

DIFERENTES MANEIRAS DE SENTIR E INTERPRETAR FENÔMENOS FÍSICOS NO PROCESSO DE QUEIMA DA CERÂMICA CAETEUARA

DIFFERENT WAYS OF FEELING AND INTERPRETING PHYSICAL PHENOMENA IN THE FIRE PROCESS OF CAETEUARA CERAMICS

Samuel Antonio Silva do Rosário

IFPA - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
samuel.rosario@ifpa.edu.br

Carlos Aldemir Farias da Silva

UFPA - Universidade Federal do Pará
carlosfarias1@gmail.com

Resumo

As comunidades tradicionais estabelecem relações mais harmônicas com o ecossistema ao seu redor, respeitando seus ciclos e dinâmicas. Nessa perspectiva, este trabalho tem como tema central as diferentes maneiras de sentir e interpretar fenômenos físicos nessas comunidades a partir da fabricação de peças de cerâmica. A pesquisa tem como lócus empírico a Vila Cuera, uma comunidade pertencente a Bragança, estado do Pará, Brasil. Neste trabalho, estabelecemos algumas relações entre os saberes da tradição e os conhecimentos científicos oriundos da Ciência Física, presentes no processo de queima da cerâmica produzida na comunidade, com o objetivo de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da termodinâmica. Os procedimentos metodológicos combinaram quatro técnicas – observação participante, entrevistas, fotografias e gravação de vídeos –, no sentido de facilitar o entendimento da relação de conhecimentos da Física com a produção de cerâmicas na comunidade. Concluiu-se que os saberes relacionados à termodinâmica, mobilizados pelo artesão, podem dialogar e contribuir com o ensino de Física no ensino médio.

Palavras-chave: Práticas Socioculturais, Comunidade tradicional, Saberes da Tradição, Cerâmica, Termodinâmica.

Abstract

Traditional communities establish relationships that are more harmonious with the ecosystem around them, respecting its cycles and dynamics. In this perspective, the central theme of this work are the different ways of feeling and interpreting physical phenomena in these communities through the lens of ceramic-making. The empirical locus for research was the

traditional community of Vila Cuera, Bragança, in the state of Pará, Brazil. In this article, we sought to define some relationships between traditional knowledge and scientific knowledge originating from Physics which are found in the process of ceramic burning in this community, and our objective is to contribute to thermodynamics' teaching and learning process. The methodological procedures we used combined four techniques – participant observation, interviews, photography and video recordings – to aid the understanding of the relationship between Physics and ceramic production in the chosen community. At the end of this research, we conclude that the knowledge related to Physics that the artisan mobilized can establish a dialogue with and contribute to physics teaching at the high school level.

Keywords: Sociocultural Practices. Traditional community. Knowledge from Tradition. Ceramics. Thermodynamics.

Introdução

O cotidiano nas comunidades tradicionais é repleto de saberes que servem de orientação para o entendimento de novas formas de ser e estar no mundo, contribuindo para a compreensão de como essas comunidades organizam-se, suas relações com o ecossistema e suas práticas diárias. Esses saberes tradicionais podem dialogar com os conhecimentos acadêmicos, abrindo novas possibilidades para o ensino de diferentes áreas.

Ao estabelecer relações entre os saberes locais, presentes em comunidades de características tradicionais da Amazônia, com conteúdos estudados na Física, novas possibilidades surgiram e um novo ambiente foi criado a partir de perspectivas que buscaram reaproximar conhecimentos científicos da concretude da vida real, afastando seu abstracionismo.

Ao lado do conhecimento científico, as populações tradicionais, ao longo de suas histórias, desenvolveram e sistematizaram saberes diversos que lhes permitiram responder a problemas de ordem material e utilitária (ALMEIDA, 2017; FARIAS, 2006). Apesar de se valerem dos mesmos atributos cognitivos que constituem a unidade do pensamento humano, essas duas formas de conhecimento (científico e saberes da tradição) pautaram-se por distintas estratégias de pensamento: uma mais próxima da lógica do sensível; a outra mais distante (LÉVI-STRAUSS, 2012).

O registro e a disseminação de outras racionalidades presentes em uma sociedade constituíram uma ampliação de seus elementos culturais. O entendimento de como os sujeitos de uma cultura construíram seus saberes abriu possibilidades que buscaram reaproximar saberes científicos e saberes da tradição no interior de uma realidade sociocultural estudada (ALMEIDA, 2017; FARIAS, 2006; MENDES; FARIAS, 2014).

