

# O uso do caraipé na cerâmica Caeteuara: interseções entre os saberes da tradição e a termodinâmica

The use of caraipé in Caeteuara ceramics:  
intersections between traditional knowledge and thermodynamics

El uso del caraipé en la cerámica Caeteuara:  
intersecciones entre el saber tradicional y la termodinámica

Samuel Antonio Silva do Rosário<sup>1</sup>  

Carlos Aldemir Farias da Silva<sup>2</sup>  

## RESUMO

O artigo promove um diálogo entre a sabedoria tradicional indígena e os princípios científicos ligados à Física. O foco centra-se na produção de cerâmica na comunidade Vila Cuera, estado do Pará, Brasil. De modo específico, analisa-se o uso do caraipé, uma substância antiplástica originária de plantas do gênero *Licania*, na produção oleira, conectando sua utilização com o conceito de termodinâmica. O método de pesquisa se pautou por uma abordagem qualitativa, de cunho etnográfico, e fez uso de cinco instrumentos para registro dos dados: observação participante; entrevistas semiestruturadas; registros fotográficos; gravações de vídeos e experimentos de medição de temperatura e retração térmica das peças cerâmicas. Os resultados revelam que a tecnologia tradicional indígena, especialmente o uso do caraipé na produção oleira contribui para a alteração da textura, porosidade e resistência das peças.

**Palavras-chave:** Cerâmica; Caraipé; Saberes da tradição; Física; Termodinâmica.

## ABSTRACT

The article promotes a dialog between traditional indigenous wisdom and scientific principles linked to Physics. The focus is on the production of ceramics in the Vila Cuera community, in the state of Pará, Brazil. In a specific way, it analyzes the use of caraipé, an antiplastic substance originating from plants of the *Licania* genus, in pottery production, connecting its use with the concept of thermodynamics. The research method was based on a qualitative, ethnographic approach and used five instruments to record the data: participant observation; semi-structured interviews; photographic records; video recordings and experiments to measure the temperature and thermal retraction of the ceramic pieces. The results show that traditional indigenous technology, especially the use of caraipé in pottery production, contributes to altering the texture, porosity, and resistance of the pieces.

**Keywords:** Ceramics; Caraipé; Knowledge of tradition; Physics; Thermodynamics.

## RESUMEN

El artículo promueve un diálogo entre la sabiduría tradicional indígena y los principios científicos vinculados a la Física. Se centra en la producción de cerámica en la comunidad de Vila Cuera, en el estado de Pará, Brasil. De modo específico, se analiza el uso del caraipé, una sustancia antiplástica procedente de plantas del género *Licania*, en la producción de cerámica, relacionando su uso con el concepto de termodinámica. El método de investigación se basó en un enfoque cualitativo y etnográfico y utilizó cinco instrumentos para registrar los datos: observación participante; entrevistas semiestructuradas; registros fotográficos; grabaciones en vídeo y experimentos para medir la temperatura y la retracción térmica de las piezas cerámicas. Los resultados muestran que la tecnología tradicional indígena, especialmente el uso del caraipé en la producción de cerámica, contribuye a alterar la textura, porosidad y resistencia de las piezas.

**Palabras clave:** Cerámica; Caraipé; Saberes de la tradición; Física; Termodinámica.

1 Doutorando em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), campus Marabá Industrial, Marabá, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Folha 22, Quadra Especial, Lote Especial II, Bairro: Nova Marabá, Marabá, Pará, Brasil, CEP: 68508-970. E-mail: samuel.rosario@ifpa.edu.br

2 Doutor em Ciências Sociais (Antropologia) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Instituto de Educação Matemática e Científica, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto, Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66075-110. E-mail: carlosfarias1@gmail.com

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Na era de avanços científicos acelerados e crescente globalização, torna-se cada vez mais imprescindível reconhecer e valorizar a pluralidade de saberes e a diversidade cultural que formam o mosaico das sociedades humanas. As múltiplas formas de racionalidades expressas pelas sociedades tradicionais e contemporâneas contribuem significativamente para o enriquecimento das culturas, ao desempenharem um papel vital na preservação e difusão de conhecimentos plurais.

Dessa forma, investigar diferentes modos de compreensão dos fenômenos naturais e sociais se constitui um esforço essencial para abraçar a diversidade cultural humana em seus variados contextos geográficos e socioculturais. É a partir dessa premissa que podemos estabelecer diálogos produtivos entre os saberes da tradição e os conhecimentos científicos expressos nas práticas socioculturais (ALMEIDA, 2017; MENDES; FARIAS, 2014).

Nesse sentido, merece destaque a produção de cerâmica tradicional na Vila Cuera, no estado do Pará. Tal atividade produtiva apresenta relevância histórico-cultural, pois conserva antigas tecnologias dos povos que habitaram a região amazônica e que produziam cerâmicas e artefatos utilitários de argila com resistência e durabilidade, que permaneceram até os dias atuais. As escavações arqueológicas revelam um passado que possibilita entender como as culturas tradicionais detinham um conhecimento sobre os fenômenos físicos na produção oleira.

Ao destacar as conexões inerentes entre os saberes tradicionais dos ceramistas da Vila Cuera e os conhecimentos científicos, especificamente a termodinâmica, é possível evidenciar o desempenho do uso de substâncias de origem animal e vegetal no processo de produção de cerâmicas tradicionais (ROSARIO; SILVA, 2020, 2021). Nossa perspectiva é fortalecer o diálogo entre os saberes da tradição e o conhecimento científico a partir de experimentos que evidenciam o uso do caraipé nos artefatos cerâmicos.

O uso do caraipé<sup>3</sup> por diferentes povos amazônicos no processo de produção de cerâmica tradicional pode ser considerado uma prática histórica e contemporânea. Também conhecido como caripé, é uma das substâncias antiplásticas recorrentes na produção de cerâmicas amazônicas. Originário das cinzas da casca e entrecasca de plantas do gênero *Licania*, essa substância é adicionada à pasta de argila em proporções e granulações variadas. Tal processo é uma representação tangível de técnicas ancestrais, ligadas à produção de cerâmica, que têm sido transmitidas de geração a geração por meio de técnicas e gestos aprendidos e praticados pelas populações tradicionais.

