e-ISSN: 2177-8183

PRODUÇÃO DE TINTAS NATURAIS E CONSTRUÇÃO DE MICROSCÓPIOS ARTESANAIS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA INVESTIGATIVA NO CLUBE DE CIÊNCIAS ALFA

PRODUCTION OF NATURAL PAINTS AND CONSTRUCTION OF HANDMADE MICROSCOPES: AN INVESTIGATIVE EXPERIENCE REPORT AT THE ALFA SCIENCE CLUB

PRODUCCIÓN DE PINTURAS NATURALES Y CONSTRUCCIÓN DE MICROSCOPIOS ARTESANALES: INFORME DE UNA EXPERIENCIA INVESTIGATIVA EN ELCLUB DE CIENCIAS ALFA

Francisco Kauãn Pereira Lopes
franciscokauanpereiralopes956@gmail.com
Faculdade de Educação e Ciências Integradas de Crateús (FAEC)

Diego Adaylano Monteiro Rodrigues
diegoadaylano@gmail.co
Faculdade de Educação e Ciências Integradas de Crateús (FAEC)

RESUMO

Este trabalho relata uma experiência no Clube de Ciências Alfa, em Crateús- CE, com estudantes do Ensino Fundamental, baseada no Ensino de Ciências por Investigação (ECI), segundo Carvalho (2013; 2018; 2020). As atividades envolveram a construção de microscópios artesanais com materiais recicláveis e a produção de tintas naturais a partir de elementos vegetais e minerais, organizadas em uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI). Os resultados evidenciaram o protagonismo estudantil, a curiosidade científica e o encantamento diante das descobertas, além da valorização de saberes culturais e ambientais. Também foram observadas limitações materiais e conceituais em relação ao modelo teórico. Conclui-se que práticas investigativas em clubes de ciência promovem alfabetização científica, interdisciplinaridade e democratização do conhecimento, reforçando a relevância de experiências práticas, acessíveis e integradas no ensino de ciências.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Ensino por Investigação; Relato de Experiência; Clube de Ciências; Alfabetização Científica.

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

ABSTRACT

This study reports an experience conducted at the Alfa Science Club in Crateús-CE with elementary school students, grounded in Inquiry-Based Science Education (IBSE), following Carvalho (2013; 2018; 2020). Activities included building low-cost, handmade microscopes using recyclable materials and producing natural dyes from plant and mineral sources, organized within an Investigative Teaching Sequence (ITS). Results highlighted students' agency, scientific curiosity, and fascination with discoveries, alongside the appreciation of cultural and environmental knowledge. Material and conceptual limitations relative to the theoretical model were also observed. The study concludes that investigative practices in science clubs foster scientific literacy, promote interdisciplinary learning, and democratize knowledge, emphasizing the importance of accessible, hands-on, and integrative experiences in science education.

Keywords: Science Teaching; Inquiry-Based Learning; Experience Report; Science Club; Scientific Literacy.

RESUMEN

Este trabajo relata una experiencia en el Club de Ciencias Alfa, en Crateús- CE, con estudiantes de educación primaria, basada en la Enseñanza de las Ciencias por Investigación (ECI), según Carvalho (2013; 2018; 2020). Las actividades consistieron en la construcción de microscopios artesanales con materiales reciclables y la producción de tintas naturales a partir de elementos vegetales y minerales, organizadas en una Secuencia de Enseñanza Investigativa (SEI). Los resultados pusieron de manifiesto el protagonismo de los estudiantes, su curiosidad científica y su entusiasmo ante los descubrimientos, además de la valorización de los conocimientos culturales y ambientales. También se observaron limitaciones materiales y conceptuales en relación con el modelo teórico. Se concluye que las prácticas de investigación en los clubes de ciencias promueven la alfabetización científica, la interdisciplinariedad y la democratización del conocimiento, reforzando la relevancia de las experiencias prácticas, accesibles e integradas en la enseñanza de las ciencias.

Palabras clave: Enseñanza de las Ciencias; Enseñanza por Investigación; Relato de Experiencia; Club de Ciencias; Alfabetización Científica.

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências desempenha papel fundamental na formação de sujeitos críticos e participativos, capazes de compreender os fenômenos naturais, sociais e tecnológicos que permeiam a vida cotidiana. No entanto, historicamente, essa área esteve marcada por práticas transmissivas, centradas na memorização de conteúdos e desvinculadas da realidade dos estudantes (Delizoicov; Angotti;Pernambuco, 2011). Superar essa lógica exige estratégias pedagógicas que aproximem o conhecimento científico das experiências dos alunos, favorecendo aprendizagens cada vez mais significativas e contextualizadas.

