

PRÁTICAS CRIATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PRODUÇÃO DE TINTAS NATURAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Creative practices in Science teaching: production of natural Inks as a didactic resource in the fifth grade of elementary school

Aléxia Brandão Serra [alexibrandaoserra@gmail.com]

Universidade do Estado do Pará

Arilson Silva da Silva [prof.arilsonsilva@gmail.com]

Universidade Federal do Paraná

Ronilson Freitas de Souza [ronilson@uepa.br]

Universidade do Estado do Pará

Recebido em: 26/09/2025

Aceito em: 04/07/2026

Resumo

Este artigo apresenta uma proposta didática que integra práticas criativas ao ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, por meio da produção de tintas naturais. A pesquisa, de abordagem qualitativa e fundamentada na pesquisa-ação, foi realizada com uma turma de 24 alunos do 5º ano de uma escola pública do município de Salvaterra, Pará. A oficina envolveu a extração de pigmentos a partir de diferentes matérias-primas vegetais (cenoura, beterraba, urucum e couve) e minerais (carvão e casca de ovo), seguida da produção de tintas que foram aplicadas em desenhos livres pelos estudantes. A coleta de dados foi realizada por meio de observação participante, diário de campo, registros fotográficos e análise das produções dos alunos. Foram considerados tanto os desenhos elaborados quanto as falas e questionamentos emergentes durante a atividade, bem como as interações entre os grupos no processo de cooperação e divisão de tarefas. Os resultados indicam que a atividade favoreceu o engajamento e a motivação, estimulou a formulação de perguntas, possibilitou a introdução de conceitos científicos básicos, como reação química, mistura e concentração, e promoveu a expressão criativa, a observação do ambiente natural e o desenvolvimento de competências socioemocionais. Conclui-se que práticas criativas, quando articuladas ao ensino de Ciências, constituem recurso pedagógico promissor para a aprendizagem significativa e para a valorização dos saberes cotidianos no espaço escolar.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Práticas criativas; Tintas naturais; Ensino fundamental.

Abstract

This article presents a didactic proposal that integrates creative practices into Science teaching in the early years of elementary education through the production of natural inks. The study, based on a qualitative approach and action research, was conducted with a class of 24 fifth-grade students from a public school in Salvaterra, Pará, Brazil. The workshop involved the extraction of pigments from different plant-based raw materials (carrot, beetroot, annatto, and kale) and mineral sources (charcoal and eggshell), followed by the preparation of inks that were subsequently applied in students' free drawings. Data collection was carried out through participant observation, field notes, photographic records, and analysis of students' productions. Both the drawings and the questions, comments, and group interactions observed during the activity were considered in the analysis. The findings indicate that the activity fostered engagement and motivation, stimulated the formulation of questions, and enabled the introduction of basic scientific concepts such as chemical reactions, mixtures, and concentration. In addition, it promoted creative expression, observation of the natural environment, and the development of socioemotional competencies. It is concluded that creative practices, when

integrated into Science teaching, constitute a promising pedagogical resource for fostering meaningful learning and valuing everyday knowledge within the school context.

Keywords: Science education; Creative practices; Natural Inks; Elementary education

INTRODUÇÃO

Nos anos iniciais do ensino fundamental, o ensino de Ciências desempenha papel central na formação da base conceitual dos estudantes, sendo responsável por estimular o letramento científico e a compreensão de fenômenos naturais. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta que a aprendizagem nessa etapa seja contextualizada e interdisciplinar, de modo a promover a curiosidade, a investigação e a construção de explicações fundamentadas sobre o mundo natural (Brasil, 2017). Nesse sentido, torna-se necessário que os professores adotem estratégias didáticas que favoreçam o protagonismo discente e a articulação entre teoria e prática.

Uma das possibilidades para tornar o ensino de Ciências mais atraente é a utilização de práticas criativas como recurso pedagógico. Ao integrar experimentação e expressão artística, tais práticas contribuem para a aproximação dos conteúdos científicos à realidade dos alunos, favorecendo uma aprendizagem significativa (Silva, 2019; Rosa & Souza, 2023). Além disso, o envolvimento dos estudantes em atividades que mobilizam a imaginação e a manipulação de materiais concretos tende a ampliar as oportunidades de observação, levantamento de hipóteses e socialização de ideias (Caiman & Jakobson, 2011; Tytler et al., 2020).