Importante ressaltar que algumas partes mais fibrosas da planta não queimam ao ponto de se transformarem em cinzas e justamente são essas partes que permitem a identificação da presença do caraipé, pois são visíveis a olho nu ou com lupa binocular, se parecendo com fragmentos lenhosos parcialmente carbonizados (BARRETO; LIMA; BETANCOURT, 2016).

---

3 Também conhecido como Caraipé, Caraiperana, Caripé, Cariperana, Milho-torrado-mirim, Uxi-do-igapó, Uxiranaa (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2023). Na região bragantina, é historicamente conhecido como caripé.

O caraipé é uma substância significativa na arte de produzir cerâmica em diversas culturas que habitaram e habitam a Amazônia. Análises arqueológicas atestam sua presença em múltiplos artefatos cerâmicos, não apenas do estado do Pará, mas extensivo a diversas regiões do Brasil e países vizinhos. Seu uso atravessa o tempo e o espaço e tem sido uma constante no preparo da matéria-prima, sendo assim, uma impressão duradoura na tradição ceramista moldada pelas civilizações antigas da região amazônica.

A recorrência de caraipé nas cerâmicas de tradição marajoara e tapajônica é um testemunho da versatilidade e utilidade dessa substância, conforme os estudos de historiadores e arqueólogos (SCHAAN, 2009; GUAPINDAIA, 1993; HEPP, 2021). Seu uso nessas tradições pode ser considerado uma sofisticação e precisão das técnicas ceramistas dessas culturas, pois destaca não apenas a diversidade de técnicas e materiais utilizados na produção de cerâmica, mas também a persistência de saberes e habilidades transmitidas e aperfeiçoadas ao longo do tempo. Cada fragmento de cerâmica contém partes da história de uma prática sociocultural que atravessou as brumas do tempo e nos conta uma narrativa de continuidade, resiliência e inovação no âmbito da produção de cerâmica pelas sociedades.

Podemos afirmar, com base nos estudos de Hepp (2021), que o uso do caraipé na produção cerâmica na região amazônica tem uma história que remonta há 4000 anos. A descoberta desse antiplástico nas escavações arqueológicas proporcionou uma visão esclarecedora sobre o desenvolvimento de técnicas de cerâmica por povos pré-coloniais e sua habilidade na produção de utensílios utilitários com o uso dessa substância. O uso de caraipé aprimorou as características físicas das cerâmicas produzidas em tempos pretéritos, bem como ampliou a compreensão de como um elemento da natureza agregava resistência e durabilidade às peças a partir de recursos sustentáveis do ambiente circundante.

Tais peças resistiram ao teste do tempo e se tornaram mais do que meros artefatos utilitários, porque contam uma história de como as populações do passado criavam suas tecnologias, que demonstram aspectos racionais, míticos, sociais, políticos, econômicos, culturais e religiosos dos povos que as criaram (SIMÕES, 1981; GUAPINDAIA, 1993; SCHAAN, 2009). Em sua estética e funcionalidade, essas peças revelam visões de mundo complexas e sofisticadas, ao refletir valores, crenças e sistemas sociais das culturas que as produziram.

A persistência dessa técnica de produção de cerâmica na atualidade pode ser observada na comunidade Vila Cuera, e atesta a continuidade do ofício que se vale de saberes tradicionais na preservação da tradição oleira. Cada peça de cerâmica produzida é, portanto, mais do que um objeto funcional ou estético; trata-se de um símbolo da identidade cultural da região, um testemunho tangível do patrimônio histórico-cultural e uma representação do equilíbrio harmonioso entre o homem e a natureza.

Tendo em vista esses argumentos, o artigo aprofunda o diálogo entre o conhecimento tradicional dos povos indígenas da Amazônia e as ciências Físicas, especificamente nos princípios da Termodinâmica presentes na produção de cerâmica, tanto no uso do caraipé quanto em outros elementos encontrados nas cerâmicas arqueológicas da região amazônica. O objetivo se constitui em analisar o uso do caraipé na produção oleira caeteuara e como sua utilização proporciona alteração na textura, porosidade e resistência das peças cerâmicas.

Evidenciar como as tradições dos povos originários que viveram na Amazônia estão intrinsecamente relacionadas a um processo histórico, que envolve uma compreensão profunda dos fenômenos físicos, parece ser uma forma de demonstrar como o passado sobrevive no presente a partir de práticas socioculturais, ao confirmar a existência de outras formas de racionalidades físicas em diferentes sociedades que se pautam pela *ciência do sensível* (LÉVI-STRAUSS, 2012).

## METODOLOGIA

O estudo das relações entre os fenômenos físicos e os saberes da tradição na produção oleira demonstra a relevância da diversidade sociocultural humana e seus distintos modos de compreender os fenômenos do mundo de forma racional e simbólica. A investigação foi realizada a partir de uma abordagem qualitativa (OLIVEIRA, 2016) que possibilitou a imersão profunda no universo cultural da Vila Cuera, a partir da utilização do caraipé na produção ceramista de origem indígena amazônica. Sob essa ótica, consideramos que o conhecimento não é um fenômeno estático, mas um processo dinâmico constantemente construído e remodelado pelos sujeitos, através de suas interações cotidianas com a realidade de que os cerca, em consonância com Taquette e Borges (2019).

Além do estudo empírico em campo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a presença do caraipé em cerâmicas arqueológicas no estado do Pará, particularmente nas regiões do Marajó e do Tapajós, que forneceu a base histórica para entender o contexto sociocultural do uso dessa substância e a constatação da continuidade de seu uso na produção oleira ao longo dos séculos pelos povos que herdaram o ofício.

Nos valem do método etnográfico para descrever e interpretar os dados registrados, de acordo com as recomendações de Perinelli Neto (2019) e Oliveira (2016). O método nos possibilitou compreender a totalidade do fenômeno estudado, levando em consideração a complexidade e singularidade do uso do caraipé na produção oleira.

