

Saberes indígenas e o ensino de Química: Roteiros experimentais a partir da extração do sal do aguapé

Indigenous knowledge and Chemistry teaching: Experimental scripts based on salt extraction from water hyacinth

Saberes indígenas y la enseñanza de Química: Guiones experimentales basados en la extracción de sal del jacinto de agua

Recebido: 08/12/2025 | Revisado: 14/12/2025 | Aceitado: 14/12/2025 | Publicado: 15/12/2025

Henrique Ferreira da Silva Neto

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4089-3976>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: henriquefneto@ufpi.edu.br

Maria do Carmo Sousa e Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9781-5269>

Biotec Ambiental Piauí, Brasil

E-mail: carmem36@gmail.com

Marco Aurélio da Silva Coutinho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6703-2854>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: drmarcoareliocoutinho@gmail.com

Jardes Figuerêdo do Rego

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8066-5077>

Centro Universitário Uninovafapi, Brasil

E-mail: jardes.rego@uninovafapi.edu.br

Ionara Nayana Gomes Passos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4729-4977>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: ionara.passos@ufma.br

Francisco Cardoso Figueredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2938-6480>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: fcfigueiredo19@hotmail.com

Naise Mary Caldas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3977-3540>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: naisecaldas@ufpi.edu.br

Resumo

A Lei nº 11.645/2008 estabelece a obrigatoriedade do estudo da história e cultura indígena na educação básica brasileira, mas a inserção de saberes indígenas no ensino de Química ainda ocorre de forma pontual e, em geral, dissociada de práticas experimentais sistematizadas. O objetivo deste artigo é desenvolver e sistematizar roteiros experimentais baseados na técnica tradicional de extração do sal do aguapé pelos Waurá, articulando conceitos de Química Analítica com uma perspectiva intercultural voltada à formação inicial de professores. Trata-se de uma pesquisa de desenvolvimento de material didático, de natureza qualitativa, fundamentada em pesquisa bibliográfica e em experimentação em laboratório universitário. A partir da descrição documental da prática indígena, foram elaborados três roteiros experimentais que exploram etapas de coleta, secagem, combustão, solubilização e análise do sal obtido, mobilizando conceitos de conservação de massa, solubilidade, titulação de precipitação e gravimetria. Os resultados evidenciam que a técnica do sal do aguapé pode ser traduzida em atividades experimentais coerentes com os conteúdos de Química Analítica, sem desconsiderar sua dimensão cultural e histórica. Conclui-se que os roteiros propostos constituem um caminho metodológico para integrar saberes indígenas documentados ao ensino universitário de Química, contribuindo para uma formação docente mais crítica, contextualizada e sensível à diversidade epistêmica.

Palavras-chave: Ensino de Química; Saberes indígenas; Educação intercultural; Experimentação; Aguapé.

Abstract

Law No. 11.645/2008 establishes the mandatory teaching of Indigenous history and culture in Brazilian basic education; however, the inclusion of Indigenous knowledge in Chemistry teaching remains punctual and generally disconnected from systematized experimental practices. The objective of this article is to develop and systematize experimental scripts based on the traditional technique of extracting salt from water hyacinth practiced by the Waurá people, articulating concepts of Analytical Chemistry with an intercultural perspective aimed at initial teacher education. This study consists of qualitative research focused on the development of didactic material, grounded in bibliographic research and experimentation conducted in a university laboratory. Based on documentary descriptions of the Indigenous practice, three experimental scripts were elaborated, addressing stages of collection, drying, combustion, solubilization, and analysis of the obtained salt, mobilizing concepts such as mass conservation, solubility, precipitation titration, and gravimetry. The results indicate that the water hyacinth salt technique can be translated into experimental activities consistent with the contents of Analytical Chemistry without disregarding its cultural and historical dimensions. It is concluded that the proposed scripts constitute a methodological pathway for integrating documented Indigenous knowledge into university-level Chemistry teaching, contributing to a more critical, contextualized, and epistemically sensitive teacher education.

Keywords: Chemistry teaching; Indigenous knowledge; Intercultural education; Experimentation; Water hyacinth.

