

O uso do fruto tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) como ferramenta para o ensino de química utilizando a abordagem CTSA

The use of tucumã fruit (*Astrocaryum aculeatum*) as a tool for teaching chemistry using the STS approach

Ana Paula Pereira dos Santos¹
Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi²

77

Resumo: A abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) vem como uma possibilidade de contribuir com a aproximação da teoria e prática, enfatizando a interconexão entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, reconhecendo a influência mútua desses elementos no desenvolvimento científico e tecnológico. Essa pesquisa objetivou demonstrar a utilização do fruto tucumã como ferramenta pedagógica para o ensino de química utilizando a abordagem CTSA. A pesquisa caracteriza-se como natureza básica com objetivos exploratórios e os procedimentos técnicos se enquadram como intervenção, com métodos quali-quantitativos. O projeto aconteceu na Escola de Tempo Integral localizados na cidade de Coari-Amazonas, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio. O desenvolvimento da pesquisa aconteceu em 5 etapas: a aplicação do questionário inicial; aula expositiva; aula prática; abordagem CTSA e questionário final. Após essa análise foi possível identificar que a sequência didática contribuiu para o desenvolvimento de habilidades investigativas e científicas dos alunos, possibilitando uma maior compreensão dos conceitos científicos, relacionando-os com questões sociais, ambientais e tecnológicas. Salienta-se que essas práticas metodológicas aproximaram os conteúdos teóricos de química em aplicações reais. A utilização do uso de tucumã como ferramenta de ensino possibilitou a exploração de temas como biodiversidade, sustentabilidade, impactos ambientais e aplicação de conceitos de química, permitindo aos alunos uma aprendizagem mais significativa e uma maior conscientização sobre a interação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Palavras-chave: Ensino de química. Tucumã. Abordagem CTSA.

Abstract: The CTSA approach (Science, Technology, Society, and Environment) emerges as a possibility to contribute to the integration of theory and practice, emphasizing the

¹ Graduada em Ciências: Biologia e Química pelo Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas

² Doutora em Química. Professora Adjunta no Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas

Recebido em: 28 /10/2025

Aprovado em: 16/12/2025

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*



interconnection between Science, Technology, Society, and Environment, recognizing the mutual influence of these elements on scientific and technological development. This research aimed to demonstrate the use of the tucumã fruit as a pedagogical tool for teaching chemistry using the CTSA approach. The research is characterized as basic nature with exploratory objectives, and technical procedures are classified as intervention, using quali-quantitative methods. The project took place at the Full-Time School located in the city of Coari-Amazonas, with a 1st-year High School class. The research development occurred in 5 stages: initial questionnaire application, lecture, practical class, CTSA approach, and final questionnaire. After analysis, it was possible to identify that the didactic sequence contributed to the development of investigative and scientific skills among students, enabling a better understanding of scientific concepts by relating them to social, environmental, and technological issues. It is emphasized that these methodological practices brought theoretical chemistry content closer to real-world applications. The use of tucumã as a teaching tool enabled the exploration of topics such as biodiversity, sustainability, environmental impacts, and the application of chemistry concepts, allowing students to achieve more meaningful learning and greater awareness of the interaction between science, technology, and society.

Keywords: Chemistry teaching. Tucumã. CTSA approach.

1 Introdução

Com o avanço da sociedade e da ciência, torna-se necessário que a educação acompanhe as transformações e se adapte a elas. Nesse sentido, a educação em CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) surge como uma proposta pedagógica que busca integrar esses aspectos em todos os níveis educacionais. Segundo Vasconcelos e Andrades (2017), a utilização de atividades experimentais no ensino de química, voltadas para abordagens CTSA, tem como enfoque desenvolver a competência científica nos estudantes, estabelecendo relações entre as ciências naturais, outras áreas do conhecimento e os desafios da sociedade.

Dessa forma, o ensino de Química deve ser voltado para a formação de cidadãos críticos, capazes de avaliar as consequências sociais e ambientais da ciência e tecnologia, a fim de propor soluções que visem um desenvolvimento sustentável (Lorenzetti, 2016). Além disso, a educação CTSA tem como objetivo desenvolver uma visão crítica e reflexiva sobre a ciência e a tecnologia, a fim de que os estudantes possam compreender as implicações sociais, ambientais e éticas desse saber (Leite *et al.*, 2018).

Pensando nisso, o presente trabalho buscou utilizar o tucumã como ferramenta para o ensino de química. Conforme destacado por Nogueira *et al.* (2014), os recursos naturais locais possuem grande potencial para serem utilizados no ensino de ciências, uma vez que permitem uma conexão entre o conhecimento científico e a realidade dos estudantes.

O tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) é uma fruta nativa da região amazônica, região localizada no Norte do Brasil, palmeira pertencente à família Aracaceae (Lopes *et al.*, 2015). O

uso do tucumã como alimento tem origem na cultura indígena e desde então tem se mostrado uma importante fonte de nutrientes e de benefícios à saúde da população da região Amazônica (DE Macêdo, 2015, p, 377). De acordo com estudos realizados, o tucumã tem sido apontado como uma frutífera com inúmeros benefícios, uma vez que o óleo derivado do tucumã contém uma grande quantidade de ácidos graxos essenciais, antioxidantes, vitaminas A e B, além de fitoesteróis, e possui possível propriedades anti-inflamatórias e antitumorais (Alves, 2020).

Essa palmeira tem um papel social importante na região amazônica, pois sua exploração sustentável pode gerar empregos e renda para as localidades de cultivos e vendas. Segundo Tolentino *et al.* (2016), a cadeia produtiva do tucumã no Amazonas tem potencial para gerar desenvolvimento socioeconômico das comunidades ribeirinhas, além de promover a conservação da biodiversidade e a melhoria da qualidade de vida da população local.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar a utilização do tucumã como ferramenta pedagógica para o ensino de química, considerando a educação CTSA como premissa metodológica. A pesquisa buscará evidenciar como o uso do tucumã pode contribuir para o desenvolvimento da competência científica nos estudantes, bem como para a promoção da valorização dos recursos naturais locais.

