

A Etnomatemática da cerâmica tradicional: interseções entre os Saberes Tradicionais e a Matemática

Ethnomathematics of traditional ceramics: intersections between Traditional Knowledge and Mathematics

Artículo recibido el 15 de Octubre 2023; Aceptado el 27 de Mayo de 2024

Samuel Antonio Silva do Rosario¹

Resumo

A integração de saberes tradicionais com conceitos científicos modernos tem se mostrado valiosa em diversos campos de estudo. Nesse contexto, este artigo aborda as interseções entre saberes tradicionais e a Matemática, com ênfase na produção de cerâmica artesanal da comunidade Vila Cuera, em Bragança, Pará, Brasil. O estudo destaca a sabedoria dos artesãos na manipulação e modelagem da argila e sua subsequente conversão em artefatos cerâmicos. O método de pesquisa se pautou por uma abordagem qualitativa, de cunho etnográfico, e fez uso de quatro ferramentas de coleta de dados: observação participante, entrevistas, registros fotográficos e registros filmicos. O papel da Etnomatemática é enfatizado, demonstrando como as tradições e práticas ancestrais ecoam os princípios da matemática contemporânea e estão alinhadas com os princípios da ciência moderna. Os dados apontam que as técnicas tradicionais adotadas pelos ceramistas desempenham um papel crucial na determinação das propriedades simétricas e geométricas presentes na modelagem da argila e nos produtos cerâmicos resultantes. Esses resultados destacam a importância de integrar saberes tradicionais ao cenário científico contemporâneo, proporcionando uma perspectiva mais abrangente e integrada da educação e história da matemática.

Palavras-chave: Saberes Tradicionais, Matemática, Etnomatemática, Cerâmica.

Abstract

The integration of traditional knowledge with modern scientific concepts has proven valuable in various fields of study. In this context, this article addresses the intersections between traditional knowledge and Mathematics, with an emphasis on the production of artisanal ceramics by the Vila Cuera community in Bragança, Pará, Brazil. The study highlights the wisdom of the artisans in handling and shaping clay and its subsequent conversion into ceramic artifacts. The research method was based on a qualitative, ethnographic approach and utilized four data collection tools: participant observation, semi-structured interviews, photographic records, and film records. The role of Ethnomathematics is emphasized, demonstrating how ancestral traditions and practices echo the principles of contemporary mathematics and align with the principles of modern science. The data indicate that the traditional techniques adopted by the ceramists of Vila Cuera play a crucial role in determining the symmetrical and geometric properties present in the modeling of clay and the resulting ceramic products. These results underscore the importance of integrating traditional knowledge into the contemporary scientific framework, providing a more comprehensive and integrated perspective on the education and history of mathematics.

Keywords: Traditional knowledge, Mathematics, Ethnomathematics, Ceramics.

1. INTRODUÇÃO

A matemática, frequentemente reconhecida por sua universalidade, revela, ao longo da história, uma complexidade de nuances e detalhes profundamente enraizados nas interações

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará (UFPA). Pós-doutorando em Agricultras Amazônicas (UFPA). Licenciado em Matemática (UEPA) e Física (IFPA/FAFIBE). Bacharel em Ciências da Natureza (UNESA) e em Ciências da Exatas (UNESA). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Pará, Brasil. E-mail: samuel.rosario@ifpa.edu.br

socioculturais. Tradicionalmente compreendida como uma das disciplinas fundamentais do conhecimento humano, está profundamente interligada às tradições e práticas de diversas culturas ao longo da história. Ao invés de ser uma mera coleção de equações e teoremas desligados da realidade humana, a matemática é uma construção cultural que surge das interações das sociedades com desafios e curiosidades intrínsecos ao mundo que nos cerca.

A profundidade das interações, influências e convergências entre a matemática e as diversas culturas humanas evidencia sua multifacetada natureza. Ao contrário da visão tradicional que a considera puramente universalista, a matemática é permeada por nuances oriundas de necessidades e interações socioculturais específicas.

Nessa ótica, D'Ambrosio (1998) introduziu uma nova perspectiva sobre este assunto ao conceituar a matemática como uma construção cultural. Ele sublinhou que a matemática emerge das necessidades e interações das sociedades com o mundo circundante. Esta perspectiva deu origem à Etnomatemática, um campo de estudo que procura entender como as práticas matemáticas estão enraizadas e refletidas nas tradições culturais (D'Ambrosio, 2013; Gerdes, 2007; Knijnik, 2009).

A evolução do conhecimento matemático não é um processo que ocorre em isolamento (Dante, 2005). Ao contrário, é profundamente interligado e influenciado pelos contextos socioculturais que o circundam (Mendes & Farias, 2014). Essa interseccionalidade se torna particularmente relevante na contemporaneidade, caracterizada por sua globalização e avanços científicos velozes, onde a pluralidade de conhecimentos e práticas socioculturais propicia distintas racionalidades sobre um mesmo fenômeno.

Neste contexto, a cerâmica tradicional emerge como um prisma, refletindo a interseção entre práticas matemáticas e saberes tradicionais. As técnicas ceramistas, passadas meticulosamente de geração em geração, são um repositório de padrões, proporções e simetrias, os quais representam de forma tangível conceitos matemáticos aplicados (Rosario & Saraiva, 2017; Rosario, 2018; Rosario et al., 2018).

Nessa perspectiva, compreender as sociedades tradicionais, fundamentado nas contribuições de Toledo & Barrera-Bassols (2015), é essencial. Esses autores destacam que tais comunidades, em especial os povos indígenas, carregam uma "memória biocultural", que encapsula sabedorias sobre uma convivência sustentável com a natureza.

Segundo Almeida (2017), esses saberes da tradição se distinguem do senso comum por seu embasamento em métodos sistemáticos e experiências controladas. Assim, os saberes referentes à Matemática, observados durante essa pesquisa, foram analisados a partir da

complementaridade entre os saberes da tradição e os científicos com a intenção de articular a dupla face do conhecimento, científico e tradicional, estabelecendo um diálogo entre os dois. Ambas as formas de conhecimento, científica e tradicional, são fundamentadas em mecanismos cognitivos intrínsecos à cognição humana. No entanto, suas abordagens epistemológicas divergem significativamente. Enquanto o conhecimento tradicional é alicerçado na “lógica do sensível”, com ênfase na percepção sensorial e vivência empírica, o acadêmico gravita em direção a uma abordagem mais abstrata, baseada na teoria e rigor metodológico (Lévi-Strauss, 2012).