Nesse cenário, destaca-se a perspectiva da alfabetização científica, compreendida como a capacidade de interpretar, questionar e aplicar conceitos científicos em diferentes contextos sociais (Chassot, 2003). Mais do que dominar termos técnicos, alfabetizar cientificamente significa possibilitar que os estudantes utilizem a ciência como instrumento de leitura e transformação do mundo, tornando-se cidadãos mais conscientes e atuantes em suas realidades (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

Entre essas tendências, destacam-se o ensino por investigação, o uso de recursos experimentais acessíveis, a interdisciplinaridade e a valorização dos saberes culturais e ambientais (Carvalho, 2013; Layrargues; Lima, 2014). Tais abordagens tornam a ciência mais próxima e significativa, sobretudo quando associadas a práticas colaborativas e criativas.

Nesse contexto, os clubes de ciências configuram-se como espaços privilegiados para o desenvolvimento dessas práticas. De caráter extracurricular e investigativo, possibilitam que os estudantes explorem a ciência de forma mais autônoma, dialogando com diferentes áreas do conhecimento e integrando teoria e prática (Vieira; Bianconi; Dias, 2005). Além disso, os clubes contribuem para democratizar o acesso à experimentação científica, especialmente em contextos de vulnerabilidade social.

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

Em Crateús (município há 350 Km da capital cearense), o grupo de estudos Coletivo Integrado de Estudos e Pesquisa em educação em Ciências (CIEPEC) tem desenvolvido atividades extensionistas junto a crianças do Ensino Fundamental. Em 2023, realizamos o Clube de Ciências Alfa (UECE) e, em 2025, promovemos ações voltadas à produção de tintas naturais e à construção de microscópios de baixo custo com materiais recicláveis. Ambas as iniciativas foram planejadas segundo as etapas do Ensino de Ciências por Investigação (Carvalho, 2013) e tiveram como objetivos estimular a curiosidade, promover a alfabetização científica, valorizar saberes culturais e ampliar as possibilidades de aprendizagem prática no Ensino Fundamental. Este trabalho tem como objetivo relatar práticas educativas realizadas no Clube de Ciências Alfa (UECE) com estudantes do Ensino Fundamental e analisar suas relações com o Ensino de Ciências por investigação.

METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza como um relato de experiência, que tem como finalidade descrever, analisar e refletir sobre práticas vivenciadas em contextos educativos específicos. De acordo com Minayo (2012), o relato de experiência não se limita à simples descrição de atividades, mas busca organizar a vivência em uma estrutura compreensível, oferecendo elementos para reflexão crítica e produção de conhecimento.

Silva e Fernandes (2020) complementam que esse tipo de produção acadêmica permite socializar práticas pedagógicas, compartilhar estratégias e inspirar outros educadores a desenvolverem propostas semelhantes. Nesse sentido, o relato de experiência tem valor tanto formativo, ao possibilitar a análise da própria prática, quanto científico, ao sistematizar resultados que podem dialogar com outros estudos.

Assim, este trabalho foi desenvolvido e sistematizado como relato de experiência, descrevendo e analisando as atividades realizadas no Clube de Ciências

Alfa a partir da perspectiva do Ensino de Ciências por Investigação. As experiências foram realizadas com estudantes da Escola de Cidadania Pe. Bonfim, em Crateús-CE, reunindo 12 clubistas acompanhados por bolsistas do projeto de extensão “Mais Ciências: Alfabetização Científica e Tecnológica para Crianças em Situação de Vulnerabilidade Social em Crateús-CE”. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE nº 87836725.4.0000.5534, Parecer nº 7.674.630).

O Ensino de Ciências por Investigação (ECI), segundo Carvalho (2018; 2020; 2021), não deve ser confundido com a mera reprodução de etapas rígidas do método científico. Trata-se de uma proposta pedagógica que organiza o ensino em situações de aprendizagem investigativas, nas quais os estudantes são convidados a levantar questões, discutir ideias, testar possibilidades e elaborar explicações coletivas.

Nessa perspectiva, a investigação em sala de aula não busca “imitar” a prática científica em sua complexidade, mas criar condições didáticas para que os alunos pensem, argumentem e aprendam de forma ativa. O professor atua como mediador, propondo desafios, organizando interações e sistematizando conceitos junto com os estudantes.

