

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DE OFICINA EXPERIMENTAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA PARAENSE

Francisco Carneiro de Souza Junior ¹

Geovana dos Santos Melo ²

Ricardo Arturo Guerra-Fuentes ³

Lincoln Silva Carneiro ⁴

RESUMO

No ensino de Ciências, Alfabetização Científica é um processo que inclui memorização de teorias e conceitos, desenvolvimento de habilidades de observação, registro e análise. Oficinas experimentais são espaços para desenvolver estas habilidades, integrando teoria e prática de forma dinâmica e reflexiva. O objetivo foi utilizar uma oficina experimental dirigida de microscopia na formação de professores de Ciências do interior do Pará, como estratégia didática do processo de Alfabetização Científica. Durante a oficina “Amazônia microscópica: onde está que não há vemos!?”, foram utilizados os eixos estruturantes e indicadores da Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011), para avaliar qualitativamente o desempenho de 20 licenciandos de Ciências Naturais e Educação do Campo da Universidade Federal do Pará. A turma foi dividida em duplas de alunos. Cada dupla fez observações de uma planta briófitas típica da biodiversidade da região e de um miniecosistema aquático, utilizando os instrumentos lupa de mão, estereomicroscópio e microscópio. Cada dupla desenvolveu as habilidades, específicas para cada instrumento, de preparação, montagem, observação e análise. Durante a oficina os licenciandos manifestaram os seguintes indicadores de Alfabetização Científica: seriação de informações, classificação de informações, raciocínio lógico, levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa e explicação. Os alunos demonstraram clareza na aplicação de conceitos relacionados à microbiologia e ecologia da região. As discussões sobre o processo de investigação científica permitiram que os licenciandos refletissem sobre a ciência como uma atividade humana, sujeita a incertezas e revisões. Os licenciandos destacaram a importância da oficina para a integração de saberes teóricos e práticos, bem como para a construção de uma visão mais crítica e reflexiva sobre o ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências Naturais na Amazônia na Região de Integração Tocantins, no Estado do Pará, se insere em um contexto singular, marcado pela vasta diversidade biológica e cultural da região (Leonel, 2024). Essa realidade oferece múltiplas possibilidades para a construção de práticas pedagógicas significativas, estratégias de ensino que promovem

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará - UFPA, francisco.souza.junior@cameta.ufpa.br;

² Graduanda pelo Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará - UFPA, coautor1@email.com;

³ Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade de São Paulo - USP, raguerraf@ufpa.br;

⁴ Professor orientador: Doutor em Zoologia pela Universidade Federal do Pará - UFPA, lscarneiro@ufpa.br.



aprendizagens com sentido, articulando os conteúdos às experiências, contextos e realidades do educando (Caldeira, 2022). No entanto, também exige abordagens específicas que valorizem os conhecimentos locais e incentivem a compreensão crítica dos fenômenos naturais (Arrais, 2023; Perreira, 2018).

Nessa perspectiva, a Alfabetização Científica emerge como um eixo fundamental, sendo um processo que inclui a memorização de teorias e conceitos, além do desenvolvimento de competências de observação, registro, análise e interpretação (Sasseron, 2008). Esse processo permite que os estudantes compreendam, verifiquem e apliquem o conhecimento científico em seu cotidiano, articulando o saber científico com sua vivência diária, a fim de torná-lo um indivíduo intelectualmente independente (Chassot, 2016; Sasseron, 2015).

Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011), propuseram um conjunto de eixos estruturantes e indicadores para avaliar qualitativamente esse processo. A saber: compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente; seriação, organização e classificação de informações; raciocínio lógico, proporcional e levantamento de hipóteses; teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação. Esses indicadores possibilitam observar, de maneira sistemática, como os alunos se apropriam de práticas de investigação científica em situações didáticas.

Autores como Brito e Fireman (2016), Sasseron e Carvalho (2008), Sasseron (2015), Chassot (2014) e Siqueira e Valério (2019) apontam a Alfabetização Científica como objetivo central do ensino de Ciências, ressaltando sua relevância para a formação de cidadãos críticos, autônomos e participativos. Para esses autores, a Alfabetização Científica ultrapassa o domínio de conceitos teóricos, abrangendo também o desenvolvimento da capacidade de questionar, argumentar e tomar decisões fundamentadas em evidências.