2 Referencial teórico

Ensino de química

O ensino de química é uma disciplina fundamental no currículo escolar, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades científicas (Del Pino, 2011). A abordagem tradicional no ensino de química tem sido criticada por sua ênfase excessiva na memorização de fórmulas e conceitos, sem que haja uma conexão com mundo real dos alunos. Conforme afirmar Da Silva (2011, p. 1):

Das disciplinas ministradas, tanto no ensino fundamental como no ensino médio, a Química é citada pelos alunos como uma das mais difíceis e complicadas de estudar, e que sua dificuldade aumenta por conta de ser abstrata e complexa. Eles alegam a necessidade de memorizar fórmulas, propriedades e equações químicas.

Tendo em vista que hoje além das dificuldades apresentadas pelos alunos em aprender Química, muitos não sabem o motivo pelo qual estuda química, e nem sempre esse conhecimento é repassado de maneira que o aluno consegue compreender a importância dessa disciplina. (Neto; Carvalho, 2008).

No entanto, pesquisa recentes na área de ensino de ciências têm enfatizado a importância

de abordagem contextualizadas e significativas, que possibilite aos alunos relacionar os conceitos com a situação do cotidiano. A contextualização no ensino é amplamente apoiada por educadores e grupos ligados à educação como uma estratégia que permite aos alunos uma educação para a cidadania, ao mesmo tempo em que promove uma aprendizagem dos conteúdos. Neste sentido, a contextualização é vista como uma abordagem que ensina conceitos científicos relacionados à vivência dos alunos, seja como recurso pedagógico ou como um princípio orientador do processo de ensino (Silva, 2007).

CTSA

A abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) é um enfoque interdisciplinar e integrado que visa promover a compreensão das interações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente (RICARDO, 2008).

Essa abordagem reconhece que a ciência, e a tecnologia são influenciadas por fatores sociais e estão intrinsecamente relacionadas ao ambiente em que são desenvolvidas. A integração desses quatro elementos no ensino das ciências permite uma compreensão mais ampla e crítica dos impactos e das implicações das descobertas científicas e das inovações tecnológicas na sociedade e no meio ambiente (VASCONCELS, 2017).

De acordo com os pensamentos de Linsingen (2007, p. 32) sobre a proposta CTSA:

Educar numa perspectiva CTSA é, fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia.

Essa prática busca desenvolver nos alunos habilidades de pensamento crítico, tomada de decisões e participação ativa na resolução de problemas complexos. Assim como afirma Da Silva (2007, p. 22) “Então, ao ensino de Ciências com enfoque CTS, delega-se a função de preparar os futuros cidadãos a participarem ativamente no processo democrático de tomada de decisões na sociedade”.

Uso de produtos naturais no ensino

O uso de produtos naturais no ensino é uma estratégia educacional que busca promover uma abordagem mais contextualizada e significativa no ensino. A contextualização se faz necessária e é importante no processo educacional dos alunos, uma vez que muitos professores

têm buscado estratégias metodológicas para auxiliar na compreensão fazendo ligação com o cotidiano dos estudantes (Lima *et al.*, 2022).

Diante disso, a abordagem valoriza a utilização de recursos naturais, como plantas, minerais e organismos vivos como ferramenta para explorar conceitos científicos, históricos geográficos, entre outros (Martins *et al.*, 2017).

Essa vertente tem sido amplamente defendida por educadores e pesquisadores por seus benefícios pedagógicos e sua capacidade de engajar os alunos de forma mais concretas e prática. Ao utilizar produtos naturais, os alunos têm a oportunidade de vivenciar experiências únicas, o que estimula o interesse, a curiosidade e a motivação (Lima *et al.*, 2017).

Além disso, o uso de produtos naturais no ensino contribui para a valorização da biodiversidade e para a conscientização ambiental. Os alunos são incentivados a explorar a natureza ao seu redor, observar as características dos produtos naturais e compreender sua importância ecológica (Arruda, 1999).

3 Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza básica e de caráter exploratório, sendo classificada, quanto aos procedimentos técnicos, como uma pesquisa de intervenção. Segundo Pádua (2019, p. 39), a pesquisa é uma atividade voltada à resolução de problemas, envolvendo busca, indagação e investigação sistemática da realidade. No contexto científico, a pesquisa permite a produção de conhecimentos que contribuem para a compreensão dos fenômenos e orientam a ação humana frente às diferentes situações do cotidiano.

A investigação foi desenvolvida na Escola Estadual de Tempo Integral, localizada no município de Coari-AM, com uma turma do 1º ano do Ensino Médio (1º ano 3), totalizando a participação de 18 estudantes. O desenvolvimento da proposta ocorreu em cinco etapas sequenciais, descritas a seguir.

Aplicação do questionário inicial

A primeira etapa consistiu na coleta de dados diagnósticos por meio da aplicação de um questionário inicial contendo sete questões abertas e fechadas. O instrumento foi elaborado para identificar o nível de conhecimento prévio dos estudantes sobre o fruto tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), incluindo aspectos relacionados à sua composição, usos tradicionais, importância socioeconômica e possíveis aplicações químicas.

O questionário também buscou compreender a percepção dos alunos sobre a relação entre produtos naturais e processos químicos, servindo como subsídio para direcionar as etapas seguintes da intervenção. A aplicação ocorreu em sala de aula, com duração aproximada de 30 minutos, em ambiente tranquilo e supervisionado pelo pesquisador e pelo professor responsável pela disciplina de Química.