Para alcançar o objetivo anunciado anteriormente, fizemos uso de cinco instrumentos para registrar os dados empíricos: (1) observação participante, que nos permitiu interagir diretamente com o contexto cultural, estabelecer relações pessoais com os membros da comunidade e registrar em diário de campo os saberes dos ceramistas acerca dos fenômenos físicos para produzir suas peças; (2) realização de entrevistas semiestruturadas com foco no processo de produção de cerâmica; (3) registros fotográficos; (4) gravações de vídeos das práticas dos ceramistas. Esses recursos visuais nos permitiram rever e observar detalhes que, por vezes, passam despercebidos durante as observações, uma vez que as fotografias e vídeos se revelaram essenciais nas análises posteriores (REYNA, 2014). Por fim, (5) realizamos dois experimentos para medir a variação de temperatura e a retração térmica das peças cerâmicas juntamente com um ceramista da Vila Cuera.

A combinação desses cinco instrumentos de pesquisa permitiu compreender de forma aprofundada a interseção entre os saberes da tradição e o conhecimento científico, especificamente a termodinâmica, na prática ceramista com o uso de caraipé.

## A PRESENÇA DO CARAIPÉ NA CERÂMICA AMAZÔNICA

Estudos científicos apontam que a cerâmica foi o primeiro produto sintético concebido pela humanidade, daí sua importância remontar à pré-história. Desde então, tem sido utilizada para criar utensílios de uso diário e artefatos cerimoniais. Sua origem exata é desconhecida, mas descobertas arqueológicas no Japão (cerâmica Jomon) revelam peças utilitárias de 14 mil anos a 300 a.C., marcadas por esmero decorativo e traçados geométricos. Nesse período, os tornos ainda não haviam sido desenvolvidos, mas a queima em fornos a lenha ou carvão, geralmente construídos na terra, garantia a durabilidade das peças de argila e estabelecia o que reconhecemos hoje como cerâmica (HART-DAVIS, 2010).

No Brasil, particularmente, a cerâmica é uma manifestação artística essencial, enraizada nas eras mais remotas da história do país, antecedendo a chegada dos colonizadores europeus. Diversas culturas indígenas que se encontravam aqui já desenvolviam formas distintas de cerâmicas, combinando arte e funcionalidade. As peças produzidas não se limitavam apenas à sua utilidade doméstica, mas expressavam a cosmovisão e o imaginário das sociedades a partir de padrões decorativos que contam histórias, crenças e tradições.

Na vasta e diversificada região amazônica paraense, a arte da cerâmica alcançou um grau de expressão inigualável, particularmente nas culturas marajoara e tapajônica. Essas culturas se distinguem pela incorporação do caraipé, uma fibra vegetal local, que desempenhou um papel determinante na fabricação das cerâmicas. A escolha dessa substância não se limita a aspectos meramente práticos, mas agregam valores simbólicos e estéticos, incorporando uma conexão com o ambiente circundante.

A cerâmica marajoara é considerada uma tradição ceramista emblemática do Brasil. Originada na Ilha de Marajó, estado do Pará, se destaca pela sua complexidade, riqueza de detalhes e alta qualidade técnica. As peças eram produzidas com uma mistura de argila com diferentes materiais, incluindo o caraipé, e são famosas pela sua beleza, habilidade técnica, valor cultural e histórico. Seus desenhos geométricos, zoomorfos e antropomorfos refletem a criatividade dos artesãos e são considerados obras-primas da arte cerâmica. Utilizada tanto para fins utilitários como para funções rituais e simbólicas, a cerâmica marajoara é um testemunho eloquente da riqueza cultural da região.

Das diversas escavações realizadas no território marajoara, para compreender e estudar a sucessão de camadas de ocupação que revelam a evolução cultural e tecnológica da região, merece destaque a escavação realizada em 1925 pelo antropólogo italiano Antônio Mordini. Ele conduziu uma metódica escavação em um sítio arqueológico localizado no Pacoval<sup>4</sup> e observou a presença de dois estratos distintos, separados por uma camada estéril e inerte. Na camada superior, descobriu cerâmicas feitas com caraipé misturadas à argila. Essa técnica contrastava nitidamente com a cerâmica da camada inferior, na qual fragmentos moídos eram incorporados. Após análise cuidadosa, Mordini concluiu que o uso do caraipé como componente cerâmico foi uma inovação introduzida mais tarde na Ilha de Marajó (SCHAAN, 2009).

4 Conhecido também como Pacoval do Cururu, pertencente à região de Chaves no Marajó, alto rio Cururu (SCHAAN, 1996).

Outra tradição é a cerâmica tapajônica produzida pelos indígenas que habitavam a região onde se localiza atualmente o município de Santarém, no Pará. Conhecida por equilibrar rusticidade e sofisticação, essa cerâmica apresenta formas orgânicas inspiradas na natureza e decoradas com motivos tribais. Também se destaca pela utilização de cauixi<sup>5</sup> e caraipé em seu processo de produção. Esses aditivos, juntamente com rocha triturada e areia, conferem às peças características singulares.

Segundo Guapindaia (1993), são identificados dois grupos distintos de cerâmica tapajônica. O primeiro seria da época do contato com os povos europeus e inclui objetos como cachimbos angulares, decorados com representações da flora local. O segundo grupo, sem influência europeia, é subdividido em um grupo típico tapajônico e outro influenciado pelos Tapajós, diferenciados pelas técnicas de produção, acabamento e decoração.

As antigas sociedades – marajoara e tapajônica –, apesar de não terem deixado estruturas físicas de sua existência em maiores proporções, como cidades e marcos arquitetônicos, preservaram uma riqueza histórica e cultural inestimável por meio das cerâmicas que produziam. Essas obras de arte incluem louças utilitárias, adornos, peças decorativas, artefatos para rituais, cerimônias religiosas e fúnebres, e se constituem uma janela aberta para olhar o passado, pois revelam informações preciosas sobre os povos que habitavam a Amazônia brasileira em períodos pré-coloniais. São, também, testemunhos da habilidade criativa dos nossos antepassados.

As distintas tradições cerâmicas marajoara e tapajônica possuem em seus processos de produção características que refletem tradições, valores e saberes, como o uso do caraipé na composição dessas cerâmicas. Tal uso estabelece o elo entre tradições do passado e a cerâmica caeteuara, produzida na Vila Cuera.