A partir disso, para que tal objetivo seja alcançado, é essencial que as abordagens pedagógicas adotadas estejam alinhadas a propostas mais participativas dos educandos, nas quais os professores de Ciências atuem como mediadores do processo, devidamente capacitados, para propor atividades investigativas e contextualizadas (Bueno; Sedano, 2020). Para Franco e Munford (2020), essas práticas possibilitam o envolvimento dos alunos em métodos científicos e procedimentos tecnológicos, valorizando suas vivências e interesses, contribuindo para tornar o aprendizado significativo e aplicável à sua realidade.

Dentre essas abordagens, as oficinas experimentais emergem como uma ferramenta pedagógica essencial para promoção da Alfabetização Científica, pois integra a investigação



científica à vivência prática, estimulando a curiosidade, o pensamento crítico e a aplicação contextualizada do conhecimento (Amorim *et al.*, 2024; Krasilchik, 2019).

De acordo com Amorim *et al.* (2024), oficinas experimentais constituem-se como espaços de ensino-aprendizagem no qual atividades práticas são planejadas e conduzidas sob orientação do ministrante. Nesse formato, combinam-se execução experimental, problematização guiada e momentos de registro e reflexão, de modo a favorecer a investigação produtiva e evitar a postura passiva do estudante. Assim, caracteriza-se como mediação pedagógica intencional que articula práticas educativas, contextualização teórica e avaliação formativa.

Além disso, quando voltadas para a formação de professores de Ciências, oficinas experimentais potencializam aprendizagens relacionadas à competência didática, à comunicação científica e ao planejamento de intervenções escolares, favorecendo a identidade docente e a capacidade de gestão de atividades experimentais (Sessa, *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2019).

Oliveira e Galieta (2019) e Bueno e Sedano (2020) ressaltam que as oficinas experimentais são estratégias valiosas na formação de professores de Ciências, pois permitem observar e analisar dinâmicas pedagógicas sem a pressão da prática imediata. Nelas, o graduando atua como observador crítico, registrando a interação entre ministrante e participantes, as adaptações dos experimentos e as formas de mediação diante de imprevistos. Conforme Amorim *et al.* (2024), essas experiências aprofundam a compreensão do ensino experimental e favorecem a internalização de princípios investigativos e avaliativos, fortalecendo a prática docente dos futuros professores.

Nesse contexto, a Amazônia na Região de Integração Tocantins constitui-se como um território estratégico para a formação de professores de Ciências por meio de oficinas experimentais, dada sua ampla diversidade biológica e cultural. Tais particularidades exigem práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas, capazes de integrar o conhecimento científico aos saberes locais (Carmo *et al.*, 2019).

É importante destacar que a Região de Integração Tocantins (RIT) “é composta por 11 municípios, a saber: Abaetetuba, Acará, Baião, Barcarena, Cametá, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Mocajuba, Moju, Oeiras do Pará e Tailândia, e cobre uma área de 34,6 mil km², o que representa 2,8% do território paraense” (Oliveira; Dias, 2011, p. 11).

Perante o exposto, o objetivo neste estudo foi utilizar uma oficina experimental dirigida de microscopia na formação de professores de ciências na Região de Integração Tocantins do Estado do Pará, como estratégia didática do processo de Alfabetização



Científica, levando em consideração os indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011).

METODOLOGIA

Esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, considerada adequada para investigações que visam compreender significados, percepções e experiências vividas pelos sujeitos em seus contextos naturais (Gerhardt; Silveira, 2009).

A coleta de dados baseou-se na observação sistêmica, permitindo ao pesquisador acompanhar diretamente o processo investigado e registrar comportamentos, atitudes e interações em sua complexidade (Bardin, 2016). Para tanto, utilizaram-se os eixos estruturantes da Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008), compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, e os indicadores de alfabetização científica, incluindo seriação, organização e classificação de informações; raciocínio lógico, proporcional e levantamento de hipóteses; teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação (Sasseron; Carvalho, 2011).

