



EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: PRODUÇÃO DE VELAS INSETICIDAS COM SUBPRODUTOS DA CARAPA GUIANENSIS AUBLET (ANDIROBA)

Juliana C. Pereira¹; André de A. dos Santos²; Cristian C. Vasconcelos³; Erick G. de Souza⁴; Camilly G. Pimentel⁵; Célia M. S. Eleutério⁶

1,2,3,4,5, Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

E-mail: jcpe.qui24@uea.edu.br

Palavras-Chaves: Formação Docente, Sustentabilidade, Educação Ambiental Crítica

INTRODUÇÃO

A educação científica contemporânea enfrenta o desafio de se tornar mais significativa, contextualizada e comprometida com as demandas socioambientais do século XXI. Nesse cenário, o ensino de Química, tradicionalmente marcado por abordagens teóricas e distantes da realidade dos estudantes, precisa ser ressignificado por meio de práticas pedagógicas que promovam a experimentação, a interdisciplinaridade e o engajamento com questões locais, o desenvolvimento de habilidades investigativas e a formação crítica dos futuros cidadãos. A experimentação nesse contexto, não se limita à manipulação de reagentes em laboratório, mas se configura como uma potente estratégia para a construção de saberes.

De acordo com Ferreira; Hartwig; Oliveira (2010), a experimentação voltada para o ensino de Química tem sido amplamente defendida por diversos autores, por se constituir um recurso pedagógico essencial para a construção de conceitos. Ao realizar experimentos, os estudantes não apenas observam transformações químicas, mas também manipulam substâncias e materiais, o que favorece a aprendizagem prática.

A experimentação contribui para a compreensão dos conceitos químicos de forma teórica e prática. Por meio da observação dos fenômenos e da reflexão sobre suas causas, os estudantes conseguem explicar os processos químicos envolvidos, consolidando conhecimentos que vão além da simples memorização de informações. Assim, a prática experimental atua como um elo entre a teoria e a realidade concreta, tornando o aprendizado mais significativo (SANTOS e MENEZES, 2020).

A presente investigação configura-se como uma abordagem de Educação Ambiental Crítica (Carvalho, 2016) e Layrargues e Lima (2014), pautada na criatividade e na sustentabilidade, em resposta às exigências contemporâneas de inovação no ensino de Química. Ao articular conhecimentos acadêmicos com os saberes tradicionais da região Amazônica, em especial o uso medicinal e repelente do óleo residual de andiroba, a atividade experimental descrita promove uma abordagem contextualizada e interdisciplinar, capaz de relacionar os conteúdos da Química à realidade sociocultural dos estudantes.

A produção de velas inseticidas a partir de resíduos sólidos, como as tortas de andiroba, e/ou de restos de óleo vegetal, encontra respaldo nos princípios da Educação Ambiental Crítica, que, conforme Guimarães *et al.* (2015), compreende a sustentabilidade como eixo estruturante das práticas pedagógicas. Nesse sentido, a atividade não se limita ao caráter técnico de



reaproveitamento de materiais, mas assume uma dimensão formativa, ao estimular a reflexão sobre o uso consciente dos recursos naturais, a valorização dos saberes locais e a busca por alternativas inovadoras de enfrentamento a problemas socioambientais. Dessa forma, o processo pedagógico ultrapassa a simples transmissão de conteúdos, constituindo-se como prática transformadora que integra ciência, cultura e cidadania ambiental.

A atividade experimental proposta não apenas favorece o aprendizado dos estudantes, mas também constitui um espaço de desenvolvimento profissional para os professores de Química, que são convidados a repensar suas práticas, explorar novas metodologias e dialogar com saberes locais. A experimentação, nesse sentido, torna-se um instrumento de empoderamento docente, ao permitir que o professor exerça o papel de mediador do conhecimento, articulando teoria e prática de forma significativa.