Um exemplo dessa interseção é a produção de cerâmica na Vila Cuera, localizada na cidade Bragança, Pará, Brasil. Conhecida como cerâmica caeteuara, apresenta em seus traços elementos que ajudam a contar a história da própria região e de seus habitantes. Além disso, a relação profunda que a prática ceramista na Vila Cuera mantém com o ambiente natural é notável. Tal como Toledo & Barrera-Bassols (2015) destacam, essa "memória biocultural" se manifesta nos designs e funcionalidades das cerâmicas, tornando-as testemunhos vivos da aplicação da matemática na interação com o ambiente.

Assim, este artigo se propõe a abordar as interseções entre a Matemática acadêmica e os saberes tradicionais evidenciados na produção de cerâmica tradicional. Através da lente da Etnomatemática, busca-se não apenas aprofundar o entendimento matemático como disciplina acadêmica, mas também repensar e valorizar os conhecimentos tradicionais em um contexto global. Neste percurso, objetiva-se elucidar os processos, raciocínios e estruturas lógicas subjacentes à produção de cerâmica tradicional, destacando as interseções entre os saberes tradicionais e os princípios matemáticos estabelecidos. Com tal abordagem, aspira-se à expansão das fronteiras do entendimento matemático e ao fortalecimento do diálogo interdisciplinar entre matemática, cultura, tradição e história.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Algumas reflexões sobre a Etnomatemática

A Matemática, comumente associada a conteúdos didáticos complexos e abstratos, permeia de forma inerente o tecido social e o cotidiano, inclusive manifestando-se no corpo humano. A contagem dos dedos das mãos, por exemplo, revela a intrínseca ligação entre o concreto e o abstrato, constituindo um recurso valioso, sobretudo em comunidades tradicionais. Nessas comunidades, a conexão entre o corpo e quantidades abstratas é entrelaçada de modo a racionalizar necessidades específicas do grupo social.

Entende-se que a Matemática é uma construção oriunda das demandas e características de cada cultura. Consequentemente, diferentes grupos sociais concebem e desenvolvem distintos sistemas matemáticos que, análogos a outras linguagens, transportam consigo visões de mundo e modos específicos de interpretar a realidade (D'Ambrosio, 1998).

Todavia, a ciência, ao longo das eras, foi progressivamente adotando um rigor que a distanciou dos contextos diários e das particularidades culturais. Esta ciência moderna advém de um legado grego fundamentado na Matemática, que, na contemporaneidade, é considerada o pilar central do raciocínio lógico e racional, abrangendo e influenciando áreas como física, química e biologia. Boaventura de Sousa Santos, em “Um discurso sobre as ciências”, ressalta que esta concepção moderna de ciência prioriza a quantificação e a redução da complexidade (Santos, 2008).

Esta abordagem científica moderna, com suas características de objetividade, quantificação, homogeneização e generalização, conforme pontuado por Chauí (2000), frequentemente marginaliza outras formas de racionalidades que não se alinham a esse paradigma universalizador. D'Ambrosio (1998) argumenta que, embora diversas práticas, crenças e disciplinas não tenham se universalizado, a Matemática consolidou-se como uma disciplina universal, muitas vezes à custa da supressão ou marginalização de outras abordagens culturais. Esta homogeneização da Matemática e das Ciências é frequentemente contestada, principalmente por sua natureza ocidentalizada e pelo seu processo de disseminação através de empreendimentos coloniais (Mignolo, 2005; Quijano, 2005). Contudo, histórias e evidências indicam que civilizações distintas desenvolveram seus próprios sistemas matemáticos, que, de certa forma, refletiam métodos de comparação, quantificação e representação semelhantes aos reconhecidos globalmente (Gerdes, 2012a, 2012b).

Contrapondo-se ao paradigma matemático dominante, surge a Etnomatemática, que se centra em uma abordagem mais inclusiva e abrangente da história das ciências, combinando cognição e cultura. D'Ambrosio (1998) visualiza a Etnomatemática como um campo que aborda o "saber-fazer" humano ao longo da história, enfatizando a importância de compreender como diferentes culturas desenvolvem e expressam sua própria lógica matemática. Esta perspectiva, busca reconhecer e valorizar as categorias e especificidades de cada cultura, garantindo uma abordagem simbiótica e integrada da Matemática que vai além dos limites do pensamento ocidental.

A Etnomatemática é uma abordagem que não se limita à visão tradicional da Matemática, mas reconhece a sua manifestação em diversas culturas e contextos. Como destacado por D'Ambrosio (1993), a Etnomatemática é um programa que visa compreender os processos de

do Rosario, S. A. S(2024) A Etnomatemática da cerâmica tradicional: interseções entre os Saberes Tradicionais e a Matemática. Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas. 17(1), 61-80 DOI: <https://doi.org/10.22267/relatem.24171.106>

criação, organização e disseminação de conhecimentos em diferentes sistemas culturais, assim como as interações que ocorrem entre esses processos.

Barton (2004) define a Etnomatemática como uma área de pesquisa que busca entender como determinadas culturas articulam conceitos matemáticos, mesmo sem uma noção formal de matemática. Isso é ressonante com Gerdes (2012b) que salienta que a Etnomatemática examina a Matemática (ou ideias matemáticas) e suas relações com a vida cultural e social dos povos. Ele argumenta que este estudo é impulsionado por objetivos sociopolíticos específicos e vê a Matemática como intrinsecamente ligada à totalidade da experiência cultural. De acordo com Ferreira (1991), a Etnomatemática examina a matemática praticada por diferentes culturas, respeitando que cada cultura molda sua própria Matemática de acordo com suas necessidades. Nessa perspectiva, o foco central da Etnomatemática é a relação sinérgica entre sociedade, cognição, cultura e Matemática. Gerdes (2010) sublinha que, em todas as culturas, o pensamento matemático ocorre tanto de maneira espontânea quanto organizada. Assim, a Etnomatemática emerge como um campo de investigação e uma proposta educacional que incorpora múltiplas perspectivas. Ela não só reconhece a necessidade de uma matemática local, mas também a importância do conhecimento matemático global.

Dessa forma, o Programa Etnomatemática procura não apenas identificar, mas também valorizar as diferentes perspectivas matemáticas que surgem de contextos culturais distintos. Ao fazer isso, busca-se dismantlar a ideia prevalecente de que a Matemática é exclusivamente um domínio do pensamento ocidental e reconhecer que ela é, de fato, um conjunto de contribuições provenientes de diversas tradições ao longo da história humana.