As observações foram realizadas durante a realização de uma oficina experimental de microscopia. A oficina foi planejada no âmbito do projeto "O Laboratório de Biologia como Facilitador do Processo de Formação de Professores de Ciências", do Programa Labinfra da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário do Tocantins/ Cametá-PA. Sua execução ocorreu nos dias 11 e 12 de junho de 2024, no Polo Universitário Sérgio Maneschy, localizado no Município Mocajuba-PA.

O objetivo da oficina era: “aprender a utilizar os equipamentos ópticos lupa de mão, estereomicroscópio e microscópio estudando a biodiversidade local”. A metodologia pedagógica utilizada foi a de atividades investigativas-experimentais.

Os participantes foram 20 licenciandos dos cursos de Licenciatura em Ciências Naturais e Educação do Campo, distribuídos em dois turnos: 10 alunos no dia 11 (manhã e tarde) e 10 no dia 12 (também nos turnos da manhã e da tarde).

Para as atividades da oficina foram montadas cinco estações de trabalho. Cada estação de trabalho incluía uma lupa de mão, um estereomicroscópio e um microscópio óptico, ademais de lâminas para microscopia, lamínulas, pipeta Pasteur, placa petri, seringa de insulina, e amostras biológicas de uma planta briófita típica coletada na região e uma amostra de



organismos unicelulares cultivados. Em cada estação de trabalho havia uma dupla de alunos realizando as montagens, preparações e observações dirigidas para cada amostra.

Durante a oficina os participantes foram “instruídos” no uso de cada equipamento e materiais afins para poder observar os fenômenos em diferentes escalas de aumento. A sequência de uso/observação dos instrumentos estava organizada desta forma: lupa → estereomicroscópio → microscópio. Para cada instrumento era 1º feita uma exposição das suas partes e funcionalidade, 2º observação do fenômeno usando o instrumento, 3º diálogo coletivo sobre as observações e problemas, 4º resposta de uma pergunta mais complexa dependente de novas observações do fenômeno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os licenciandos de Ciências se engajaram no uso dos equipamentos ópticos, desenvolvendo as habilidades necessárias para realizar as observações científicas propostas. A oficina experimental de microscopia demonstrou que, ao interagir com os instrumentos, os participantes mobilizaram indicadores de Alfabetização Científica descritos por Sasseron (2008) e aprofundados por Sasseron e Carvalho (2011), evidenciando o potencial da abordagem experimental para integrar teoria e prática em um contexto amazônico.

O uso dos equipamentos despertaram nos licenciandos de Ciências interesse, curiosidade e engajamento, confirmando o potencial da oficina como recurso metodológico dinâmico e motivador. Essa motivação foi evidenciada em comentários dos participantes, que expressaram entusiasmo ao observar seres vivos invisíveis a olho nu, o que reforçou a importância de experiências práticas na formação inicial. A colaboração entre os colegas e o esforço coletivo para compreender conceitos da Biologia, Ecologia e Química, pode contribuir de forma significativa para a construção ativa do conhecimento científico e da Alfabetização Científica.