A escolha da *Carapa guianensis* Aublet, conhecida popularmente como andiroba, como matéria-prima para a produção das velas, reforça o compromisso do estudo com a valorização da biodiversidade amazônica e dos saberes tradicionais. O óleo extraído das sementes da andiroba é amplamente utilizado pelas comunidades tradicionais como repelente natural contra insetos, especialmente o mosquito *Aedes aegypti*, vetor de doenças como dengue, zika e Chikungunya (CARVALHO, ASSIS JÚNIOR e ELEUTÉRIO, 2021). Ao incorporar esse conhecimento popular à prática escolar, o estudo promove uma educação intercultural, que reconhece e respeita os modos de vida das populações locais.

A atividade experimental proposta, favorece o desenvolvimento de competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), como o pensamento científico, crítico e criativo; a responsabilidade e o cidadanismo; e a valorização da diversidade cultural e ambiental. Ao trabalhar com temas como resíduos sólidos e sustentabilidade, o estudo contribui para a formação integral dos estudantes, preparando-os para atuar de forma ética e responsável na sociedade.

A produção de velas inseticidas utilizando subprodutos da andiroba como insumos, constitui uma prática pedagógica potente, capaz de promover o engajamento dos estudantes, o desenvolvimento profissional dos professores e a construção de uma educação científica comprometida com a transformação social e ambiental. Trata-se, portanto, de uma proposta que transcende os limites da sala de aula, ao conectar o conhecimento escolar às realidades locais e aos desafios globais da contemporaneidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo resulta das atividades desenvolvidas na disciplina “Didática Aplicada à Química”, ofertada no Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP/UEA), e está inserido na linha de pesquisa “Experimentação no Ensino de Química” (UEA, 2019). Tal vinculação evidencia a preocupação em associar a formação inicial de professores a práticas pedagógicas inovadoras, que possibilitem a articulação entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem.

Do ponto de vista teórico, o trabalho ancora-se nos princípios da Educação Ambiental Crítica (LAYRARGUES; LIMA, 2014; GUIMARÃES et al., 2015; CARVALHO, 2016), a qual se distancia de abordagens reducionistas centradas apenas em mudanças comportamentais individuais e defende uma perspectiva política, emancipatória e transformadora da educação.

Nessa concepção, a prática pedagógica não se restringe à transmissão de conteúdos, mas busca problematizar as relações de poder, os conflitos socioambientais e os modos de produção e consumo que estruturam a sociedade contemporânea.

Paralelamente, adota-se a perspectiva da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), que propõe o ensino de Ciências como prática social e contextualizada, reconhecendo que a ciência e a tecnologia não são neutras, mas permeadas por interesses econômicos, culturais, ambientais e políticos (SANTOS; MORTIMER, 2000; GONÇALVES; SILVA, 2017; SILVA; ROBAINA, 2020; VASCONCELOS, 2022). Essa abordagem busca promover a compreensão crítica das interações entre o desenvolvimento científico-tecnológico e suas implicações sociais e ambientais, favorecendo a tomada de decisões conscientes e responsáveis. Nesse caminhar, o ensino de Química torna-se um espaço privilegiado para discutir temas de relevância local e global, como o uso sustentável da biodiversidade amazônica, o reconhecimento dos saberes tradicionais e a busca por alternativas socialmente justas e ambientalmente responsáveis.

O procedimento metodológico, ancora-se nos pressupostos da pesquisa qualitativa (DENZIN; LINCOLN, 2006, LÜDKE; FLICK, 2008) e da pesquisa-ação de caráter colaborativo, concebendo o processo investigativo como prática dialógica e participativa (IBIAPINA, 2008). A experimentação investigativa, adotada como procedimento de coleta de dados (FONSECA *et al.*, 2017; FERREIRA, HARTWIG e OLIVEIRA, 2010; HOFSTEIN, 2004), constitui o eixo metodológico que possibilita integrar teoria e prática, ciência e contexto, favorecendo a reflexão crítica e a construção coletiva do conhecimento.

