores diferentes, em cerca de dois a três minutos. Por se tratar de um líquido inflamável, os participantes foram alertados sobre os cuidados no manuseio do álcool, que deveria ser manipulado somente com o acompanhamento de adultos.

ISSN: 2358-8829

A mediação seguiu a sequência apresentada no Quadro 1, conforme o plano de aula elaborado para o evento e o quadro 2 com as alternativas apresentadas para a revisão das cores observadas.

Quadro 1 – Etapas da mediação na estação de cromatografia

Etapa	Ação	Objetivo
1. Questão de investigação	Perguntas norteadoras: "Será que uma cor é realmente formada por apenas uma única cor?" e "O preto é realmente preto ou esconde outras cores?"	Mobilizar concepções prévias e despertar a curiosidade
2. Apresentação	Apresentação da técnica de cromatografia em papel e dos materiais	Situar o experimento como investigação
3. Hipóteses abertas	Os estudantes diziam que cores esperavam ver e justificavam sua resposta	Estimular a formulação e a justificativa de hipóteses
4. Previsão	Escolha entre três alternativas (A, B ou C) para a cor escolhida (Quadro 2)	Registrar a previsão antes do teste
5. Execução	Realização da cromatografia pelos próprios estudantes (cerca de 2 a 3 min)	Testar as hipóteses
6. Confronto	Comparação entre a previsão e o resultado observado	Reavaliar as ideias iniciais
7. Sistematização	Explicação sobre separação de misturas e afinidade dos componentes pelo solvente e pelo papel; carimbo no Passaporte	Construir uma explicação científica do fenômeno

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Quadro 2 – Alternativas apresentadas para a previsão das cores

Cor da caneta	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Resultado observado
Verde	Verde, azul e amarelo	Roxo, laranja e amarelo	Azul, roxo e vermelho	Verde, azul e amarelo
Marrom	Verde, amarelo e roxo	Azul, roxo e laranja	Vermelho, laranja e amarelo	Azul, roxo e laranja
Roxo	Azul, roxo e rosa	Verde, azul e amarelo	Rosa, laranja e vermelho	Azul, roxo e rosa
Verde-musgo	Amarelo, verde e roxo	Azul, verde e laranja	Rosa, amarelo e azul	Amarelo, verde e roxo
Preto	Rosa, verde e laranja	Vermelho, verde e amarelo	Laranja, roxo e azul	Laranja, roxo e azul

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Os registros da experiência são o plano de aula, uma fotografia da estação, o Passaporte Científico e as lembranças da mediadora, organizadas posteriormente em diário. Não houve registro escrito das falas dos estudantes; por isso, elas são apresentadas em discurso indireto. A análise foi organizada em três eixos que emergiram desses registros: a elaboração de hipóteses; o confronto entre previsão e resultado; e a mediação junto a um público diverso.

ISSN: 2358-8829

Por se tratar de relato de experiência sobre a prática docente desenvolvida no âmbito do Clube de Ciências da UFPA, sem que haja identificação dos participantes, este trabalho enquadra-se no art. 1º, parágrafo único, inciso VII, da Resolução CNS nº 510/2016 (Brasil, 2016). Além disso, os responsáveis pelos estudantes assinam termo de assentimento esclarecido de uso de imagem no Clube de Ciências; ainda assim, os rostos dos participantes foram desfocados na imagem apresentada.

REFERENCIAL TEÓRICO

Práticas investigativas parte do princípio de que o estudante aprende Ciências quando enfrenta um problema e mobiliza seus conhecimentos para resolvê-lo. Carvalho (2013) descreve essa abordagem chamada de ensino por investigação, que pode ser desenvolvida em uma sequência, em que o problema proposto pelo professor leva os alunos a levantar hipóteses, testá-las e, em seguida, explicar o que fizeram e por que deu certo ou errado. Nesse percurso, a ação manipulativa sobre os materiais dá lugar à ação intelectual, quando os estudantes passam a buscar relações causais para o fenômeno observado. A autora destaca que o erro não é um desvio a ser evitado, mas parte do processo: é ao perceber que uma hipótese não se sustenta que o estudante reorganiza suas ideias.