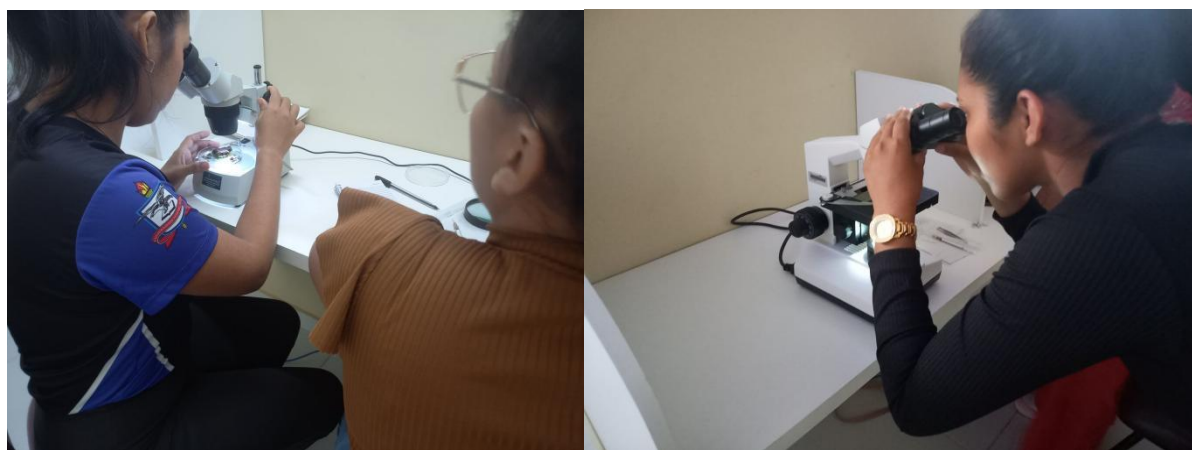
A utilização de diferentes instrumentos, microscópio óptico, estereomicroscópio e lupa de mão, foi fundamental para ampliar a compreensão dos fenômenos biológicos e a precisão das observações. Cada equipamento, com suas particularidades, possibilitou explorar distintos níveis de detalhe, desde estruturas macroscópicas até componentes celulares, oferecendo uma visão mais abrangente dos organismos e materiais analisados.

Durante a execução das atividades, observou-se o desenvolvimento progressivo das habilidades de observação e manuseio dos equipamentos, especialmente entre aqueles que tiveram o primeiro contato com tais instrumentos. Inicialmente, foi possível notar certa



hesitação e dificuldade no manuseio tanto do estereomicroscópio quanto do microscópio, expressa em falas como: “Nunca usei um microscópio antes; não sei ajustar o foco”. Contudo, após uma breve orientação e um curto período de prática, os discentes passaram a demonstrar maior segurança, ajustando focos, alinhando lentes e realizando observações de maneira autônoma, o que favoreceu a familiarização progressiva com os instrumentos, conforme Figura 1.

Figura 1 – Licenciandos em atividade de observação microscópica durante a oficina experimental



Fonte: Próprios autores, 2025

Ao analisar amostras de briófitas e do miniecosistema aquático, os licenciandos realizaram práticas investigativas de seriação, classificação e registro de informações, formulando hipóteses e comparando características morfológicas e ecológicas. Essa sistematização evidenciou a aplicação de procedimentos científicos e a consolidação de competências investigativas, reforçando o desenvolvimento de indicadores como observação, registro e explicação.

A oficina também permitiu relacionar as observações microscópicas com conhecimentos de Ecologia, favorecendo a compreensão das inter-relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Essa integração reforçou a valorização da biodiversidade amazônica como recurso pedagógico e elemento essencial na formação docente.

Os resultados obtidos evidenciam que o uso de oficinas experimentais, quando associado ao ensino por investigação, favorece uma aprendizagem significativa, crítica e contextualizada, aproximando os participantes dos processos próprios da prática científica (Oliveira; Galieta, 2019). Essa constatação confirma as análises de Sessa *et al.* (2019) e Auler



A argumentação científica, outro indicador central da Alfabetização Científica, foi observada nos momentos de socialização das descobertas. Ao justificar hipóteses e compartilhar resultados, os licenciandos desenvolveram a capacidade de construir e sustentar ideias com base em evidências, processo essencial para o exercício da docência em Ciências (Franco; Munford, 2020). Além disso, as trocas colaborativas favoreceram a comunicação



científica, outro pilar do ensino investigativo, que transforma o aprendizado em um ato coletivo de reflexão e construção de sentido (Bueno; Sedano, 2020).

A articulação entre saberes científicos e socioculturais, como destacam Arrais (2023) e Pereira (2018), foi um ponto alto da oficina. Ao utilizar amostras locais e discutir aspectos ambientais da região amazônica, os licenciandos compreenderam a importância de valorizar a biodiversidade e de integrar os conhecimentos tradicionais ao ensino de Ciências. Essa contextualização favorece a formação de professores críticos e comprometidos com a sustentabilidade regional.

Nesse sentido, compreender a Amazônia como território educativo implica reconhecer sua biodiversidade e cultura como fontes de conhecimento e inspiração pedagógica. O uso de amostras locais contribuiu para contextualizar o processo de Alfabetização Científica (Carmo *et al.*, 2019), promovendo a articulação entre o conhecimento científico e os saberes regionais, e estimulando o compromisso ético e ambiental do futuro docente.