A prática experimental foi realizada na forma de Oficinas (ELEUTÉRIO, 2015), que se iniciou com a coleta do óleo residual e das tortas de andiroba, subprodutos obtidos a partir da extração do óleo realizada de forma artesanal, por exposição das sementes ao sol (Figura 1).

Figura 1 – Subprodutos da andiroba



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

As tortas foram previamente fragmentadas até atingirem a consistência de um pó fino e de fácil manipulação. Esse procedimento teve como finalidade ampliar a superfície de contato do material, favorecendo sua incorporação homogênea à mistura composta por parafina e óleo residual. Do ponto de vista químico, essa etapa é fundamental, pois a redução do tamanho das partículas aumenta a área exposta às interações físico-químicas, contribuindo para a melhor dispersão do pó na matriz da vela e potencializando sua ação repelente durante a queima.

Com o objetivo de padronizar a confecção das velas e garantir maior segurança e praticidade durante o processo, os estudantes desenvolveram uma base de apoio especialmente projetada para sustentar os moldes confeccionados em tubos de PVC (Figura 2).

Figura 2 – Suporte para os moldes das velas



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Essa estrutura funcionou como suporte estável, permitindo o correto preenchimento dos moldes com a mistura aquecida de parafina, óleo residual e pó de torta de andiroba, assegurando a uniformidade do produto final e a reprodutibilidade do experimento.

O terceiro procedimento consistiu no desenvolvimento das oficinas (Figura 3), onde foram preparados os moldes com cano PVC e organizados os materiais necessários à produção das velas, tais como: parafina, óleo residual, torta de andiroba em pó utilizada como reforço repelente, pavio, panela para banho-maria, espátula e tampinhas de garrafa PET furadas, empregadas para a fixação do pavio.

Figura 3- Primeira Oficina: Preparação dos moldes e organização do material



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

O quarto procedimento correspondeu à segunda oficina (Figura 4), na qual foi realizada a produção das velas repelentes. Nessa etapa, procedeu-se à peneiração das tortas de andiroba previamente fragmentadas, à pesagem da parafina e à adição do óleo residual.

Figura 4- Segunda Oficina: Produção das velas inseticidas



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Em seguida, todos os materiais foram homogeneizados e submetidos ao aquecimento em banho-maria, garantindo a fusão adequada da mistura para posterior moldagem. Após o resfriamento e a solidificação, as velas foram cuidadosamente desenformadas dos moldes de PVC, preservando sua integridade estrutural.

Na etapa seguinte, cada estudante recebeu uma unidade para a realização de testes práticos, cujo objetivo foi observar o comportamento da queima e avaliar o potencial inibidor contra insetos. Essa fase mostrou-se fundamental, pois possibilitou aos estudantes não apenas acompanhar o resultado do processo produtivo, mas também analisar, de forma empírica, a eficácia das velas como repelente natural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme apresentado na introdução e detalhado na metodologia deste estudo, a Educação Ambiental Crítica (EAC) fundamenta-se em pressupostos que se afastam de concepções reducionistas, restritas a mudanças individuais de comportamento, e orientam-se por uma perspectiva política, emancipatória e transformadora (LOUREIRO, 2012). Nessa perspectiva, o processo educativo não se limita a ações pontuais de conscientização, mas busca fomentar a formação de sujeitos críticos, capazes de problematizar as contradições socioambientais e de atuar coletivamente na construção de alternativas sustentáveis.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo principal a produção de velas inseticidas utilizando subprodutos da andiroba que seriam descartados ao meio ambiente. Essa abordagem busca não apenas promover uma alternativa sustentável ao uso de inseticidas convencionais, mas também incentivar uma reflexão crítica sobre o valor dos resíduos vegetais e seu potencial de transformação em recursos úteis, promovendo uma intervenção socioambiental que contribua para a conscientização e empoderamento dos participantes na construção de práticas mais sustentáveis e emancipadoras.