Ao ampliar o escopo da pesquisa matemática para incluir práticas e conceitos de diferentes culturas, o Programa Etnomatemática desafia a noção de que a Matemática é um campo estático e imutável. Em vez disso, promove uma visão dinâmica e evolutiva, onde novas ideias e abordagens são continuamente integradas ao corpus do conhecimento matemático.

Também é crucial observar que o Programa Etnomatemática não é meramente uma tentativa de catalogar diferentes tradições matemáticas. Em vez disso, procura compreender as lógicas subjacentes e as razões por trás dessas tradições, integrando-as a uma compreensão mais ampla e abrangente da Matemática. Isto é, o foco não está apenas na prática matemática em si, mas também na forma como essa prática é influenciada por fatores culturais, históricos e sociais.

D'Ambrosio (2018) ressalta que a Matemática, como é conhecida hoje, foi amplamente disseminada durante a era dos impérios coloniais europeus. No entanto, como evidenciado pelo estudo da Etnomatemática, muitas das ideias e práticas que foram incorporadas à Matemática ocidental tiveram suas origens em culturas não ocidentais. Esta observação sublinha a

importância de se ter uma abordagem inclusiva e abrangente ao estudo da Matemática, reconhecendo e valorizando contribuições de todas as culturas.

Além disso, o Programa Etnomatemática proporciona uma oportunidade valiosa de redefinir a relação entre a Matemática e a sociedade. Ao invés de ser vista como uma disciplina isolada, voltada apenas para acadêmicos e pesquisadores, a Matemática é reconhecida como um campo vivo e vibrante que tem relevância direta para o cotidiano das pessoas. Isso, por sua vez, tem potencial para tornar a Matemática mais acessível e relevante para uma ampla gama de indivíduos, incentivando uma maior participação e engajamento no estudo e na prática matemática.

Assim, a Etnomatemática representa uma mudança paradigmática na forma como a Matemática é concebida e estudada. Ao reconhecer a diversidade e a riqueza das tradições matemáticas de diferentes culturas, ela promove uma visão mais inclusiva, abrangente e dinâmica da Matemática, enriquecendo nosso entendimento e apreciação deste campo essencial do conhecimento humano.

2.2 Local da pesquisa – Vila Cuera

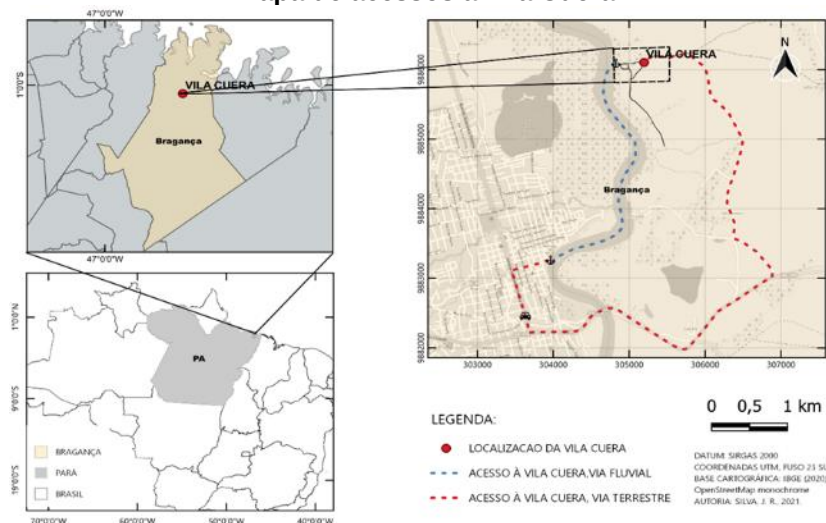
Localizado na região leste da Amazônia brasileira, o estado do Pará abriga o município de Bragança, que, segundo dados do IBGE (2021), estende-se por 2.124,734 km² e possui uma população de 130.122 habitantes. A região é caracterizada por sua rica biodiversidade, com extensos manguezais e igarapés que a circundam.

Bragança é reconhecida por possuir um dos principais ecossistemas do nordeste paraense, servindo como um tesouro de recursos naturais para as comunidades tradicionais locais. Dentre estes recursos, destacam-se crustáceos, peixes, aves e frutas. Diante desse cenário, em resposta ao extrativismo predatório, a Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu-RESEX foi estabelecida (Brasil, 2005).

Dentro da RESEX, localiza-se a Vila Cuera, situada às margens do rio Caeté e a cerca de oito quilômetros do centro de Bragança. A vila é acessível tanto por água, uma rota que é frequentemente usada pelos habitantes locais e dura entre 35 e 60 minutos, quanto por uma estrada não asfaltada, com tempo médio de viagem, entre 20 e 30 minutos (Imagem 1).

Vila Cuera é parte integrante da história de Bragança. Segundo registros, o espaço originalmente pertencia ao grupo indígena Apotianguas, da grande nação dos Tupinambás, e testemunhou a chegada de visitantes estrangeiros por volta de 1613 (IBGE, 2021; Loureiro, 1987). O local passou por várias mudanças de nome, incluindo Vila de Caeté, antes de se tornar Bragança.

Imagem 1:
Mapa de acessos à Vila Cuera



Fonte: arquivo pessoal.

De acordo com registros históricos, foi neste local que, há cerca de 400 anos, originou-se o município de Bragança-PA. Tal fato levou a comunidade a ser popularmente chamada de "Vila Que Era" Bragança. Durante a pesquisa de campo, impulsionado pela vontade de desvendar mais sobre a comunidade em estudo, descobri indícios que elucidam a origem da denominação "Cuera". Conforme indicado em dicionários especializados, "Cuera" refere-se a algo ancestral, a algo antigo, do passado, um espaço antigo ou algo relacionado ao passado (Carvalho, 1987; Tibiriça, 1984; Barbosa, 1951).

Ao longo do tempo, enquanto algumas gerações mais velhas continuam referindo-se ao local como Vila Cuera, as gerações mais jovens optam por Vila Que Era, reconhecendo a comunidade como o berço original de Bragança. Para os propósitos deste estudo, o nome Vila Cuera foi utilizado para honrar sua herança histórica.

A vila, que uma vez testemunhou a presença e atividades de povos indígenas, agora é habitada por descendentes dessas comunidades, bem como por aqueles cujas raízes remontam à chegada dos primeiros colonizadores europeus. A convivência entre essas diversas culturas e tradições conferiu à Vila Cuera uma identidade.