Carvalho (2020) defende que o ensino por investigação se concretiza em Sequências de Ensino Investigativo (SEI), que estruturam a aprendizagem em passos articulados. As SEI não são roteiros fixos, mas situações didáticas planejadas para favorecer a problematização inicial, levantamento de ideias e hipóteses pelos alunos, a testagem de soluções e experimentações abertas, comunicação e discussão coletiva dos resultados, sistematização conceitual mediada pelo professor.

Esse modelo de ensino rompe com práticas transmissivas e permite que os estudantes vivenciem a ciência como processo em construção, dialogando com suas experiências culturais e sociais. Foi nesse referencial que se estruturaram as atividades do Clube de Ciências Alfa, em Crateús-CE, que funcionou como espaço de vivência de práticas investigativas no Ensino Fundamental.

Duas atividades foram organizadas em formato de Sequência de Ensino Investigativo (SEI): a construção de microscópios artesanais e a produção de tintas

e-ISSN: 2177-8183

naturais. Ambas articularam ciência, criatividade e saberes culturais, respeitando os princípios pedagógicos de Carvalho et all (2013). Considerando essa autora, assumimos neste trabalho as seguintes etapas:

Etapas da Sequência de Ensino Investigativo (SEI)	Características segundo a autora:
I. Etapa de Proposição de um problema	A aprendizagem se inicia com uma questão instigadora, que mobiliza a curiosidade dos estudantes e os provoca a pensar sobre algo ainda não resolvido. O objetivo não é obter resposta imediata, mas gerar problematização. Microscópios: Como observar aquilo que não é visível a olho nu sem ter um microscópio convencional? Tintas: Como eram produzidas as tintas antes da indústria moderna? É possível recriá-las apenas com elementos da natureza?

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

II.	Etapa de resolução de problema	Os alunos levantam hipóteses, testam possibilidades e realizam experimentações abertas. Essa etapa valoriza a criatividade, a colaboração e o confronto entre ideias. Microscópios: uso de papelão, lentes de frascos, câmeras de celular, rolos de papel etc. Tintas: extração de pigmentos de beterraba, urucum, café, carvão, jucá, pau-brasil, entre outros, por infusão, cocção e trituração.
III.	Etapa de sistematização dos conhecimentos do grupo	Os estudantes discutem coletivamente os resultados, argumentam sobre as hipóteses e comunicam suas descobertas. O professor atua como mediador, ajudando a organizar conceitos e significados. Microscópios: discussão sobre nitidez, dificuldades no foco e diferenças em relação a microscópios convencionais. Tintas: debate sobre intensidade e durabilidade das cores, relação com saberes indígenas e sustentabilidade.

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

IV. Etapa de sistematização individual	Cada estudante reelabora o que aprendeu, integrando as descobertas do grupo com sua compreensão pessoal. Essa etapa busca consolidar a aprendizagem, favorecendo a autonomia. Microscópios: registros individuais das observações feitas com os protótipos, relatos da experiência. Tintas: produções artísticas (pinturas com grafismos indígenas e galo-de-campina), que expressaram o aprendizado pessoal de forma criativa.

Fonte: Adaptado de Carvalho et all (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As reações dos estudantes durante as atividades do Clube Alfa evidenciam a relevância da elaboração de perguntas investigativas. No caso dos microscópios, o encantamento ao observar elementos invisíveis a olho nu reforçou o potencial motivador das questões iniciais; nas tintas, a surpresa com a intensidade das cores revelou como as indagações sobre o passado e a cultura podem estimular aprendizagens significativas.

Esses achados dialogam com Carvalho et al. (2013), para quem a problematização por meio de questões abertas é central no Ensino de Ciências por Investigação. Mais do que buscar respostas prontas, as perguntas funcionam como disparadores cognitivos e emocionais, que aproximam ciência, cultura e experiência estudantil.

De acordo com Carvalho (2018), uma das funções centrais das SEI é provocar a curiosidade inicial por meio de perguntas abertas que não exigem respostas prontas,

mas incentivam o estudante a pensar. No Clube Alfa, isto ficou evidente quando os alunos reagiram com surpresa e satisfação ao observar o que não era visível a olho nu e ao experimentar cores naturais que não esperavam. Essa reação confirma a ideia de Carvalho de que a problematização acionada por indagações bem elaboradas é essencial para engajar cognitivamente os estudantes.

A construção de microscópios e tintas naturais

Na primeira etapa da SEI (Proposição de problemas) algumas perguntas foram centrais. Considerando as duas atividades realizadas no clube, a mediação docente instigou os estudantes com questões abertas, capazes de mobilizar a curiosidade e o pensamento investigativo: como podemos observar o que não é visível a olho nu? (microscópios) e como eram produzidas as tintas antes da indústria moderna? (produção de tintas naturais). Essas indagações não buscavam respostas imediatas, mas atuaram como disparadores para a reflexão e para a problematização inicial.