Zômpero e Laburú (2011), ao revisarem diferentes abordagens das atividades investigativas, identificam elementos comuns entre elas: a existência de um problema, a emissão de hipóteses, o planejamento de procedimentos, a análise dos resultados e a comunicação das conclusões. Para os autores, a emissão de hipóteses é a etapa em que os conhecimentos prévios dos estudantes se tornam explícitos e passíveis de discussão.

Na experimentação investigativa, proposta por Nunes e Gonçalves (2022), o experimento parte de uma problemática uma pergunta de investigação, que motiva os estudantes a questionar, levantar hipóteses, realizar o experimento e construir conhecimentos. Giordan (1999) observa que a experimentação desperta interesse entre os alunos, mas alerta que esse interesse só se converte em aprendizagem quando o experimento deixa de ser mera comprovação de uma teoria já apresentada e passa a ser ocasião para elaborar e testar explicações.

Essas abordagens dialogam com a alfabetização científica, entendida como a formação que permite ao estudante compreender conceitos científicos básicos, a natureza da investigação e as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Sasseron; Carvalho, 2011). Perguntar por que um resultado ocorreu ou o que mudaria se uma condição

ISSN: 2358-8829

fosse alterada são indícios de que o estudante começa a compreender como a ciência produz conhecimento.

Do ponto de vista químico, a cromatografia em papel é uma técnica de separação dos componentes de uma mistura. O papel funciona como fase estacionária, e o solvente, aqui o álcool 70%, uma mistura de etanol e água, como fase móvel, que sobe pelo papel por capilaridade e arrasta os componentes da tinta. Os componentes com maior afinidade pelo solvente percorrem uma distância maior; os que interagem mais com o papel permanecem mais próximos do ponto inicial. Assim, a tinta de uma caneta, que a olho nu parece ter uma única cor, revela-se uma mistura de diferentes corantes.

O uso de materiais do cotidiano em atividades como essa precisa ir além da simples exemplificação. Wartha, Silva e Bejarano (2013) distinguem a mera menção ao cotidiano da contextualização, que exige problematizar a realidade do estudante à luz do conhecimento químico. Experiências recentes mostram que técnicas cromatográficas podem ser realizadas com materiais alternativos e de baixo custo, como álcool comercial, sem perder o potencial de discutir conceitos como polaridade e solubilidade (Barbosa et al., 2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra a estação de cromatografia durante a aula inaugural, com os materiais dispostos sobre a mesa e os estudantes reunidos em torno dela.

Figura 1 – Estação de cromatografia no circuito da aula inaugural do CCIUFPA

ISSN: 2358-8829



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2026).

Das perguntas às hipóteses

A problematização inicial (“Será que uma cor é realmente formada por apenas uma única cor?” e “O preto é realmente preto ou esconde outras cores?”) mobilizou respostas diferentes entre os estudantes. Alguns afirmaram que a cor da caneta seria uma só, de modo que nada de diferente apareceria no papel. Outros recorreram ao que conheciam sobre cores primárias e secundárias e argumentaram que, se a mistura de duas cores produz uma terceira, a tinta poderia esconder cores misturadas. A mediadora pedia que justificassem suas respostas, e foi nessa justificativa que as concepções prévias se tornaram explícitas, como indicam Zômpero e Laburú (2011).

A pergunta sobre o papel do álcool gerou explicações ainda mais variadas. Um estudante sugeriu que o álcool “sugaria” a cor da caneta, fazendo aparecer outras cores; outro propôs que o álcool apenas “empurraria” a tinta para cima; um terceiro discordou dos dois. Essas falas não são respostas corretas ou incorretas a serem avaliadas, mas hipóteses no sentido próprio: tentativas de explicar um mecanismo ainda não observado. A ideia de que o solvente “empurra” a tinta, por exemplo, aproxima-se intuitivamente do papel da fase móvel, que arrasta os componentes da mistura ao longo do papel.

