

Desafios e inovações no ensino de química na Amazônia

Challenges and innovations in teaching chemistry in the Amazon

Desafios e innovaciones en la enseñanza de la química en la Amazonia

Ronaldo dos Santos Leonel (ronaldoleonel561@gmail.com)

Universidade Federal do Paraná, Brasil

<https://orcid.org/0000-0002-0475-4905>

Jacirene Vasconcelos de Albuquerque (jacirene@uepa.br)

Universidade do Estado do Pará, Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-1884-1812>

Lucicléia Pereira da Silva (lucicleia.silva@uepa.br)

Universidade do Estado do Pará, Brasil

<https://orcid.org/0000-0002-5311-2407>

Everton Bedin (everton.bedin@ufpr.br)

Universidade Federal do Paraná, Brasil

<https://orcid.org/0000-0002-5636-0908>

Resumo

Este estudo promove uma análise aprofundada sobre a educação em Química na Amazônia, focando no período de 2013 a 2023. Por meio de uma revisão da literatura, examinamos as estratégias de ensino utilizadas, os desafios enfrentados e as possibilidades futuras para otimizar a aprendizagem em Química nessa região. Para isso, foram utilizadas bases de dados acadêmicas relevantes, como PubMed, Scopus e Web of Science, além de repositórios de instituições de ensino superior, como, a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), a Universidade Federal do Pará (UFPA), a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Universidade Estadual Paulista (UNESP) e as revistas, REAMEC e Areté. Os resultados indicam uma necessidade premente de adaptar o ensino ao contexto regional, destacando lacunas como a escassez de recursos laboratoriais e as dificuldades em integrar conhecimentos tradicionais com a ciência moderna. Além disso, existem dificuldades sociais e econômicas que impõem obstáculos tanto para professores quanto para alunos. Entretanto, foram encontradas oportunidades relevantes para o avanço do ensino de Química, como a valorização da formação continuada para educadores e a implementação de metodologias pedagógicas inovadoras que relacionem a ciência às vivências locais da Amazônia.

Palavras-chave: Amazônia; Educação; Ensino de química.

Abstract

This study provides an in-depth analysis of Chemistry education in the Amazon region, focusing on the period 2013-2023. Through a literature review, we examine the teaching

strategies used, the challenges faced, and future possibilities to optimize Chemistry learning in this region. For this purpose, we used relevant academic databases, such as PubMed, Scopus, and Web of Science, as well as repositories from higher education institutions, such as the Federal University of Amazonas (UFAM), the Federal University of Pará (UFPA), the Federal University of Western Pará (UFOPA), the São Paulo State University (UNESP), and the journals REAMEC and Areté. The results indicate an urgent need to adapt teaching to the regional context, highlighting gaps such as the scarcity of laboratory resources and the difficulties in integrating traditional knowledge with modern science. In addition, there are social and economic difficulties that impose obstacles for both teachers and students. However, relevant opportunities were found for the advancement of Chemistry teaching, such as the valorization of continuing education for educators and the implementation of innovative pedagogical methodologies that relate science to local experiences in the Amazon.

Keywords: Amazon; Education; Chemistry education.

Resumen

Este estudio proporciona un análisis en profundidad de la educación en Química en la Amazonía, centrándose en el período de 2013 a 2023. A través de una revisión de la literatura, examinamos las estrategias de enseñanza utilizadas, los desafíos enfrentados y las posibilidades futuras para optimizar el aprendizaje de la Química en esta región. Para ello, se utilizaron bases de datos académicas relevantes, como PubMed, Scopus y Web of Science, además de repositorios de instituciones de educación superior, como la Universidad Federal de Amazonas (UFAM), la Universidad Federal de Pará (UFPA), la Universidad Federal del Oeste de Pará (UFOPA), la Universidade Estadual Paulista (UNESP) y las revistas REAMEC y Areté. Los resultados indican una necesidad urgente de adaptar la enseñanza al contexto regional, destacando brechas como la escasez de recursos de laboratorio y las dificultades para integrar el conocimiento tradicional con la ciencia moderna. Además, existen dificultades sociales y económicas que suponen obstáculos tanto para los profesores como para los estudiantes. Sin embargo, se encontraron oportunidades relevantes para el avance de la enseñanza de la Química, como la valorización de la formación continua de educadores y la implementación de metodologías pedagógicas innovadoras que relacionen la ciencia con las experiencias locales de la Amazonía.

Palabras-clave: Amazonia; Educación; Enseñanza de química.

INTRODUÇÃO

Na Amazônia, a educação em Química se apresenta como um assunto de importância ímpar, enfrentando uma variedade de características e obstáculos próprios dessa ampla e diversificada região. Dentre essas características, destaca-se a urgência de

integrar o conteúdo curricular com a abundante biodiversidade da região e os saberes tradicionais da população local.

Os obstáculos são variados, abrangendo a complicada logística resultante da vasta extensão da região, a falta de infraestrutura fundamental em muitas comunidades e a insuficiência de recursos didáticos que representem a realidade da Amazônia. Além disso, a formação de educadores para combinar conhecimentos locais com os fundamentos universais da química é um desafio que exige atenção particular. Essas particularidades solicitam uma estratégia educacional adaptável e aprimorada, que vincule o ensino de Química ao contexto socioambiental local.

Além disso, é crucial desenvolver métodos pedagógicos eficazes para as especificidades do contexto amazônico, buscando identificar lacunas, críticas e explorar oportunidades de inovação. Fomentar assim uma educação inclusiva em química, alinhada à realidade local e promovendo um questionamento crítico.

Estudos recentes têm destacado a importância de uma abordagem intercultural no ensino de química na Amazônia, como o trabalho de Monteiro e Couto (2021), que explorou a contextualização da borracha na região para enriquecer o currículo de química. Moreira e Monteiro (2021) enfatizaram a integração dos saberes amazônicos nas práticas pedagógicas de química, valorizando as contribuições dos povos nativos e reconhecendo a diversidade presente no universo latino-americano. Essas pesquisas ressaltam a necessidade de um ensino de química que seja culturalmente responsivo e que prepare os alunos para lidar com as questões ambientais, sociais e econômicas específicas da Amazônia, promovendo ao mesmo tempo, a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável da região.