As tradições locais, passadas de geração em geração, continuam a desempenhar um papel fundamental na vida cotidiana da comunidade. Uma dessas tradições, é a produção de cerâmica tradicional, também conhecida como "cerâmica caeteuara". Essa prática ancestral é mais do que uma simples atividade econômica; é uma expressão viva da herança cultural da região, que passou de geração em geração, refletindo a conexão entre o povo e a terra.

2.3 Cerâmica Caeteuara

A cerâmica caeteuara é mais do que um objeto; é uma narrativa tangível da história da região e de seus antigos habitantes. A produção de cerâmica na comunidade Vila Cuera, conduzida principalmente pela família Furtado, exemplifica um patrimônio dinâmico de conhecimento empírico e práticas ancestrais. Esta pesquisa contou com a participação de membros remanescentes da família, especificamente Dona Maria Furtado e seu filho Josias Furtado, que são os atuais guardiões das técnicas tradicionais de produção cerâmica na comunidade.

A cerâmica caeteuara simboliza a profunda conexão entre os ceramistas e o rio Caeté, um elemento de grande importância histórica e geográfica no estado do Pará. Historicamente, o rio Caeté foi um ponto de acesso para exploradores ingleses, franceses e portugueses à região norte do Brasil e ao município de Bragança há mais de 400 anos, influenciando diretamente a nomenclatura da área, atualmente conhecida como Região de Integração Rio Caeté (IOEPA, 2015). A coleta de argila, recurso primordial para a cerâmica, é realizada nas margens deste rio, frequentemente exigindo travessia por canoa.

A família Furtado, uma das poucas que ainda mantém a tradição de construir peças a partir da argila na região bragantina, exibe com orgulho peças que foram elaboradas há mais de 100 anos por seus ancestrais e contam como o ofício foi repassado por diversas gerações de familiares (imagem 2), um legado histórico deixado pelas pessoas que já se foram desse mundo material, mas que ainda continuam presentes nas memórias expressas em cada uma das peças.

Imagem 2:
Peça de cerâmica caeteuara com mais de 100 anos de história



Fonte: arquivo pessoal.

Apesar da rica tradição, o ofício ceramista enfrenta desafios. Atualmente, apenas a família Furtado mantém a prática viva na comunidade. A fabricação manual da cerâmica caeteuara é fundamentada na experiência diária e na utilização dos sentidos, servindo como um lembrete tangível das tradições socioculturais da região Amazônica. A arte e a técnica envolvidas são um testemunho das interseções entre Ciência e Saberes Tradicionais, e da importância de salvaguardar tais práticas para as futuras gerações (Rosario & Silva, 2020; Rosario, 2023).

A cerâmica caeteuara, em sua essência e técnica, não apenas narra a história da região, mas também apresenta uma conexão intrínseca com a matemática. O ato de moldar a argila, medir proporções, estabelecer simetrias e calcular temperaturas para a queima são aspectos matemáticos fundamentais ao ofício. A precisão exigida na escolha da argila e dos materiais utilizados, baseada nos sentidos do ceramista, reflete conceitos matemáticos essenciais para a perfeição de cada peça. Dessa forma, a matemática, mesmo quando não explicitamente reconhecida, permeia e enriquece a tradição cerâmica, demonstrando como ciência e cultura coexistem e se influenciam mutuamente nas práticas tradicionais.

3. METODOLOGIA

Para elucidar a Etnomatemática relacionada à produção cerâmica da Vila Cuera, adotou-se uma metodologia qualitativa, conforme delineado por Oliveira (2016). Esta escolha metodológica emergiu de sua notória aptidão para uma interação e imersão profunda com a comunidade, proporcionando um entendimento mais abrangente e enraizado do fenômeno sob investigação, como ilustrado por Taquette & Borges (2019) e Latour (2006).

Juntamente ao estudo empírico *in loco*, desenvolveu-se uma pesquisa bibliográfica sobre a Etnomatemática referenciada em trabalhos acadêmicos, estabelecendo assim o pilar teórico acerca do assunto. Em campo, empregou-se o método etnográfico para a registro, descrição e interpretação dos dados coletados, seguindo as diretrizes de Perinelli Neto (2019), Oliveira (2016) e Latour (2006). Este procedimento permitiu um discernimento refinado do fenômeno sob investigação, considerando a intrincada mobilização de saberes ligados à Matemática na produção de cerâmicas tradicionais.

O método adotado combinou quatro ferramentas de coleta de dados: observação participante, entrevistas, registros fotográficos e registros fílmicos, proporcionando uma visão mais abrangente e profunda do fenômeno estudado.

Em primeiro lugar, a observação participante (Oliveira, 2016; Faermam, 2014) se mostrou essencial, possibilitando uma experiência genuína e reveladora junto aos ceramistas e à

comunidade. Estas interações propiciaram percepções acerca do vasto universo de saberes tradicionais relacionados à Matemática, intrínsecos à produção cerâmica local.

Em sequência, optou-se por uma abordagem que englobou entrevistas (Oliveira, 2016) como segundo instrumento, realizadas em diferentes etapas da pesquisa. Estas interações viabilizaram um canal direto para sondar a essência da comunidade, acessando suas histórias, práticas e visões de mundo.

Os registros fotográficos serviram como o terceiro instrumento nesta pesquisa. Essas imagens não apenas enriqueceram a composição do trabalho, mas também permitiram esboçar uma narrativa etnográfica enriquecida por imagens (Rocha & Eckert, 2014). Cabe pontuar, que tratar fotografias como uma narrativa visual paralela ao texto escrito exige uma apreciação e entendimento profundos do objetivo final. Cada imagem deve reforçar o argumento principal. As nuances capturadas nas imagens têm um poder revigorante, já que cada momento de pesquisa de campo é único, mas as emoções e observações podem ser revisitadas através dos estímulos visuais proporcionados pelas fotos. Em um contexto etnográfico, esta ferramenta amplifica a vivacidade da descrição textual, apresentando ao leitor detalhes ricos e tangíveis.

O quarto instrumento adotado foi a filmagem (Reyna, 2014), focada nas atividades cotidianas dos ceramistas da comunidade. Através deste meio, foi possível capturar nuances e momentos que poderiam ter sido negligenciados em anotações ou fotografias, permitindo uma análise mais aprofundada posteriormente. Assim, com o advento e acessibilidade da tecnologia audiovisual, este instrumento provou ser valioso para pesquisas que desejam uma compreensão mais detalhada das tradições e saberes de uma comunidade.