Nesse contexto, a produção de tintas naturais apresenta-se como recurso didático interdisciplinar, pois possibilita explorar conceitos químicos, como misturas homogêneas e heterogêneas, solubilidade, separação de misturas, reações ácido-base e concentração de soluções, ao mesmo tempo em que estimula a criatividade e a expressão por meio da pintura. Ao utilizar materiais do cotidiano, como beterraba, cenoura, urucum, carvão e casca de ovo, os alunos conseguem relacionar fenômenos observados em sala de aula com experiências de seu ambiente familiar e comunitário, fortalecendo a relação entre ciência e vida prática (Dias & Ferreira, 2015; Gonçalves, Portugal & Moraes, 2022).

Dessa forma, este estudo tem como objetivo avaliar como a produção e a aplicação de tintas naturais, enquanto prática criativa, podem favorecer a aprendizagem de conceitos científicos em uma turma do 5º ano do ensino fundamental, em uma escola pública do município de Salvaterra, no estado do Pará.

METODOLOGIA

Este estudo se fundamenta na abordagem qualitativa, com ênfase na pesquisa-ação, entendida como processo que articula investigação e prática pedagógica em contexto real (Dias, Oliveira & Guimarães, 2024). A escolha dessa metodologia justifica-se pela intenção de compreender como os alunos se apropriam dos conceitos científicos durante a realização de atividades criativas e experimentais, envolvendo-os como participantes ativos no processo de investigação (Creswell, 2014).

Descrição da primeira etapa

No Laboratório de Ciências Naturais da UEPA, foram conduzidos experimentos para investigar os métodos de extração de pigmentos, que incluíram definições de melhores solventes, de quantidades de matérias-primas, entre outros itens, além do espectro de cores possível de se obter, a partir destes materiais. Como matérias-primas, utilizou-se os seguintes materiais: cenoura, beterraba, casca de ovo, folha de couve, semente de urucum e carvão vegetal.

Os procedimentos para extração de pigmentos incluíram trituração, utilizando-se um ralador de cozinha, com a intenção de reduzir tamanhos e tempos de processos de secagem, já que a superfície de contato diminui; moagem, pelas utilizações do almofariz e do pistilo; extração, adicionando-se água como solvente na extração de pigmentos, após a trituração; filtração, para fazer a separação entre sólido e líquido, por meio de um papel-filtro; e diluição, adicionando água a soluções escolhidas, sem alterar a quantidade de soluto, a fim de ajustar suas concentrações.

A execução destes procedimentos é essencial para a obtenção de pigmentos naturais, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Teste para obtenção de pigmentos: a) Beterraba; b) Cenoura; e c) Urucum



Fonte: autores (2024)

Descrição da segunda etapa

A atividade de intervenção pedagógica foi conduzida na Escola Municipal de Educação Infantil e Fundamental Bahá'í Olavo Novais, localizada no município de Salvaterra, Pará, sendo direcionada a uma das turmas de 5º ano do ensino fundamental, composta por 24 alunos.

Para a realização desta prática, optou-se por adotar uma abordagem baseada em uma oficina pedagógica, para dialogar e para ensinar os alunos sobre a produção de tintas naturais, a partir de diferentes materiais.

As oficinas pedagógicas representam um recurso didático, que visa estimular a descoberta, promovendo a interação e a contextualização dos assuntos abordados, bem como oferecem espaços para os alunos criarem suas próprias reflexões sobre os temas em estudo.

Para a realização da oficina, utilizou-se os seguintes recursos: pistilo; almofariz; Becker; piseta; frasco de água; espátula; papel de filtro; pincéis; tesoura; e papel A4 (materiais); e amido; vinagre; bicarbonato de sódio; água; glicerina; e pigmentos (reagentes).