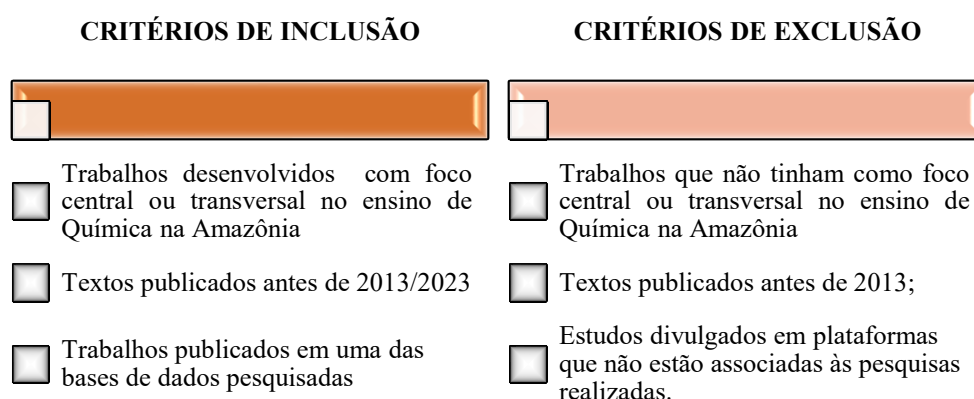
METODOLOGIA

Para conduzir esta pesquisa, adotou-se uma metodologia centrada na revisão sistemática da literatura, estruturada em etapas distintas e interconectadas. O primeiro passo foi a delimitação dos parâmetros de busca e a seleção criteriosa dos textos relevantes. Nesse sentido, consultaram-se bases de dados acadêmicas renomadas, como PubMed, Scopus e Web of Science, além de repositórios institucionais de universidades,

como o Repositório Institucional da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), da Universidade Federal do Pará (UFPA), da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Universidade Estadual Paulista (UNESP) e as revistas REAMEC e Areté.

A seleção das instituições de ensino superior e revistas mencionadas resultou de uma análise prévia, visando sistematizar o estudo de maneira eficaz. A exclusão de outras instituições e publicações não implica que elas não tenham realizado pesquisas relacionadas ao tema em questão. Contudo, a escolha das bases incluídas nesta revisão da literatura, que adota uma abordagem de estado do conhecimento, não esgota a discussão sobre o assunto, mas visa apresentar de maneira clara o que essas instituições de ensino e revistas selecionadas têm explorado acerca do ensino de química na região Amazônica.

Os periódicos especializados em Educação e Ciências Naturais, como o Journal of Research in Science Teaching e o International Journal of Science Education, desempenharam um papel fundamental na seleção das fontes. A pesquisa abrangeu o período de 2013 a 2023 e concentrou-se nos descritores, "Amazônia", "Educação" e "Ensino de Química". Essa estratégia permitiu a identificação de um conjunto grande de estudos que abordavam, direta ou indiretamente, o ensino de Química na região amazônica. Após a busca foram selecionados 75 textos e submetidos a critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Foram selecionados textos que tinham como foco central ou transversal o ensino de Química na Amazônia, abordando desde desafios estruturais até métodos pedagógicos e percepções dos alunos.



Fonte: Elaborado pelos/as autores/as, 2025.

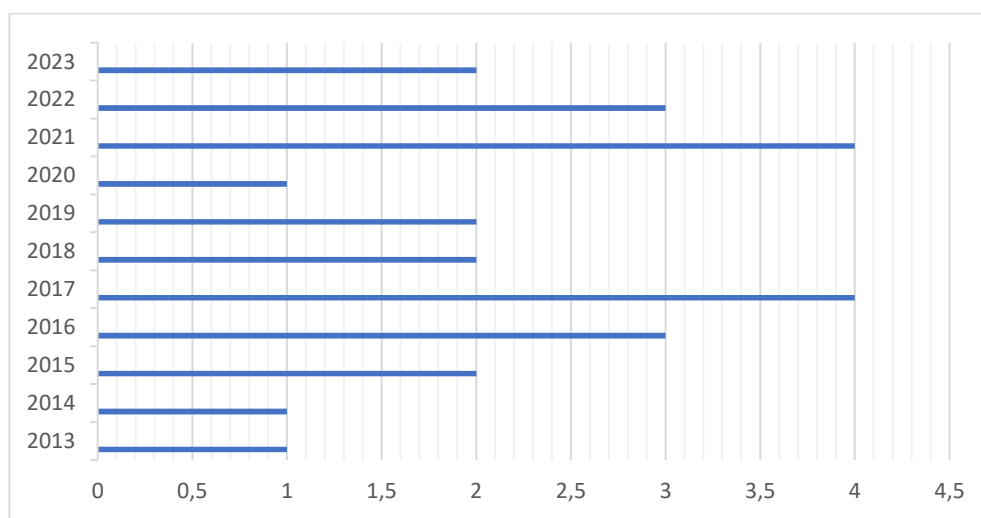
Figura 1- Fluxograma com os critérios de inclusão e exclusão

Como resultado desse processo, foi selecionado apenas 14 pesquisas, essa análise é crucial para destacar as particularidades do contexto amazônico, mas os desafios enfrentados e as oportunidades emergentes. Após selecionar os textos, foram promovidas sessões de leitura e discussões sobre as obras escolhidas de forma individual e coletiva. É fundamental enfatizar que a análise foi elaborada com base nos resumos das pesquisas selecionadas. Após a análise de critérios de inclusão e exclusão, foram escolhidos 14 trabalhos, dos quais 13 são artigos e 1 é uma tese de doutorado defendida na Universidade Estadual Paulista, na Faculdade de Ciências, Campus de Bauru, dentro do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, sob a autoria de Ercila Pinto Monteiro. A razão para a inclusão dessa tese na pesquisa está na sua grande relevância para a discussão em questão. No contexto desta pesquisa, desenvolvemos um estudo de revisão da literatura no formato de estado da arte sobre o ensino de Química na Amazônia.