Aula expositiva

Na segunda etapa, foi ministrada uma aula expositiva dialogada, utilizando recursos audiovisuais como data show e slides ilustrativos. O conteúdo abordado tratou dos processos de separação de misturas homogêneas e heterogêneas, tema integrante do currículo de Química do Ensino Médio.

Durante a exposição, o docente incentivou a participação ativa dos alunos, propondo questionamentos sobre situações cotidianas em que tais processos são aplicados. Essa etapa teve por finalidade retomar conceitos fundamentais e estabelecer uma ponte entre a teoria e a prática, preparando os estudantes para compreender os princípios envolvidos na extração do óleo de tucumã, que seria realizada posteriormente. A aula teve duração de aproximadamente 50 minutos.

Aula prática: extração do óleo de tucumã

A terceira etapa consistiu na realização de uma atividade experimental voltada à extração artesanal do óleo da polpa de tucumã, com o objetivo de promover a aprendizagem significativa por meio da experimentação. O experimento foi desenvolvido em sala de aula, de forma supervisionada, e contou com o uso de materiais de fácil acesso, conforme especificado na Tabela 1.

Tabela 1 – Materiais utilizados na aula prática

Materiais Reagentes

Materiais Reagentes

4 tubos de ensaio	4 seringas
1L de álcool	Polpa de tucumã tritura
Peneira/filtro de café	4 copos

Fonte: elaborada pelo autor, 2024.

O procedimento ocorreu em três momentos:

- a) **Preparação do material:** Foram descascadas e trituradas 20 unidades de tucumã, obtendo-se uma massa homogênea, armazenada em recipiente plástico com tampa e mantida sob refrigeração até o momento do uso.
- b) **Mistura e repouso:** Cada grupo de alunos adicionou uma colher de polpa de tucumã e 10 mL de álcool etílico em um tubo de ensaio, realizando agitação leve para promover a dissolução parcial das substâncias lipídicas. As amostras permaneceram em repouso por 72 horas, a fim de favorecer a separação das fases.
- c) **Filtragem e evaporação:** Após esse período, o conteúdo foi filtrado com auxílio de peneira ou filtro de café e o filtrado foi transferido para copos plásticos, mantidos em local arejado por 72 horas adicionais, permitindo a evaporação do álcool e a observação da formação de uma fina camada de óleo.

Essa prática experimental possibilitou aos estudantes visualizar a aplicação de conceitos de extração, decantação e evaporação, além de valorizar um recurso natural amplamente disponível na região amazônica.

Abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)

Na quarta etapa, realizou-se uma atividade de reflexão e debate fundamentada na abordagem CTSA, com o propósito de ampliar a compreensão dos alunos sobre a relação entre o conhecimento científico e o contexto sociocultural amazônico.

Os estudantes organizaram-se em círculo de discussão, favorecendo a interação e o diálogo horizontal. Utilizou-se recursos visuais (slides, imagens e vídeos curtos), em que o professor-mediador conduziu a reflexão sobre os aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais relacionados ao uso do tucumã, desde o aproveitamento de seus derivados até as implicações da extração e do consumo sustentável.

Durante a atividade, foram discutidos temas como valorização dos produtos regionais, geração de renda, impactos ambientais da coleta e importância da biotecnologia na conservação dos recursos naturais. Essa etapa buscou promover o desenvolvimento do pensamento crítico e

da consciência ambiental, articulando ciência e cidadania. Os exemplos práticos do cotidiano foram apresentados para ilustrar a relevância do tema na vida dos alunos.

Aplicação do questionário final

A última etapa consistiu na aplicação de um questionário avaliativo final, composto por cinco questões abertas, voltadas à análise da compreensão conceitual e da percepção dos alunos sobre o projeto desenvolvido. As perguntas abordaram aspectos relacionados à aprendizagem dos processos de separação de misturas, à atividade experimental de extração do óleo e às discussões CTSA, buscando identificar as contribuições da intervenção para o engajamento, curiosidade científica e contextualização do ensino de Química.

Os dados obtidos foram analisados de forma qualitativa, considerando as respostas escritas e as observações registradas durante as aulas, de modo a compreender os avanços conceituais e atitudinais dos participantes em relação ao tema.

4 Resultados e discussão

O presente estudo, apresenta as análises obtidas a partir de etapas, como aplicação do questionário inicial, revisão do conteúdo de processos de separação de misturas, abordagem CTSA do tucumã e por último questionário final, com objetivo de investigar e analisar o tema em questão.

Na primeira etapa foi aplicado um questionário inicial, para saber o nível de conhecimento dos alunos com o fruto que iria ser trabalhado foram no total de participantes 18 alunos que estavam presente nessa aula.

Tabela 1: Diagnóstico inicial

Questões	OPÇÕES	RESULTADOS (N)	RESULTADOS(%)
1.Você gosta de comer tucumã?	A) Sim	13	72%
	B) Não	5	28%
2.Em que forma você costuma consumir o tucumã?	Tucumã com pão ou tapioca	9	50%
	Tucumã com pão ou tapioca e só o fruto	3	17%
	Tucumã com pão ou tapioca, só o fruto e em outras comidas	1	5%
	Não consumo	5	28%
3.Quais propriedades nutricionais você	D	2	11%
	F	7	39%

acredita que o tucumã possui?*	A	1	6%
	C e D	2	11%
	A e D	3	17%
	C	1	6%
	C e E	1	6%
4.Quais benefícios para a saúde você conhece relacionados ao consumo de tucumã?	Reforço do sistema imunológico	3	17%
	Melhora da saúde ocular	1	6%
	Auxílio na digestão	1	6%
	Contribuição para a saúde cardiovascular	2	12%
	Não sei os benefícios	11	61%
Você sabia que é possível extrair óleo a partir do tucumã?	Sim	13	72%
	Não	5	28%
Você já utilizou ou consumiu produtos feitos com óleo de tucumã?	Sim	5	28%
	Não	13	72%
Você sabia que o tucumã tem substâncias químicas?	Sim	7	39%
	Não	11	61%

*Opções: a) Rico em vitaminas; b) Fontes de minerais; c) Contém fibras; d) Fonte de energia; e) Não sei as propriedades nutricionais do tucumã

Fonte: elaborada pelos autores, 2024.