O episódio ilustra o que Carvalho (2013) descreve como a passagem da ação manipulativa à intelectual. Antes mesmo de tocar nos materiais, os estudantes já estavam

ISSN: 2358-8829

buscando relações de causa e efeito. Na experimentação, as perguntas de investigação pela professora, que assumiu como mediadora do processo, está de acordo com o que aponta Nunes e Gonçalves (2022) criando dúvidas, criatividades e hipóteses. É esse movimento que sustenta a afirmação de que a atividade favoreceu a elaboração de hipóteses, e não apenas a curiosidade.

O confronto com o resultado

As maiores surpresas ocorreram com as canetas preta e marrom. Na maioria dos casos, os estudantes erraram a previsão dessas cores: não esperavam que o preto se separasse em laranja, roxo e azul, nem que o marrom revelasse azul, roxo e laranja. As reações de espanto diante do papel indicam que o resultado contrariou expectativas reais, e não apenas uma escolha aleatória entre alternativas. Alguns estudantes mudaram de ideia depois de observar o resultado, reconhecendo que a cor aparente da tinta não correspondia a uma única substância.

O erro na previsão foi, nesse contexto, um resultado positivo. Carvalho (2013) observa que a hipótese refutada é o que leva o estudante a reorganizar suas ideias, e Giordan (1999) destaca que o experimento ganha valor didático quando permite confrontar explicações, e não apenas confirmar uma teoria já conhecida. Para o preto e o marrom, a distância entre o que se esperava e o que se viu foi justamente o que tornou a explicação final significativa.

O confronto também gerou novas perguntas. Os estudantes quiseram saber por que surgiam novas cores, por que se usava álcool 70% e por que aquele papel tinha aquela espessura. Um deles perguntou se o experimento daria certo com outro tipo de papel. Essa última pergunta merece atenção: sem saber, o estudante propôs a mesma variação que havia sido testada na preparação da atividade, quando o papel sulfite se mostrou inadequado. Perguntar o que acontece quando uma condição é alterada é um indício de compreensão da natureza da investigação, um dos eixos da alfabetização científica descritos por Sasseron e Carvalho (2011).

A escolha de materiais acessíveis contribuiu para esse engajamento. Por serem objetos conhecidos, a caneta hidrocor e o álcool 70% aproximaram o fenômeno da experiência dos estudantes, em consonância com propostas que realizam técnicas cromatográficas com materiais alternativos (Barbosa et al., 2025). Contudo, como alertam Wartha, Silva e Bejarano (2013), a familiaridade com o material, por si só, não garante a contextualização; foi a problematização que transformou o objeto cotidiano em objeto de investigação.

A análise também revela um limite do formato adotado. As alternativas A, B e C organizaram as previsões e tornaram o confronto com o resultado mais rápido, o que era

ISSN: 2358-8829

necessário em um evento com grande circulação de pessoas. Ao mesmo tempo, restringiram a criação livre de hipóteses, pois o estudante escolhia entre opções já elaboradas. Por isso, a etapa de hipóteses abertas, anterior às alternativas, mostrou-se essencial: foi nela que surgiram as explicações mais ricas, como as do álcool que "suga" ou "empurra".

Mediar para um público diverso

A principal dificuldade da experiência foi o atendimento. A mesa comportava apenas dois estudantes por vez, e muitos chegavam enquanto outros ainda realizavam o experimento. Diante da estação ocupada, os estudantes passaram a se dirigir às estações vizinhas e retornar depois. O próprio formato em circuito redistribuiu o fluxo de participantes, o que reduziu, embora não tenha eliminado, o número de estudantes que deixaram de realizar a atividade. Esse imprevisto mostra que a organização do espaço é uma variável didática relevante em atividades experimentais abertas ao público.