A cerâmica caeteuara apresenta em seus traços elementos que ajudam a contar a história da região e de seus habitantes mais antigos. A maneira como é produzida, desde a escolha da argila até o produto final, contém particularidades que evidenciam o processo de elaboração e origem da matéria-prima. Produzir cerâmica com a característica caeteuara é uma forma simbólica de demonstrar a relação direta que os ceramistas dessa região têm com o rio Caeté, lugar onde é feita a retirada de argila que dá origem à cerâmica.

A retirada da matéria-prima na margem do rio Caeté acontece comumente uma ou duas vezes por mês em pequenas quantidades para demandas menores, mas também pode ocorrer apenas uma vez no semestre conforme a demanda do ceramista, pois ele busca utilizar toda a argila retirada, reutilizando até mesmo cacos de peças quebradas no processo. Após escolher o lugar de coleta da argila, existe um processo de seleção que foi sendo aprimorado pelos ceramistas locais, a partir de uma sabedoria que inclui os órgãos do sentido, como a visão, a audição, o paladar, o olfato e o tato, que possibilitam escolher a melhor argila.

A família Furtado, uma das poucas que ainda mantém a tradição de construir peças a partir da argila na região bragantina, exhibe com orgulho utensílios elaborados há mais de

---

5 Cauixi ou Cauxi é a designação comum aos animais espongiários monaxônidos da família dos espongiídeos de água doce. Crescem nas várzeas alagadiças ou igapós e se acumulam nas raízes das árvores. Daí são retirados pelos indígenas ou caboclos e transformados em cinza que, misturados à argila, servem para a fabricação da cerâmica (GUAPINDAIA, 1993, p. 32).



um século (imagem 1) por seus ancestrais e contam como o ofício foi repassado por sucessivas gerações familiares, um legado histórico deixado pelas pessoas que já se foram deste mundo material, mas que ainda continuam presentes nas memórias expressas em cada uma das peças.

**Imagem 1.** Peça de cerâmica caeteuara com mais de 100 anos de história



**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2018.

O processo de fabricação é manual e a transmissão do conhecimento ocorre por meio da tradição oral e dos gestos aprendidos; pois, nas comunidades tradicionais, os conhecimentos permeiam vários saberes que são repassados de maneira empírica e pela oralidade, por meio da vivência dos agentes sociais envolvidos, respeitando uma escala de gerações. Os mais experientes passam os conhecimentos para os mais novos. A oralidade precede e sustenta a racionalidade. É a partir desse laço que a Ciência e os saberes da tradição se cruzam, se reconhecem (ALMEIDA, 2017), mas esse conhecimento sobre a prática ceramista encontra-se ameaçado de extinção, visto que apenas a família Furtado desenvolve o ofício na Vila Cuera.

Os saberes relacionados à produção da cerâmica caeteuara foram desenvolvidos a partir das experiências diárias, levando em consideração os sentidos do ceramista como instrumentos principais de modelagem. Os sentidos já apontados – visão, audição, paladar, olfato e tato – auxiliam na permanência dessa tradição sociocultural.

Na nossa vivência com os ceramistas da Vila Cuera, verificamos que fazem uso do caraipé durante o processo de preparo da massa de argila, um antiplástico recorrente nas cerâmicas arqueológicas de diferentes povos indígenas que habitaram e habitam a região amazônica. Isso demonstra que os conhecimentos técnicos desenvolvidos por diferentes povos indígenas do passado eram compartilhados, ou repassados de alguma forma, ao ponto de cerâmicas arqueológicas de diferentes regiões do estado do Pará, e até de outros esta-

dos do Brasil, possuírem em sua composição o caraipé (SCHAAN, 2009; GUAPINDAIA, 1993; HEPP, 2021), que até hoje é usado pelos ceramistas da Vila Cuera.

O caraipé é mais do que simplesmente uma casca de árvore. É uma substância importante no processo de fabricação de cerâmica, uma vez transformada em carvão. Nesse processo de transformação, a casca é cuidadosamente selecionada, secada e carbonizada. Posteriormente, a casca de carvão é triturada em pequenas partículas e peneirada meticulosamente, visando obter uma granulometria especificamente desejada pelo ceramista. É uma tarefa que demanda paciência e precisão, garantindo um produto final de alta qualidade (imagem 2).

**Imagem 2.** Caraipé sendo beneficiado pelo ceramista da Vila Cuera



**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2022.

O uso do caraipé na cerâmica tem um papel fundamental. Do ponto de vista técnico, a adição do caraipé à argila contribui para a alteração da textura, porosidade e resistência da peça cerâmica. Permite que o ceramista controle a consistência do material, facilitando o trabalho de modelagem e proporcionando uma finalização suave e detalhada à peça. Além disso, a presença dessa substância melhora a resistência térmica da cerâmica, tornando as peças duráveis quando expostas a altas temperaturas.

O caraipé triturado e peneirado é adicionado à massa de argila. Esse é um passo crucial que confere à cerâmica a textura e o acabamento típicos dos trabalhos produzidos na Vila Cuera. Essa prática, além de melhorar a qualidade dos produtos de cerâmica, também perpetua um legado histórico e cultural.

Do ponto de vista cultural, o uso do caraipé representa a continuidade de técnicas ancestrais e a preservação da tradição ceramista local. É uma prática que reforça a identidade cultural da comunidade e estabelece um elo tangível com o passado. Além disso, o uso sustentável do caraipé ressalta a conexão e o equilíbrio entre o homem e a natureza, respeitando a biodiversidade local e evitando o desperdício de recursos. Cada objeto de cerâmica produzido pelos artesãos da Vila Cuera é mais do que um simples utensílio ou uma obra de arte, é um símbolo da identidade cultural da região, uma testemunha tangível do patrimônio histórico.



## O USO DO CARAIPÉ NA CERÂMICA CAETEUARA

Impulsionados pelo desejo de compreender o funcionamento do forno utilizado pelos ceramistas e pelos saberes relacionados à termodinâmica que emergem dessa prática, conduzimos um experimento para a medição de altas temperaturas, com o uso de um termômetro digital com sensor e um termopar tipo K cerâmico (imagem 3), capaz de medir temperaturas que variam entre  $-50^{\circ}\text{C}$  e  $1300^{\circ}\text{C}$ .