A união destes quatro instrumentos de pesquisa possibilitou uma compreensão profunda da interação entre os saberes tradicionais e a Matemática inerente à prática ceramista tradicional da comunidade Vila Cuera.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: a Etnomatemática da cerâmica caeteuara

Na comunidade Vila Cuera, a produção cerâmica, engloba um conjunto valioso de técnicas e conhecimentos que possuem raízes tanto em tradições intergeracionais quanto em experimentações individuais. Este processo de produção de cerâmica envolve quatro etapas essenciais: extração da argila, modelagem, secagem e queima da peça. Apesar de parecerem simples à primeira vista, estas etapas possuem implicações matemáticas profundas, especialmente na fase de modelagem da argila.

do Rosario, S. A. S(2024) A Etnomatemática da cerâmica tradicional: interseções entre os Saberes Tradicionais e a Matemática. Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas. 17(1), 61-80 DOI: <https://doi.org/10.22267/relatem.24171.106>

A produção de cerâmica envolve um minucioso processo, desde a concepção mental do ceramista até a materialização na argila. O ponto de partida é a argila bruta (imagem 3), que passa por um cuidadoso processo de beneficiamento (Rosario & Silva, 2023; 2024). Após esse tratamento, a argila é modelada inicialmente em uma esfera (imagem 4) e, em seguida, transformada em outras formas bidimensionais e tridimensionais (imagens 5 e 6) que evidenciam simetrias e proporções, fruto de anos de prática e expertise.

Imagem 3:
Argila em natura



Imagem 4:
Modelando esferas



Imagem 5:
Forma tridimensional 1



Imagem 6:
Forma tridimensional 2



Fonte: arquivo pessoal.

Dona Maria, em entrevista realizada em agosto de 2021, revelou que suas peças predominantemente circulares, esféricas e cilíndricas remetem não somente aos conceitos tradicionais da geometria, mas também à lógica prática de sua vida cotidiana e às lições

passadas por sua mãe e avó, segundo dona Maria “essa foi a forma que eu aprendi com minha mãe e com minha vó, primeiro a gente faz uma bolinha e depois vai dando forma a peça, vai fazendo os círculos”. As declarações de Dona Maria elucidam que sua matemática é intrinsecamente ligada à vida prática, materializando em argila um diálogo entre pensamento e realidade. Assim, Dona Maria não só expressa saberes ligados a Matemática, mas os reconstrói diariamente em suas experimentações.

Em entrevista realizada em abril de 2023, Josias destacou sua capacidade de visualizar e modelar peças com precisão geométrica, usando figuras planas como base (imagem 7) e depois conferindo-lhes dimensões tridimensionais (imagem 8). Segundo Josias, “na hora de modelar eu gosto de trabalhar com círculos, triângulos e quadrados. A quantidade de argila que leva cada peça, eu já sei de cabeça, só de pensar já consigo ver ela pronta, aí vou modelando e observando se está torta”.

Imagem 7:
Figura plana inicial



Imagem 8:
Forma tridimensional final



Fonte: arquivo pessoal.

Josias, manifesta predileção por figuras geométricas fundamentais como círculos (imagens 9 e 10), triângulos (imagem 11) e quadriláteros (imagem 12) devido à sua facilidade de modelagem. Contudo, ele expandiu seus horizontes ao adotar formas mais complexas, inspiradas em peixes (imagem 13) e outras formas clássicas da produção ceramistas (imagens 14). Essa abordagem empírica da geometria demonstra uma intrínseca compreensão matemática, ainda que não tradicionalmente acadêmica.

Imagem 9:
Círculos

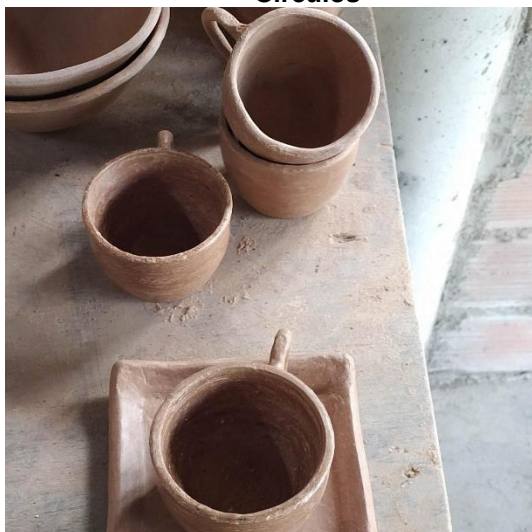


Imagem 10:
Panelas circulares

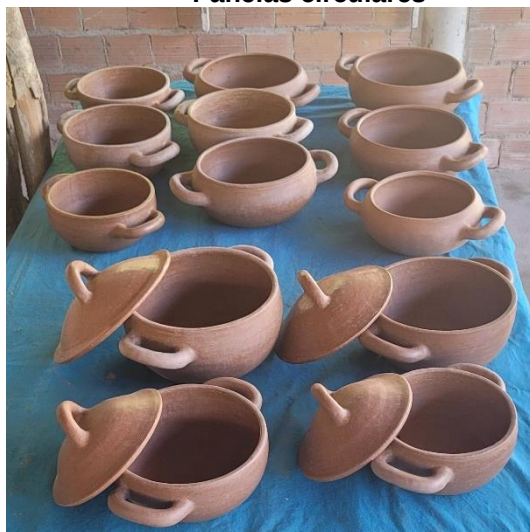


Imagem 11:
Triângulo



Imagem 12:
Quadrilátero



Imagem 13:
Forma de peixe



Imagem 14:
Foma de vaso clássico



Fonte: arquivo pessoal.

Nessa perspectiva, a cerâmica transcende sua função utilitária e se torna uma representação, um projeto, e um reflexo de um rico conjunto de saberes tradicionais mantidos por diferentes comunidades ao redor do mundo. A lógica que permeia a construção das peças de Dona Maria e Josias é baseada em um entendimento de geometria e simetria, onde a manipulação da argila dá vida a diferentes formas e modelos matemáticos expressos em artefatos cerâmicos.

Durante as observações de campo, notou-se que Dona Maria e Josias estão plenamente conscientes das proporções e dimensões de suas peças. Essa consciência geométrica e a constante busca por simetria nas peças destacam os saberes matemáticos que emergem dessa prática, refinados ao longo dos anos.