O estado da arte, além de mapear o panorama atual, contribuirá significativamente para a ampliação do conhecimento na área de educação, fornecendo uma base sólida para direcionar futuras investigações (Jacomini *et al.*, 2023). Neste estudo buscamos visar o mapeamento dos conhecimentos mais avançados disponível sobre o tema, além de identificar as principais tendências, desafios e lacunas existentes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este item aborda a análise e discussão dos artigos compilados durante a etapa de levantamento bibliográfico, focalizando no tema específico do Ensino de Química na região Amazônica. Esta etapa do trabalho busca compreender as nuances, dificuldades e potenciais soluções para aprimorar a abordagem pedagógica dessa disciplina em uma região tão complexa e diversificada.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Figura 2 – Temáticas discutidas nas produções acadêmicas

A variação no número de estudos por ano pode refletir fatores como o financiamento de pesquisas, o desenvolvimento de programas acadêmicos voltados para essa região, e a crescente importância de adaptar o ensino de Química ao contexto específico da Amazônia, incluindo suas necessidades educacionais e culturais únicas. Em conclusão, o (Gráfico 1) sugere mesmo que timidamente o ensino de Química na Amazônia tem ganhado atenção e relevância no meio acadêmico, com um crescimento notável na produção de estudos nos últimos anos. Este aumento pode indicar um maior reconhecimento da importância de contextualizar o ensino de Química para atender às especificidades da região, promovendo uma educação mais eficaz e relevante para os estudantes locais. Na (Tabela 1) vamos apresentar a quantidade trabalhos distribuídos por base de dados.

Tabela 1 - Quantidade de trabalhos distribuídos por base de dados

Descrição da base de dados	Quantidade
Revista Aretá	2
Educamazônia	1
Repositório da UNESP	1
REMEC	1
Journal Of Education Sciencie and Health	1
Revista Debates em Ensino de Química	1
Revista Química Nova Escola	1

RECIMA21- Revista Científica Multidisciplinar	1
Revista Educación Química	1
Amazônia: Revista de Educação em Ciências	1
Revista Ciências & Educação	1
Repins UNIFAEMA	1
Ensenanza de las ciencias: Revista	1
Total	14

Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

A (Tabela 1) apresenta uma lista de revistas, jornais onde foram publicadas pesquisas sobre o ensino de Química na região amazônica, bem como o número de estudos encontrados em cada uma dessas fontes. Ao analisar os dados, observamos que há uma diversidade de periódicos e locais de publicação, o que sugere um interesse e uma produção acadêmica significativa sobre o tema na região amazônica. Ademais, a publicação de pesquisas em periódicos científicos reflete o envolvimento da comunidade acadêmica na discussão acerca do ensino de Química na Amazônia, embora ainda haja a necessidade de realizar mais investigações.

Na (Tabela 2), mostramos a distribuição das pesquisas escolhidas em artigos e teses que foram identificadas durante o processo de investigação.

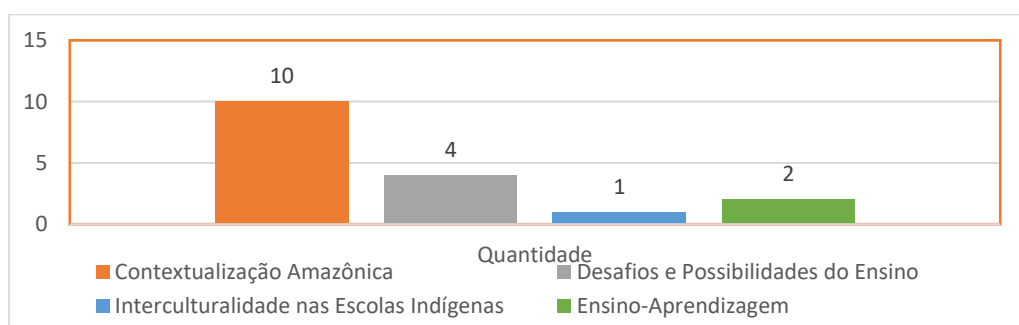
Tabela 2: Tipo de Produção Acadêmica analisada Ensino de Química na região Amazônica

Tipo de Produção Acadêmica	Quantidade
Artigo	13
Tese	1

Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

A (Tabela 2) apresenta os tipos de produção acadêmica analisados no contexto do ensino de Química na região amazônica. A lista inclui uma tese, artigos científicos. Esses estudos fornecem dados sobre práticas educacionais, desafios, inovações e perspectivas relativas ao ensino de Química nessa região. Entretanto, as produções acadêmicas, como teses e dissertações, relacionadas ao ensino de química na Amazônia ainda são escassas ou pouco investigadas. Em nossa pesquisa, encontramos estudos que abordam o ensino de ciências naturais na região, mas a maioria deles está focada no ensino de biologia ou ciências naturais em geral. Apenas uma tese se conecta diretamente com essa temática, conforme ilustrado na (Tabela 2) acima.

A prevalência de artigos como uma forma de produção acadêmica identificada na pesquisa demonstra o desejo dos pesquisadores de divulgar suas análises e achados para a comunidade científica e educacional por meio de revistas. Essas publicações científicas promovidas por essas revistas ajudam a oferecer uma visão ampla da situação atual do ensino de Química na Amazônia e podem servir como base para futuras pesquisas e práticas pedagógicas nas universidades localizadas na Amazônia e em todo território nacional. Entre os tópicos derivados do tema principal da pesquisa, identificamos e organizamos em um gráfico os subtópicos que estão relacionados ao ensino de química na Amazônia. (Gráfico 2)



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Figura 3 – Temáticas discutidas nas produções acadêmicas

A (Figura 3) mostra os principais tópicos abordados nas pesquisas acadêmicas relacionadas ao ensino de Química na área Amazônica. Foram reconhecidas cinco temáticas diferentes que aparecem nos estudos examinados, que são: a) contextualização Amazônica; b) interculturalidade nas escolas indígenas e c) ensino e aprendizagem em química.

Contextualização Amazônica

A ênfase na temática da Contextualização Amazônica demonstra o interesse e a relevância de incorporar aspectos característicos da Amazônia no ensino de Química, levando em conta as singularidades geográficas, socioeconômicas e culturais dessa região.

A pesquisa realizada por Regiani e Di Deus (2013) traz importantes insights para a análise do ensino de Química na Amazônia, fornecendo dados que podem ser utilizados

em estudos direcionados a essa área. Os principais resultados desse trabalho indicaram que os estudantes de Licenciatura em Química, quando incentivados, demonstram interesse em entender a conexão entre sua formação e outros campos do conhecimento, além de aplicar essa inter-relação em suas práticas pedagógicas, o que contribui para a valorização da diversidade cultural local.

A investigação enfatiza a relevância essencial de levar em conta e incorporar a diversidade cultural local dentro do ensino de Química. Ao valorizar os conhecimentos tradicionais dos povos da Amazônia e sua ligação com a ciência, em particular a Química, o estudo sublinha a importância de fomentar uma articulação entre esses saberes regionais e o conhecimento científico convencional. Isso indica a necessidade de um ensino de Química que reconheça e coloque em contexto os saberes locais, relacionando-os aos conceitos científicos, visando tornar o aprendizado mais relevante para os alunos da Amazônia.