Dessa maneira, buscamos, por meio deste artigo¹, estabelecer algumas relações entre os saberes da tradição e os conhecimentos científicos oriundos da Ciência Física, presentes no processo de queima da cerâmica caeteuara² produzida na comunidade Vila Cuera, na cidade

¹ Este texto é a ampliação do resumo expandido apresentado no XV Seminário Internacional de Desenvolvimento Rural Sustentável, Cooperativismo e Economia Solidária realizado no IFPA, campus Castanhal, em agosto de 2022. Integra também uma pesquisa de doutoramento em Educação em Ciências desenvolvida no Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, sob a orientação do segundo autor deste texto.

² Cerâmica caeteuara é o termo utilizado para identificar as cerâmicas produzidas com argilas retiradas das margens do rio Caeté, afluente que contorna o nordeste do estado do Pará.

de Bragança, estado do Pará, com o objetivo de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de alguns conceitos de Ciências e, em especial, a Física no que se refere à termodinâmica.

Metodologia

O estudo foi realizado por meio de uma abordagem qualitativa (OLIVEIRA, 2016). Por suas características, esta abordagem privilegiou um contato direto e prolongado com a comunidade no processo de investigação, pois compreendeu que o conhecimento é um processo socialmente construído pelos sujeitos nas suas interações cotidianas, atuantes na realidade, transformando-a e sendo transformados por essa mesma realidade (TAQUETTE; BORGES, 2019). O estudo pontuou, ainda, características como a inquietação em compreender a totalidade do fenômeno estudado e a interpretação e descrição dos dados recolhidos, características que estão em plena conexão com as pesquisas de cunho etnográfico (PERINELLI NETO, 2019; OLIVEIRA, 2016).

Para alcançar o objetivo proposto, foram utilizados quatro instrumentos para registrar a empiria: (1) observação participante, com o propósito de interagir com o contexto e estabelecer uma relação direta com as pessoas da comunidade. Esse momento nos permitiu registrar em um diário de campo conhecimentos e saberes próprios das comunidades tradicionais que guardam uma sabedoria milenar na resolução dos problemas cotidianos de várias ordens (FAERMAM, 2014); (2) entrevistas gravadas com um ceramista que tratou sobre o processo de queima da cerâmica, distribuição de calor e controle de temperatura do forno. Esses momentos nos permitiram interagir e obter descrições detalhadas sobre o referido processo; (3) registros fotográficos; e (4) gravamos pequenos vídeos das práticas do ceramista. Esse último instrumento comportou rever e observar detalhes que, por vezes, passam despercebidos pelas anotações ou pelo registro fotográfico e foram de grande valia para análises posteriores (REYNA, 2014).

Resultados/Discussões

O processo de construção de uma peça costuma ter as seguintes etapas: coleta da argila, modelagem da peça, secagem e queima. Dentro de cada uma dessas etapas, existem subetapas que são importantes para a produção da cerâmica caeteuara, contudo não serão tratadas nesse texto, pois focaremos especificamente na etapa de queima da peça.

Logo após o período de secagem, o ceramista dá início à etapa da queima da cerâmica. O ceramista Josias Furtado relatou com orgulho que, após vários testes, conseguiu melhorar sua produção.

Antigamente, a peça ficava muito tempo no forno e a gente não tinha muito domínio do tempo de queima da peça, aí eu pensei e resolvi deixar esquentando o forno no final da tarde e a noite toda para, no outro dia, queimar as peças. Aí sim deu certo e hoje eu ganho um dia ou dois a menos no tempo de queima e consigo trabalhar com a temperatura certa só mantendo o fogo aceso, aí é rapidinho que as peças ficam na mesma temperatura, porque o forno já fica todo quente (Entrevista realizada em julho de 2019).

Nessa experimentação diária, o ceramista procura sempre aprimorar as práticas de seu ofício. Mesmo sem muitas ferramentas tecnológicas, desenvolveu maneiras de utilizar os fenômenos físicos a seu favor. Ao utilizar seus saberes e sentidos (LÉVI-STRAUSS, 2012), como a visão

e o tato, consegue estabelecer bases para a sua prática cultural. Nessa perspectiva, é notório que os conceitos de temperatura, calor e equilíbrio térmico estão bem estabelecidos para o ceramista, que desenvolveu maneiras de encontrar a temperatura ideal para a queima de suas peças, mesmo sem os conhecimentos da Física acadêmica.

O ceramista comentou que desenvolveu outras formas de utilizar os fenômenos naturais a seu favor e explicou como aprimorou seu processo de queima:

Geralmente, eu queimo três tipos de materiais, com espessuras e queimas diferentes. Eu aprendi que as peças que estão em baixo esquentam primeiro do que as de cima e, por isso, elas ficam no ponto mais rápido. Então, calculo mais ou menos e tal, (...) porque o fogo vem de baixo, então, coloco as mais grossas embaixo e as mais finas em cima (Entrevista realizada em julho de 2019).