Assim, acompanhamos uma queima de peças cerâmicas com o ceramista Josias em 27 de março de 2023. O propósito foi observar o processo de aumento de temperatura no forno e registrar informações sobre a eficiência do método de produção da cerâmica caeteuara, entender as particularidades das técnicas empregadas e a resistência das peças em elevadas temperaturas.

**Imagem 3.** Termômetro digital com sensor e Termopar tipo K cerâmico



**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2023.

Conduzimos nosso experimento de medição de temperatura com condições climáticas favoráveis em um dia ensolarado, pois variáveis climáticas interferem na temperatura do forno. De acordo com as observações de Josias, essas variáveis podem afetar diretamente a queima e, conseqüentemente, a temperatura final atingida no processo. Com os equipamentos instalados, iniciamos os testes, com anotações dos dados de medição a cada 15 minutos.

Durante as quatro primeiras horas, dedicadas ao período de esquentar, a temperatura variou entre 29 graus Celsius no início e 110,7 graus. Após esse período, o ceramista aumentou a quantidade de lenha e deu início à fase de fogo alto (imagem 4). Depois de 9 horas e 30 minutos de queima, registramos o maior valor alcançado no experimento, que foi de 713,1 graus Celsius (imagem 5).

Com base nos dados registrados durante o curso de nosso experimento, conseguimos produzir um segundo gráfico de medições (gráfico 1). Esse gráfico é uma ferramenta potencialmente reveladora, permitindo aos observadores visualizarem de forma clara e precisa a evolução da temperatura em toda a extensão temporal do experimento.

O experimento e as informações contidas no gráfico elaborado não apenas destacam

os valores de temperatura em diversos pontos, mas também ajudam a entender o progresso e a variação da temperatura. Isso denota que as diferentes condições climáticas, combinadas com a intensidade variável do fogo, podem exercer influência direta e substancial sobre o processo de queima da cerâmica.

A leitura e a interpretação desses dados também fornecem percepções sobre a temperatura final atingida, destacando a importância de considerar uma série de fatores ambientais e de controle na queima. Essas informações nos ajudam a discernir como esses elementos, quando ajustados e manipulados, podem afetar a temperatura final alcançada, contribuindo para o nosso entendimento sobre a dinâmica complexa e multifacetada que envolve o processo de queima de cerâmicas na Vila Cuera. Cabe pontuar que os ceramistas compreendem as variáveis que influenciam diretamente o tempo e a qualidade de queima das peças de cerâmica.

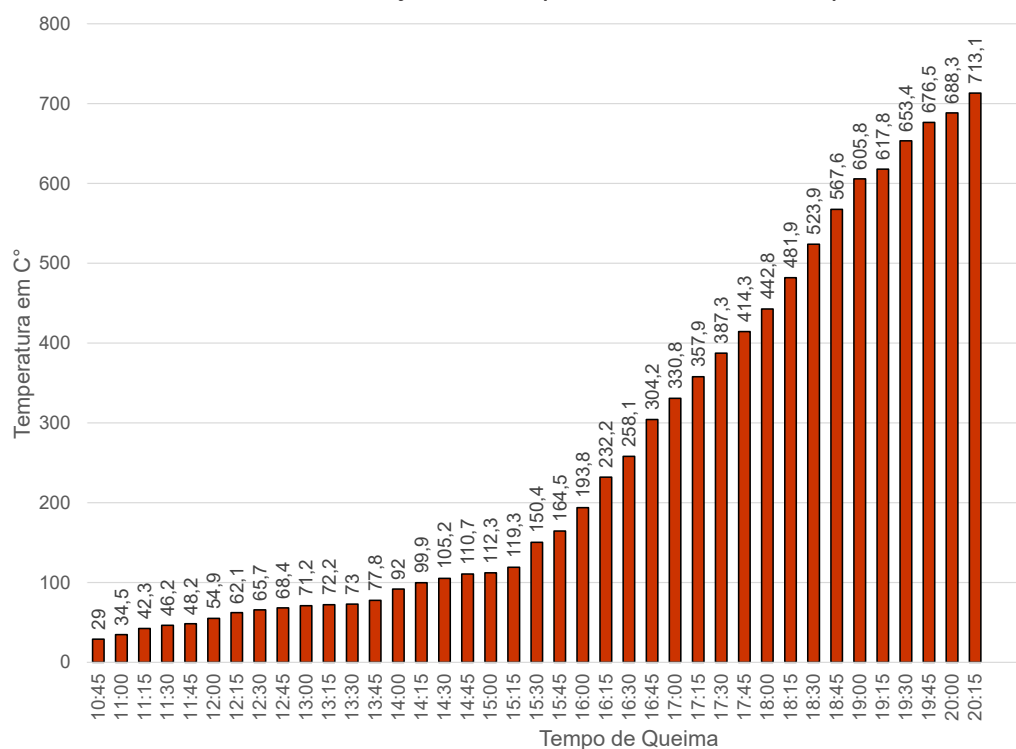
**Imagem 4.** Período de fogo alto



**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2023.

**Imagem 5.** Medição no final da queima

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2023.

**Gráfico 1.** Diferentes medições de temperatura do forno no experimento

**Fonte:** Elaboração própria dos autores, 2023.

A realização desse experimento de medição de temperatura demonstrou a influência das condições climáticas e do uso da lenha adequada no processo de queima da cerâmica da Vila Cuera, impactando diretamente a temperatura alcançada dentro do forno e o tempo de queima, algo já esperado e conhecido pelos ceramistas locais, de acordo com suas experiências e testes tradicionais.

A análise dos dados obtidos possibilitou uma melhor compreensão das variações de temperatura e suas implicações na produção da cerâmica. Essas informações foram importantes para os artesãos da Vila Cuera, que podem aprimorar suas técnicas com o conhecimento de dados aos quais antes não tinham acesso. Além disso, os resultados obtidos con-

tribuem para a preservação e valorização dos saberes da tradição e do patrimônio cultural ancestral da região, bem como para o desenvolvimento sustentável da comunidade local.