A pesquisa também ressalta a relevância de criar um vínculo entre o contexto social, econômico, ambiental e cultural das comunidades da Amazônia e o conhecimento químico estruturado. Assim, Regiani e Di Deus (2013) enfatizam a urgência de contextualizar o ensino de Química na área, tornando-o significativo e adequado para os estudantes ao conectá-lo diretamente com a realidade que enfrentam, suas atividades diárias, desafios ambientais, usos tradicionais dos recursos naturais e outros fatores.

Desafios e possibilidades de ensino

O estudo realizado por Oliveira (2017) proporciona uma análise das dinâmicas, dificuldades e necessidades presentes nas escolas públicas estaduais de Ariquemes-RO, cujas conclusões podem ser aplicáveis a diversas áreas da Amazônia. A identificação da carência de materiais didáticos adequados e a necessidade de uma metodologia de ensino eficaz são pontos cruciais para compreender as exigências no âmbito amazônico. Isso indica que a oferta e a adequação de recursos pedagógicos são essenciais para garantir uma educação de qualidade em toda a região. Oliveira (2017) enfatiza a controvérsia em torno da importância dos conteúdos estabelecidos pelo Ministério da Educação e Cultura

(MEC), ressaltando a necessidade de uma abordagem de ensino que considere o contexto local.

Essa análise é fundamental na Amazônia, onde a interação entre o saber científico e as realidades locais é vital para o envolvimento dos estudantes. No trabalho "Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa" (2002), Freire destaca a relevância de uma educação que transcenda a simples transmissão de informações. Ele defende que os professores devem levar em conta o contexto social, cultural e emocional dos alunos durante o processo de ensino, tornando os conteúdos mais significativos e aplicáveis a suas vidas. Segundo Freire (2002), a educação deve ser um processo emancipador, permitindo que os estudantes compreendam criticamente o mundo ao seu redor e atuem para transformá-lo. Isso envolve mais do que apenas repassar informações, mas também promover a participação dos alunos em debates, reflexões e atividades que os incentivem a questionar, pensar criticamente e agir de maneira consciente na sociedade.

Na Amazônia, essa abordagem adquire uma importância ainda maior, conforme destaca Oliveira (2017). A região possui características culturais, ambientais e sociais que são singulares. Dentro desse cenário, a interação entre o conhecimento científico, especialmente no ensino de disciplinas como Química, e as realidades locais se torna essencial para motivar os alunos. Isso implica em não apenas transmitir teorias e fórmulas, mas também em associar esses conceitos a situações concretas e próximas da vivência dos estudantes. Por exemplo, ao lecionar física, pode-se relacionar os princípios do movimento a práticas esportivas ou, ao abordar a biologia, conectar os processos celulares a fenômenos observáveis na natureza.

Oliveira (2017) destaca a falta de recursos laboratoriais e a urgência de aumentar a carga horária de Química. Essa situação revela que a infraestrutura das instituições de ensino e a ampliação do tempo dedicado a disciplinas específicas representam obstáculos que impactam a qualidade da educação em várias regiões. A sensação de desvalorização profissional, aliada à necessidade de aprendizado constante, indica a urgência de investir na valorização dos docentes. Isso é particularmente importante na Amazônia, onde a qualidade da educação está diretamente relacionada à formação e ao reconhecimento dos

professores. Em várias localidades amazônicas, a infraestrutura educacional é precária. Educadores frequentemente enfrentam a escassez de recursos, como materiais didáticos, conectividade com a internet e ambientes escolares adequados, o que dificulta a oferta de um ensino de qualidade. Considerando a extensão e a complexidade da região amazônica, a formação contínua dos professores torna-se fundamental. Essa formação deve englobar não apenas a melhora das práticas pedagógicas, mas também a capacitação para lidar com as especificidades culturais, ambientais e sociais do contexto em que trabalham.

Interculturalidade nas escolas indígenas

O artigo subsequente examinado foi o de Monteiro e Zuliani (2020), que aborda a Interculturalidade no ensino de Química nas escolas indígenas Tikuna do Amazonas. Essa pesquisa revisitou diversos elementos essenciais para refletir sobre a educação nessas comunidades. Em particular, a urgência de implementar uma abordagem intercultural no ensino de Química se destaca, enfatizando a relevância de unir o saber tradicional dos povos indígenas com o conhecimento universal para promover uma educação mais rica e diversificada.

Retomando a obra de Paulo Freire (2002), o autor enfatiza a importância de uma educação que se conecte com a experiência vivida pelos alunos. O estudo indica que o ensino de Química, até o momento, mantém uma abordagem passiva, em que o conhecimento é dominado pelos educadores e repassado de maneira desvinculada, alheia às experiências e conhecimentos dos alunos indígenas.

Monteiro e Zuliani (2020) destacam a atuação de fatores sistêmicos que sustentam a lacuna entre o ensino de ciências e a vivência dos povos indígenas. Entre esses fatores, estão a utilização de livros didáticos que não refletem a diversidade cultural, um currículo escolar que se distancia das realidades locais, a formação de educadores que muitas vezes não se ajusta a esse contexto específico e a pressão de avaliações externas que tendem a avaliar o desempenho dos alunos por critérios desconectados da realidade.

A observação de que, até o início do século XXI, não existia uma linha de pesquisa reconhecida que abordasse os estudos culturais no Brasil é significativa. Isso revela a urgência de reexaminar não apenas os métodos pedagógicos, mas também a estrutura

acadêmica que sustenta a educação, buscando torná-la mais inclusiva e atenta às particularidades culturais das comunidades indígenas.

Em um relato de experiência, Freitas e Monteiro (2019) apresentam sua investigação sobre a utilização de pigmentos naturais extraídos de frutas da Amazônia como ferramentas educativas nas aulas de Química do Ensino Médio em uma instituição de ensino do Amazonas. Os pigmentos das frutas locais foram considerados recursos valiosos, uma vez que os alunos já possuíam um contexto cultural em relação a esses alimentos. No entanto, de forma surpreendente, muitos estudantes apresentaram dificuldade em conectar as cores das frutas à presença de pigmentos, evidenciando um desconhecimento acerca desses elementos, conforme apontado por Freitas e Monteiro (2019). A pesquisa revelou que, apesar de os alunos demonstrarem entusiasmo por atividades práticas, eles enfrentavam obstáculos na compreensão de conceitos científicos que eram abstratos e desconectados da realidade. Além disso, a ausência de laboratórios na escola foi reconhecida como um impedimento para a realização dessas experiências práticas, o que impactou a regularidade com que foram conduzidas.