Resumen

La Ley n.º 11.645/2008 establece la obligatoriedad del estudio de la historia y la cultura indígena en la educación básica brasileña; sin embargo, la inserción de saberes indígenas en la enseñanza de la Química aún ocurre de forma puntual y, en general, desvinculada de prácticas experimentales sistematizadas. El objetivo de este artículo es desarrollar y sistematizar guiones experimentales basados en la técnica tradicional de extracción de sal del jacinto de agua practicada por el pueblo Waurá, articulando conceptos de Química Analítica con una perspectiva intercultural orientada a la formación inicial del profesorado. Se trata de una investigación de desarrollo de material didáctico, de carácter cualitativo, fundamentada en investigación bibliográfica y en la experimentación realizada en un laboratorio universitario. A partir de la descripción documental de la práctica indígena, se elaboraron tres guiones experimentales que abordan etapas de recolección, secado, combustión, solubilización y análisis de la sal obtenida, movilizand conceptos como conservación de la masa, solubilidad, valoración por precipitación y gravimetría. Los resultados evidencian que la técnica de la sal del jacinto de agua puede traducirse en actividades experimentales coherentes con los contenidos de la Química Analítica, sin desatender su dimensión cultural e histórica. Se concluye que los guiones propuestos constituyen un camino metodológico para integrar saberes indígenas documentados en la enseñanza universitaria de la Química, contribuyendo a una formación docente más crítica, contextualizada y sensible a la diversidad epistémica.

Palabras clave: Enseñanza de Química; Saberes indígenas; Educación intercultural; Experimentación; Jacinto de agua.

1. Introdução

No cenário brasileiro, a formação de professores de Química frequentemente exhibe uma divisão notável entre o saber químico propriamente dito e as disciplinas pedagógicas. Essa desconexão torna mais difícil unir o conhecimento científico adquirido no ambiente universitário com as experiências e demandas socioculturais do ambiente escolar. Quando não se leva em consideração o contexto sociocultural do aluno, o ensino torna-se distante e pouco relevante. Isso reforça a ideia de que basta dominar técnicas e fórmulas para ensinar bem, levando a uma prática muito mais focada na produtividade do que na formação crítica dos estudantes e, em grande parte, consequência de uma prática pedagógica de cunho tecnicista (Alberto, Placido, & Placido, 2020). Nessa lógica, a educação passa a ser entendida quase como um sistema fechado, distante das vivências sociais e culturais dos estudantes, sem espaço para o diálogo e, portanto, com pouca ou nenhuma capacidade de transformação, em contraste com abordagens que reconhecem a ciência como prática social situada (Aikenhead, 2006).

Esse modo de pensar a prática docente faz com que a educação perca contato com as histórias, as vivências e a cultura de quem está ali aprendendo, impossibilitando a construção de uma pedagogia que dialogue com a realidade dos estudantes, especialmente em comunidades culturalmente diversas, como as indígenas (Freire, 1996; Lima & Ostermann, 2012). Deste modo, espera-se que a formação do professor seja orientada por uma postura reflexiva, crítica e contextualizada, e que reconheça as múltiplas dimensões da educação e os saberes que circulam no cotidiano dos alunos.

O Projeto Político-Pedagógico (PPP) do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Piauí (UFPI) tem como meta central formar professores preparados para avaliar criticamente o impacto da Química na sociedade, levando em conta aspectos éticos, ambientais, políticos e culturais (Universidade Federal do Piauí, 2006). Tal definição demonstra que a instituição reconhece que o ato de educar transcende o mero domínio técnico. O principal obstáculo reside agora em concretizar essa concepção na prática, de maneira efetiva e em consonância com o contexto real das instituições de ensino.

No que se refere aos saberes tradicionais, observa-se uma frequente marginalização desses conhecimentos no ambiente escolar, o que contribui para a reprodução de um ensino descontextualizado e pouco significativo (Brasil, 2008). Ao deixar de lado esses saberes, o aprendizado perde o sentido, tornando-se algo mecânico e distante da realidade dos alunos. Em contrapartida, a inserção das experiências locais torna o ensino mais significativo, fortalecendo vínculos entre ciência, território e identidade. Essa articulação se aproxima de perspectivas que entendem a ciência como expressão de modos plurais de conhecer (Cajete, 2015).