Educação Ambiental Crítica: caminhos para a integração entre ciência, cultura e sociedade

Segundo Guimarães *et al.* (2015), a Educação Ambiental Crítica compreende a sustentabilidade como eixo estruturante das práticas pedagógicas, concebendo-a não como um conceito meramente técnico, mas como um princípio ético-político de reorientação da relação entre sociedade e natureza. Assim, ao propor a produção de velas inseticidas a partir do reaproveitamento de óleo residual e das tortas de andiroba, a atividade experimental estabelece um diálogo direto entre o ensino de Química e os desafios concretos da gestão de resíduos e do uso sustentável da biodiversidade amazônica.

Nesse sentido, a prática pedagógica aqui descrita assume uma dupla função: por um lado, promove a compreensão dos conteúdos químicos envolvidos como: fusão, mistura, propriedades físico-químicas de óleos e ceras e, por outro, estimula a reflexão crítica sobre o consumo, o descarte e o reaproveitamento de resíduos, valorizando os conhecimentos tradicionais associados ao uso medicinal e repelente da andiroba.

Autores como Carvalho (2016) e Layrargues e Lima (2014) defendem que a Educação Ambiental Crítica deve articular ciência, cultura e sociedade, criando espaços de aprendizagem que superem a fragmentação disciplinar. Nessa perspectiva, a experimentação investigativa em

Química constitui-se em recurso privilegiado, pois possibilita relacionar teoria e prática em contextos significativos, fomentando a alfabetização científica e o engajamento dos estudantes em questões socioambientais locais e globais.

Portanto, a produção de velas inseticidas com subprodutos da *Carapa guianensis* Aublet transcende a dimensão meramente técnica de um experimento didático, configurando-se como prática pedagógica crítica, contextualizada e interdisciplinar. Ela integra o ensino de Química à realidade sociocultural dos estudantes, reforçando o potencial da escola e da universidade como espaços de formação de cidadãos ambientalmente responsáveis e socialmente comprometidos com a transformação da realidade.

Diálogo entre a abordagem CTSA¹ e os saberes que envolvem a produção de velas inseticidas utilizando subprodutos da andiroba

A produção de velas inseticidas a partir de subprodutos da andiroba constitui um exemplo significativo para uma análise sob a perspectiva da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) (GONÇALVES e SILVA, 2017; SANTOS e MORTIMER, 2000; SILVA e ROBAINA, 2020; VASCONCELOS, 2022).

Esse processo integra conhecimentos científicos sobre a composição química do óleo e das tortas de andiroba resultantes da prensagem das sementes, saberes tradicionais ligados ao uso empírico da andiroba em comunidades amazônicas, tecnologias sociais acessíveis de transformação de matérias-primas em produtos úteis, além de implicações socioambientais e econômicas relacionadas à sustentabilidade e ao aproveitamento de resíduos. Assim, a atividade pedagógica de fabricar velas com propriedades repelentes não apenas contextualiza conteúdos curriculares da Química, mas também possibilita uma discussão crítica sobre o papel da ciência e da tecnologia na vida social e na preservação ambiental.

Do ponto de vista epistemológico, esse objeto de estudo permite evidenciar a coexistência e o diálogo entre diferentes formas de conhecimento: o científico, que identifica compostos bioativos como os limonoides e investiga sua potencial ação repelente, e o tradicional, que historicamente reconhece e valoriza os usos medicinais e inseticidas da andiroba nas práticas de populações locais (DIAS *et al.*, 2023).

Essa articulação está em conformidade com a perspectiva defendida por Gonçalves e Silva (2017); Santos e Mortimer (2000); Silva e Robaina (2020) e Vasconcelos (2022), segundo a qual o ensino de Ciências, orientado pelo enfoque CTSA, promove o reconhecimento da ciência como prática social, imbuída de valores, interesses e contextos específicos.