Dos 18 alunos entrevistados, 72% afirmaram gostar de comer tucumã, enquanto 28% disseram que não gostam. A maioria dos alunos entrevistados demonstrou um interesse positivo pelo consumo de tucumã. Essa preferência pode estar relacionada ao sabor característico e à popularidade da fruta na região em que o projeto está sendo desenvolvido. Além disso, o tucumã é considerado uma fruta típica da Amazônia, como afirma Ferraz e Didonet (2014), “O tucumanzeiro é uma palmeira típica da região amazônica e pertence ao gênero *Astrocaryum*”. Sendo assim, o que pode despertar um sentimento de identificação e valorização do local de origem.

Em relação a pergunta de número 2, à forma de consumo do tucumã 9 alunos marcaram a opção de consumir com pão ou tapioca, 3 alunos marcaram as opções de consumir a fruta in natura e com pão ou tapioca, 5 alunos marcaram a opção de não consumir tucumã e 1 aluno marcou as opções de consumir a fruta *in natura*, com pão ou tapioca e de outras formas.

Os resultados indicam que a maioria dos alunos está familiarizada com o consumo do tucumã acompanhado de pão ou tapioca. Essa forma de consumo pode ser influenciada por hábitos alimentares regionais e pela disponibilidade desses alimentos na região (COSTA, 2005). Além disso, a variedade de respostas indica que existem diferentes formas de consumir o tucumã. De acordo com Kieling *et al* (2019), a polpa alaranjada do tucumã faz parte dos hábitos

dos amazonenses, sendo consumida em diferentes pratos da culinária local, como sanduíches, tapiocas, cremes e sorvetes.

Os resultados revelam que a maioria dos alunos entrevistados não possui conhecimento sobre as propriedades nutricionais do tucumã. Isso pode ser atribuído à falta de informação geral sobre essa fruta específica. É importante ressaltar a importância de fornecer informações nutricionais corretas aos alunos, destacando as vitaminas, minerais, fibras e energia presente no tucumã. Essa conscientização pode contribuir para uma alimentação mais saudável e equilibrada, além de promover a valorização dos alimentos regionais. Observa-se também que alguns alunos identificaram corretamente algumas propriedades nutricionais do tucumã, como ser rico em vitaminas, ser fonte de energia e conter fibras (COSTA, 2005). Esses conhecimentos prévios podem ser utilizados em benefício ao desenvolvimento do projeto, permitindo aprofundar e ampliar o entendimento dos alunos sobre as propriedades nutricionais do tucumã por meio de atividades relacionadas à química.

Ao averiguar quais benefícios para a saúde que os alunos conheciam relacionados ao consumo de tucumã, os resultados indicam que a maioria dos alunos entrevistados não possui conhecimento sobre os benefícios para saúde relacionados ao consumo de tucumã. Esse desconhecimento pode ser atribuído à falta de informações específicas sobre as propriedades nutricionais do tucumã e seus efeitos na saúde. No entanto, é positivo observar que alguns alunos identificaram corretamente alguns benefícios para saúde relacionados ao consumo de tucumã, como o reforço do sistema imunológico devido à vitamina C, auxílio na digestão devido às fibras e contribuição para a saúde cardiovascular devido às gorduras saudáveis.

Como afirma Kosvoski *et al* (2018), o tucumã é uma fruta nativa da Amazônia conhecida na região norte do país, é rico em composto bioativos como ômega-3, e vitaminas, o que o torna um alimento com propriedades benéficas para a saúde. Esses conhecimentos prévios que boa parte dos alunos demonstraram ter, podem ser utilizados como ponto de partida para aprofundar a compreensão dos alunos sobre os benefícios para saúde associados ao consumo de tucumã, por meio de atividades relacionadas à química e à nutrição. De acordo com Ministério da Saúde (2022), 3 unidades de tucumã (100g), contém 12, 7g de fibras, 19, 1g de gorduras, 2,1g de proteínas, 808mcg de vitamina A, 24 mg de vitamina C e 6264 de carotenoides. Todas essas composições químicas, ajuda manter o equilíbrio da saúde, promovendo benefícios para saúde humana.

Em relação à extração de óleo a partir do tucumã, 13 alunos responderam que sim, sabiam que é possível extrair óleo, enquanto 5 alunos responderam que não sabiam. A maioria dos

alunos entrevistados demonstrou conhecimento sobre a possibilidade de extrair óleo a partir do tucumã. Isso pode ser atribuído à divulgação e ao conhecimento popular sobre a utilização do tucumã na produção de óleo, especialmente em regiões onde essa fruta é dita como comum, como é o caso das comunidades ribeiras do Estado do Amazonas (Costa, 2005).

É interessante observar que alguns alunos não sabiam dessa possibilidade de extração de óleo a partir do tucumã, a quantidade de alunos que afirmam não saberem são a mesma quantidade que diz não consumir ou gostar do fruto. Essa falta de conhecimento pode ser uma oportunidade para explorar e discutir com os alunos sobre as diferentes aplicações e processos relacionados à fruta, como a extração de óleo. Essa discussão pode se enriquecida com conteúdo de química, processos de separações de misturas, abordando os princípios e métodos envolvidos na extração de óleo vegetais.