A metodologia de ensino adotada seguiu estes passos:

- 1) Inicialmente, foi realizada uma apresentação sucinta das histórias das tintas e dos pigmentos, adaptando uma linguagem compreensível aos alunos e estabelecendo conexões com situações dos seus cotidianos. Durante a etapa, foram feitas perguntas aos alunos, para promover a participação ativa e a reflexão sobre o tema;
- 2) A turma foi dividida em seis grupos de quatro alunos, os quais foram posicionados ao redor das mesas na área de lazer;
- 3) Em seguida, os materiais a serem utilizados foram apresentados aos alunos, juntamente de uma explicação sobre suas funcionalidades, exemplificando o uso, para garantir uma compreensão clara, por parte dos estudantes;
- 4) Cada grupo recebeu e foi apresentado aos roteiros, contendo as quantidades necessárias aos preparos dos pigmentos e das bases, materiais a serem utilizados na produção das tintas;
- 5) Por fim, os alunos foram orientados a utilizar as tintas recém-produzidas para criar desenhos, que expressassem suas preferências e suas apreciações, em relação ao ambiente escolar.

Instrumentos de coleta de dados

Os dados foram obtidos por meio de observação participante, registros fotográficos, anotações em diário de campo e produções dos alunos (falas espontâneas, questionamentos e desenhos finais). A análise adotou abordagem descritivo-analítica (Rosenthal, 2014), buscando identificar de que maneira os conceitos científicos emergiram nas interações, nas práticas experimentais e nas representações artísticas dos estudantes.

Questões éticas

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, da Universidade do Estado do Pará, Campus Marabá, através do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 53944021.1.0000.8607, parecer número 5.266.821, e pela instituição de ensino *locus* da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o objetivo de viabilizar a realização da oficina sobre produção de tintas, a partir de pigmentos atóxicos presentes no dia a dia dos alunos, optou-se pela coleta de amostras de materiais de fácil acesso e reconhecimento, pelos alunos. A condução dos procedimentos laboratoriais reflete a eficácia da metodologia no contexto de obtenção de tintas naturais, contribuindo para a interação e para o aprendizado prático dos envolvidos (Quadro 1).

Quadro 1: Descrição dos processos para obtenção dos pigmentos

Matéria	Procedimento de obtenção	Cor
Cenoura	Ralada, torrada e macerada	Marrom
Casca de ovo	lavada e triturada	Branco
Folha da couve	Macerada, diluída em água e filtrada	Verde
Semente de urucum	Macerada, diluída em água e filtrada	Laranja

Cenoura	Ralada, seca, triturada, diluída em água e filtrada	Amarelo
Carvão	Triturado, diluído em água e filtrado	Preto
Beterraba	Ralada, seca, triturada, diluída em água e filtrada	Vermelho
Beterraba	Ralada, macerada, diluída em água e filtrada	Rosa

Fonte: autores (2023)

No Quadro 1, é possível discernir um conjunto de cinco matérias orgânicas e uma inorgânica (casca de ovo), sendo relevante observar que, tanto a cenoura quanto a beterraba foram empregadas em duas ocasiões, distinguindo-se pelo método adotado, visando a obtenção de tonalidades diversas. Tal procedimento resultou na produção de oito tonalidades diferentes.

Essa diversidade de cores pode ajudar os educadores a utilizar corantes obtidos por estes procedimentos como recursos pedagógicos, que possam potencializar a eficácia das atividades de ensino em sala de aula.

Oficina realizada no ambiente escolar com alunos do 5º ano

Desde o início da atividade, foi possível observar elevado interesse dos estudantes em manipular as matérias-primas, como beterraba, cenoura e urucum (Figura 2).

Figura 2: Produção dos pigmentos das matérias orgânicas cenoura, urucum e beterraba



Fonte: autores (2024)

A familiaridade com esses elementos parece ter favorecido a motivação inicial. Um aluno, ao ralar a cenoura, comentou: *“Isso é igual quando minha mãe faz suco, só que aqui a gente está fazendo tinta”*. Esse tipo de associação indica que os participantes conectaram a prática experimental com experiências do cotidiano, o que contribuiu para dar sentido à atividade, em consonância com a perspectiva de contextualização da BNCC (Brasil, 2017). Essa evidência também pode ser interpretada a partir de Bourdieu (1986), ao considerar que os alunos mobilizaram um repertório de práticas e conhecimentos construídos no ambiente familiar, como manipular alimentos, observar cores e texturas, que normalmente não são valorizados no espaço escolar. Ao transformar esses saberes em ponto de partida para discussões científicas, a oficina possibilitou que esse conhecimento fosse ressignificado como capital cultural. Assim, os estudantes reconheceram que o que já sabiam podia ter validade no contexto escolar, favorecendo sua inserção na cultura científica e a aproximação entre os saberes do cotidiano e o conhecimento escolarizado.