Ao longo das atividades práticas, os estudantes demonstraram um bom engajamento e interesse, mas enfrentaram desafios na formulação de conceitos científicos, revelando a importância de uma mediação para que compreendessem os fenômenos analisados, segundo Freitas e Monteiro (2019). A discussão crítica dos conceitos científicos foi considerada essencial para sua assimilação, possibilitando uma maneira mais interativa de abordar o conhecimento.

Um ponto digno de nota foi a mudança que os estudantes realizaram da linguagem cultural para a linguagem científica, evidenciando uma assimilação progressiva dos conceitos científicos em seu conhecimento. A relação entre essas duas formas de linguagem foi considerada fundamental para a compreensão dos fenômenos analisados, ressaltando a relevância de vincular a teoria científica às experiências diárias dos alunos.

A pesquisa conduzida por Souza (2023) investiga de que maneira os conhecimentos e práticas locais podem aprimorar a formação inicial de docentes de Química na Amazônia. Baseando-se nas competências gerais da Educação Básica, o trabalho enfatiza a relevância de respeitar a diversidade cultural, assim como os saberes e vivências dos

estudantes. O foco principal da investigação é expor um tema regional que permita desenvolver uma proposta de formação inicial que atenda às verdadeiras demandas da Amazônia, promovendo um currículo que garanta o direito à educação e leve em consideração as particularidades da região.

Os achados indicam que a valorização da cultura da mandioca pode enriquecer consideravelmente a formação de educadores em Química, promovendo uma abordagem educacional mais alinhada com a realidade da comunidade. Com uma metodologia qualitativa, a pesquisa examinou as práticas de ensino, os currículos e as metodologias que integrem a cultura local, com foco especial na mandioca. A análise e conclusões do estudo ressaltam que a reformulação da formação inicial dos professores deve conscientizar os futuros educadores sobre as particularidades da região amazônica, contribuindo para uma educação que seja contextualizada e relevante. Dessa forma, a pesquisa sublinha a necessidade de incluir os conhecimentos regionais e a cultura local no processo de formação docente, buscando uma educação que leve em consideração as diversidades culturais e as demandas dos estudantes na Amazônia.

O estudo de Silva e Yamaguchi (2021) proporciona uma análise detalhada da aprendizagem em Química entre alunos da zona rural do Amazonas. A investigação envolveu estudantes do 3º ano do Ensino Médio de três escolas públicas na cidade de Coari, empregando uma abordagem descritiva, exploratória e quantitativa, por meio de um questionário composto por 21 perguntas semiestruturadas. Os achados indicaram que a maioria dos alunos demonstra interesse pela matéria de Química e reconhece sua relevância nas situações cotidianas. No entanto, esses alunos encontram obstáculos, especialmente em matérias que demandam raciocínio matemático. Somente 20% dos estudantes se consideram prontos para o exame de admissão à universidade, sendo que Química e Matemática são as disciplinas que mais provocam insegurança, dado o elevado grau de complexidade que frequentemente apresentam. Essa situação ressalta a urgência de métodos de ensino inovadores que possam estimular o interesse e a motivação dos estudantes, promovendo um aprendizado mais eficaz de Química na região (Silva; Yamaguchi, 2021).

As dificuldades concentram-se principalmente em áreas que demandam cálculos matemáticos, como estequiometria e reações de oxirredução. Essa lacuna pode estar relacionada a uma base escolar insuficiente, dificultando o entendimento dos conteúdos. A falta de laboratórios em algumas escolas e a escassez de recursos para atividades experimentais foram identificadas como limitações. Uma preocupação significativa foi a sensação prevalente de não estarem totalmente preparados, ou apenas parcialmente, para os exames vestibulares necessários para ingressar na universidade (Silva; Yamaguchi, 2021).

Os resultados destacaram a importância contínua de abordagens pedagógicas para aprimorar o aprendizado em Química, ressaltando a necessidade de incorporar a Matemática para melhorar o desempenho dos estudantes. Recomenda-se a criação de cursos preparatórios para o ingresso na universidade e incentivar os professores a motivarem os alunos a continuarem seus estudos em nível universitário (Silva; Yamaguchi, 2021). A pesquisa foi realizada em escolas do interior do Amazonas, o que proporciona uma visão direta das necessidades e desafios enfrentados pelos estudantes nessa região. Essa contextualização é valiosa para entender as peculiaridades do ensino de Química na Amazônia.

Costa, Azevedo e Del Pino (2017), investigam a aplicação de temas geradores como estratégia pedagógica no ensino de Química para estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Realizado com 97 estudantes do Ensino Médio em um Centro de Educação de Jovens e Adultos em Manaus, Amazonas, durante o Estágio Curricular Supervisionado, o objetivo do estudo foi investigar como a utilização de temas geradores contribui para os processos de ensino e aprendizagem de Química nesse contexto específico.

Os principais resultados do estudo mostram que a utilização dos temas geradores possibilitou melhorias significativas nos processos de ensino e aprendizagem de Química. Os estudantes demonstraram posturas críticas e uma participação ativa na construção do conhecimento. A abordagem flexível permitiu envolver conhecimentos interdisciplinares e aspectos específicos da Química, contextualizando os conteúdos químicos com a realidade dos estudantes da EJA (Costa; Azevedo e Del Pino, 2017). Fortalecendo assim

a identidade cultural dos alunos, mas também melhorou a qualidade do ensino de Química na região.

O estudo de Penaforte e Santos (2014), investiga uma abordagem inovadora para o ensino de Química. Realizado em uma Escola Estadual no município de Benjamin Constant, Amazonas, o objetivo do estudo foi contribuir com o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química, especificamente no tema ácido e base.

A metodologia envolveu a criação de um novo indicador natural de pH a partir da planta *Renealmia floribunda* K. Chum, popularmente conhecida como “Pacova,” utilizada pelos indígenas da Região do Alto Solimões no Estado do Amazonas como corante de tecidos e em objetos artesanais. O corante extraído da “Pacova” foi aplicado como indicador de pH em práticas experimentais simples em escolas de ensino médio. Os principais resultados mostram que o novo indicador natural de pH se mostrou eficaz na detecção de pH em soluções ácidas e básicas, possibilitando a contextualização do conhecimento científico e podendo ser utilizado em escolas de qualquer nível econômico-social.