Após o processo de modelagem, que estabelece tanto a forma quanto as dimensões específicas do artefato cerâmico, inicia-se uma sub etapa chamada alisamento, que determina as proporções desejadas e, por meio da observação contínua, detecta erros que precisam ser corrigidos. A correção é realizada no momento da finalização das peças, com uma análise contínua permitindo identificar e retificar anomalias.

Nessa perspectiva de produção de conhecimento, Morin (2011) observou que os conceitos científicos, embora derivados da experiência social, evoluíram e se metamorfosearam ao longo do tempo. No entanto, sua essência fundamental - incorporando elementos como força, trabalho e energia - permanece inextricavelmente ligada às experiências e realidades cotidianas.

No contexto cerâmico, é evidente que os conhecimentos Etnomatemáticos de ceramistas como dona Maria e Josias transcendem a mera observação superficial. Estes são refinados constantemente através da prática diária. A criação de formas geométricas complexas não é apenas um ato de expressão artística, mas uma manifestação de uma compreensão intrínseca dos princípios matemáticos.

Dona Maria e Josias, em suas práticas, agregam conceitos matemáticos que são o resultado de experimentações contínuas. Eles aplicam uma dualidade de percepções - visual e tátil - para moldar as peças conforme visualizadas mentalmente. Assim, um elemento primordial na cerâmica caeteuara é a simetria, evidenciada pelos ornamentos geométricos presentes nas peças.

É importante reconhecer que, ao analisar a simetria em vasos artesanais, particularmente aqueles moldados manualmente sobre superfícies curvas, as expectativas de perfeição geométrica, conforme ditado pelos padrões da matemática acadêmica, devem ser moderadas.

do Rosario, S. A. S(2024) A Etnomatemática da cerâmica tradicional: interseções entre os Saberes Tradicionais e a Matemática. Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas. 17(1), 61-80 DOI: <https://doi.org/10.22267/relatem.24171.106>

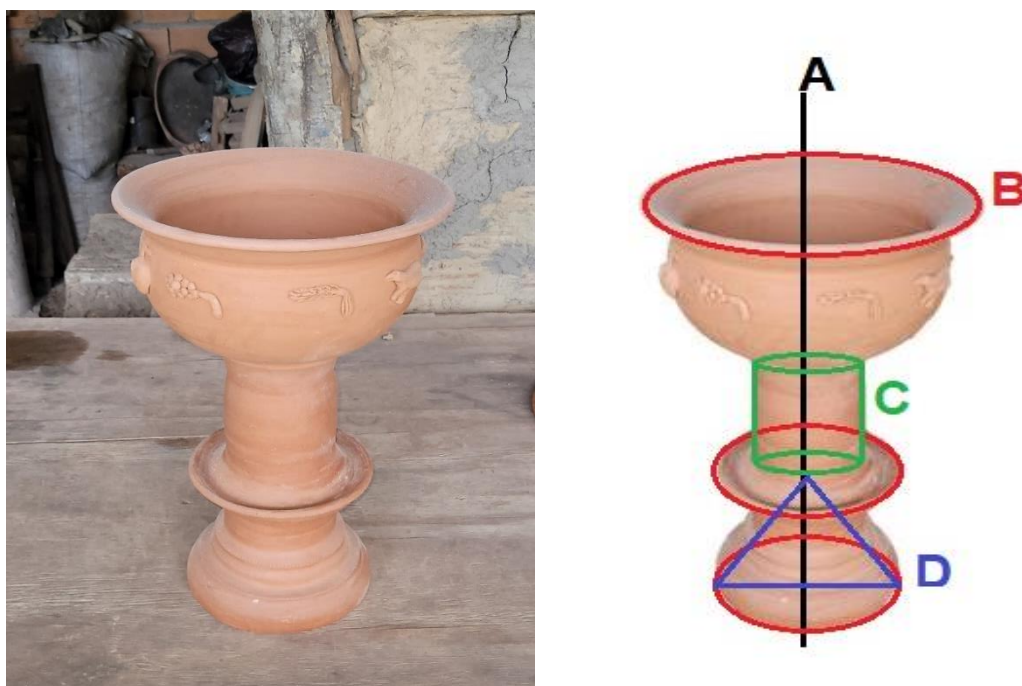
Leves variações, embora existam, são consideradas negligíveis neste contexto devido à natureza intrinsecamente artesanal da produção.

As peças produzidas por dona Maria, muitas das quais são caracterizadas por marcas distintas criadas manualmente ou usando ferramentas naturais, ressoam com os princípios de simetria. Como elucidado por Stewart (2012), a simetria transcende números e formas; é uma transformação peculiar – um método de mover um objeto.

Durante as observações em campo, foi destacada a meticulosidade dos ceramistas da Vila Cuera em garantir a simetria em suas peças. Isso reflete uma compreensão matemática, onde elementos como translação, rotação e reflexão convergem para formar uma peça cerâmica. Usando uma peça criada por eles (imagem 15), é possível exemplificar onde ocorrem esses saberes Etnomatemáticos.

Imagem 15:

A Etnomatemática da cerâmica caeteuara



Fonte: arquivo pessoal.

A simetria, uma propriedade intrínseca em muitos sistemas naturais, é também uma das bases fundamentais da matemática. No contexto da peça anterior, o eixo demarcado pelo ponto “A” não apenas divide a cerâmica em duas metades reflexivas, mas também serve como um ponto de ancoragem para sua simetria rotacional. Esta dualidade de simetrias reflete a importância do equilíbrio e harmonia em design e funcionalidade. Teoricamente, a busca por simetria em objetos artesanais pode ser vista como um esforço para alcançar a perfeição estética e funcional, algo que matemáticos e físicos também buscam em suas equações e teorias.

A repetição de padrões, identificados ao redor do ponto “B”, alude ao conceito de translação, uma operação fundamental na geometria. Em termos mais abstratos, essa repetição pode ser vista como uma manifestação da teoria dos fractais, onde padrões se repetem infinitamente em diferentes escalas. Os fractais são um tópico de interesse na matemática moderna, e sua presença em peças tradicionais, destaca a universalidade e atemporalidade dos princípios matemáticos.