Durante a execução dos experimentos, surgiram questionamentos espontâneos que evidenciam a mobilização de conceitos científicos. Em dois grupos, os alunos perguntaram: *“Por que a mistura espumou quando colocamos o vinagre?”*. A questão foi utilizada como ponto de partida para discutir a reação química entre o bicarbonato de sódio e o ácido acético, destacando a liberação

de gás como evidência do fenômeno. A emergência dessa dúvida mostra que práticas criativas podem estimular a curiosidade científica e a problematização, aspectos considerados centrais para a aprendizagem significativa em Ciências (Lazarim et al., 2022).

As perguntas e hipóteses levantadas coletivamente, como no caso da reação entre vinagre e bicarbonato, evidenciam a construção de significados em colaboração, em que o professor atua como mediador para transformar a curiosidade espontânea em conhecimento científico. Assim, a oficina funcionou como uma “zona de desenvolvimento proximal”, na qual os alunos foram capazes de avançar em suas compreensões com o apoio de interações sociais e da mediação docente (Vygotsky, 1998).

Outro registro relevante foi a decisão de alguns grupos de variar a quantidade de pigmento adicionada à base. Ao observar a diferença na intensidade das cores, um estudante comentou: “*Se colocar mais, fica mais forte; se colocar menos, fica mais fraco*” (Figura 3).

Esse relato possibilitou introduzir, em linguagem acessível, o conceito de concentração, utilizando analogia com o preparo de sucos em pó. Situações como essa exemplificam como atividades simples, quando mediadas adequadamente, podem gerar oportunidades para a introdução de conceitos científicos abstratos em nível introdutório (Santos, 2020). A noção de que “mais pigmento gera cor mais forte” revela uma concepção empírica imediata, que, embora próxima do conceito científico, ainda não o expressa com precisão. Para Bachelard (1996), esse tipo de compreensão inicial pode ser entendido como um obstáculo epistemológico, pois parte de observações diretas e concretas. Entretanto, quando problematizada em contexto escolar, constitui ponto de partida para a construção de novos saberes, permitindo ao estudante superar a visão empírica em direção a uma explicação científica mais elaborada.

Na etapa de aplicação das tintas, os alunos elaboraram desenhos livres (Figura 3). O conjunto das produções apresentou recorrência de árvores, folhas e flores, elementos que refletem a observação do ambiente escolar onde a oficina foi realizada. Esse padrão sugere que os estudantes associaram os pigmentos obtidos à vegetação local, compreendendo intuitivamente a origem vegetal da maioria das matérias-primas utilizadas. A análise das cores escolhidas nos desenhos reforça essa interpretação: o verde foi empregado para folhas, enquanto vermelho e laranja apareceram em flores e frutos. Tal correspondência indica apropriação inicial de relações entre cor e função biológica, mesmo sem a nomeação formal dos compostos, como clorofila e antocianinas (Dias & Ferreira, 2015).

Figura 3: Processo e resultado das produções dos desenhos

Fonte: autores (2024)

Além da função representacional, alguns grupos buscaram misturar pigmentos entre si, criando tonalidades intermediárias. Essa iniciativa revelou interesse em ampliar o espectro de cores e permitiu discutir, em termos simples, noções sobre combinação de substâncias e propriedades de misturas (Figura 4).

Figura 5: Produção de paletas de cores

Fonte: autores (2024)

Conforme defendem Ainsworth, Prain e Tytler (2011), desenhar pode ser compreendido como uma forma de raciocinar, na qual os estudantes exploram ideias científicas por meio de representações visuais. Nesse caso, os desenhos funcionaram tanto como expressão criativa quanto como registro da aprendizagem construída.

As produções também mostraram variações quanto ao nível de detalhe. Enquanto alguns estudantes se limitaram a representações genéricas de árvores, outros acrescentaram folhas, flores e frutos em suas ilustrações. Essa diversidade sugere diferentes níveis de observação e de sistematização, indicando que a atividade operou como exercício de atenção aos fenômenos naturais.