Ensino e aprendizagem em química

A relevância deste estudo para o ensino de Química está na importância de abordagens inovadoras, como a utilização de indicadores naturais, que podem tornar o aprendizado de Química mais significativo e contextualizado. A ênfase em práticas e na utilização de materiais acessíveis enriquece o processo educativo, ligando os conceitos teóricos à vivência dos alunos. Em síntese, Penaforte e Santos (2014) mostram como a combinação de atividades experimentais com recursos disponíveis pode revolucionar o ensino de Química, oferecendo uma educação mais pertinente e alinhada com a realidade dos estudantes.

O estudo realizado por Monteiro (2018) explora a incorporação dos conhecimentos tradicionais Ticuna no ensino de Química. A investigação, que se estendeu por seis meses em quatro comunidades indígenas Ticuna localizadas na região do Alto Solimões, no Amazonas, buscou entender o modelo de ensino de Química presente nas escolas indígenas e identificar possíveis melhorias. Com base em uma pesquisa etnográfica

inspirada nos trabalhos de Bourdieu e Malinowski, foram efetuadas observações diretas, entrevistas e documentações fotográficas com líderes comunitários, habitantes locais, educadores indígenas e administradores escolares.

Os principais achados revelam que o ensino de Ciências nas escolas Ticuna é caracterizado por ser bilíngue e tradições, havendo um entendimento comum entre os Ticuna sobre a urgência de mudanças. Entretanto, eles enfrentam obstáculos consideráveis, como deficiências na formação, na avaliação e um currículo rígido (Monteiro, 2018). A pesquisa apontou vários saberes tradicionais dos Ticuna, que incluem elementos cosmológicos, fenomenológicos, históricos e sustentáveis. A relevância deste trabalho para o ensino de Química está na sua contribuição para a valorização da cultura indígena e na sugestão de um currículo de Química que se conecte mais aos saberes tradicionais. Monteiro (2018) aponta que abordagens pedagógicas adaptadas à cultura indígena podem tornar as aulas de Química mais cativantes e pertinentes à realidade local, promovendo uma educação mais contextualizada e significativa para os estudantes das comunidades Ticuna.

A pesquisa realizada por Gomes, Luz e Yamaguchi (2021) proporciona uma análise da contextualização do ensino de Química na Amazônia, focando na avaliação dos livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2020. Os resultados desse estudo identificaram diversas lacunas importantes que influenciam de forma significativa a representação e o ensino dos conteúdos de Química na região.

Entre as lacunas encontradas, destaca-se a ausência de uma contextualização que considere a Amazônia nos livros didáticos, evidenciando uma desconexão entre os conteúdos oferecidos e a realidade dos estudantes na região. Adicionalmente, notou-se uma disparidade na abordagem das realidades regionais, em que alguns assuntos recebiam mais atenção em termos de regionalização, enquanto outros eram negligenciados, resultando em diferenças na representação da diversidade amazônica. Também foi mencionada a irregularidade na oferta de materiais complementares e atividades práticas, o que revela uma limitação de recursos que poderiam tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e próximo das experiências dos alunos (Gomes; Luz e Yamaguchi, 2021).

Os resultados evidenciam a necessidade imediata de reconsiderar como os conteúdos de Química são apresentados nos materiais didáticos, buscando uma representação mais justa e inclusiva da realidade da Amazônia. O estudo destaca a relevância da contextualização local para fomentar o interesse dos estudantes, criar vínculos entre os assuntos abordados e suas experiências diárias, promovendo, dessa forma, uma aprendizagem mais relevante e alinhada ao seu ambiente.

Um aspecto essencial ressaltado é a relevância de vincular os conceitos de Química à realidade dos alunos na Amazônia. Essa metodologia busca transmitir conhecimentos teóricos, promovendo uma compreensão mais aprofundada e prática dos princípios químicos. Estabelecer essa conexão é vital para contextualizar o aprendizado, ligando-o a questões ambientais, culturais e geográficas específicas da região amazônica (Soares et al., 2016). Ao incorporar os aspectos ambientais e culturais da Amazônia nos conteúdos de Química, o ensino se torna mais enriquecido, adquirindo maior relevância e significado para os estudantes (Soares et al., 2016). Essa estratégia aumenta o interesse dos alunos e os capacita a entender como os princípios químicos estão profundamente relacionados aos desafios ecológicos e sociais que a região enfrenta.

A pesquisa realizada por Yamaguchi e Silva (2022) proporciona uma visão detalhada das abordagens pedagógicas para o ensino de Química na região amazônica. Os achados evidenciam diversos pontos fundamentais que precisam ser considerados para aprimorar a compreensão e o engajamento dos alunos na matéria.

Aspectos específicos vinculados à Química Orgânica e às Reações Químicas foram identificados como desafiadores para os estudantes, evidenciando a importância de enfoques variados para essas disciplinas (Yamaguchi; Silva 2022). A falta de atividades práticas e de métodos de ensino criativos foi considerada uma barreira, prejudicando a compreensão dos alunos, principalmente em matérias intrincadas como Química.

Além disso, os desafios socioeconômicos que os estudantes enfrentam, incluindo problemas financeiros e restrições no acesso a materiais educativos, emergiram como aspectos fundamentais a serem considerados em pesquisas sobre o ensino de Química na Amazônia. Isso destaca a necessidade de políticas educacionais mais abrangentes e de

investimentos em tecnologias acessíveis, visando minimizar as desigualdades educacionais na região.