Depois dessa experimentação para observação e medição de temperatura, elaboramos e aplicamos outro experimento para medir a retração térmica ocorrida na cerâmica caeteuara. Esse experimento também ocorreu em 27 de março de 2023.

A seleção de amostras foi cuidadosamente projetada para incluir uma variedade mais ampla de composições. Assim, foram preparadas 10 amostras (numeradas de 1 a 10) contendo a mistura de argila, chamote e caraipé, com o intuito de investigar como a combinação desses materiais influencia a retração térmica, e outras 10 amostras (numeradas de 11 a 20) apenas com argila.

Após a produção das amostras, conduzimos uma série de medições meticulosas. Utilizamos um paquímetro e uma balança de precisão para determinar as dimensões de altura, largura e comprimento, além do peso total de cada uma das amostras. Essas medidas não só nos permitiram calcular a densidade e o volume de cada peça, mas também nos forneceriam dados cruciais para a nossa análise de retração térmica. Os dados registrados durante essa fase do experimento foram rigorosamente documentados para posterior análise e interpretação (tabela 1).

**Tabela 1.** Informações iniciais do experimento

| Amostra | Altura (cm) | Largura (cm) | Comprimento (cm) | Massa total (g) | Formulação                  |
|---------|-------------|--------------|------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1       | 1,3         | 10           | 10               | 220             | 60% argila + 40% de mistura |
| 2       | 1,3         | 10           | 10               | 216             | 60% argila + 40% de mistura |
| 3       | 1,3         | 10           | 10               | 226             | 60% argila + 40% de mistura |
| 4       | 1,3         | 10           | 10               | 214             | 60% argila + 40% de mistura |
| 5       | 1,3         | 10           | 10               | 224             | 60% argila + 40% de mistura |
| 6       | 1,3         | 10           | 10               | 223             | 60% argila + 40% de mistura |
| 7       | 1,3         | 10           | 10               | 220             | 60% argila + 40% de mistura |
| 8       | 1,3         | 10           | 10               | 224             | 60% argila + 40% de mistura |
| 9       | 1,3         | 10           | 10               | 217             | 60% argila + 40% de mistura |
| 10      | 1,3         | 10           | 10               | 214             | 60% argila + 40% de mistura |
| 11      | 1,3         | 10           | 10               | 207             | 100% argila                 |
| 12      | 1,3         | 10           | 10               | 200             | 100% argila                 |
| 13      | 1,3         | 10           | 10               | 197             | 100% argila                 |
| 14      | 1,3         | 10           | 10               | 216             | 100% argila                 |
| 15      | 1,3         | 10           | 10               | 214             | 100% argila                 |
| 16      | 1,3         | 10           | 10               | 200             | 100% argila                 |
| 17      | 1,3         | 10           | 10               | 199             | 100% argila                 |
| 18      | 1,3         | 10           | 10               | 213             | 100% argila                 |
| 19      | 1,3         | 10           | 10               | 218             | 100% argila                 |
| 20      | 1,3         | 10           | 10               | 200             | 100% argila                 |

**Fonte:** Elaboração própria dos autores, 2023.

Após as devidas instalações, modelagens, períodos de secagem e queima dos corpos de prova, obtivemos os seguintes resultados registrados na tabela 2.



**Tabela 2.** Informações após a queima do experimento

| Amostra | Altura (cm) | Largura (cm) | Comprimento (cm) | Massa total (g) | Formulação                  |
|---------|-------------|--------------|------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1       | 1,09        | 9,28         | 9,24             | 160             | 60% argila + 40% de mistura |
| 2       | 1,14        | 9,14         | 9,3              | 160             | 60% argila + 40% de mistura |
| 3       | 1,13        | 9,25         | 9,13             | 166             | 60% argila + 40% de mistura |
| 4       | 1,15        | 9,19         | 9,3              | 157             | 60% argila + 40% de mistura |
| 5       | 1,2         | 9,02         | 9,43             | 163             | 60% argila + 40% de mistura |
| 6       | 1,1         | 9,14         | 9,39             | 162             | 60% argila + 40% de mistura |
| 7       | 1,15        | 9,15         | 9,36             | 163             | 60% argila + 40% de mistura |
| 8       | 1,14        | 9,36         | 9,38             | 165             | 60% argila + 40% de mistura |
| 9       | 1,08        | 9,11         | 9,36             | 160             | 60% argila + 40% de mistura |
| 10      | 1,17        | 9,26         | 9,32             | 159             | 60% argila + 40% de mistura |
| 11      | fragmentou  | -            | -                | -               | 100% argila                 |
| 12      | fragmentou  | -            | -                | -               | 100% argila                 |
| 13      | fragmentou  | -            | -                | -               | 100% argila                 |
| 14      | fragmentou  | -            | -                | -               | 100% argila                 |
| 15      | 1,05        | 8,72         | 8,86             | 145             | 100% argila                 |
| 16      | 1,11        | 8,86         | 8,98             | 148             | 100% argila                 |
| 17      | fragmentou  | -            | -                | -               | 100% argila                 |
| 18      | fragmentou  | -            | -                | -               | 100% argila                 |
| 19      | fragmentou  | -            | -                | -               | 100% argila                 |
| 20      | 1,12        | 8,82         | 8,93             | 146             | 100% argila                 |

**Fonte:** Elaboração própria dos autores, 2023.

Ao analisar os resultados de cada amostra, fica evidente que a composição da cerâmica tem um impacto significativo no resultado após a queima e o resfriamento. A composição de 60% de argila com 40% de mistura, que inclui chamote e caraipé, mostrou ser mais resiliente e consistente. Nenhuma das amostras com essa composição se fragmentou durante o processo de queima (imagens 6 e 7). Além disso, as amostras mantiveram regularidade nas dimensões físicas e na massa total, com médias aproximadas de 1,13 cm de altura, 9,19 cm de largura, 9,32 cm de comprimento e 161,5 g de massa total, após o período de queima.

**Imagem 6.** Amostras antes da queima

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2023.



**Imagem 7.** Amostras depois da queima



**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2023.

Por outro lado, as amostras com 100% de argila mostraram ser mais vulneráveis à queima em alta temperatura, com mais da metade das amostras (7 em 10) se fragmentando durante o processo. As que resistiram à queima tiveram as suas dimensões físicas ligeiramente reduzidas e se mostraram menos consistentes em comparação às amostras com a mistura, com médias de 1,09 cm de altura, 8,8 cm de largura, 8,92 cm de comprimento e 146,33 g de massa total, após a queima.

