



Septiembre 2018 - ISSN: 1989-4155

**SABERES ETNOMATEMÁTICOS, ETNOFÍSICOS E ETNOQUÍMICOS
ENVOLVIDOS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA CERÂMICA
CAETEUARA DE BRAGANÇA-PA: UMA ANÁLISE INTERDISCIPLINAR A
PARTIR DOS ETNOSSABERES**

**SABERES ETNOMATEMÁTICOS, ETNOFÍSICOS Y ETNOQUÍMICOS
ENVOLVIDOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA CERÁMICA
CABEUARA DE BRAGANZA-PA: UN ANÁLISIS INTERDISCIPLINAR A
PARTIR DE LOS ETNOSSABERES**

**KNOWLEDGES ETNOMATEMÁTIC, ETNO-PHYSICS AND ETNOCHEMICAL
INVOLVED IN THE PRODUCTION PROCESS OF CAETEUARA DE
BRAGANÇA-PA CERAMIC: AN INTERDISCIPLINARY ANALYSIS FROM
ETNOSABERES**

**Samuel Antonio Silva do Rosario¹
Sergio Ricardo Pereira Cardoso²
Luis Junior Costa Saraiva³**

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Samuel Antonio Silva do Rosario, Sergio Ricardo Pereira Cardoso y Luis Junior Costa Saraiva (2018): "Saberes etnomatemáticos, etnofísicos e etnoquímicos envolvidos no processo de produção da cerâmica caeteuara de bragança-pa: uma análise interdisciplinar a partir dos etnossaberes", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (septiembre 2018). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/09/saberes-etnomatematicos.html>

RESUMO: A utilização dos etnossaberes presentes em determinada comunidade se tornou a motivação para muitos pesquisadores estudarem novas racionalidades e estruturas cognitivas, enfatizando suas aplicações em contextos sociais e culturais distintos. Nesse sentido, o dia a dia nas comunidades tradicionais é repleto de saberes-fazeres, que servem de orientação para o surgimento de novas formas de compreender noções particulares de pensar e representar a própria existência humana. Sendo um recorte de uma pesquisa em andamento, vinculada a UFPA (Campus Bragança) e ao IFPA (Campus Bragança), objetiva explicitar diálogos entre saberes Etnomatemáticos, Etnofísicos, Etnoquímicos e os conhecimentos científicos oriundos da Ciência Matemática, da Ciência Física e da Ciência Química como forma de compreender melhor as distintas racionalidades e saberes-fazeres das diversas populações que compõem a Amazônia, mais especificamente no que diz respeito ao processo de construção da cerâmica caeteuara.

¹ Mestrando em Linguagens e Saberes na Amazônia na Universidade Federal do Pará (Campus de Bragança), E-mail: samuel_mat2009@hotmail.com

² Doutor em Educação. Professor do Instituto Federal do Pará (Campus de Bragança). Líder do grupo de pesquisa ETTHOS (Educação, Trabalho, Tecnologia, Humanidade e Organização Social). Email:sergio.ricardo@ifpa.edu.br

³ Doutor em Antropologia. Professor da Universidade Federal do Pará (Campus de Bragança). Membro dos grupos de Pesquisa ESAC (Estudos Socioambientais Costeiros) e LELIM (Laboratório de Estudo Linguagem, Imagem e Memórias). Email:luisjsaraiva@gmail.com.br

Palavras-chave: Saberes-fazeres, Etnociência, Vila Cuéra.

RESUMEN: La utilización de los etnossaberes presentes en determinada comunidad se ha convertido en la motivación para muchos investigadores para estudiar nuevas racionalidades y estructuras cognitivas, enfatizando sus aplicaciones en contextos sociales y culturales distintos. En ese sentido, el día a día en las comunidades tradicionales están llenos de saberes-haceres, que sirven de orientación para el surgimiento de nuevas formas de comprender nociones particulares de pensar y representar la propia existencia humana. En el marco de una investigación en curso, vinculada a UFPA (Campus Bragança) y al IFPA (Campus Bragança), esta investigación, entonces, objetiva explicitar diálogos entre saberes Etnomáticos, Etnofísicos, Etnoquímicos y los conocimientos científicos oriundos de la Ciencia Matemática, de la Ciencia Física y de la Ciencia Química como forma de comprender mejor las distintas racionalidades y saberes-haceres de las diversas poblaciones que componen la Amazonía, más específicamente en lo que se refiere al proceso de construcción de la cerámica caeteuara.