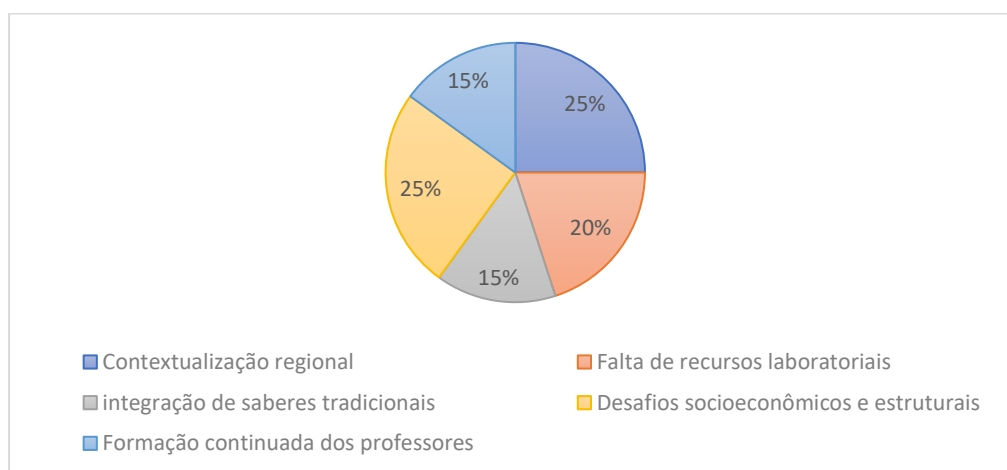
Conforme indicado por Silva et al. (2021), a migração para o ensino à distância demandou um esforço extra tanto de educadores quanto de alunos. Essa situação provoca uma série de investigações sobre métodos de ensino adaptativos e abordagens específicas para enfrentar dificuldades locais, como a escassez de laboratórios ou recursos práticos. Um aspecto relevante levantado foi a importância da motivação dos estudantes durante o período de ensino remoto. Isso pode orientar estudos sobre estratégias motivacionais voltadas para o ensino de Química na Amazônia, considerando o contexto cultural e ambiental da região, visando fomentar um envolvimento mais profundo dos alunos.

Por último, analisamos a pesquisa realizada por Piedade e colaboradores (2015). Os achados do estudo apresentam um cenário complicado no cenário educacional, evidenciando a relutância de vários educadores em adotar novas metodologias e abordagens mais ativas. A dificuldade de implementar aulas interativas é clara, sendo necessário um investimento de tempo, dedicação e uma ruptura com conceitos tradicionais. Lamentavelmente, aqueles que se dedicam a essas práticas inovadoras muitas vezes lidam com críticas e pressões, uma vez que desafiam os paradigmas vigentes.

Um aspecto fundamental a ser discutido é a formação contínua dos docentes. Essas iniciativas criam oportunidades para que os professores conheçam abordagens novas, permitindo que as implementem em suas salas de aula e em processos formativos (Piedade et al, 2015). No ambiente dos educadores de Química no estado do Amazonas, nota-se um esforço por uma abordagem inovadora no ensino. Essa iniciativa envolve a necessidade de incorporar novas estratégias para facilitar a compreensão de conceitos, incentivar a elaboração de um aprendizado relevante e realizar transformações concretas.

Os achados sugerem que mudanças são viáveis, mas enfatizam que essa transformação requer o engajamento de múltiplos envolvidos, como pais, estudantes, educadores e gestores. Essa parceria é fundamental para estabelecer uma educação básica que prepare os indivíduos para os desafios atuais da sociedade.

Após a análise de todos os dados do estudo, foi elaborado um gráfico para visualizar a frequência com que diferentes desafios foram mencionados nas pesquisas. Este recurso visual é de suma importância para destacar quais questões emergem com maior frequência, indicando aquelas que demandam maior atenção e ações prioritárias em prol do avanço do ensino de Química na região estudada.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Figura 4 - Frequência de citações

A proporção dos desafios reconhecidos nas pesquisas sobre o ensino de Química na Amazônia fornece dados relevantes sobre as principais questões e dificuldades enfrentadas por professores e estudantes nessa área. A adaptação do ensino às particularidades regionais, entendida como a adequação ao ambiente local e às realidades da Amazônia, destacou-se como uma preocupação central, correspondendo a 25% das inquietações levantadas. Isso enfatiza a necessidade de relacionar os temas científicos à realidade diária dos alunos, o que torna o aprendizado mais pertinente e impactante. A ausência de recursos de laboratório, que inclui a falta de materiais e de infraestrutura para atividades práticas, foi citada em 20% das pesquisas. Isso aponta para uma limitação considerável na eficácia do ensino de Química na região, dificultando a aplicação prática dos conceitos teóricos.

A combinação de conhecimentos tradicionais, que corresponde a 15%, demonstra a importância de unir o saber científico formal aos saberes locais e ancestrais da Amazônia. Essa fusão é essencial para apreciar e valorizar as culturas dos povos da

região, ligando-as aos princípios científicos. Os obstáculos socioeconômicos e estruturais surgem como um ponto crucial, ocupando 25% das preocupações apontadas. Esses obstáculos englobam dificuldades socioeconômicas que afetam tanto educadores quanto estudantes, além de lacunas na infraestrutura educacional, evidenciando questões que se estendem além da esfera acadêmica.

Finalmente, a capacitação contínua dos docentes, destacada em 15% das pesquisas, enfatiza a necessidade de investir na formação permanente dos educadores para lidar com os desafios específicos do ensino na Amazônia, abarcando a adaptação curricular e a consciência das singularidades culturais e ambientais.

CONCLUSÃO

Embora apenas 14 estudos sobre o ensino de Química na região amazônica tenham sido identificados, esse número reflete uma crescente preocupação com a educação científica nessa área geográfica única e desafiadora. A Amazônia abriga uma rica diversidade biológica, mas também é uma grande variedade cultural e social, o que torna a criação de estratégias educacionais adequadas uma tarefa desafiadora. A quantidade limitada de materiais identificados ressalta a necessidade de um maior investimento em pesquisa e práticas educativas voltadas especificamente para essa região, considerando suas características únicas e os desafios enfrentados pelas comunidades locais. Esses estudos representam uma tentativa de compreender e atender às necessidades educacionais específicas da Amazônia, contribuindo para o aprimoramento do ensino de ciências e para a promoção do desenvolvimento sustentável e da conservação ambiental nessa região tão importante.

Ao analisar os estudos, é possível observar uma variedade de abordagens pedagógicas utilizadas para abordar o ensino de ciências na região amazônica. Desde a contextualização cultural até a incorporação de métodos interculturais e o uso de tecnologias educacionais, os pesquisadores demonstram um compromisso com a adaptação das práticas educativas à realidade local e às necessidades dos estudantes.

Além disso, os estudos evidenciam um esforço contínuo para aprimorar as práticas educativas, destacando a importância da inovação e da reflexão crítica no processo de

ensino e aprendizagem. Através da análise de desafios e possibilidades, os pesquisadores buscam identificar estratégias eficazes para enfrentar as complexidades do ensino de ciências na região amazônica, contribuindo assim para o desenvolvimento de abordagens mais eficazes e inclusivas.