O ponto “B” (em vermelho), representa a abertura superior da peça, uma circunferência que ressalta o domínio sobre a forma geométrica mais básica - o círculo. A base inferior, a base central e a borda superior da peça também são círculos. A escolha de utilizar círculos em diferentes partes da peça, do ponto de vista funcional, ressalta o entendimento de que a forma circular é uma das mais estáveis e harmoniosas na natureza. Na cerâmica, o círculo não é apenas uma escolha estética; é também fundamental para a funcionalidade da peça. Uma base circular garante que a peça possa se apoiar de forma estável, permitindo uma distribuição uniforme de qualquer conteúdo que possa ser colocado dentro.

Já o ponto “C” (em verde), que define o corpo cilíndrico da peça, é uma demonstração prática da teoria das superfícies de revolução na geometria. O cilindro, uma figura formada ao girar um retângulo em torno de um de seus lados, é uma construção que requer uma compreensão das propriedades dos círculos e retângulos e de como eles interagem no espaço tridimensional. O ceramista, ao moldar a peça, deve considerar a relação precisa entre a circunferência da base e a altura do cilindro para garantir que sua estrutura seja simétrica e equilibrada.

No ponto “D” (em azul), a transição harmoniosa entre as bases circulares sugere uma familiaridade e domínio sobre as propriedades dos cones e troncos de cone. O cone, uma figura que surge ao girar um triângulo retângulo ao redor de um de seus catetos, e seu segmento, o tronco de cone, derivado ao cortar um cone por um plano paralelo à sua base, são representações matemáticas desafiadoras. A habilidade do ceramista em moldar essa forma, combinando perfeitamente um cone e seu tronco, atesta um entendimento sobre volumes, áreas e a fusão harmoniosa de formas distintas, resultando em uma estrutura equilibrada.

A fusão de geometria com elementos estéticos e funcionais revela uma riqueza de conhecimentos que se estende além da matemática acadêmica tradicional. Na Vila Cuera, os artesãos, sem dúvida, possuem uma compreensão da geometria, mas seu trabalho vai além: é a expressão de uma tradição, de uma cultura ancestral e de uma relação íntima com o mundo natural.

Assim, a cerâmica Caeteuara, produzida na Vila Cuera, nos mostra que a matemática é universal, mas sua expressão e aplicação podem variar de cultura para cultura. A

Etnomatemática celebra essas diferenças e reconhece a riqueza e profundidade dos conhecimentos tradicionais, tão valiosos quanto os princípios acadêmicos formalizados.

4. CONCLUSÕES

A prática de produção de cerâmica tradicional, a exemplo da Vila Cuera, ressalta a interseção entre o saber tradicional e a matemática moderna. O detalhado processo, que vai desde a meticulosa seleção da argila, com suas complexas propriedades geométricas, até as transformações durante a modelagem, exemplifica a profunda compreensão da matéria-prima pelos ceramistas.

A cerâmica tradicional é um testemunho vivo da confluência entre o conhecimento empírico e o conhecimento matemático. Esta confluência não só ilustra a complexidade dos saberes tradicionais, mas também destaca como a Etnomatemática pode abrir novos horizontes para a ciência contemporânea e para a educação e história da matemática. As meticulosas etapas que compõem o processo de produção da cerâmica artesanal, desde a escolha da argila até sua modelagem, são alicerçadas por princípios matemáticos que são compreendidos e aplicados pelos ceramistas, a exemplo da família Furtado.

Neste contexto, a Etnomatemática revela-se como uma ferramenta que lança luz sobre práticas socioculturais que, embora ancoradas nos saberes tradicionais, estão profundamente alinhadas com os princípios da matemática moderna. Assim, a análise da produção de cerâmica na Vila Cuera não apenas enriquece nossa compreensão sobre a interação entre saberes da tradição e conhecimentos matemáticos, mas também ressalta a importância de valorizar e integrar os saberes tradicionais no cenário científico globalizado.

Assim, a prática ceramista da Vila Cuera não é apenas um ofício, mas uma síntese de cultura, educação, ciência, tecnologia, história e matemática. A interação entre estas esferas revela a profundidade do conhecimento tradicional e destaca a necessidade de reconhecer e valorizar estes saberes num mundo cada vez mais globalizado. Através da lente da Etnomatemática, podemos compreender como os saberes tradicionais ligados à matemática de diferentes comunidades pelo mundo, resistiram ao tempo, e podem enriquecer e contribuir para a ciência moderna, com novos diálogos e perspectivas, promovendo uma abordagem mais abrangente e integrada sobre a educação e história da matemática.

REFERÊNCIAS

- Almeida, M. C. (2017). *Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição*. São Paulo: Ed. Livraria da Física.

- Barbosa, A. L. (1951). *Pequeno Vocabulário Tupi-Português*. Rio de Janeiro: Livraria São José.
- Barton, B. (2004). Dando sentido à etnomatemática: etnomatemática fazendo sentido. In: J. P. M. Ribeiro; M. C. S. Domite & R. Ferreira (Orgs.), *Etnomatemática: papel, valor e significado*. (pp. 39-74). São Paulo: Zouk.
- BRASIL. (2005). *Decreto de Criação da Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, de 20 de maio de 2005*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/dnn/dnn10531.htm#:~:text=DECRETO%20DE%2020%20DE%20MAIO,vista%20o%20disposto%20no%20art.
- Carvalho, M. R. (1987). *Dicionário tupi (antigo)-português*. Salvador: Empresa Gráfica da Bahia.
- Chauí, M. (2000). *Convite à filosofia*. São Paulo: Ática.
- Dante, L. R. (2005). *Matemática, volume único*. São Paulo: Ática.
- D'Ambrosio, U. (1993). Etnomatemática: um programa. *Educação Matemática em Revista*, 1(1), 5-11.
- D'Ambrosio, U. (1998). *Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar ou conhecer*. São Paulo: Ática.
- D'Ambrosio, U. (2013). *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. São Paulo: Autêntica.
- D'Ambrosio, U. (2018). Como foi gerado o nome etnomatemática ou alustapasivistykselitys. In: M. C. Fantinato & A.V. Freitas (Orgs.), *Etnomatemática: concepções, dinâmicas e desafios*. Jundiaí: Paco Editorial.
- Faermam, L. A. (2014). A pesquisa participante: suas contribuições no âmbito das ciências sociais. *Revista Ciências Humanas*, 7(1), 41-56.
<https://doi.org/10.32813/2179-1120.2014.v7.n1.a121>
- Ferreira, E. S. (1991). Por uma teoria da Etnomatemática. *Bolema*, 22(7), 30- 35.
- Gerdes, P. (2007). *Etnomatemática: reflexões sobre matemática e diversidade cultural*. Ribeirão: Edição Húmus.
- Gerdes, P. (2010). *Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas*. Belo Horizonte: Editora Autêntica.
- Gerdes, P. (2012a). *Etnogeometria: cultura e o despertar do pensamento geométrico*. Belo Horizonte, Boane, Moçambique: Instituto Superior de Tecnologias e Gestão (ISTEG).
- Gerdes, P. (2012b). *Etnomatemática - cultura, matemática, educação. Colectânea de textos 1979-1991*. Belo Horizonte, Boane, Moçambique: Instituto Superior de Tecnologias e Gestão (ISTEG).
- IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). *Bragança*.
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/braganca/panorama>