Palabras clave: Saberes-haceres, Etnociencia, Vila Cuéra.

ABSTRACT: The use of ethnosabes in a particular community has become the motivation for many researchers to study new rationalities and cognitive structures, emphasizing their applications in different social and cultural contexts. In this sense, daily life in traditional communities is full of know-how, which serve as a guide to the emergence of new ways of understanding particular notions of thinking and representing human existence itself. This research, which is linked to UFPA (Campus Bragança) and IFPA (Campus Bragança), is an attempt to clarify dialogues between ethnomathematical, ethno-physical, ethno-chemical and scientific knowledge from Mathematical Science Physics and Chemistry Science as a way to better understand the different rationalities and know-how of the various populations that make up the Amazon, more specifically in what concerns the process of construction of caeteuara ceramics.

Keywords: Know-how, Ethnoscience, Vila Cuéra.

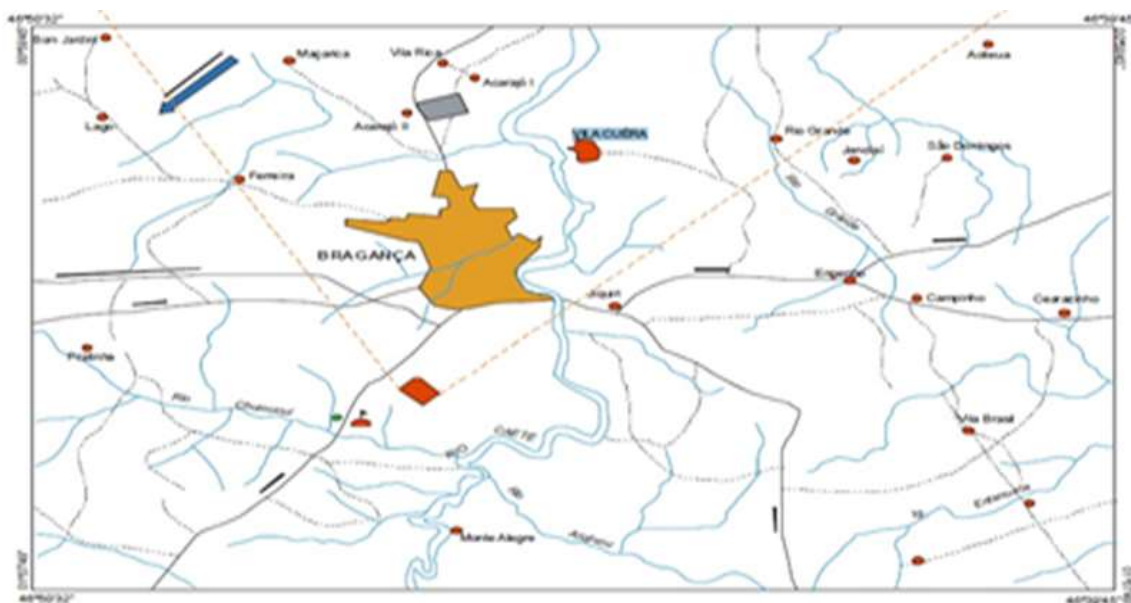
1. INTRODUÇÃO

O Estado do Pará abrange uma área de 1.247.954.666 km², ocupando o leste da Amazônia brasileira, no qual encontra-se o município de Bragança, que está localizado a 1°03'18" S e 46°45'55" W a uma altitude de 29m, o clima é úmido, megatérmico, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen (KATO, 1992). Situado na Mesorregião do Nordeste Paraense, conhecida como Microrregião Bragantina, possuindo uma extensão territorial de 2.091,930 km², com uma população estimada de acordo com o censo 2010 de 113.227 habitantes e densidade demográfica de 54,13 hab/km², (IBGE, 2010).

A cidade faz fronteira ao norte com o Oceano Atlântico, sul com Santa Luzia do Pará e Viseu, leste com Augusto Corrêa e Oeste com Tracuateua. Sendo cercada por manguezais, quase que totalmente, possuindo igarapés em seu entorno (SOUZA JÚNIOR, 2010). A maioria das pessoas que vive na área rural encontra-se em expansão na direção da rodovia PA-458 e BR-316, tanto no sentido de Tracuateua, quanto no sentido de Augusto Corrêa. (SANTOS & SOUZA JÚNIOR, 2012).