Josias explicou que seu forno foi construído com base no que projetou em sua mente. O forno é capaz de proporcionar a transferência de calor de diversas formas, além de permitir uma queima por igual: “Coloco todas as peças juntas, panela, vaso, prato, vasilha, escultura e tudo o mais, mas sempre na mesma ideia, peças mais grossas embaixo até as mais finas em cima” (Diário de campo, julho de 2019). Como o forno costuma ser fechado durante a queima, iremos exemplificar como seria a organização dessas peças, segundo a explicação dada em campo por Josias (Imagem 1, 2, 3, 4 e 5).

Imagem 1: Josias e seu forno



Fonte: Acervo Samuel Rosario, 2021.

Imagem 2: Parte frontal do forno.

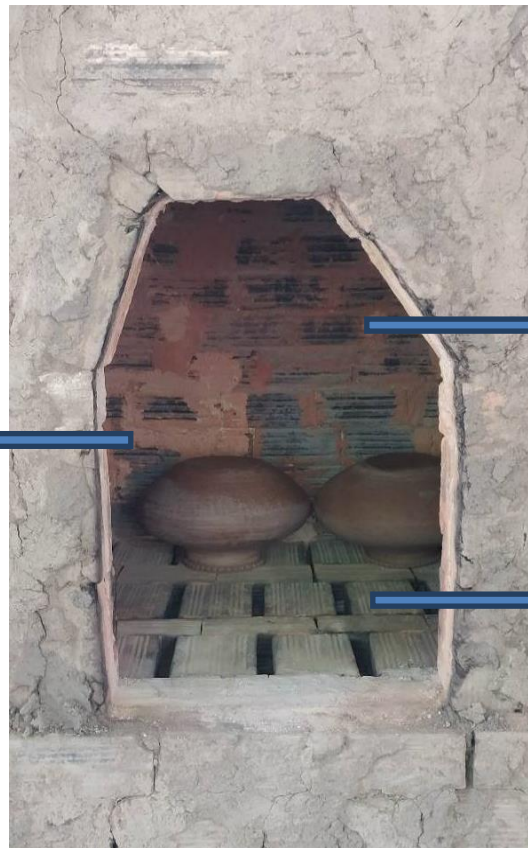
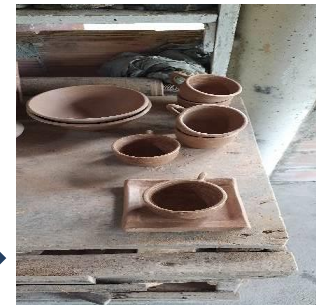


Imagem 4: Peças médias



Peças Médias

Imagem 3: Peças finas



Peças Finas

Imagem 5: Peças grossas



Peças Grossas

Fonte: Acervo de Samuel Rosário, 2021.

Torna-se evidente que o ceramista desenvolveu racionalidades diferenciadas para utilizar as transferências de calor a favor de seu ofício, pois o sistema de organização dentro do forno auxilia a transferência de calor por condução, por convecção e por radiação. Segundo Josias:

O tempo no forno é de acordo com a peça. Olho a grossura dela e já tenho uma noção de quanto tempo ela vai ficar lá. Porque o fogo vem de baixo para cima, e aí o fogo começa a entrar em contato com as peças, vai esquentando o material que está mais perto do fogo. Depois vai passando a queimadura para as outras peças que estão em cima, até o ponto em que as peças ficam na mesma temperatura (Diário de campo, julho 2019).

Dessa maneira, percebemos que Josias exemplificou a forma que essa energia térmica se comporta dentro do forno, de forma que as peças que ficam mais próximas ao fogo (fonte de calor) esquentam primeiro, agitando suas moléculas e, posteriormente, passam a energia térmica para as outras peças por transferência de calor, por condução, daí a importância de ocupar todos os espaços possíveis dentro de cada peça oca, a exemplo de grandes panelas, na intenção de evitar que peças maiores fiquem sem um suporte de outras peças menores por baixo. Esse processo de encaixar peças menores embaixo de peças mais ocas também ajuda a manter o formato original das peças grandes. Segundo Josias:

isso é importante para a peça maior não puxar muito, porque se ela ficar vazia ela acaba pegando mais pressão, então enchendo de peças em baixo a peça maior segura mais a borda dela e não corre o risco de empenar e perder

o seu formato (Diário de campo, outubro de 2021).