Em relação ao uso ou consumo de produtos feitos com óleo de tucumã, 5 alunos responderam que sim, já utilizaram ou consumiram produtos feitos com óleo de tucumã, enquanto 13 alunos responderam que não.

Os resultados indicam que a maioria dos alunos entrevistados não utilizou ou consumiu produtos feitos com óleo de tucumã. Isso pode ser atribuído à falta de disponibilidade desses produtos em suas regiões ou à falta de conhecimento sobre as aplicações do óleo de tucumã na indústria alimentícia e cosméticas.

É interessante destacar que alguns alunos já tiveram a oportunidade de utilizar ou consumir produtos feitos com óleo de tucumã. Isso pode ser resultado de marketing de empresas que trabalham com extrativismos na Amazônia.

Em relação à presença de substâncias químicas no tucumã 7 alunos responderam que sim, sabiam que o tucumã possui substâncias químicas, enquanto 11 alunos responderam que não sabiam.

A maioria dos alunos entrevistados não tinham conhecimento sobre a presença de substâncias químicas no tucumã. Isso pode ser atribuído a uma falta de compreensão mais ampla sobre os componentes químicos presentes nas frutas e nos alimentos em geral. É importante destacar que todas as frutas, incluindo o tucumã, possuem substâncias químicas naturais, como vitaminas, minerais, antioxidantes e compostos bioativos que são responsáveis por seus benefícios à saúde (Kosvoski *et al.*, 2018). Essas substâncias químicas são essenciais para o funcionamento adequado do corpo humano e podem desempenhar papéis importantes na prevenção de doenças e na promoção da saúde (Ministério da Saúde, 2022).

As respostas obtidas no questionário fornecem informações importantes para

desenvolvimento do projeto de intervenção. Ao conhecer as preferências e hábitos dos alunos em relação ao consumo e informações sobre o fruto que irá ser trabalhado, é possível planejar atividades que explorem as propriedades químicas, métodos de extração do óleo, e assim explorara relação do fruto com a ciência, tecnologia, sociedade e ambientes.

Na segunda etapa do projeto de intervenção foi realizada uma aula teórica com a finalidade de revisar o conteúdo de processos de separação de misturas. A aula foi ministrada utilizando o recurso de Datashow, contando com a participação de 18 alunos. Apesar dos alunos já terem estudado esse assunto anteriormente, foi dedicada 1 hora de aula para revisão dos processos de separação de misturas homogênea e heterogêneas.

Figura 1 – Aula expositiva.



Fonte: As autoras, 2024.

Durante a aula de revisão abordou-se os métodos de separação de misturas homogêneo como catação, ventilação, levigação, separação magnética, dissolução fracionada, peneiração, flotação, decantação, centrifugação, filtração simples e filtração à vácuo. Já os métodos para separar misturas heterogêneas foram falados de evaporação, destilação simples, destilação fracionada e cromatografia.

A utilização de recurso como Datashow auxiliou na visualização dos processos de separação, permitindo que os alunos compreendessem melhor as técnicas demonstradas. De acordo com Silva (2019), “a aprendizagem visual pode facilitar a compreensão e a memorização dos conteúdos, proporcionando uma experiência mais rica e significativa”.

A partir da observação realizada durante a aula foi possível perceber que os estudantes demonstraram interesse e um bom entendimento dos conceitos apresentados. Ao estarem

atentos durante toda a explanação, foi possível inferir que os processos de separação foram explicados de maneira adequada, com uma linguagem acessível e exemplos práticos auxiliando na compreensão dos alunos. Essa participação ativa dos alunos é fundamental para a construção do conhecimento, conforme afirmado por Tarouco (2018) “A participação ativa dos estudantes é essencial para um ensino significativo, pois favorece a construção do conhecimento de forma mais completa e duradoura”.

Ao decorrer da aula, os alunos não fizeram perguntas e essa ausência de dúvidas durante a aula indica que as explicações foram claras e compreensíveis para os alunos. Segundo Martins *et al.* (2017), “a ausência de dúvidas durante a explanação é um indicativo de que o conteúdo foi apresentado de maneira eficaz, proporcionando uma melhor assimilação pelos estudantes”.

Portanto, considerando o envolvimento ativo dos alunos, a utilização de recursos visuais e a ausência de dúvidas relevantes durante a aula, pode-se considerar que a revisão dos processos de separação de misturas foi eficiente, proporcionando aos estudantes uma melhor compreensão dos conteúdos.

Para a extração foi descascado 20 unidades de tucumãs. Depois foi adicionado ao liquidificador para ser triturado e assim facilitar a extração com álcool e em seguida, esse tucumã agora triturado foi armazenado em um recipiente para ser levado para sala de aula.



Figura 2 – Fruto Tucumã.

Fonte: Os autores, 2024.

O segundo momento ocorreu em sala de aula. Foram fornecidos materiais, como 4 tubos de ensaio, polpa do tucumã preparada no primeiro momento, 1L de álcool e 4 seringas. A sala foi dividida em 4 grupos com 5 alunos. A mesa da professora serviu como bancada, cada grupo se dirigiu à mesa para realização da atividade prática. Os grupos seguiram os mesmos procedimentos, foi adicionado ao tubo de ensaio uma colher cheia de polpa de tucumã tritura, com auxílio da seringa foi medido 10ml de álcool e adicionado no tubo de ensaio, depois esse tubo foi fechado e em seguida agitado. Assim, os discentes foram orientados à observarem o que estava acontecendo. Isso porque, alguns minutos já foi possível identificar alguns processos de separações de misturas que estavam e que já tinha ocorrido. Logo após esses procedimentos, foram dadas as instruções aos alunos sobre as próximas etapas. Ao chegarem em casa eles iriam guardar a mistura em um local onde o tubo ficasse na vertical. Essa substância teria que ficar descasando até 3 dias.