Nesse cenário, a integração de saberes tradicionais ao currículo amplia as possibilidades didáticas, ao aproximar conteúdos químicos de experiências cotidianas dos estudantes e ao tornar o ensino mais contextualizado, dialógico e socialmente relevante. À universidade cabe assumir uma postura transformadora, capacitando educadores aptos a reconhecer a pluralidade cultural e a dialogar com epistemologias diversas. Isso inclui compreender e aplicar diretrizes legais como a Lei nº 11.645/2008, que estabelece a obrigatoriedade do ensino de história e cultura indígena na educação básica (Brasil, 2008), desafiando instituições e docentes a incorporarem tais conteúdos de forma crítica. A discussão sobre colonialidade e sobre as formas hegemônicas de produção do conhecimento torna-se então central (Mignolo, 2018; Maldonado-Torres, 2017).

Neste trabalho, “saberes indígenas” não se referem à educação escolar indígena formal, mas sim a conhecimentos tradicionais registrados em fontes antropológicas e documentais, produzidos no âmbito das comunidades Waurá. Esses saberes são mobilizados aqui como eixo integrador para a formação inicial de professores de Química, orientando a escolha do contexto, dos materiais e das operações experimentais propostas. Tal abordagem reconhece que modos indígenas de produzir conhecimento possuem coerência interna e sofisticação técnica própria, aproximando-se da concepção de ciência como relação entre território, ambiente e prática social (Cajete, 2015).

O uso de atividades experimentais no ensino de Química desempenha um papel essencial ao estabelecer relações entre teoria e prática, permitindo ao aluno reconhecer a Química como linguagem que também emerge das experiências do cotidiano (Silva, 2019). Apesar de sua relevância, ainda são poucas as publicações que discutem a experimentação de forma aprofundada e fundamentada em referenciais pedagógicos. Em reuniões da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) entre 2011 e 2019, apenas 8% dos trabalhos sobre experimentação faziam referência explícita a bases epistemológicas, predominando enfoques tecnicistas (Souza, 2022). Estudos recentes reforçam que práticas experimentais investigativas podem fortalecer compreensões críticas e contextualizadas, desde que planejadas com intencionalidade formativa (Baptista & Mól, 2021).

Essa lacuna torna-se ainda mais evidente quando se analisam propostas voltadas especificamente a contextos indígenas. Professores que atuam em escolas indígenas relatam a ausência de materiais didáticos sensíveis às especificidades culturais e linguísticas das comunidades, o que resulta muitas vezes em práticas inadequadas e em distanciamento entre escola e território (Monteiro & Zuliani, 2020; Monteiro, 2018). O desinteresse dos estudantes pode ser interpretado, portanto, como efeito da exclusão de seus modos de vida, e não como deficiência individual. Essa perspectiva ressoa debates sobre justiça cognitiva e pluralidade epistêmica que têm sido destacados por autores como Santos e Meneses (2020).

As áreas de Química Analítica e Inorgânica, embora pouco exploradas nesse campo, oferecem amplo potencial de diálogo com saberes tradicionais. Questões como qualidade da água, manejo de solos, separação de misturas e uso de materiais cerâmicos e pigmentos podem ser trabalhadas a partir de práticas já presentes nas aldeias (Almeida & Udry, 2019). Contudo, ainda são escassos os estudos que articulam procedimentos quantitativos, como titulações e gravimetria, a práticas indígenas

documentadas. A técnica do sal do aguapé destaca-se, nesse sentido, como oportunidade singular para explorar operações químicas complexas de forma intercultural, permitindo tensionar fronteiras entre conhecimento científico e conhecimento indígena (Piseagrama, 2025; YouTube, 2025).

Diante disso, torna-se evidente a necessidade de desenvolver materiais didáticos sensíveis às especificidades culturais, compreendendo que valorizar saberes tradicionais não significa inseri-los pontualmente, mas construir práticas pedagógicas que reconheçam a legitimidade de diferentes formas de conhecer. As epistemologias do Sul reforçam a importância dessa pluralidade e a urgência de descolonizar o ensino de Ciências (Santos & Meneses, 2020). A experimentação, quando orientada por essa perspectiva, transforma-se em instrumento potente para o diálogo entre conhecimentos, favorecendo aprendizagens mais significativas (Embrapa, 2008; Skoog et al., 2023; Harris, 2012).