Na segunda etapa, denominada de Resolução de problemas (que envolve investigação e experimentação), os grupos foram organizados em úmero de dois ou três estudantes. Os alunos apresentaram hipóteses espontâneas sobre como construir protótipos de microscópio. Para os microscópios, sugeriram o uso de lentes de óculos, câmeras de celular e frascos de vidro; para as tintas, indicaram a utilização de novos materiais, que não foram preparados pelos bolsistas mediadores, tais como potes de vidro para armazenar novas tintas formadas, recipientes para misturar cores e a utilização de novos pigmentos como flores.

As ideias levantadas foram testadas na prática: os grupos construíram protótipos de microscópios com papelão, rolos de papel e lentes reaproveitadas, e produziram novas cores com base nos pigmentos elaborados pelos bolsistas que mediaram, a novas cores foram formadas por duas alunas a partir da mistura pigmento do carvão e do pó da muringa, assim formando a cor verde escuro. O objetivo não foi alcançar perfeição técnica, mas vivenciar o processo investigativo, experimentar

e-ISSN: 2177-8183

alternativas, comparar resultados e negociar estratégias coletivamente. mediaram, a novas cores foram formadas por duas alunas a partir da mistura pigmento do carvão e do pó da muringa, assim formando a cor verde escuro. O objetivo não foi alcançar perfeição técnica, mas vivenciar o processo investigativo, experimentar alternativas, comparar resultados e negociar estratégias coletivamente.

Na terceira etapa, de sistematização dos conhecimentos em grupo, após o processo de investigação, cada grupo apresentou seus resultados, compartilhando dificuldades e descobertas. No caso dos microscópios, relataram os desafios de obter nitidez e foco; já nas tintas, discutiram a intensidade das cores nas pinturas de pássaros. O diálogo coletivo promoveu a troca de experiências, estimulando a argumentação científica e a construção de explicações compartilhadas.



Fonte: (arquivo pessoal)

Por fim, na última etapa (Sistematização individual) a mediação docente articulou as descobertas dos estudantes a conceitos científicos e culturais, destacando princípios ópticos básicos, usos históricos dos pigmentos, saberes

indígenas, sustentabilidade e interdisciplinaridade. Esse movimento permitiu que cada estudante registrasse e ressignificasse individualmente o conhecimento construído, conectando a experiência prática ao currículo escolar. Para concretizar essa etapa, os clubistas responderam questionários online, fizeram relatos no grupo de whatsapp, produziram desenhos/ pinturas.

Assim, a metodologia não seguiu um “modelo rígido do método científico”, mas incorporou os princípios do Ensino por Investigação propostos por Carvalho et al (2013): valorização das perguntas, construção coletiva do conhecimento, protagonismo discente e articulação entre teoria e prática.

As práticas realizadas no Clube de Ciências Alfa evidenciam avanços importantes em direção ao Ensino de Ciências por Investigação (ECI), conforme proposto por Carvalho et al. (2013; 2018; 2020; 2021). Ao mesmo tempo, revelam limites inerentes às condições materiais e institucionais do contexto em que foram desenvolvidas.

Em primeiro lugar, nota-se a centralidade do estudante no processo. Nas duas atividades, os clubistas foram instigados a levantar ideias, testar possibilidades e comunicar descobertas, confirmando o princípio do protagonismo discente enfatizado por Carvalho (2013). O fato de as perguntas iniciais — como observar o que não é visível a olho nu? ou como se produziam tintas antes da indústria moderna? — terem partido da mediação docente, mas se desdobrado nas hipóteses dos alunos, mostra a efetividade da problematização como disparadora de aprendizagens.

Outro ponto de aproximação foi o processo de experimentação aberto, em que não havia um único caminho ou resposta esperada. Assim como nas Sequências de Ensino Investigativo (SEI) descritas por Carvalho (2020), as atividades valorizaram a diversidade de soluções, estimulando a criatividade e a colaboração entre pares. O trabalho com materiais recicláveis nos microscópios e com pigmentos naturais nas tintas exemplifica a construção coletiva do conhecimento científico em diálogo com o cotidiano e a cultura local.

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

Além disso, a etapa de comunicação e sistematização coletiva aproximou-se da proposta de Carvalho (2021), ao favorecer a argumentação científica. Os estudantes apresentaram suas dificuldades, negociaram significados e chegaram a conclusões partilhadas, com o professor mediando e relacionando suas descobertas a conceitos científicos mais amplos.