Figura 3 – Prática experimental



Fonte: autoria própria, 2024.

No terceiro momento os alunos abriram o tubo de ensaio, com ajuda de uma peneira ou filtro de café, filtraram resíduos sólidos, a substância líquida foi transferida para o copo, em seguida, foi colocada em um local onde passava corrente de ar (vento), para que o álcool evapore e restem apenas o óleo bruto, essa mistura teria que ficar evaporando por 3 dias. Depois disso, o óleo coletado pelos alunos foi recolocado no tubo de ensaio e levado para sala de aula para discussão.

No quarto e último momento da aula prática, os 4 grupos levaram o resultado obtido, e discutimos quais foram os tipos de separação de misturas envolvida na extração do óleo de tucumã.

Os processos de separação de mistura, permitiu a extração do óleo do tucumã utilizando o álcool como solvente. Foi possível verificar que ao descascar o tucumã e depois retirar a polpa

do caroço, foi usado o processo de separação de misturas denominado de catação, enquanto a filtração e a decantação permitiram a separação do óleo do restante da mistura e a evaporação separou o álcool da substância desejada restando o óleo bruto. A aula prática experimental foi uma metodologia de ensino na qual buscou atrair os alunos e deste modo, contribuir com as habilidades investigativas (Silva, 2022).

Figura 4 – Óleo de tucumã e o fruto



Fonte: autoria própria, 2024

A abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) do tucumã foi realizada com sucesso durante a aula. Os alunos foram organizados em um semicírculo de cadeiras, o que facilitou a compreensão e encorajou a discussão e o diálogo entre eles. Segundo André (2005), a estruturação do espaço da sala de aula pode promover um cenário favorável de aprendizagem aos alunos. Deste modo, é uma função do professor desenvolver momentos de trocas entre os alunos (Selau, 2007, p 13).

Durante a abordagem do tucumã na ciência foram apresentadas informações sobre a classificação botânica da planta. De acordo com De Macêdo (2015), classifica o tucumã pertencente ao gênero *Astrocaryum*, da família Arecoideae, dos subgêneros *Monogynanthu* e *Pleiogynanthus*. O tronco dessa planta é composto por longos espinhos negros, suas folhas são longas dispostas em diferentes planos, seu fruto varia a coloração do verde ao amarelo (Macêdo, 2015, p, 377).

No contexto da Tecnologia, foram explorados os diversos produtos fabricados com bases no tucumã, dentre os vários exemplos discutidos na sala, foi falado dos produtos farmacêuticos e cosméticos como hidratantes corporais, sabonetes, xampu e condicionador produzidos a partir

do óleo do tucumã. Além do fruto que pode ser usado para esses fins nas indústrias, é importante falar sobre os artesanatos feitos por comunidades ribeirinhas e por tribos indígenas. Tudo do tucumã é aproveitado, desde o fruto como a alimentação, folhas confecções de cestos, coberturas de casas em comunidades rurais, o tronco é utilizado como madeira para construção de casas.

Ao abordamos o tucumã na sociedade, discutiu-se os impactos econômicos que gera renda tanto para comunidades ribeirinhas sustentadas pelo extrativismo, como para cidadão que sustentam suas famílias com vendas do fruto nas feiras e diferentes localidades dentro dos municípios amazonenses. Além disso, discutiu-se a importância dos alimentos produzidos com base no tucumã, como x-caboquinho e tapioca com tucumã que beneficia a sociedade local e contribuem para o turismo em algumas regiões da Amazônia.

No aspecto ambiental foi trabalho a importância da planta para o ecossistema, alguns estudos relatam que algumas espécies de palmeiras tais como o tucumã seja tolerante a solos pobres e degradados. Diante disso, concluiu-se que a palmeira pode contribuir para áreas que sofreu algum tipo de perturbação, seja ela por desmatamento, alagação ou queimada. Essa palmeira tem potencial para integrar sistemas como agroflorestais, podendo ser usada para recuperação de área destruídas (Lopes *et al.*, 2015).

A quinta e última etapa foi a aplicação do questionário final, com objetivo de verificar, se o projeto obteve êxito ou não. Durante esse passo 22 alunos participaram da pesquisa. É importante ressaltar, que o número de alunos que participaram desse momento foi maior que do início da pesquisa. Isso porque muitos discentes ficam ausentes da escola por algum período por motivos variados.

Tabela 2 – Questionário final sobre a avaliação dos alunos.

QUESTÕES	OPÇÕES	RESPOSTA (N)	RESPOSTA (%)
1.A revisão do conteúdo de processo de separação de misturas antes da atividade prática com o tucumã foi útil para você?	Sim	15	68%
	Não	0	0%
	Não tem certeza	7	32%
2.A atividade experimental sobre a extração do óleo de tucumã foi eficiente para entender os processos de separação de misturas?	Sim	18	82%
	Não	1	4%
	Não tem certeza	3	14%
3.Durante a extração do óleo de tucumã, quais métodos de separação de misturas foram utilizados? Marque na ordem correta	Catação, Extração, Centrifugação, Decantação, Evaporação	3	14
	Destilação, Catação, Separação Magnética, Evaporação	2	9%

	Extração, Catação, decantação, Levigação, Evaporação	4	18%
	Catação, Extração, Filtração, Decantação, Evaporação	10	45%
	Filtração, Peneiração, Flotação, Decantação, Evaporação	3	14%
4.Você concorda que o uso do tucumã como ferramenta para o ensino de química utilizando a abordagem CTSA foi eficaz para seu aprendizado?	Sim	20	91%
	Não	0	0%
	Não tenho certeza	2	9%
5.O uso do tucumã como ferramenta contribui para a conscientização sobre a importância da preservação da biodiversidade amazônica?	Sim	15	68%
	Não	1	5%
	Não tenho certeza	6	27%

Fonte: elaborada pelos autores, 2024.