No contexto sul-americano, algumas comunidades indígenas do Alto Xingu desenvolveram uma técnica de extração de sal a partir do aguapé (*Pontederia crassipes*). Esse sal vegetal, utilizado tanto na alimentação quanto em processos de troca entre aldeias, constitui uma prática cooperativa na qual as etapas de coleta, secagem, queima e separação são aprendidas por meio da oralidade e da participação coletiva (Piseagrama, 2025).

Assim, o objetivo deste artigo é desenvolver e sistematizar roteiros experimentais baseados na técnica tradicional de extração do sal do aguapé pelos Waurá, articulando conceitos de Química Analítica com uma perspectiva intercultural voltada à formação inicial de professores. Busca-se oferecer um material didático que possibilite discutir simultaneamente procedimentos laboratoriais, processos de quantificação e questões relativas à diversidade epistêmica, fortalecendo o compromisso com a implementação da Lei nº 11.645/2008 e com a construção de uma educação científica crítica e culturalmente situada.

2. Metodologia

2.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como desenvolvimento de material didático, de natureza qualitativa, fundamentada em pesquisa bibliográfica e experimentação em laboratório universitário (Pereira et al., 2018). O estudo não se configura como investigação etnográfica, uma vez que não envolveu trabalho de campo junto às comunidades Waurá, nem coleta de depoimentos ou observação participante. A técnica indígena do sal do aguapé foi utilizada como referência documental para orientar a elaboração de roteiros experimentais em Química Analítica, destinados à formação inicial de professores.

2.2 Fontes do conhecimento indígena

As informações sobre a técnica de extração do sal do aguapé foram obtidas em fontes secundárias, especialmente o documentário *Sal da Terra* (Xingu, 2019) e descrições etnográficas presentes em estudos sobre os Waurá. A partir desses registros, foram identificadas etapas como coleta do aguapé às margens do rio, secagem ao sol, combustão da planta seca, dissolução das cinzas em água e evaporação da solução para obtenção dos cristais de sal. Essas etapas foram analisadas de modo a discernir quais procedimentos poderiam ser traduzidos para o ambiente laboratorial, respeitando-se limites de segurança e infraestrutura.