A principal razão para a diferença na resiliência e na regularidade das dimensões pode ser atribuída à presença do chamote e do caraipé na formulação da mistura. O chamote, que é argila queimada e triturada, ajuda a reduzir a retração durante a queima e aumenta a resistência térmica do corpo cerâmico, o que pode explicar a ausência de fragmentação das amostras. Por outro lado, o caraipé ajuda a aumentar a plasticidade do corpo cerâmico antes da queima, o que pode ter contribuído para a consistência das dimensões das amostras e da durabilidade do material.

Dessa maneira, a composição que combina aproximadamente 60% de argila e 40% de mistura parece proporcionar um corpo cerâmico mais resistente e consistente após a queima, em comparação com as peças de 100% de argila. O estudo sugere que a adição do chamote e do caraipé à argila pode ser benéfica na produção de cerâmicas que se tornam mais resistentes à fragmentação durante a queima e que mantêm dimensões mais consistentes após o resfriamento.

Além dessas informações, calculamos as retrações térmicas que ocorreram nas amostras na intenção de registrar esses dados (tabela 3).

**Tabela 3.** Informações sobre as retrações térmicas no experimento

| Amostra | Retração Linear (cm) | Retração Superficial (cm <sup>2</sup> ) | Retração Volumétrica (cm <sup>3</sup> ) |
|---------|----------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1       | -0,72                | -14,25                                  | -36,54                                  |
| 2       | -0,86                | -15,00                                  | -33,10                                  |
| 3       | -0,75                | -15,55                                  | -34,57                                  |
| 4       | -0,81                | -14,53                                  | -31,71                                  |
| 5       | -0,98                | -14,94                                  | -27,93                                  |
| 6       | -0,86                | -14,18                                  | -35,59                                  |
| 7       | -0,85                | -14,36                                  | -31,51                                  |
| 8       | -0,64                | -12,20                                  | -29,91                                  |
| 9       | -0,89                | -14,73                                  | -37,91                                  |
| 10      | -0,74                | -13,70                                  | -29,03                                  |
| 11      | -                    | -                                       | -                                       |
| 12      | -                    | -                                       | -                                       |
| 13      | -                    | -                                       | -                                       |
| 14      | -                    | -                                       | -                                       |
| 15      | -1,28                | -22,74                                  | -48,88                                  |
| 16      | -1,14                | -20,44                                  | -41,69                                  |
| 17      | -                    | -                                       | -                                       |
| 18      | -                    | -                                       | -                                       |
| 19      | -                    | -                                       | -                                       |
| 20      | -1,18                | -21,24                                  | -41,79                                  |

**Fonte:** Elaboração própria dos autores, 2023.

Ao analisar os dados coletados em nosso estudo sobre a produção de cerâmica, observamos que todas as medidas indicaram retração negativa, um fenômeno familiar para os ceramistas da Vila Cuera. Essa contração, que ocorre após a queima e o resfriamento das amostras, reflete mudanças na estrutura da cerâmica, como a eliminação da umidade e a formação de novos minerais durante a reação de sinterização.

Nossas amostras foram divididas em dois grupos. O primeiro grupo, constituído pelas amostras de 1 a 10, foi preparado de maneira tradicional com adição de chamote e carai-pé. Esse grupo apresentou uma retração linear média de aproximadamente -0,18 cm, uma retração superficial média de -14,34 cm<sup>2</sup>, e uma retração volumétrica média de -32,78 cm<sup>3</sup>.

O segundo grupo, composto pelas amostras 15, 16 e 20, foi feito de 100% argila, sem aditivos. Essas amostras mostraram uma retração linear média de -1,20 cm, uma retração superficial média de -21,47 cm<sup>2</sup>, e uma retração volumétrica média de -44,12 cm<sup>3</sup>.

A comparação desses dois grupos revelou uma retração significativamente maior nas amostras de 100% argila em todas as três medidas. Essa diferença é atribuída à ausência de aditivos como chamote e carai-pé, que proporcionam estabilidade à cerâmica, diminuindo a taxa de retração e prevenindo deformações e fissuras durante a queima.

Esses resultados corroboram os conhecimentos e habilidades dos ceramistas da Vila Cuera, ressaltando que a adição de chamote e carai-pé pode ser estratégica para controlar a retração durante o processo de queima. A análise fornece insights valiosos para a fabricação de cerâmica, auxiliando na escolha dos materiais apropriados para diferentes aplicações, dependendo das propriedades desejadas.

É vital enfatizar que nosso estudo não visa validar o conhecimento dos ceramistas, já que eles possuem domínio pleno das variáveis envolvidas em cada etapa da produção. A dedicação e maestria adquiridas ao longo dos anos na arte de produzir cerâmica permitiram que os ceramistas da Vila Cuera compreendessem e controlassem os fenômenos físicos presentes no processo. Essa expertise assegura a qualidade e a durabilidade de seus artefatos tradicionais, e nosso estudo tem como propósito contribuir para uma compreensão mais profunda desses processos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou a rica e complexa interseção entre a tradição ceramista produzida na Vila Cuera e as ciências físicas, em especial a termodinâmica. Ao analisar a utilização do caraipé na produção oleira, exploramos a forma como esse material, com uma história de cerca de 4000 anos, continua a desempenhar um papel crucial na arte cerâmica da região amazônica.

O uso do caraipé, que foi identificado através de análises arqueológicas em várias regiões do Brasil e até mesmo em países vizinhos, atesta a continuidade e persistência dos conhecimentos ancestrais, técnicas sofisticadas e precisas que têm sido transmitidas nas relações geracionais. A combinação dos princípios científicos da Física e da Termodinâmica com o conhecimento tradicional proporciona uma visão ampliada que enriquece a compreensão dos processos envolvidos na produção cerâmica.

A análise da retração térmica nas amostras de cerâmica confirmou a eficácia do caraipé na manipulação das propriedades físicas do produto final. O método etnográfico aplicado, aliado a outras técnicas de pesquisa, permitiu uma imersão profunda na cultura ceramista da Vila Cuera, fornecendo insights valiosos sobre os saberes da tradição.