De acordo com Corsaro (2011), os desenhos infantis são também formas de comunicação social, nas quais as crianças projetam interpretações de seu mundo. Assim, podem ser considerados indicadores relevantes para a análise do aprendizado em Ciências.

As interações registradas durante a oficina revelam que, para além da aprendizagem conceitual, os alunos desenvolveram competências ligadas à convivência social. Em diferentes momentos, foi necessário negociar o uso dos materiais e dividir tarefas, como ilustra o comentário: “*Você faz agora e depois é a minha vez*”. Esse episódio, aparentemente simples, ganha relevância se analisado à luz da perspectiva sociointeracionista de Vygotsky (1998), pois evidencia como a aprendizagem ocorre mediada pelas relações sociais: o aluno só pôde avançar na atividade porque o grupo construiu regras coletivas de participação. Em outras palavras, a prática criativa funcionou como espaço de mediação, no qual o desenvolvimento individual esteve intrinsecamente ligado ao processo coletivo.

Sob outra perspectiva, esse tipo de interação também pode ser compreendido a partir de Bourdieu (1986). Ao aprender a negociar, compartilhar instrumentos e respeitar regras de cooperação, os estudantes incorporaram disposições próprias do *habitus* escolar, ampliando seu capital social. A oficina, nesse sentido, não apenas introduziu noções de Ciências, mas também contribuiu para que os alunos se apropriassem de códigos de comportamento valorizados pela instituição escolar e pela sociedade, o que reforça sua inserção no campo educacional.

Essa análise dialoga ainda com a BNCC (Brasil, 2017), que inclui entre suas competências gerais a empatia, a cooperação e a responsabilidade. As situações de negociação observadas mostram que práticas criativas podem cumprir duplo papel: de um lado, favorecer a construção de conceitos científicos; de outro, promover aprendizagens socioemocionais que fortalecem a formação integral do estudante.

Portanto, os resultados indicam que a oficina favoreceu a aprendizagem de conceitos científicos básicos, como reação química, mistura e concentração das soluções, ao mesmo tempo em que promoveu expressão criativa e desenvolvimento de habilidades sociais. O uso de práticas criativas com materiais do cotidiano mostrou-se adequado para tornar o ensino de Ciências mais próximo da realidade dos estudantes, favorecendo a construção de aprendizagens significativas

CONSIDERAÇÃO FINAIS

A realização da oficina com tintas naturais evidenciou que práticas criativas podem favorecer tanto a aprendizagem de conceitos científicos quanto o desenvolvimento de habilidades socioemocionais nos anos iniciais do ensino fundamental. A identificação prévia das colorações e a padronização dos procedimentos experimentais mostraram-se importantes para que os mediadores conduzissem a atividade com segurança, antecipando dificuldades e criando um ambiente acolhedor, no qual os estudantes se sentiram à vontade para explorar e experimentar.

Os registros empíricos, como a indagação sobre a reação entre vinagre e bicarbonato de sódio ou as tentativas de variar a quantidade de pigmento na base, revelaram que situações simples podem despertar questionamentos significativos, quando mediadas de forma adequada. Esses episódios ilustram como práticas criativas podem constituir espaços de zona de desenvolvimento proximal, nos quais a curiosidade dos estudantes é transformada em oportunidade de construção de novos conhecimentos.

A análise dos desenhos ampliou essa compreensão, mostrando que os alunos não apenas representaram elementos do ambiente escolar, como árvores, folhas e flores, mas também estabeleceram relações entre cores, pigmentos e fenômenos naturais. Essas produções visuais funcionaram como forma de raciocínio e registro, ao mesmo tempo em que mobilizaram saberes do

cotidiano, ressignificados no espaço escolar como capital cultural. Nesse processo, os alunos puderam perceber que seus conhecimentos prévios possuíam valor e poderiam ser integrados à aprendizagem científica.

As interações observadas durante a oficina também revelaram que práticas criativas favorecem o desenvolvimento de competências ligadas à cooperação e à comunicação. Situações de negociação e divisão de tarefas mostraram que a aprendizagem individual esteve diretamente vinculada ao trabalho coletivo, reforçando o caráter social da construção do conhecimento científico e dialogando com as orientações da BNCC.