Dessa forma, a oficina experimental demonstrou seu potencial formativo ao integrar, de maneira equilibrada, os três eixos e os principais indicadores da Alfabetização Científica. As ações de observação, classificação, formulação de hipóteses, argumentação e contextualização sociocultural mostraram-se essenciais para o desenvolvimento de competências investigativas e cognitivas.

Assim, a prática de microscopia consolidou-se como uma estratégia didática potente, capaz de aproximar ciência, cultura e sociedade, promovendo uma formação docente crítica, reflexiva e comprometida com a transformação da realidade amazônica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina experimental de microscopia aplicada na formação de professores de Ciências na Amazônia Paraense demonstrou ser um recurso pedagógico eficaz para a promoção da Alfabetização Científica. Ao integrar teoria e prática, a experiência proporcionou aos licenciandos a oportunidade de desenvolver habilidades investigativas, como observação, registro, classificação, levantamento e teste de hipóteses, além de argumentação fundamentada, evidenciando a aplicabilidade dos indicadores propostos por Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011).

A realização de trabalhos na Amazônia Paraense tem relevância singular, pois o contexto regional oferece uma biodiversidade rica e uma diversidade cultural que podem ser exploradas como recursos pedagógicos. Estudos nesse território permitem que os futuros



educadores compreendam e valorizem o ambiente local, integrando saberes científicos e socioculturais e fortalecendo a conexão entre educação e sustentabilidade.

Os resultados apontam que oficinas experimentais podem servir de referência para a comunidade científica e educacional, fornecendo evidências sobre a eficácia de metodologias ativas e investigativas no ensino de Ciências. Além disso, os achados indicam que práticas contextualizadas contribuem para a construção de conhecimentos aplicáveis ao cotidiano escolar, ampliando a compreensão sobre o papel social e ambiental da ciência.

Por fim, a pesquisa evidencia a necessidade de novas investigações na região amazônica, tanto para explorar outras dimensões das oficinas experimentais quanto para analisar seu impacto pedagógico e social em diferentes contextos. Tais estudos podem ampliar o diálogo sobre metodologias formativas, consolidando práticas que aproximem ciência, educação e comunidade, ao mesmo tempo em que valorizem o potencial do território amazônico como laboratório natural e espaço de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, K. A. **Ensino de Ciências por Investigação e o desenvolvimento de Saberes Docentes na Amazônia**. 145 p. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia), Universidade do Estado do Pará, Belém, 2022.

AMORIM, A. S.; MEIRELES, C. S.; MENDES, A. N. F.; ANDRADE, G. R. S. Oficina experimental para estudantes do 5º ano do ensino fundamental: possibilidades de incentivo à alfabetização científica por meio do uso de kit experimental. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 17, 2024.

AULER, D. Ensinar Ciências por Investigação: Em que Caminhos Andar?. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 7-26, 2007.

ARRAIS, T. N. B. **Educação Científica na Amazônia**: articulando STEAM e ensino por investigação na trajetória docente. 2023. 99 f. (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia), Universidade do Estado do Pará, Belém, 2023.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. 1 ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. Ensino de Ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da Alfabetização Científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Revista Ensaio**: Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 123-146, 2016.

BUENO, T. B.; SEDANO, L. A Alfabetização Científica Inerente à Formação de Professores: o que dizem as pesquisas quanto às perspectivas para o Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**: Passo Fundo, v. 3, n. 2, 2020. DOI: 10.5335/rbecm.v3i2.10481. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/10481>. Acesso em: 23 jan. 2025.



CALDEIRA, T. M. N. **Formação de Professores na Amazônia Paraense: práticas significativas no Ensino de Ciências da Natureza em Classes Multisseriadas.** 2022. 111f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia), Universidade do Estado do Pará, Belém, 2022.

CAMAS, N. P. V.; LAMBACH, M.; SOUZA, F. R. A. Interdisciplinaridade e Alfabetização Científica: um ensaio sobre os dois lados da mesma moeda. **Ensino em Re-Vista**, v. 28, n. 17, 2021.