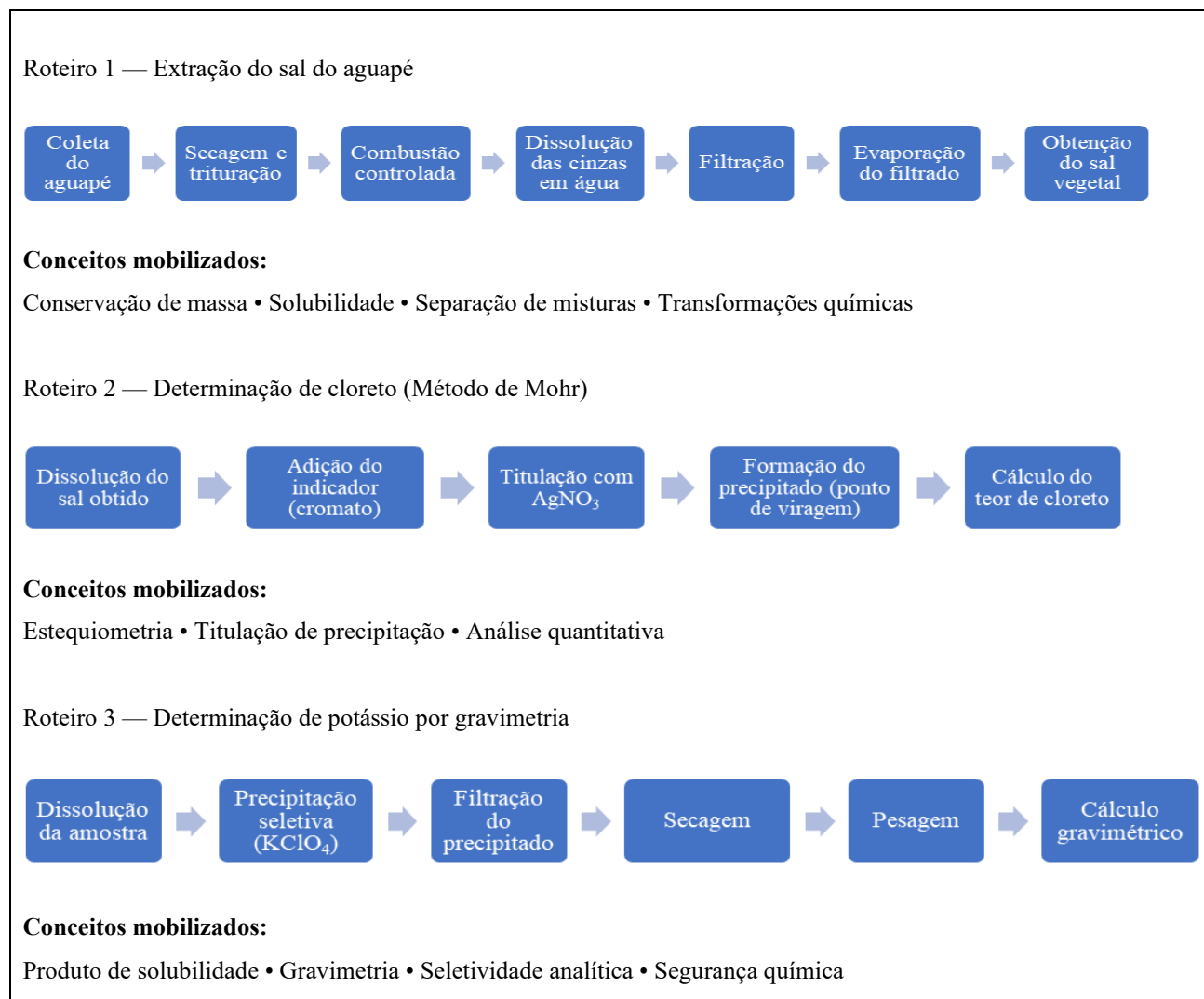
2.3 Desenvolvimento dos roteiros experimentais

Com base nas etapas descritas da técnica tradicional e nos conteúdos da Química Analítica previstos para a formação docente, foram elaborados três roteiros experimentais. A elaboração seguiu três critérios principais: (a) relevância conceitual para temas como conservação de massa, solubilidade, processos de separação, titulação de precipitação e gravimetria; (b)

coerência com as operações presentes na técnica Waurá; e (c) possibilidade de replicação segura com materiais acessíveis em laboratórios didáticos universitários.

A organização dos roteiros experimentais foi sistematizada de modo a explicitar a correspondência entre as etapas da técnica tradicional de extração do sal do aguapé e os conteúdos da Química Analítica mobilizados na formação inicial de professores. Essa síntese é apresentada na Figura 1, que evidencia as operações experimentais propostas e os conceitos químicos associados a cada roteiro.

Figura 1 - Síntese dos roteiros experimentais baseados na técnica tradicional de extração do sal do aguapé.



Fonte: Elaboração própria.

O fluxograma apresenta a organização sequencial dos três roteiros experimentais desenvolvidos neste estudo, evidenciando a correspondência entre as etapas da técnica tradicional de extração do sal do aguapé e os procedimentos da Química Analítica. A representação permite visualizar a lógica metodológica das atividades propostas e sua adequação ao contexto da formação inicial de professores.

O primeiro roteiro enfatiza etapas de coleta, secagem, combustão e dissolução do material, articulando conceitos relacionados a transformações químicas e propriedades de soluções. O segundo roteiro aborda a determinação quantitativa de

íons cloreto por meio do método de Mohr, enquanto o terceiro discute a possibilidade de quantificação de potássio por gravimetria, destacando limites de segurança e aplicabilidade pedagógica no contexto da formação inicial.

2.4 Procedimentos experimentais

Os experimentos foram realizados em laboratório de Química Analítica, utilizando vidrarias e equipamentos convencionais de ensino. No roteiro 1, amostras de aguapé coletadas às margens do rio foram previamente secas em estufa e, em seguida, submetidas à combustão controlada em cadinhos cerâmicos, com o objetivo de obter o resíduo sólido correspondente às cinzas da planta. Esse resíduo foi então dissolvido em água destilada e filtrado, permitindo a separação entre a fração solúvel, correspondente ao licor de sais, e a fração insolúvel do material.