- do Rosario, S. A. S(2024) A Etnomatemática da cerâmica tradicional: interseções entre os Saberes Tradicionais e a Matemática. Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas. 17(1), 61-80 DOI: <https://doi.org/10.22267/relatem.24171.106>
- IOEPA – Imprensa Oficial do Estado do Pará. (2015). *Região de Integração: rio caeté*.
https://www.ioepa.com.br/pages/2015/12/30/2015.12.30.DOE.suplemento_518.
- Knijnik, G. (2009). Pesquisa em Etnomatemática: apontamentos sobre o tema. In: M. C. C. B. Fantinato (org.), *Etnomatemática: Novos desafios teóricos e pedagógicos*. (pp. 135-142). Niterói: EdUFF.
- Latour, B. (2006). Como terminar uma tese de sociologia: pequeno diálogo entre um aluno e seu professor (um tanto socrático). *Cadernos de Campo*, 15(14-15), 339-352.
<https://doi.org/10.11606/issn.2316-9133.v15i14-15p339-352>
- Lévi-strauss, C. (2012). *O pensamento selvagem*. (T. Pellegrini Trad.). Campinas: Papirus, 2012.
- Loureiro, J. J. P. (1987). *Turismo - inventário cultural e turístico da bragantina*. Belém: Instituto de Desenvolvimento Econômico Social do Pará.
- Mendes, I. A. & Farias, C. A. (2014). *Práticas socioculturais e educação matemática*. São Paulo: Ed. Livraria da Física.
- Mignolo, M. W. D. (2005). A colonialidade de cabo a rabo: o hemisfério ocidental no horizonte conceitual da modernidade. In: E. Lander (Org), *A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas*. (pp. 33-49). Buenos Aires: CLACSO.
- Morin, E. (2011). *O Método 4 - As ideias: habitat, vida, costumes, organização*. Porto Alegre: Sulina.
- Oliveira, M. M. (2016). *Como fazer pesquisa qualitativa*. Petrópolis: Vozes.
- Perinelli Neto, H. (2019) A construção de pesquisas qualitativas e o fazer cinematográfico: contribuições do documentário brasileiro contemporâneo aos estudos de caso. In: M. A. V. Bicudo & A. P. Costa (Org.), *Leituras em pesquisa qualitativa*. (pp. 377-396). São Paulo: Ed. Livraria da Física.
- Quijano, A. (2005). Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: E. Lander (Org), *A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas*. (pp. 107-130). Buenos Aires: CLACSO.
- Reyna, C. P. (2014). Reflexões do uso do filme na prática antropológica. In: A. L. C. Ferraz & J. M. Mendonça (Org.), *Antropologia visual: perspectivas de ensino e pesquisa*. (pp. 677-712). Brasília: ABA.
- Rocha, A. L. C. & Eckert C. (2014). Experiências de ensino em antropologia visual e da imagem e seus espaços de problemas. In: A. L. C. Ferraz & J. M. Mendonça (Org.), *Antropologia visual: perspectivas de ensino e pesquisa*. (pp. 51-111). Brasília: ABA.
- Rosario, S. A. S. & Saraiva, L. J. C. (2017). Matemática da argila: a Etnomatemática presente no processo de construção da cerâmica caeteuara. *Amazonica - Revista de Antropologia*, 9(1), 537-548. <http://dx.doi.org/10.18542/amazonica.v9i1.5503>

- Rosario, S. A. S. (2018). *A etnomatemática e a etnofísica da cerâmica produzida na Vila Cuera em Bragança (PA)*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará].
- Rosario, S. A. S.; Cardoso, S. R. P. & Saraiva, L. J. C. (2018). Saberes Etnomatemáticos, Etnofísicos e Etnoquímicos envolvidos no processo de produção da cerâmica caeteuara de bragança-pa: uma análise interdisciplinar a partir dos etnossaberes. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, n. septiembre, 1-13.
https://www.researchgate.net/publication/374231960_Saberes_Etnomatematicos_Etnofisicos_e_Etnoquimicos_envolvidos_no_processo_de_producao_da_ceramica_caeteuara_de_Braganca-PA_uma_analise_interdisciplinar_a_partir_dos_etnossaberes
- Rosario, S. A. S. & Silva, C. A. F. (2020). A física da argila: diferentes formas de sentir e interpretar fenômenos físicos. *Research, Society and Development*, 9(8), e294985306.
<https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5306>
- Rosario, S. A. S. & Silva, C. A. F. (2023). O uso do caraipé na cerâmica Caeteuara: interseções entre os saberes da tradição e a termodinâmica. *REMATEC*, 18(45), e2023005.
<http://dx.doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n45.pe2023005.id544>
- Rosario, S. A. S. (2023). *A física da argila: um estudo sobre a termodinâmica na produção de cerâmicas tradicionais*. [Tese de Doutorado, Universidade Federal do Pará].
- Rosario, S. A. S. & Silva, C. A. F. (2024). Interseções entre a Física e os saberes da tradição ceramista. *PARADIGMA*, 45(1), p. e2024021.
<https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024021.id1532>
- Santos, B. S. (2008). *Um discurso sobre as ciências*. São Paulo: Cortez.
- Stewart, I. (2012). *Uma história da simetria na Matemática*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Tibiriça, L. C. (1984). *Dicionário Tupi-Português: com esboço de gramática de Tupi Antigo*. São Paulo: Traço Editora.
- Taquette, S. R. & Borges, L. (2019). Métodos qualitativos de pesquisa: um olhar epistemológico. In: M. A. V. Bicudo & A. P. Costa (Org.), *Leituras em pesquisa qualitativa*. (pp. 77-96). São Paulo: Ed. Livraria da Física.
- Toledo, V. M. & Barrera-Bassols, N. (2015). *A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais*. (R. Peralta Trad.). São Paulo: Expressão Popular.