A continuidade dessas práticas na atualidade é um símbolo vigoroso da identidade cultural da região, testemunhando a resiliência, inovação e equilíbrio harmonioso entre o homem e a natureza. Cada peça de cerâmica torna-se, portanto, mais do que um objeto funcional ou estético: é um legado tangível do patrimônio histórico e uma representação intrínseca das visões de mundo que têm moldado as civilizações amazônicas ao longo do tempo.

Este estudo também sublinha a importância de uma abordagem inter-transdisciplinar e inclusiva que promova o diálogo entre os saberes da tradição e os conhecimentos científicos. Tal abordagem não apenas enriquece a compreensão acadêmica, mas também destaca o valor e a relevância da diversidade cultural humana, de seus distintos modos de compreensão do mundo, reforçando a necessidade de reconhecimento, valorização e preservação dessas múltiplas formas de racionalidades na sociedade globalizada.

Em um momento de avanços científicos acelerados, este estudo nos lembra da beleza e profundidade da tradição, e da importância de entrelaçar os fios dos saberes tradicionais com os da ciência contemporânea, criando uma tapeçaria que reflete a riqueza da experiência humana. A tradição ceramista amazônica não é um mero resquício do passado, mas uma prática viva e vibrante que nos oferece lições valiosas sobre sustentabilidade, inovação e respeito mútuo entre culturas diversas. Ao celebrar e estudar essas práticas socioculturais,

contribuímos para um futuro onde a diversidade cultural e a pluralidade de saberes continuem sendo uma fonte vital de inspiração, inovação e entendimento mútuo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria da Conceição de. **Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição**. 2. ed. revista e ampliada. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2017.

BARRETO, Cristiana; LIMA, Helena Pinto; BETANCOURT, Carla Jaimes. Glossário. In: BARRETO, Cristiana; LIMA, Helena Pinto; BETANCOURT, Carla Jaimes (Org.). **Cerâmicas arqueológicas da Amazônia: rumo a uma nova síntese**. Belém: IPHAN-Ministério da Cultura, 2016.

GUAPINDAIA, Vera Lúcia Calandrini. **Fontes históricas e arqueológicas sobre os Tapajó de Santarém: a Coleção “Frederico Barata” do Museu Paraense Emílio Goeldi**. 294f. Dissertação (Mestrado em História) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 1993.

HART-DAVIS, Adam. **160 séculos de Ciência**. Tradução Aracy Mendes da Costa. São Paulo: Duetto Editorial, 2010.

HEPP, Mauricio. **A emergência e dispersão do caraipé na cerâmica arqueológica da Amazônia e Cerrado brasileiro: temporalidade, relações sociais, identidade, resistência e cultura material**. 422f. Tese (Doutorado em Antropologia) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2021.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **O pensamento selvagem**. 12. ed. Tradução Tânia Pellegrini. Campinas: Papirus, 2012.

MENDES, Iran Abreu; FARIAS, Carlos Aldemir (Org.). **Práticas Socioculturais e Educação Matemática**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2014. (Coleção Contextos da Ciência).

OLIVEIRA, Maria Marly. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2016.

PERINELLI NETO, Humberto. A construção de pesquisas qualitativas e o fazer cinematográfico: contribuições do documentário brasileiro contemporâneo aos estudos de caso. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; COSTA, Antônio Peres (Org.). **Leituras em Pesquisa Qualitativa**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2019. p. 377-396.

REYNA, Carlos Pérez. Reflexões do uso do filme na prática antropológica. In: FERRAZ, Ana Lúcia M. C.; MENDONÇA, João Martinho de (Org.). **Antropologia Visual: perspectivas de Ensino e Pesquisa**. Brasília: ABA, 2014. p. 677-712.

ROSARIO, Samuel Antonio Silva do; SILVA, Carlos Aldemir Farias da. A física da argila: diferentes formas de sentir e interpretar fenômenos físicos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020.

ROSARIO, Samuel Antonio Silva do; SILVA, Carlos Aldemir Farias da. **Diferentes formas de sentir e interpretar fenômenos físicos nas práticas ceramistas na Vila Cuera em Bragança (PA)**. Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/83837>. Acesso em: 22 jul. 2023.



SCHAAN, Denise Pahl. **Cultura marajoara**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2009.

SCHAAN, Denise Pahl. **A linguagem iconográfica da cerâmica marajoara**. 232f. Dissertação (Mestrado em História – Área de concentração Arqueologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1996.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Caraipé**. 2023. Disponível em: [https://lpf.florestal.gov.br/pt-br/?option=com\\_madeirasbrasileiras&view=especieestudada&especieestudadaid=141](https://lpf.florestal.gov.br/pt-br/?option=com_madeirasbrasileiras&view=especieestudada&especieestudadaid=141). Acesso em: 20 jan. 2023.

SIMÕES, Mario F. As pesquisas arqueológicas no Museu Paraense Emilio Goeldi (1870-1981). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 11, n. 1, Suplemento, 1981.

TAQUETTE, Stella Regina; BORGES, Luciana. Métodos Qualitativos de Pesquisa: um olhar epistemológico. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; COSTA, António Peres (Org.). **Leituras em Pesquisa Qualitativa**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2019. p. 77-96.

### Histórico

Recebido: 05 de maio de 2023.

Aceito: 08 de julho de 2023.

Publicado: 23 de setembro de 2023.

### Como citar – ABNT

ROSÁRIO, Samuel Antonio Silva do; SILVA, Carlos Aldemir Farias da. O uso do caraipé na cerâmica Caeteuara: interseções entre os saberes da tradição e a termodinâmica. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**. Belém/PA, n. 45, e2023005, 2023. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n45.pe2023005.id544>

### Como citar – APA

Rosário, S. A. S.; Silva, C. A. F. (2023). O uso do caraipé na cerâmica Caeteuara: interseções entre os saberes da tradição e a termodinâmica. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, (45), e2023005. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n45.pe2023005.id544>

### Número temático organizado por

Iran Abreu Mendes  

Carlos Aldemir Farias  