CARMO, E. P. M.; ARAÚJO, J. P.; CORRÊA, M. A.; LEITE, D. C. Oficinas pedagógicas: estratégias para o ensino de educação ambiental em Cametá-PA. **Ciências em Foco**, v. 12, n. 1, 2019. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9886>. Acesso em: 22 jan. 2025.

CASTRO, A. O. **O ensino de Ecologia no contexto Amazônico por meio do Ensino por Investigação: Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências.** 2023. 138f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2024.

CASTRO, P. A.; SOUSA ALVES, C. O. **Formação Docente e Práticas Pedagógicas Inclusivas.** E-Mosaicos, n. 7, p. 3-25, 2019.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a Educação.** Ijuí: Unijuí, 2014.

DELIZOICOV, D.; LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Belo Horizonte: **ENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001.

DIAS, G. A. V.; OLIVEIRA, W. **Região de integração Tocantins-PA: Um novo olhar sobre o extrativismo e alguns aspectos socioeconômicos.** Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011.

DOS SANTOS, A. P. A. S. **Um processo formativo colaborativo de formação continuada de professores de Ciências da Natureza na Amazônia Paraense: tecendo diálogos sob aspectos socioemocionais e culturais para uma boa docência.** 2022. f. 124. Qualificação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia), Universidade do Estado do Pará, Belém, 2022.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, n. u, p. 687-719, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/19262>. Acesso em: 29 jan. 2025.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GONÇALVES, C. W. **Amazônia, Amazônias.** São Paulo: Contexto, 2005.



KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da USP, 2019.

LEONEL, R. S. **Formação de Professores(as) da Educação do Campo no Contexto da Amazônia Paraense: Tecnologias Digitais e Metodologias Ativas no Ensino de Ciências Naturais**. 2024. 142f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia), Universidade do Estado do Pará, Belém, 2024.

MIRANDA, M.; SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. Promovendo a Alfabetização Científica por meio de Ensino Investigativo no Ensino Médio de Química: contribuições para a formação inicial docente. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 555-583, set. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/4wgM4NMbmCPXkbWBjHHpYsL/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 20 mar. 2025.

MORAES, M. P.; LIMA, V. A. Ensino por investigação: contribuições e desafios para a prática docente. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 157-175, 2019.

BACICH, L. MORAN, J. M. (org). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

OLIVEIRA, N. M.; GALIETA, T. Alfabetização científica no contexto de oficinas de formação continuada para professores de biologia. **Revista Ciências & Idéias**, v. 10, n. 3, p. 01-21, 2019.

PEREIRA, A. C. S. **Custo - aluno - qualidade para escolas do campo da Amazônia tocanina: direito ao acesso e permanência com padrão de qualidade**. 2019. 253 f. Tese (Doutorado em Educação), Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

PEREIRA, R. D; SOUZA, L. H. P. Formação do professor: reconhecendo-se na Alfabetização Científica. In: XI ENPEC, **Anais [...]**. Florianópolis, 2017. Disponível em: [R1100-1.pdf](#). Acesso em: 15 fev. 2025.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, p. 49-6, 2015.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008, 265p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

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



SESSA, P. S.; PAIVA, J. C.; CASASCO, E. F. C.; SILVA, J. R. S. Alfabetização científica e a construção de concepções no contexto de formação de professores. **Linhas Críticas**, v. 25, 2019.

SILVA, D. O.; MOURÃO, M. F.; SALES, G. L.; SILVA, B. D. Metodologias ativas de aprendizagem: relato de experiência em uma oficina de formação continuada de professores de ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática - REnCiMa**, v. 10, n. 5, p. 206-223, 2019.

SIQUEIRA, A. O. S.; SILVA, J. M. N. Formação inicial de professores na Amazônia paraense: o que dizem as pesquisas. **Revista Epistemológica e Práxis Educativa - EPeduc. Piauí**, v. 05, n. 03, p. 1-24, 2022.

SIQUEIRA, C. A.; VALÉRIO, R. G. **A importância da alfabetização científica**. Tópicos Educacionais: Recife, v. 25, n 1. 2019.