No roteiro 2, uma alíquota do filtrado obtido na etapa anterior foi utilizada para a determinação de íons cloreto pelo método de Mohr. Para isso, empregou-se solução padronizada de nitrato de prata, com concentração aproximada de $0,100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, e cromato de potássio como indicador. O ponto de viragem da titulação foi identificado pela formação persistente do precipitado vermelho-acastanhado de cromato de prata, característico desse método de precipitação.

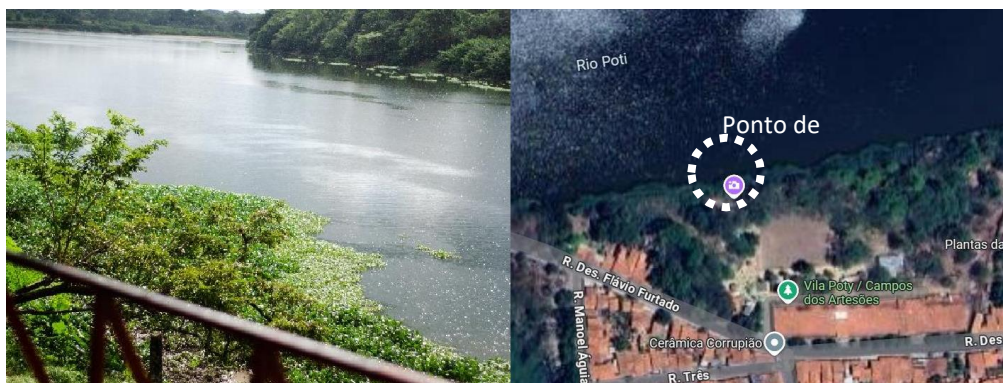
No roteiro 3, investigou-se a determinação gravimétrica de potássio a partir do sal obtido. O método clássico, que envolve a precipitação seletiva com ácido perclórico concentrado, foi aplicado exclusivamente no contexto universitário, sob rigorosas condições de segurança. Essa etapa foi utilizada prioritariamente como estudo de caso para discussão com os licenciandos, destacando os riscos associados ao uso de reagentes oxidantes fortes, bem como as limitações e adequações necessárias quando se considera a transposição didática de técnicas gravimétricas para a educação básica.

3. Resultados e Discussão

3.1 Resultados experimentais

A coleta do aguapé foi realizada em área ribeirinha utilizada pela comunidade local para atividades econômicas e de lazer, o que permite discutir com os estudantes a relação entre ciência, território e usos sociais da natureza. A coleta manual, com uso de luvas e seleção criteriosa das plantas, possibilitou explorar conceitos como amostragem, variabilidade natural e planejamento experimental. O ambiente e o ponto de coleta podem ser observados na Figura 2, que apresenta o registro fotográfico da margem do rio e a localização do polo cerâmico nas proximidades.

Figura 2 - Registro fotográfico do local de coleta do aguapé.



Fonte: Arquivo dos autores (2025).

A figura destaca o espaço ribeirinho onde a coleta foi realizada, evidenciando elementos socioculturais importantes, como o polo cerâmico local. Esses aspectos permitem discutir com os licenciandos a relação entre práticas científicas, usos do território e dinâmicas comunitárias.

Após o transporte das plantas, a etapa de secagem e trituração possibilitou a obtenção do extrato seco, essencial para o processo de combustão. A massa inicial de 875,94 g reduziu-se a 52,15 g após secagem, revelando um teor de umidade de 94,05%, valor coerente com a literatura que descreve plantas aquáticas com elevada umidade. A transformação do extrato seco em um pó fino, favorecendo a queima e a decomposição térmica, pode ser visualizada na Figura 3, que apresenta a sequência de etapas até a formação das cinzas empregadas na preparação do licor salino.

Figura 3 - Sequência metodológica de secagem, trituração e formação das cinzas.



Fonte: Arquivo dos autores (2025).

A figura mostra o processo de redução da biomassa, a formação de extrato seco e a posterior obtenção das cinzas. Esses registros permitem discutir conceitos como área superficial, reatividade térmica, conservação de massa e dinâmica de transformação de materiais sólidos.