Destaca-se o fato da cidade possuir um dos principais ecossistemas do nordeste paraense, constituindo-se em fontes de recursos naturais para muitas pessoas que habitam as comunidades tradicionais da região; como exemplo, é possível citar crustáceos, peixes, moluscos, aves, madeira, frutas (açaí, buriti, manga, bacuri, etc.), tornando-se uma das principais áreas extrativistas no Pará, culminando na criação da Reserva Extrativista (RESEX) Marinha Caeté-Taperaçu, cuja implementação foi consequência da união da população rural costeira da península bragantina com o objetivo de amenizar a pesca e a extração predatória de crustáceos, bem como a derrubada indiscriminada da mata nativa; em 1998, surgiram os primeiros movimentos para sua criação, intensificando no ano de 1999 até a homologação, em 20 de maio de 2005, do Decreto de Criação da Reserva (BRASIL, 2005).

E dentre as comunidades que compõem a RESEX está a Vila “Cuera”, localizada no espaço rural do município de Bragança-Pa, às margens do rio Caeté, aproximadamente 8 quilômetros do centro da cidade, à esquerda da BR 308 (Im 1). A Vila faz parte da história da construção do município, pois segundo a história oficial contada nos livros e pelos próprios moradores locais, foi neste espaço que iniciou há anos o que hoje conhecemos como município de Bragança, por este motivo a comunidade é conhecida também como “Vila Que Era” Bragança (Im 2).



Im 1: Mapa de localização da “Vila Cuera”. Fonte – Tavares (1998)



Im 2: Entrada da Vila “Cuera”. Fonte – Samuel Rosário, 2018

Nessa comunidade é desenvolvido o ofício da produção da cerâmica caeteuaraⁱⁱ a partir da argila encontrada às margens do rio Caeté, uma prática tradicional que vem se mantendo há gerações, cheia de particularidades que torna essa prática única em seu modo de fazer.

A tradição de construir objetos através da argila é encontrada em diversas sociedades e culturas, fazendo parte da história de povos distintos e guardando informações importantes sobre o contexto no qual esse saber foi gerado.

Suas variadas formas e cores mostram as diversas aplicações e significados para cada grupo social que se utiliza dessa prática, nesse sentido o processo de construção de peças de cerâmica envolve muitos saberes, que são gerados através do saber/fazer e transmitidos por meio da observação e da oralidade nas comunidades que detém esse conhecimento milenar.

Nessa perspectiva, a cerâmica caeteuara é produzida a partir do conjunto de muitos saberes, mas nessa pesquisa serão focados apenas os saberes Etnomatemáticos, Etnofísicos e Etnoquímicos que compõem a Etnociênciaⁱⁱⁱ.

Discutir sobre a Matemática, Física e a Química em uma perspectiva cultural, é buscar a valorização dos saberes dos diferentes sujeitos, nos diversos cenários. Diante disso, é oportuno definirmos nossas concepções, pois são muitos os escritos e teorias que falam sobre o que é cultura.

Geertz (2008) define cultura como uma teia simbólica, tecida na relação entre o ethos e a visão de mundo de um povo, que ao tecê-la estabelece vínculos e a ela se prende, produz, socializa e atualiza seus conhecimentos. Nessa perspectiva, Monteiro e Pompeu Junior (2001) afirmam que ela é entendida como o conjunto de valores, condutas, crenças, saberes que permitem aos homens orientar e explicar seu modo de sentir e atuar no mundo. No mesmo ponto de vista, D'Ambrosio (2010) conceitua cultura como o conjunto de mitos, valores, normas de comportamento e estilos de conhecimento compartilhados por indivíduos vivendo num determinado tempo e espaço.

Assim, toda atividade humana é motivada pela realidade na qual os sujeitos estão inseridos, seja por situações ou problemas impostos por esta realidade, as habilidades cognitivas de um sujeito não podem ser avaliadas fora do espaço cultural, uma vez que a cultura pode desenvolver certos potenciais na mente humana.

Sendo assim, esta pesquisa está pautada na seguinte problemática: Quais saberes Etnomatemáticos, Etnofísicos e Etnoquímicos estão presentes na produção da cerâmica tradicional caeteuara?

2. ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A ETNOMATEMÁTICA, A ETNOFÍSICA E A ETNOQUÍMICA

Cada cultura tem características específicas de sua formação, exemplo disso é o comportamento cotidiano de seus membros, as suas filosofias de vida, suas formas de gerar e transmitir os saberes-fazeres que fazem parte do dia a dia. Esses processos são formados diferentemente em cada sociedade e ditam comportamentos ao longo do tempo para sua população.

Utilizando-se do programa denominado Etnomatemática, é possível estabelecer relações dos saberes-fazeres de cada comunidade com conteúdos estudados na ciência Matemática, porém, mesmo tendo em seu nome o eixo da matemática, sua essência é a análise de diversas formas do conhecimento. O mesmo não está restrito apenas a estudos matemáticos, mas a toda cultura que cerca o ambiente das Ciências. D'Ambrósio (2005, p. 102) introduz a ideia de que o Programa Etnomatemática parte dos estudos das ciências, das artes, da história, das religiões e das culturas locais, para demonstrar como as Ciências Exatas foram desenvolvidas dentro de um contexto sociocultural. Uma vez instituído o Programa, este com o passar dos anos serviu como subsídio para estudo de novas áreas ligadas a Etnociência.

Para D'Ambrosio (2011) a Etnomatemática busca entender ao longo da história da humanidade o saber-fazer. Nessa ideia há também em sua concepção histórica ciclos dos quais são necessários ao conhecimento, onde tais ciclos são os da geração, organização intelectual, organização social e difusão de conhecimento.

D'Ambrosio propõe o Programa Etnomatemática o qual “tem como referências categorias próprias de cada cultura, reconhecendo que é próprio da espécie humana a satisfação de pulsões de sobrevivência e transcendência, absolutamente integrados, como numa relação de simbiose” (2010, p. 45).

Segundo o autor:

[...] etno é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e portanto, inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; matema é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e tica vem sem dúvida de techne, que é a mesma raiz de arte e de técnica. Assim, poderíamos dizer que etnomatemática é a arte ou a técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais (D'AMBROSIO, 1998, p.5).

A partir das definições da Etnomatemática é possível criar uma relação dos saberes tradicionais presentes em cada comunidade com um determinado conceito da matemática, conhecendo seus códigos e costumes, podemos atribuir relações de uma comunidade local com outras mais distantes, criando pontes entre elas e suas origens étnicas, ambientais, sociais e culturais. Nessa abordagem, pautando nosso olhar pelas concepções Etnomatemáticas de D'Ambrosio (2005) e Gerdes (2007) conseguimos estabelecer relações e interconexões entre ideias matemáticas e outros elementos constituintes culturais, presentes na vida cotidiana.

E tratando-se de Etnofísica, tais relações não são diferentes; nessa perspectiva, Sousa (2013) conceitua que “um olhar etnofísico significa considerar ontologicamente o modo de ver, de interpretar, de compreender, de explicar, de compartilhar, de trabalhar, de lidar, de sentir os fenômenos físicos”. Sendo assim, trabalhar com a Etnofísica requer a apropriação da memória cultural do sujeito pesquisado, de seus códigos e símbolos, de seu universo histórico-social.

Nessa mesma linha de pensamento podemos entender Etnofísica como referência aos saberes populares acerca do conhecimento físico (PRUDENTE, 2010). Considerando ontologicamente o modo de compartilhar os fenômenos naturais de cada comunidade e por parte de cada indivíduo pertencente a um grupo específico.

Na prática, parecem usar e conhecer muitos princípios utilizados pela Física, para a explicação da realidade, mas não são conhecedores do jargão científico ou acadêmico próprio desta Ciência, ora por não ter tido suficiente tempo de escolarização, ora por não ter encontrado ligações necessárias para que, tanto a Física quanto a Matemática, pudessem ser reveladas como parte integrante de suas vivências (ANACLETO, 2007, p. 80).

O conhecimento humano evoluiu conforme a necessidade e as situações em que desafiavam o modelo mental já existente. Sendo assim, cada povo teve sua evolução conforme sua realidade natural, social e cultural. E, o registro desses conhecimentos, possibilita a cada sociedade à transmissão de seus saberes e de suas culturas para futuras gerações.