Sobre a organização das peças, Josias explicou: “Procuro sempre deixar um espaço entre as peças, nunca encho o forno todo, tem que deixar o ar correr para levar o fogo por todo o forno” (Diário de campo, julho de 2019). Dessa forma, podemos relacionar os saberes relacionados à Física, expressados por ele, com as correntes de convecção que fazem com que o ar quente mude de lugar com o ar frio em um movimento repetitivo, de forma que o sistema esquente cada vez mais. Isso pode ser verificado na maneira como o ceramista costuma organizar suas peças no forno, em que as laterais direita e esquerda próximas às paredes internas do forno ficam liberadas para que o ar quente possa circular com mais fluidez. Nessa perspectiva, em uma entrevista realizada em outubro de 2021, Josias exemplificou como chegou a esse método de queima e melhor aproveitamento das peças: “após alguns anos, percebi que as peças que ficavam mais perto da borda do forno costumavam quebrar ou empenar, então hoje deixo alguns espaços nas laterais para o ar circular melhor dentro do forno”.

Imagem 6: Espaços deixados na lateral esquerda



Imagem 7: Espaços deixados na lateral direita



Fonte: Acervo de Samuel Rosário, 2021.

O ceramista comentou, ainda, que coloca a lenha no forno de maneira constante, para que o fogo seja sempre suficiente para queimar todas as peças: “Eu só coloco o suficiente, nem muito e nem pouco, eu já sei de cabeça, eu olho e já sei se precisa de mais lenha (...), o importante é que o fogo não se apague antes que as peças estejam todas queimadas” (Diário de campo, julho de 2019). Nesse contexto, temos uma fonte de calor que possibilita a queima das peças (nesse caso, a madeira abrasada); logo após a geração dessa fonte de calor, podemos observar os raios luminosos que emanam das chamas por todo o interior do forno na forma de ondas eletromagnéticas, transferidas por radiação.

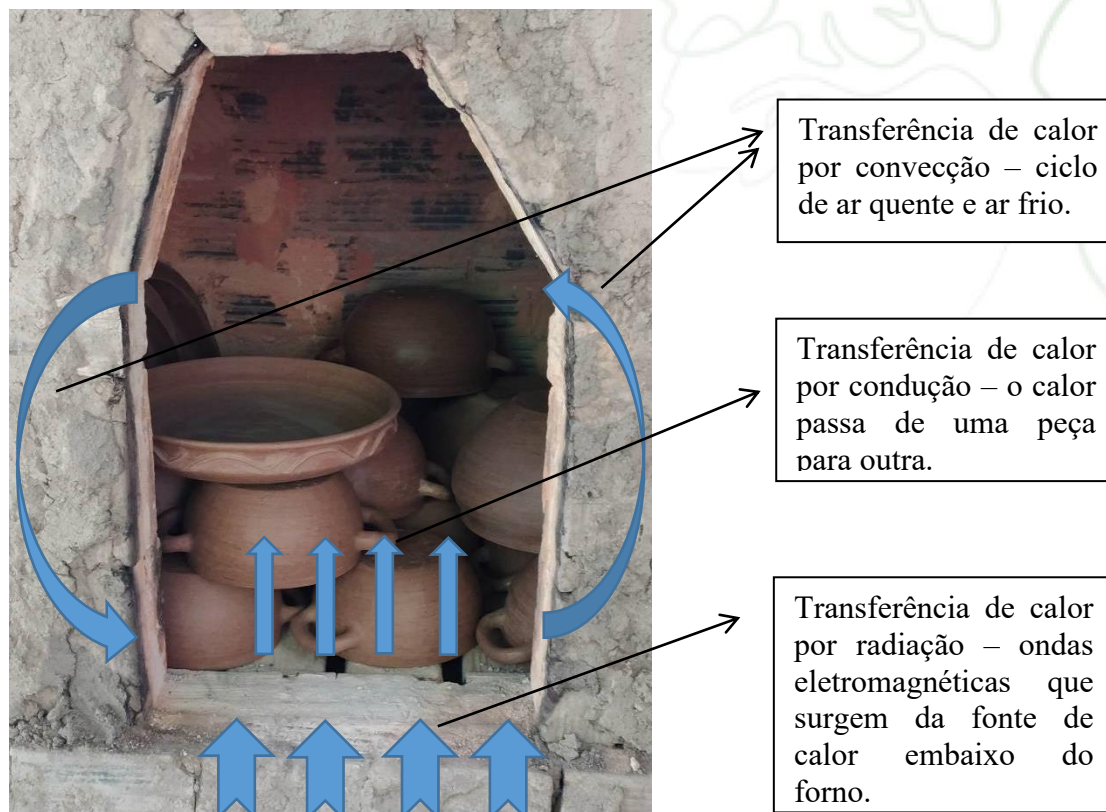
Em uma entrevista realizada em outubro de 2021, Josias exemplificou em detalhes as etapas que compõem o processo de controle do fogo e queima das peças. Segundo ele, “primeiramente arrumamos as peças e tampamos a parte da frente do forno”. Essa etapa é realizada com tijolos e barro comum de construção para vedação. Em seguida, “é colocado fogo na lenha na parte de trás do forno até quase tampar”. É importante ressaltar que a lenha utilizada pelo ceramista nessa etapa precisa ser considerada boa para produzir chamas. Esse conhecimento sobre a combustão da madeira também é um processo tradicional, pois ele próprio faz a retirada da vegetação próximo à sua casa.