A diversidade do público exigiu adaptar a explicação a cada estudante. Uma mesma ideia, como a afinidade dos componentes pelo solvente, precisava ser apresentada de modo diferente a uma criança dos anos iniciais do Ensino Fundamental e a um adolescente do Ensino Médio. A presença de estudantes com TEA, exigiu buscar outras formas de apresentar o fenômeno. Vilela-Ribeiro e Benite (2010) apontam que muitos professores de Química se sentem pouco preparados para a educação inclusiva, o que reforça a importância de que a formação inicial ofereça experiências como essa. A mediação, nesse caso, não seguiu um roteiro fixo, mas foi construída na interação com cada estudante.

Esse aprendizado está ligado ao papel formativo do Clube de Ciências. Como indicam Magno e Gonçalves (2024), o CCIUFPA permite que o licenciando assuma a docência em situações reais desde o início da graduação, enfrentando problemas que dificilmente surgiriam apenas em sala de aula universitária. Planejar a estação, testar materiais, conduzir a mediação e adaptá-la a públicos diferentes constituíram, para a primeira autora, uma experiência concreta de construção de saberes docentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho descreveu uma atividade experimental investigativa, da estação de cromatografia desenvolvida na "aula inaugural"- evento do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará, e destacou o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de elaboração de hipótese dos estudantes da estação de cromatografia. A experiência indica que a atividade favoreceu o pensamento crítico e a elaboração de hipóteses,

pois os estudantes formularam explicações próprias para o comportamento das cores e do álcool, defenderam ideias divergentes, confrontaram suas previsões com o resultado e, a partir dele, formularam novas perguntas.

Três aprendizados se destacam. O primeiro é que a hipótese refutada pode ser o momento mais produtivo da atividade, como mostraram as reações diante do preto e do marrom. O segundo é que materiais acessíveis aproximam o fenômeno dos estudantes, mas é a problematização que os transforma em objeto de investigação. O terceiro é que a mediação em um público diverso exige flexibilidade para adaptar a linguagem a diferentes idades e necessidades.

O uso de alternativas fechadas organizou as previsões, mas restringiu a formulação livre de hipóteses. Em edições futuras, o registro das hipóteses em uma ficha simples permitiria acompanhar com mais precisão a mudança das ideias, e a pergunta proposta por um estudante, sobre o uso de outro tipo de papel, poderia ser transformada em uma investigação a ser desenvolvida nas turmas regulares do Clube de Ciências.

Para a formação da primeira autora, a experiência teve um significado particular. Sua trajetória na Educação Básica foi marcada por um ensino em que a resposta vinha pronta, sem espaço para criar hipóteses ou questionar. No Clube de Ciências, ela vivenciou o oposto: estudantes que erraram, se surpreenderam e foram atrás de explicações. Essa vivência reforçou a convicção de que ensinar Ciências é criar condições para que o estudante construa o próprio conhecimento, e de que práticas investigativas deveria estar muito mais presente na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. M. C.; ARAUJO, S. B. N.; DUTRA, D. L. S.; SOUZA, I. C. A. Separação de pigmentos naturais por cromatografia em coluna utilizando materiais alternativos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 47, n. 3, p. 304-308, 2025. DOI: 10.21577/0104-8899.20160446.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 maio 2016.

CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

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

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

MAGNO, C. M. V.; GONÇALVES, T. V. O. Formação de professores e desenvolvimento profissional no contexto do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 19, n. esp. 2, e024070, 2024. DOI: 10.21723/riaee.v19iesp.2.18592.

MUSSI, R. F. F.; FLORES, F. F.; ALMEIDA, C. B. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 17, n. 48, p. 60-77, 2021.

NUNES, J.B.M.; GONÇALVES, T.V.O. Experimentação investigativa no ensino-aprendizagem de conhecimentos químicos socialmente relevantes. (2022). **INTERFACES DA** EDUCAÇÃO, Paranaíba, V. 13, N.37, p.93 a 115, 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA). Instituto de Educação Matemática e Científica. **Relatório anual de atividades 2024**. Belém: IEMCI/UFPA, 2024. Disponível em: https://iemci.ufpa.br/images/iemci/downloads/permanentes/raa_2024.pdf. Acesso em: 18 out. 2026.

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A. M. C. A educação inclusiva na percepção dos professores de química. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 585-594, 2010.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.