A formação continuada dos professores emerge como um ponto crítico. Esses programas proporcionam acesso a métodos inovadores, mas muitos educadores enfrentam desafios ao aplicar esses novos conhecimentos em sala de aula. A busca por uma nova abordagem no processo educacional, especialmente no ensino de Química, destaca a necessidade de adotar meios que estimulem um aprendizado significativo e promovam mudanças reais. Um aspecto fundamental apontado pelas pesquisas é a necessidade de contextualizar o ensino de Química na Amazônia. Reconhecer a riqueza dos saberes tradicionais dos povos amazônicos e sua relação com a ciência é crucial para promover uma integração entre esses conhecimentos locais e o saber científico formal. Isso tornaria o ensino mais relevante, conectando-o aos contextos sociais, ambientais e culturais únicos da região.

A escassez de recursos didáticos e laboratórios, a falta de contextualização regional nos livros didáticos, além das dificuldades na compreensão de conteúdos abstratos, como estequiometria e reações químicas, são desafios identificados. Isso ressalta a importância de estruturas adequadas e metodologias de ensino diferenciadas para tornar o ensino de Química mais acessível e engajador para os alunos amazônicos.

A limitação desta pesquisa é o número relativamente reduzido de estudos especificamente focados no ensino de Química na região amazônica. Embora a revisão tenha identificado 14 textos relevantes, a quantidade limitada de material disponível pode restringir a profundidade e a abrangência da análise. Isso destaca a necessidade de um maior investimento em pesquisas direcionadas a essa área, para melhor compreender e atender às suas necessidades educacionais específicas.

REFERÊNCIAS

COSTA, Mauro; AZEVEDO, Rosa; DEL PINO, José. TEMAS GERADORES NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS/Generators

themes in chemistry teaching in adult education. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 9, n. 19, p. 147-161, 2017.

DE ASSIS JUNIOR, Pedro Campelo; ELEUTÉRIO, Célia Maria Serrão; DE SOUZA, Renato Henriques. Cultura da mandioca: contribuições para o redesenho da formação de professores de química na Amazônia. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. e23054-e23054, 2023.

DINIZ, Marcelo Bentes et al. Região amazônica: biodiversidade e possibilidades de transformação industrial. **Cadernos CEPEC**, v. 6, n. 1-6, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. Atlas. 2002

FREITAS, Leiliane de Almeida; MONTEIRO, Ercila Pinto. Estágio supervisionado: compartilhando as experiências e os desafios para o ensino de Química no Amazonas. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 15, n. 33, p. 183-200, 2019.

GOMES, Milena Vieira; LUZ, Fernando Albuquerque; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima. O ensino de química e a contextualização amazônica nos livros didáticos do ensino médio. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 2, n. 6, p. e26391-e26391, 2021.

GRISOTTI, Márcia; MORAN, Emilio Federico. Os novos desafios do desenvolvimento na região amazônica. **Civitas-Revista de Ciências Sociais**, v. 20, p. 1-4, 2020.

MONTEIRO, Ercila Pinto. **Educação científica intercultural: contribuições para o ensino de química nas escolas indígenas Ticuna do Alto Solimões-AM**. 2018. 278 f. 2018. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) –Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/157462>. Acesso em: 20 jun. 2024

MONTEIRO, Ercila Pinto; COUTO, Andréia Cardoso. O ensino de química sob a perspectiva intercultural: a borracha na Amazônia. **Revista Valore**, v. 6, p. 574-587, 2021.

MONTEIRO, Ercila Pinto; ZULIANI, Silvia Regina Quijadas Aro. A abordagem intercultural nas escolas indígenas Tikuna do Amazonas: o ensino de química. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 26, 2020.

MOREIRA, Rosangela Lobo; MONTEIRO, Ercila Pinto. Educação Intercultural no ensino de Química: o ciclo da água na Amazônia. **Revista Valore**, v. 6, p. 1626-1635, 2021.

OLIVEIRA, Geslaine Guedes de. **Analisando o ensino de química: uma amostra da visão docente sobre o ensino de química nas escolas públicas estaduais do município de Ariquemes-RO**. 2017. Monografia (Licenciatura em Química) - Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, Ariquemes-RO, 2017. Disponível em: <http://repositorio.faema.edu.br:8000/jspui/handle/123456789/1307>. Acesso em: 30 abril 2024

PENAFORTE, Gilmarxe Santana; DOS SANTOS, Vandrezza Souza. O ensino de química por meio de atividades experimentais: aplicação de um novo indicador natural de pH como alternativa no processo de construção do conhecimento no ensino de ácidos e bases. **Educamazônia**, v. 13, n. 2, p. 8-21, 2014.

PIEIDADE, Claudenor de Souza et al. Perspectivas inovadoras no processo ensino-aprendizagem em química no instituto de educação do Amazonas-IEA, na cidade de Manaus. In: **Anais do V Congresso Nacional de Educação (CONEDU)**, Manaus: Editora Realize, 2015.

REGIANI, Anelise Maria; DI DEUS, Eduardo. **A cultura na química e a química da cultura: contextualizando o ensino de ciências na Amazônia acreana**. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, n. Extra, p. 2963-2966, 2013.

SILVA, Agmar José de Jesus et al. Tempos de pandemia: efeitos do ensino remoto nas aulas de química do ensino médio em uma Escola Pública de Benjamin Constant, Amazonas, Brasil. **Journal of Education Science and Health**, v. 1, n. 3, 2021.

SILVA, Mayda Freitas da; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima. Um panorama sobre a aprendizagem em Química no interior do Amazonas. **Educación química**, v. 32, n. 2, p. 120-131, 2021.

SOARES, João Gabriel, SALGUEIRO, Letícia. LEÃO, Dayanne; FEITOSA, Regina; Mueller, Letícia. **O Ensino de Química na Amazônia: Desafios e Possibilidades**. Revista Química Nova Escola, v. 5, n 8, 2016.

SOUSA, Márcio de. **História da Amazônia: do período pré-colombiano aos desafios do século 21**. Rio de Janeiro: Record, 2019.

WU, Shu-Hao *et al.* Research trends in technology-enhanced chemistry learning: A review of comparative research from 2010 to 2019. **Journal of Science Education and Technology**, v. 30, p. 496-510, 2021.

YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima; SILVA, Gerlane Martins. Perspectivas sobre o Ensino e Aprendizagem em Química no Interior do Amazonas. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 3, p. 231-248, 2022.