A maioria dos alunos considerou a revisão do conteúdo de processos de separação de misturas antes da atividade prática com o tucumã como útil. Isso indica que a revisão prévia contribuiu para o entendimento dos conceitos teóricos e preparou os alunos para a aplicação prática durante a atividade experimental. Os discentes que responderam que “não tem certeza” podem ter tido diferentes motivos para essa resposta. Alguns podem ter se sentindo confusos ou inseguros sobre a relevância da revisão teórica para a atividade. Outros podem ter tido dificuldades em conectar os conceitos teóricos com a aplicação prática no contexto do tucumã.

Dos 22 alunos que participaram do questionário, 18 que corresponde à 82% responderam que a atividade experimental sobre a extração do óleo de tucumã foi eficiente para entender os processos de separação de misturas, 1 aluno que corresponde à 4%, respondeu não e 3 alunos que corresponde à 14% responderam que não tem certeza.

A maioria dos alunos considerou a atividade experimental eficiente para entender os processos de separação de misturas. Isso indica que a atividade prática ajudou visualizar e compreender na prática os conceitos teóricos apresentados anteriormente. Os discentes que responderam não provavelmente tiveram dificuldades ou não conseguiu fazer a conexão entre a atividade experimental e os processos de separação de misturas. É importante investigar os motivos dessa resposta para identificar possível lacunas na compreensão do aluno. Contudo, no momento dessa atividade, foi dado espaço para sanar dúvidas que possivelmente poderia existir.

No que diz respeito aos alunos que responderam a opção de não tenho certeza podem ter tido diferentes motivos para essa resposta. Eles podem ter se sentido inseguros sobre o

quanto a atividade experimental contribui para o entendimento dos processos de separação de misturas ou podem ter tido dúvidas específicas sobre determinados aspectos da atividade.

Os resultados mostram que 10 alunos responderam corretamente, marcando a opção D. Esses alunos demonstraram compreensão dos métodos de separação de misturas utilizados durante a extração do óleo de tucumã.

No entanto, é preocupante que alguns alunos tenham selecionado respostas incorretas. Dois alunos escolheram a opção B, três alunos escolheram a opção A, três alunos escolheram a opção “E” e quatro alunos escolheram a opção C. Essas respostas indicam que esses alunos podem ter uma compreensão limitada ou confusa sobre os métodos de separação de misturas. É importante abordar as respostas incorretas dos alunos para corrigir possíveis equívocos e fornecer esclarecimentos adicionais. Contudo, é importante ressaltar que esse conteúdo era uma revisão, pois já havia sido trabalhado pelo professor da turma, e que no momento que as etapas das práticas aconteciam eram lembrados de qual processo de separação estava ocorrendo

Além disso, é válido destacar a importância de entender os métodos de separação de misturas não apenas para a atividade específica com o tucumã, mas também para a compreensão de processos químicos em geral. Isso foi feito com a finalidade de motivar os alunos a se empenharem em aprender e aplicar esses conceitos em outras situações.

Em relação a pergunta feita 20 alunos concordou que o uso do tucumã como ferramenta para o ensino de química utilizando a abordagem CTSA foi eficaz para o seu aprendizado. Isso indica que a abordagem CTSA, que integra Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, aliada ao uso prático do tucumã, proporcionou uma experiência de aprendizado significativa para esses alunos. Enquanto 2 alunos responderam não ter certeza, podem ter tido diferentes motivos para essa resposta. Eles podem não ter uma opinião formada sobre a eficácia do uso do tucumã como ferramenta de ensino ou podem ter dúvidas sobre os benefícios específicos dessa abordagem.

É válido ressaltar que o uso de materiais práticos e contextos do mundo real, como o tucumã, pode promover uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos, além de incentivar a curiosidade, o pensamento crítico e a conexão entre a ciência e o cotidiano dos alunos. Essa abordagem CTSA pode ser uma estratégia eficaz para engajar os alunos e tornar o ensino de química mais relevante e significativo.

Além disso, é encorajador ver que a maioria dos alunos reconhece que o uso do tucumã como ferramenta de ensino contribui para a conscientização sobre a importância da preservação da biodiversidade amazônica. Isso indica que os alunos estão fazendo uma conexão entre a

atividade prática com o tucumã incluindo a abordagem CTSA e a valorização da biodiversidade da Amazônia.

O aluno que respondeu "não" pode ter tido uma visão diferente ou pode não ter percebido a relação direta entre o uso do tucumã e a conscientização sobre a preservação da biodiversidade amazônica. É importante abordar essa resposta para entender os motivos do aluno e fornecer informações adicionais sobre a importância da biodiversidade e como o uso do tucumã pode ajudar a promover essa conscientização.

Os alunos que responderam "talvez" podem ter tido diferentes níveis de compreensão sobre a relação entre o uso do tucumã e a conscientização da importância da biodiversidade amazônica. É importante explorar as razões por trás dessas respostas e fornecerem mais informações e exemplos para ajudar a fortalecer a conexão entre a atividade com o tucumã e a conscientização ambiental.

No geral, é importante destacar a relevância da biodiversidade amazônica e como o uso de materiais e contextos locais, como o tucumã, pode ajudar a promover a conscientização sobre a importância da preservação desse ecossistema único. Isso pode incentivar os alunos a se tornarem defensores da biodiversidade e a adotarem práticas sustentáveis em suas vidas cotidianas.