No eixo tecnológico, a formulação de velas representa uma tecnologia socialmente apropriada, de baixo custo e viável em ambientes formais de aprendizagens, comunitários e de extensão universitária. Projetos de ensino, de extensão universitária e trabalhos acadêmicos têm demonstrado a relevância dessa prática tanto como estratégia didática quanto como possibilidade de inovação sustentável, ao valorizar resíduos oriundos da extração do óleo de andiroba (CARVALHO, ASSIS JÚNIOR e ELEUTÉRIO, 2021; FARIAS e SANTOS, 2023).

Os procedimentos envolvidos na fusão da parafina e na incorporação de óleo e tortas, bem como na realização de ensaios de eficiência, evidenciam de que maneira a tecnologia se constrói

¹ Ciência, Tecnologia, Ambiente e Sociedade.

socialmente e se ajusta às especificidades locais. Sob a perspectiva socioambiental e econômica, a experiência com velas de andiroba demonstra a relevância do reaproveitamento de subprodutos, contribuindo para a redução de desperdícios, a agregação de valor à cadeia extrativista e a promoção de alternativas de geração de renda em comunidades amazônicas (CARVALHO; ASSIS JÚNIOR; ELEUTÉRIO, 2021; GUIMARÃES, FARIAS e SANTOS, 2023).

Do ponto de vista didático e pedagógico, a produção de velas de andiroba configura uma estratégia de ensino articulada à Educação Ambiental Crítica e à abordagem CTSA. Essa prática evidencia não apenas os conteúdos científicos, mas também os valores sociais, ambientais, econômicos e políticos que permeiam a ciência e a tecnologia. Trata-se de uma experiência educativa capaz de favorecer a formação de sujeitos críticos, aptos a compreender a complexidade das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, e a intervir de maneira consciente e transformadora em seus próprios contextos.

Experimentação Investigativa: um olhar para a prática docente em Química

Diversos autores têm ressaltado a importância da experimentação investigativa no ensino de Química, por favorecer o desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes, a capacidade de levantar hipóteses, analisar resultados e construir explicações fundamentadas (HOFSTEIN, 2004; SUART e MARCONDES, 2009).

Essa abordagem ultrapassa a simples comprovação de conceitos já estabelecidos, colocando o estudante em posição ativa no processo de aprendizagem, ao estimulá-lo a problematizar situações, elaborar estratégias de resolução e relacionar teoria e prática em contextos significativos. Na perspectiva de Santos e Malheiro (2019), as atividades experimentais investigativas, quando contextualizadas no espaço escolar e/ou acadêmico, contribuem para que os estudantes compreendam fenômenos e aprimorem sua percepção acerca dos conceitos e das manifestações da natureza.

Nessa direção, as práticas experimentais vêm sendo amplamente discutidas e aplicadas como forma de desenvolver nos alunos habilidades científicas relevantes, tais como o pensamento crítico, a argumentação, a análise de dados e a formulação de hipóteses. Isso implica reconhecer que os docentes devem compreender a relevância de promover a alfabetização científica a partir de diferentes níveis de investigação, estimulando os estudantes a participarem ativamente da construção do conhecimento.

Assim, ao articular os conteúdos curriculares da Química com a realidade local e com práticas voltadas à sustentabilidade, a atividade aqui desenvolvida demonstra o potencial da experimentação investigativa como recurso formativo, interdisciplinar e transformador, capaz de integrar ciência, cultura e cidadania. A experimentação investigativa vai além da simples comprovação de conceitos já estabelecidos, coloca o estudante em posição ativa, estimulando-o a problematizar situações, elaborar estratégias de resolução e relacionar teoria e prática em contextos significativos.