As cinzas foram dissolvidas em água aquecida e filtradas, originando um licor salino. A evaporação do filtrado resultou em 6,022 g de sal, equivalente a 0,68% da massa fresca e 11,54% do extrato seco, conforme esquema da Figura 4.

Figura 4 - Sequência metodológica de secagem, trituração e formação das cinzas.



Fonte: Arquivo dos autores (2025).

A partir deste procedimento é possível verificar a aplicações de conceitos de separação de mistura e a solubilidade de sais.

A determinação de cloreto pelo método de Mohr revelou a presença significativa desse íon no sal produzido. A Figura 5 ilustra as alíquotas tituladas no momento do ponto de viragem, destacando a formação persistente do precipitado vermelho-acastanhado de cromato de prata, indicativo do final da titulação.

Figura 5 - Erlenmeyers contendo amostras durante o ponto de viragem da titulação de Mohr.



Fonte: Arquivo dos autores (2025).

A imagem evidencia a mudança visual associada ao ponto final da titulação, permitindo discutir com os estudantes a relação entre indicadores cromáticos, precipitação e critérios experimentais para identificação do ponto de viragem.

A solução produzida a partir de 1,001 g de sal consumiu volumes médios de $5,6 \pm 0,06$ mL de AgNO_3 $0,998 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. O cálculo resultou em concentração de $0,0602 \pm 0,0006 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de íons cloreto, reforçando a importância da titulação de precipitação no estudo de sais presentes em matrizes naturais.

Por fim, a determinação gravimétrica de potássio resultou na formação de precipitado branco após adição do ácido perclórico. A Figura 6 apresenta o aspecto visual do sistema reacional após a precipitação do perclorato, evidenciando a fase sólida característica do composto.

Figura 6 - Precipitado formado durante a determinação gravimétrica de potássio.



Fonte: Arquivo dos autores (2025).

O béquer mostra a formação do precipitado de KClO_4 , ponto de partida para discussões sobre seletividade analítica, solubilidade, produto de solubilidade e condições experimentais necessárias para análises gravimétricas.

3.2 Discussão pedagógica

A articulação entre a técnica do sal do aguapé e os procedimentos de Química Analítica tensiona a noção de neutralidade frequentemente atribuída ao ensino da disciplina. Ao evidenciar uma prática indígena documentada e aproximá-la

de operações clássicas da Química Analítica, os roteiros mostram que diferentes epistemologias podem dialogar no espaço formativo.

A experimentação deixa de ser mera ilustração de conteúdos e passa a operar como instrumento de reflexão sobre ciência, cultura e território. A presença de etapas como coleta, combustão, dissolução, filtração, titulação e gravimetria permite que os licenciandos compreendam como diferentes tradições de conhecimento sistematizam transformações da matéria.

Além disso, o conjunto de experimentos reforça as possibilidades da experimentação investigativa (Baptista & Mól, 2021) e aproxima os estudantes de debates sobre justiça epistêmica, descolonização curricular e diálogo intercultural (Santos & Meneses, 2020; Mignolo, 2018; Maldonado-Torres, 2017). Dessa forma, os resultados experimentais se convertem em espaços de reflexão sobre formação docente e sobre os sentidos da ciência na escola.

4. Conclusão

O trabalho possibilitou integrar saberes tradicionais ao ensino de Química em uma perspectiva voltada à formação superior, destacando práticas historicamente silenciadas nos espaços acadêmicos e reforçando a necessidade de ampliar investigações que utilizem tais saberes como referência no ensino de Ciências. Os procedimentos de extração do sal evidenciam conhecimento técnico sofisticado presente nos Waurá, envolvendo domínio sobre botânica, sazonalidade e processos de separação. Essa articulação revela um universo epistemológico próprio, cujo diálogo com saberes científicos pode inspirar práticas pedagógicas descolonizadoras.

Os resultados obtidos demonstram que é possível elaborar materiais didáticos adequados às exigências acadêmicas e respeitosos da diversidade cultural. Nesse contexto, a experimentação torna-se ferramenta que promove diálogo entre diferentes modos de conhecer, fortalecendo uma educação crítica, plural e comprometida com a realidade dos estudantes.