Após essas etapas, o ceramista precisa controlar a quantidade de fogo e temperatura dentro do forno, e para isso desenvolveu algumas técnicas a partir das suas experimentações e testes com a produção da cerâmica caeteuara, realizando modificações dentro e fora do forno, como acrescentar pequenas aberturas na parte inferior das laterais do forno que são tampadas com tijolos de fácil remoção e acrescentar uma chaminé com curvatura, coberta na parte superior e com aberturas laterais, para evitar entrada de água e melhorar a visualização da chama que sai pela parte superior da chaminé.

Podemos, então, perceber que, mesmo sem ter conhecimento acadêmico sobre os fenômenos físicos, o ceramista conseguiu desenvolver estratégias de raciocínio para utilizar as diversas formas de transferência de calor a seu favor, ao fazer uso dos sentidos. Além disso, estipula as noções de temperatura, calor e equilíbrio térmico.

A seguir, esboçamos um esquema que exemplifica as transferências de calor que ocorrem no forno, segundo as explicações do ceramista (Imagem 8).

Imagem 8: Parte frontal do forno com peças organizadas



Fonte: Acervo de Samuel Rosário, 2021.



Considerações Finais

Durante a pesquisa, observamos que os artesãos, de modo geral, possuem uma concepção abstrata de transferência de calor, ao que a ciência acadêmica chama de condução, convecção ou radiação. Cabe ressaltar que a falta de domínio de conceitos acadêmicos sobre esses temas não impediu o ceramista Josias Furtado de realizar o cozimento eficiente das peças produzidas, visto que ele se valeu de conhecimentos tradicionais, de forma elaborada, ligados a fenômenos naturais. As racionalidades ligadas ao estudo do calor são expressas por ele de forma intuitiva, quando constrói suas peças, pois, para transformar a argila bruta em uma peça elaborada e resistente, ele se utiliza das diversas formas de transferência de calor, assim como noções de temperatura e equilíbrio térmico.

O ceramista, apenas se utilizando da visão e do tato, conseguiu determinar a quantidade de fonte de energia necessária para manter seu forno, o tempo de queima de cada peça, como também o lugar apropriado dentro do forno para cada uma delas. Importante ressaltar que ele levou em consideração as experimentações diárias, mostrando que seus saberes relacionados à Física vão além de conhecimentos sobre termodinâmica, como a direção das trocas de calor e temperatura das peças dispostas no forno. Observamos também outros conceitos oriundos da ciência Física, como os conhecimentos relacionados ao estudo das forças e transformações físicas da matéria.

Referências Bibliográficas

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

FAERMAM, Lindamar Alves. A Pesquisa Participante: suas contribuições no âmbito das Ciências Sociais. **Revista Ciências Humanas**, n. 1, São Paulo, 2014.

FARIAS, Carlos Aldemir. **Alfabetos da alma**: histórias da tradição na escola. Porto Alegre: Sulina, 2006.

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, António 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.

ROCHA, Ana Luiza Carvalho da; ECKERT Cornelia. Experiências de ensino em antropologia visual e da imagem e seus espaços de problemas. In: FERRAZ, Ana Lúcia Camargo; MENDONÇA, João Martinho de (Org.). **Antropologia Visual: perspectivas de Ensino e Pesquisa**. Brasília: ABA, 2014. p. 51-111.

ROSÁRIO, Samuel Antonio Silva do; SILVA, Carlos Aldemir Farias da. **Diferentes maneiras de sentir e interpretar fenômenos físicos no processo de queima da cerâmica caeteuara.** Resumo expandido. XV Seminário Internacional de Desenvolvimento Rural Sustentável, Cooperativismo e Economia Solidária. Castanhal, ago. 2022.

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.

Fonte oral

Josias Furtado, ceramista da Vila Cuéra, Bragança, Pará.