Ressalta-se que a produção de velas inseticidas, nesse contexto, não apenas evidencia o potencial químico e ecológico dos subprodutos utilizados, como também reafirma o compromisso com práticas sustentáveis que visam ao bem-estar das populações locais. Nas comunidades tradicionais da Amazônia, especialmente durante o período chuvoso, observa-se a intensificação

da presença de vetores como o carapanã, o maruim, a mutuca e outras espécies hematófagas, cuja ação compromete diretamente a qualidade de vida dos moradores, sobretudo no período noturno.

Diante dessa realidade, as velas inseticidas formuladas com subprodutos da andiroba (Figura 5), configuram-se como uma alternativa acessível, eficaz e ambientalmente responsável.

Figura 5- Subprodutos da andiroba e velas inseticidas



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

As velas além de contribuírem para a redução da incidência de insetos vetores, representam uma estratégia que alia a sabedoria tradicional amazônica, consolidada no uso medicinal e repelente da *Carapa guianensis* Aublet, ao conhecimento científico, favorecendo a inovação pedagógica no ensino de Química.

Sob uma perspectiva ampliada, a prática experimental no ensino de Química transcende o aspecto técnico e assume papel significativo nas dimensões social, cultural e educacional. Ao integrar os conteúdos curriculares com os desafios enfrentados pelas comunidades locais, essa abordagem favorece um ensino contextualizado, que conecta teoria e prática de maneira significativa.

Além disso, contribui para a valorização da biodiversidade amazônica, o reconhecimento dos saberes tradicionais e o fortalecimento de práticas sustentáveis alinhadas aos princípios da Educação Ambiental Crítica. As oficinas experimentais, nesse contexto, tornam os estudantes protagonistas na construção do conhecimento, estimulando o desenvolvimento de habilidades práticas, investigativas e reflexivas.

Quando essas atividades são planejadas com materiais acessíveis e aproveitam elementos da biodiversidade regional, como os subprodutos da andiroba, ampliam ainda mais seu valor formativo e seu impacto social e ambiental

CONCLUSÕES

A realização da atividade experimental voltada à produção de velas inseticidas com subprodutos da andiroba demonstrou ser uma estratégia eficaz para o ensino de Química, pois, além de promover o aprendizado dos conteúdos curriculares, estimulou a reflexão sobre o uso sustentável dos recursos naturais, valorizando a biodiversidade local e os conhecimentos populares associados às propriedades medicinais e repelentes da andiroba. A proposta também favoreceu o desenvolvimento de habilidades essenciais, como o trabalho em equipe, a resolução de problemas e a consciência socioambiental, aproximando a escola da realidade dos estudantes e da comunidade.



Nesse contexto, destaca-se a relevância da disciplina “Didática Aplicada à Química”, que possibilita a articulação entre teoria e prática no processo formativo de futuros professores. Ao planejar, executar e analisar oficinas experimentais, os licenciandos vivenciam experiências que fortalecem sua autonomia docente, sua criatividade metodológica e sua capacidade de adaptar conteúdos científicos a diferentes contextos socioculturais. Assim, a disciplina cumpre um papel fundamental na construção de uma prática pedagógica crítica e inovadora, que integra ciência, cultura e cidadania.