Nessa mesma perspectiva, a autora Francisco (2004, p. 160) conceitua Etnoquímica como sendo uma vertente entre:

[...] a antropologia cultural e a ciência, ou seja, na área entre os saberes e conhecimentos populares relativos à Química institucional. Assim, etno refere-se ao contexto cultural, ou seja, um grupo com sua linguagem, seus códigos e representações, suas práticas cotidianas, a química, como sendo uma área de conhecimento que tem por objetivo o estudo dos materiais, suas constituições, propriedades e transformações, sob três aspectos: fenomenológico, teórico e representacional.

Dessa maneira, a Etnoquímica seria então, tudo o que se relaciona ao uso e transformação dos materiais em uma dada cultura enquanto fonte ou referência para a construção do "corpus" científico da Química. Metodologicamente, isso significa a identificação de conceitos, de práticas, técnicas e tecnologias utilizadas por distintos grupos culturais na sua

busca de explicar, conhecer e transformar os materiais em benefício próprio e do seu grupo (FRANCISCO, 2004).

Ao estabelecer relações entre os saberes locais presentes em comunidades de características tradicionais da Amazônia com conteúdos estudados na Matemática, na Física e na Química, novas possibilidades surgem e um novo ambiente é criado a partir de novas perspectivas que buscam reaproximar a concretude da vida real, afastando o abstracionismo presente nessas ciências.

Nas comunidades tradicionais os conhecimentos que permeiam entre os variados saberes são passados de maneira empírica pela oralidade e através da vivência dos agentes sociais envolvidos, respeitando uma escala de gerações, assim uma geração mais experiente (mestre) troca conhecimentos com a geração mais nova (aprendiz). Dessa forma, o diálogo entre o mestre e o aprendiz leva os sujeitos a estabelecerem relações e a mobilizar processos cognitivos para definir suas concepções de mundo e de processos necessários para existência da comunidade.

3. METODOLOGIA

O procedimento metodológico escolhido segue uma perspectiva etnográfica, com o intuito de facilitar o entendimento da relação das ciências Matemática, Física e Química com a comunidade escolhida, buscando estabelecer laços que auxiliem no processo de construção dos saberes Etnomatemáticos, Etnofísicos e Etnoquímicos observados. Nessa lógica, está se constituindo um conjunto de estudos e reflexões sobre os saberes envolvidos no processo de construção da cerâmica caeteuara e suas epistemologias, interpretados a partir do fluxo do discurso social, biológico, ambiental, mitológico e cultural, na perspectiva da Etnomatemática, da Etnofísica e da Etnoquímica. As descrições e teorizações surgem das interpretações de diferentes narrativas, sobre as epistemologias que explicitam e fundamentam os entendimentos produzidos para aspectos do modo de saber/fazer e de sua socialização, nas diversas fases da vida da comunidade de característica tradicional estudada.

Os autores Atkinson e Hammersley (1994) caracterizam o estudo etnográfico com referência (na prática dos Estudos Etnográficos) a diversas formas de trabalho em ciências humanas, mas envolvendo a generalidade das seguintes características:

- Grande ênfase na exploração (da natureza social e cultural) de um fenômeno particular (seguindo uma via indutiva e generativa) em vez da tentativa de testar hipóteses acerca desse fenômeno (numa via de tipo verificativo);
- Tendência para trabalhar sobre dados não estruturados, isto é, que não foram codificados através de um sistema de categorias previamente definido;
- Existência de um número reduzido de participantes sob análise;
- Existência, na análise, de interpretação explícita dos significados e funções das ações das pessoas;
- Integração, no produto dos estudos etnográficos, de descrições e explicações em que a quantificação e a análise estatística ocupam quando muito um papel secundário.

Estas características, apontadas por Atkinson e Hammersley (1994) para os estudos etnográficos são partilhadas por outras pesquisas, nomeadamente por estudos de caso ou estudos que se assumem simplesmente como qualitativos. É importante sublinhar aqui o que é característico dos objetivos dos estudos etnográficos: a compreensão das coisas do ponto de vista dos sujeitos da comunidade, isto é, "da sua cultura" (SPRADLEY, 1979, p.3).