Dessa forma, os resultados sugerem que a utilização de recursos criativos no ensino de Ciências contribui para: aproximar os conteúdos científicos da realidade dos alunos; estimular a formulação de perguntas e hipóteses; favorecer a introdução de conceitos abstratos de maneira acessível; promover expressão criativa e observação do ambiente natural; e fortalecer competências socioemocionais associadas à convivência escolar.

Reconhece-se, contudo, que este estudo se restringiu a uma experiência pontual em uma turma de 5º ano do ensino fundamental. Pesquisas futuras poderão investigar como práticas semelhantes se desenvolvem em outros níveis de ensino, bem como em diferentes contextos socioculturais e geográficos, incluindo escolas rurais, ribeirinhas e quilombolas, a fim de compreender de forma detalhada as potencialidades e os limites dessas abordagens.

No entanto, podemos afirmar que este estudo contribui para indicar caminhos pelos quais práticas criativas, como a produção de tintas naturais, podem ser incorporadas ao ensino de Ciências. Ao articular experimentação, imaginação e interação social, tais práticas se mostram promissoras para enriquecer o processo educativo, promovendo aprendizagens significativas e socialmente contextualizadas.

REFERÊNCIAS

AINSWORTH, Shaaron; PRAIN, Vaughan; TYTLER, Russell. Drawing to learn in science. **Science**, v. 333, n. 6046, p. 1096-1097, 2011.

BACHELARD, Gaston. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 314 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 05 fev. 2024.

BOURDIEU, P. The forms of capital. In: RICHARDSON, J. G. (Ed.). *Handbook of theory and research for the sociology of education*. New York: Greenwood Press, 1986. p. 241–258. Disponível em: https://home.iitk.ac.in/~amman/soc748/bourdieu_forms_of_capital.pdf

CAIMAN, Cecilia; JAKOBSON, Britt. Aesthetic experience and imagination in early elementary school science—a growth of ‘Science–Art–Language–Game’. **International Journal of Science Education**, v. 44, n. 5, p. 833-853, 2022.

CRESWELL, J. W. *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa*. São Paulo: Editora Penso, 2014.

CORSARO, W. A. *Sociologia da infância*. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DIAS, Alice; FERREIRA, M. Separação de carotenóides, clorofilas e flavonóides em folhas de plantas: uma abordagem simples e ecológica. **Química - Boletim da Sociedade Portuguesa de Química**, v. 39, n. 138, 2015.

DIAS, Priscila Franco; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; GUIMARÃES, Iara Vieira. Sinergia e desafios da pesquisa-ação no contexto educacional: caminhos para reflexão e transformação profissional. **Humanidades e Tecnologia (FINOM)**, v. 46, n. 1, p. 24-38, 2024.

GONÇALVES, Vicente de Paulo Lima; DOS SANTOS PORTUGAL, Anderson; DOS SANTOS MORAES, Vinicius Entre cores e tintas naturais: desdobramentos dos pigmentos vegetais para o ensino de botânica e arte. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 349-367, 2022.

LAZARIM, Carol Alice Petroski *et al.* Percepção de professores acerca das possibilidades da promoção da Alfabetização Científica na Educação Infantil. **Revista Tecnia**, v. 7, n. 1, 2022. <https://doi.org/10.56762/tecnia.v7i1.5>

ROSA, M. F. S.; SOUZA, R. F. de Processo de construção e validação de um produto educacional para o ensino de ciências utilizando a aprendizagem baseada em projetos aliada aos pressupostos freireanos. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 9, p. e213323, jan./dez. 2023. <https://doi.org/10.31417/educitec.v9.2133>. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/2133>. Acesso em: 25 set. 2024.

ROSENTHAL, Gabriele **Pesquisa social interpretativa: uma introdução**. EdIPUCRS: Porto Alegre, 2014.

SANTOS, Saulo Cezar Seiffert. Uma reflexão sobre o uso de analogias no ensino de ciências e o desdobramento multimodal da realidade: o exemplo de tópicos da teoria da evolução biológica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 80-97, 2020. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p80>

SILVA, Taiza de Souza Gusmões. Ensino de ciências e experimentação nos anos iniciais: da teoria à prática. **Pró-Discente**, v. 25, n. 1, 2019.

TYTLER, Russell et al. Drawing to reason and learn in science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 57, n. 2, p. 209-231, 2020.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.