5 Considerações Finais

Ao iniciar o projeto de pesquisa, constatou-se a escassa utilização de matérias-primas naturais nas aulas de Ciências, em especial nas de Química. A investigação buscou evidenciar de que forma o uso do tucumã pode contribuir para o desenvolvimento da competência científica dos estudantes e para a valorização dos recursos naturais locais. Nesse sentido, o estudo sobre o uso do tucumã como ferramenta pedagógica, aliado à abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), mostrou-se relevante para o processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa teve como objetivo geral analisar a utilização do tucumã como ferramenta pedagógica para o ensino de Química, considerando como premissa metodológica a educação orientada pela perspectiva CTSA. Verificou-se que o objetivo foi alcançado, uma vez que o uso de produtos naturais como o tucumã, foi bem aceito pelos alunos, possibilitando o desenvolvimento integrado dos aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais relacionados ao fruto. Além disso, os objetivos específicos também foram atendidos, pois a

extração do óleo de tucumã para a demonstração dos processos de separação de misturas ocorreu de forma satisfatória, promovendo a valorização dos recursos naturais da região e estimulando o interesse dos estudantes pela ciência.

Por fim, destaca-se que práticas metodológicas contextualizadas aproximam o aluno do seu cotidiano e favorecem uma aprendizagem mais significativa. Entretanto, a ausência de contextualização nas aulas de Química ainda compromete a compreensão dos conceitos científicos, tornando necessário o incentivo a estratégias pedagógicas que articulem teoria e realidade local, de modo a fortalecer o ensino de Ciências em contextos amazônicos.

Referências

ALVES, Vânia Maria. **Caracterização física, química, antinutricional e tecnológica de coprodutos de frutos da Amazônia Legal**. 2020. 181 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Palmas, 2020.

ARAGÃO, Anaiza Bittencourt. **Caracterização bioquímica e centesimal das espécies *Astrocaryum vulgare* Mart. (tucumã) e *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec. (uxi) nativas da região Amazônica**. 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/4784a1ea-0931-498c-ae29-91163b82d4bf>. Acesso em: 24 out. 2023.

ARRUDA, Rinaldo. “Populações tradicionais” e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. **Ambiente & Sociedade**, n. 5, p. 79-92, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X1999000200007>. Acesso em: 29 jan. 2024.

BUENO, Lígia et al. **O ensino de Química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas**. Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2008.

COSTA, Joanne Regis da; LEEUWEN, Johannes Van; COSTA, Jarbas Anute. Tucumã-do-Amazonas, *Astrocaryum tucuma* Martius. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**, p. 221-228, 2005.

DEL PINO, José Cláudio; FRISON, Marli Dallagnol. Química: um conhecimento científico para a formação do cidadão. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 2011.

FERRAZ, Isolde Dorothea Kossmann; DIDONET, Adriano Amir. Tucumãzeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 2, 2014.

KIELING, Antonio Claudio et al. Cadeia do tucumã comercializado em Manaus-AM. **Scientia Amazonia**, v. 8, p. B1-B9, 2019. Disponível em: <http://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2019/09/v-8-n2-B1-B9-2019.pdf>. Acesso em: 16 out. 2025.

KOSVOSKI, Greicy Cristine et al. Capacidade anti-inflamatória do tucumã (*Astrocaryum aculeatum*). **Simpósio em Saúde e Alimentação**, v. 2, 2018. Disponível em: <https://eventos.uffs.edu.br/index.php/SSA/article/view/7741>. Acesso em: 16 out. 2025.

LIMA, Leandro Pereira et al. A utilização de produtos naturais como alternativa para o ensino de Química: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. e2111729588, 2022.

MACÊDO, Jeferson Luis Vasconcelos et al. **Tucumã-do-Amazonas**. Brasília: Embrapa, 2015.

MARTINS, André et al. Boas práticas no ensino: estratégias facilitadoras da aprendizagem. **Revista Ação Pedagógica**, v. 6, n. 1, p. 70-85, 2017.

MARTINS, Renata de Cássia et al. Coleção de propostas utilizando produtos naturais para a introdução ao tema ácido-base no Ensino Médio (Parte I). **Educación Química**, v. 28, n. 4, p. 246-253, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE; CONSELHO FEDERAL DE NUTRIÇÃO; UNICAMP – NEPA. **Tabela da composição dos alimentos**. 4. ed. Ampliada e revisada. Disponível em: http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taca_4_edição_ampliado_e_revisado.pdf. Acesso em: 16 out. 2025.

NETO, Cícero Oliveira Costa; CARVALHO, Rita de Cássia Pereira Santos. Dificuldades no ensino-aprendizagem de Química no Ensino Médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina. **Anais do PIBIC**, UESPI, 2008.

PÁDUA, Elizabete M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. Campinas: Papirus, 2019.

RICARDO, Elio Carlos. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2008.

SELAU, Bento. **Inclusão na sala de aula**. São Luís: EDUFMA, 2007.

SILVA, Airton Marques. Proposta para tornar o ensino de Química mais atraente. **Revista Química Industrial**, v. 711, n. 7, 2011.

SILVA, Ana. A aprendizagem visual no ensino de Ciências. **Revista Ciência & Educação**, v. 25, p. 601-617, 2019.

SILVA, Erivanildo Lopes. **Contextualização no ensino de Química: ideias e proposições de um grupo de professores**. 2007.

SILVA, Irleane Eduardo et al. Residência Pedagógica: a importância de atividades de intervenção experimentais para o ensino de Química. **Mandacaru: Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 45-59, 2022.

TAROUCO, Letícia. A participação ativa dos estudantes no processo de ensino. **Revista Educação em Foco**, v. 11, n. 2, p. 35-48, 2018. Disponível em: <LINK>. Acesso em: 13 out. 2023.

VASCONCELOS, Carlos Alberto; ANDRADE, Bruno dos Santos. Abordagem da separação de misturas no Ensino Fundamental sob o enfoque CTSA visando à contextualização no ensino de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 1, p. 1-13, 2017.