Apesar dos avanços, alguns aspectos revelam distanciamentos da proposta idealizada por Carvalho et al (2013). Um deles foi a limitação de tempo, pois a execução das atividades ocorreu em encontros pontuais, o que restringiu o aprofundamento das discussões e a retomada das ideias iniciais em novas situações de aprendizagem, como sugerem as SEI.

Outro limite esteve na sistematização conceitual, que, embora presente, não atingiu plenamente o rigor esperado. As explicações finais dependeram fortemente da mediação docente, e os estudantes nem sempre conseguiram estabelecer, de forma autônoma, relações mais complexas entre suas práticas e os conceitos científicos. Isso indica que a autonomia investigativa, tão valorizada por Carvalho, ainda precisa ser fortalecida no Clube de Ciências. Esse aspecto pode ser consequência do contexto de ensino tradicional vivenciado pelos clubistas.

Além disso, as condições materiais — como a baixa qualidade das imagens obtidas pelos microscópios artesanais — dificultaram a consolidação de alguns conceitos científicos. De tal maneira, que serão construídas novas atividades de melhoria dos microscópios. Embora não tenham comprometido a motivação dos alunos, revelam como o contexto pedagógico podem limitar a implementação plena do Ensino por Investigação.

De modo geral, pode-se afirmar que as práticas desenvolvidas no Clube Alfa se aproximaram fortemente da proposta de SEI ao promover protagonismo, experimentação aberta, diálogo e argumentação coletiva. No entanto, se distanciaram em aspectos ligados à continuidade, à profundidade da sistematização conceitual e às condições materiais para investigação.

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

Esses resultados confirmam o que Carvalho et al. (2013) já indicavam: o ensino por investigação não é uma receita pronta, mas uma proposta que precisa ser constantemente recriada em cada contexto. No Clube Alfa, as práticas mostraram que é possível avançar na democratização da ciência e na alfabetização científica, ainda que enfrentando desafios estruturais e pedagógicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As duas experiências no Clube de Ciências Alfa relatadas neste trabalho demonstram que práticas educativas baseadas no Ensino por Investigação são relevantes para a democratização do acesso ao conhecimento científico. A construção de microscópios de baixo custo e a produção de tintas naturais revelaram-se estratégias capazes de estimular a curiosidade, a criatividade e a reflexão crítica, aproximando ciência, arte e cultura.

Conclui-se que tais práticas contribuem para a formação de sujeitos críticos, participativos e conscientes de sua relação com o ambiente e com os saberes tradicionais. Assim, reforça-se a importância de consolidar espaços como os clubes de ciência, que possibilitam vivências investigativas e interdisciplinares, favorecendo uma educação científica inclusiva, culturalmente sensível e ambientalmente sustentável.

Submetido em novembro de 2025

Avaliado em novembro de 2025

Publicado em outubro de 2025

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

REFERÊNCIAS

ALBERTS, Bruce et al. Biologia molecular da célula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

BANIWA, G. S. L. O índio brasileiro: o que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje. Brasília, DF: MEC, 2006.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Ciências por Investigação: práticas e desafios. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

CARVALHO, A. M. P. de. Sequências de Ensino Investigativo (SEI) e a formação de professores de Ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 20, p. 1-21, 2020.

CARVALHO, A. M. P. de. O ensino de Ciências por investigação no contexto escolar. Ciência & Educação, v. 27, p. 1-15, 2021.

CHASSOT, Áttico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, n. 22, p. 89-100, 2003.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GOHN, Maria da Glória. Educação não formal e cultura política. São Paulo: Cortez, 2010.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. Ambiente & Sociedade, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Ensaio: pesquisa em educação em ciência, v. 3, n. 1, 2001.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2012.

SILVA, Eliana de Souza; MARTINS, André Ferrer Pinto. Microscopia no ensino de ciências: um olhar sobre as práticas escolares. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 14, n. 2, p. 171-190, 2014.

e-ISSN: 2177-8183

SILVA, T. F.; FERNANDES, A. M. Relato de experiência como produção acadêmica: características, potencialidades e desafios. Revista Práxis Educacional, v. 16, n. 39, p. 1-17, 2020.

VIEIRA, Rui; BIANCONI, Maria Lucia; DIAS, Maria da Conceição. O ensino de ciências e a experimentação: possibilidades e desafios. Ciência & Educação, v. 11, n. 3, p. 381-394, 2005.

CC BY