Portanto, conclui-se que a experimentação com foco na produção de velas inseticidas a partir de subprodutos da andiroba constitui uma prática pedagógica significativa, capaz de fortalecer o ensino de Química por meio da valorização da cultura amazônica, da promoção da sustentabilidade e da compreensão da ciência como instrumento de transformação social. Além disso, evidencia como a Didática Aplicada à Química contribui para a formação de educadores mais conscientes, preparados e comprometidos com a realidade em que irão atuar.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular – BNCC – Educação é a Base – Ensino Médio. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Conselho Nacional de Educação. Portaria nº 1.570, publicada no **D.O.U.**, 21/12/2017, Brasília, 2017, Seção 1, p.146.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2016.
- CARVALHO, A. S.; ASSIS JÚNIOR, P. C.; ELEUTÉRIO, C.M.S. Velas produzidas com resíduos de andiroba (*Carapa guianensis* Aublet): diálogos entre a educação ambiental, o ensino de Química e investigação da ação inibidora em duas espécies de mosquitos. **Anais Virtuais do 60º Congresso Brasileiro de Química (CBQ)**, 2021.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *et al.* **O Planejamento da Pesquisa Qualitativa: teorias e abordagens**. Ed.: Penso, 2. ed., 2006.
- DIAS, K. K. B. *et al.* Biological activities from andiroba (*Carapa guianensis* Aublet) and its biotechnological applications: a systematic review. **Science Progress**, v. 106, n. 2, p. 1-14, 2023.
- ELEUTÉRIO, C. M. S. **O Diálogo entre Saberes Primevos, Acadêmicos e Escolares: potencializando a Formação Inicial de Professores de Química na Amazônia**. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – PGECEM/REAMEC, Cuiabá, 2015.
- FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, maio, 2010.
- FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.
- FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. Ed.: Penso, 3. ed., 2008.
- FONSECA, A. S. *et al.* Experimentos Investigativos no Ensino De Química: contribuições para o conteúdo de separação de misturas, **Anais do 57º Congresso Brasileiro de Química (CBQ)**, Gramado: RS, outubro de 2017.
- GONÇALVES, R. S.; SILVA, L. F. Abordagem de Temas a Partir do Enfoque CTS na Educação Básica: Caracterização dos Trabalhos Apresentados por autores brasileiros espanhóis e portugueses nos Seminários Ibero-americanos CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, p. 1-26, fevereiro, 2017.
- GUIMARÃES, E.; FARIAS, M. R. A.; SANTOS, G. B. Obtenção de novos bioprodutos a partir dos resíduos e óleos vegetais amazônicos extraídos na Comunidade São Domingos na Floresta Nacional Do Tapajós-Flona. **Anais do Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil**, [S. l.], 2023.
- GUIMARÃES, I. R. C. *et al.* Oficinas de reaproveitamento das cascas de andiroba (*Carapa guianensis* Aublet) na produção de velas repelentes: estratégias de sustentabilidade, contextualização e diálogos entre saberes. **Anais do 55º Congresso Brasileiro de Química (CBQ)**, Goiânia: GO, novembro de 2015.
- HOFSTEIN, A. The laboratory in chemistry education: thirty years of experience with developments, implementation, and research. **Chemistry Education: Research and Practice**. v.5, n.3, pp. 247- 264, 2004.
- IBIAPINA, I. M. L.M. **Pesquisa Colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos**. Ed.: Líber Livro Editora, 1. ed., Brasília: DF, 2008.



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

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica**. São Paulo: Cortez, 2012.

FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. Ed.: Penso, 3. ed., 2008.

SANTOS, L. R.; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Rev. Eletrônica Pesquiseduca**. Santos, v. 12, n. 26, p. 180-207, jan.-abril, 2020.

SANTOS, N. C.; MALHEIRO, J. M. S. **Misturas no cotidiano**: atividade experimental e o desenvolvimento de habilidades de investigação científica em um clube de ciências. Produto gerado a partir da Dissertação “Atividade experimental e o desenvolvimento de habilidades de investigação científica em um clube de ciências”, [Recurso eletrônico], Mestrado Profissional em Docência em Educação e Ciências e Matemática, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém: PA, 2019.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

SILVA, C. R. C. A. ROBAINA, J. V. L. O Estado da Arte das Questões Sociocientíficas no Período de 2014 – 2018. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.9, n.1, 2020.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.

UEA. Universidade do Estado do Amazonas. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química. Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP). **D.O.E.**, 19 de novembro de 2019, Manaus, 2019.

VASCONCELOS, A. F. N. **O Ensino de Ciências e a Educação Ambiental Emancipatória com Abordagem CTSA na Formação de Professores**. Produção Técnica Educacional (Mestrado Profissional em Ensino), Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Humanas e da Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino, 2022.