O estudo não buscou realizar uma etnografia da técnica Waurá, mas utilizou essa prática documentada como ponto de partida para o desenvolvimento de roteiros experimentais destinados à formação inicial de professores. Os roteiros demonstram que conteúdos quantitativos da Química Analítica podem ser mobilizados de forma contextualizada, sem esvaziar a dimensão cultural e histórica da técnica inspiradora. Como desdobramento, sugere-se investigar a aplicação dos roteiros em cursos de licenciatura e sua adaptação para escolas de educação básica e formação continuada.

Referências

- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Alberto, S., Placido, R. L. & Placido, I. T. M. (2020). Saberes tradicionais e ensino contextualizado: Um estudo no ensino de Ciências. *Revista Ibero-americana de Estudos em Educação*, 15(2), 1652–1668. <https://doi.org/10.21723/riace.v15iesp2.13837>
- Almeida, J. S. S. E. & Udry, M. C. F. V. (2019). *Sistemas agrícolas tradicionais no Brasil* (Cap. 5). Embrapa.
- Amoroso, D. (2016). *O que é Web 2.0?* Tecmundo. <http://www.tecmundo.com.br/web/183-o-que-e-web-2-0->
- Baptista, M. & Mól, G. (2021). Atividades investigativas no ensino de Química: Fundamentos e práticas. *Química Nova na Escola*, 43(1), 9–21.
- Brasil. (2008). Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008. Estabelece a obrigatoriedade do estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena. *Diário Oficial da União*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11645.htm
- Cajete, G. (2015). *Native science: Natural laws of interdependence*. Clear Light Publishers.
- Embrapa. (2008). *Métodos de avaliação das condições hídricas das plantas* (Comunicado técnico). Embrapa.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática pedagógica* (25ª ed.). Paz e Terra.
- Harris, D. C. (2012). *Análise química quantitativa* (8ª ed.). LTC.
- Lima, J. & Ostermann, F. (2012). A ciência como construção cultural: Reflexões para o ensino. *Cadernos CEDES*, 32(87), 203–217.

- Maldonado-Torres, N. (2017). On the coloniality of being. *Cultural Studies*, 21(1), 240–270.
- Merçon, F. (2003). Ensino de Ciências em comunidades indígenas: Desafios e possibilidades. *Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru, Brasil. <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/ivenpec/Arquivos/Painel/PNL016.pdf>
- Mignolo, W. (2018). *Desobediencia epistémica: Retórica de la modernidad, lógica de la colonialidad y gramática de la descolonialidad*. Akal.
- Monteiro, E. P. (2018). *Educação científica intercultural: Contribuições para o ensino de Química nas escolas indígenas Ticuna do Alto Solimões – AM* (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista. <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/c1af5d79-bdca-4117-bf15-5bdb7608e1d8/content>
- Monteiro, E. P. & Zuliani, S. R. Q. A. (2020). Ensino de Química em escolas indígenas: Perspectivas interculturais. *Ciência & Educação*, 26, 1–15. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200059>
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. Santa Maria: UFSM. <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15824>
- Piseagrama. (2025). *Os donos do sal*. <https://piseagrama.org/artigos/os-donos-do-sal/>
- Santos, B. S. & Meneses, M. P. (2020). *Knowledges born in the struggle: Constructing the epistemologies of the Global South*. Duke University Press.
- Silva, M. T. (2019). *Experimentação no ensino de Química: Um enfoque histórico-crítico* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal da Bahia. <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/30915/1/Dissertação.pdf>
- Skoog, D. A., West, D. M., Holler, J. F. & Crouch, S. R. (2023). *Fundamentos de química analítica* (10ª ed.). Cengage Learning.
- Souza, T. M. (2022). Análise de práticas experimentais no ensino de Química. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, 12, 39–51. <https://doi.org/10.31512/encitec.v12i1.525>
- Universidade Federal do Piauí. (2006). *Projeto Político-Pedagógico do curso de Licenciatura em Química*. https://sigaa.ufpi.br/sigaa/public/curso/documentos.jsf?lc=pt_BR&id=74258
- YouTube. (2025). *Documentário Sal da Terra: A técnica indígena do sal do aguapé*. <https://www.youtube.com/watch?v=ngGm-FOxmSc>