Desta forma, para alcançar os objetivos traçados, são utilizadas técnicas etnográficas, onde a pesquisa consistiu em interpretar dados coletados a partir de uma observação participante. Ressalta-se que os pesquisadores etnográficos tentam descrever e reconstruir de forma sistemática, o mais detalhadamente possível as características das variáveis que constituem um fenômeno observado, com a finalidade de organizar categorias conceituais, comparando as construções e postulados gerados a partir dos acontecimentos em cenários distintos. Diante disso, são utilizadas leituras de autores da antropologia que descrevem experiências de aproximação como Malinowski (1976), Pritchard (2005) e Geertz (2008).

A atividade de descrever uma cultura, tal como Malinowski (1978) coloca, requer a descrição em detalhes do progresso da pesquisa e acrescenta que é preciso o aprofundamento do campo para captar minuciosamente o que se pretende, ressaltando o ponto de vista do participante. Nesse sentido, os fenômenos observados na comunidade são descritos de uma forma a ressaltar as correlações com a ciência matemática numa perspectiva da própria comunidade, pois mais do que estudar pessoas, a pesquisa se dá na observação dessas sociedades em seus espaços naturais, suas concepções de mundo, seus conhecimentos, costumes e suas relações com a natureza.

Em sua pesquisa, o autor Pritchard (1999) traz aspectos descritivos sobre as noções de tempo e espaço, ressaltando que o tempo segue duas lógicas peculiares, a ecológica e a estrutural, e que o espaço é diretamente ligado a aspectos ecológicos. O autor ainda resalta que o tempo é uma categoria que existe em todos os espaços e que esses conceitos não devem ser ignorados. Logo, práticas observadas na comunidade levam em consideração a lógica do tempo estrutural e ecológico dentro das concepções da própria comunidade, levando em consideração as noções de espaço construídas historicamente e ambientalmente.

As definições de Geertz (2008, p.15) também são de grande importância para os aspectos metodológicos da pesquisa, por se tratar de uma análise de acontecimentos em campo. O autor coloca que para praticá-la, a principal ferramenta que o pesquisador deve optar é a capacidade de situar-se entre a comunidade estudada, de perceber a vida fluir e de fazer parte do fluxo dos acontecimentos. O mesmo ainda define que a análise etnográfica e sua descrição são interpretativas, nesse sentido o que ela deve interpretar é “o fluxo do discurso social” em suas diferentes formas de narrativas.

Nas entrevistas e diálogos informais, privilegiam-se perguntas voltadas diretamente para as atividades da cerâmica, sendo empregados recursos como gravadores de áudio, câmeras fotográficas e diário de campo para vivenciar as práticas das atividades dos sujeitos da pesquisa nas oficinas de cerâmica (Im2, Im3, Im4, Im5 e Im6).



Im 2 e Im 3 – Ceramista iniciando a modelagem de uma peça. Fonte – Samuel Rosário, 2017



Im 4 e Im 5: Ceramista finalizando a modelagem de uma peça. Fonte – Samuel Rosário, 2017



Im 6: Peças prontas. Fonte – Samuel Rosário, 2017

4. TRADIÇÃO, ETNOMATEMÁTICA, ETNOFÍSICA E ETNOQUÍMICA: TUDO NA MESMA PANELA DE BARRO

Por se tratar de uma pesquisa em andamento, os resultados aqui apresentados são de caráter parcial, mas já é possível fazermos algumas considerações. E para estabelecer essa relação entre tradição, a matemática, a física e a química, foram selecionadas algumas narrativas construídas durante os diálogos estabelecidos na pesquisa de campo realizada em 2017, no ambiente da oficina de cerâmica da comunidade, com o ceramista “Furtado”, seguindo os seguintes critérios:

As narrativas se iniciam descrevendo o ofício da construção da cerâmica caeteuara e um pouco da sua história, em seguida apresentam a forma pela qual o ceramista se relaciona com os fenômenos naturais e com as substâncias envolvidas no processo de construção da cerâmica, o ceramista ainda explica como as argilas (matéria prima inicial) são tratadas para posteriormente serem transformadas em peças com diferentes finalidades e conclui explicando como determina os formatos de suas peças.

A narrativa exposta por “Furtado” é iniciada pela descrição de seu ofício:

[...] minha mãe já trabalha e arrumou um pessoal ai, cerca de 16 pessoas, aí eu ainda não tava lá, só que dessas 16 pessoas, nós

tinha dificuldade nessa queima, porque a gente não dominava o fogo do forno, queimava as panelas só na fogueira, aí era muito pai de família e não teve como manter esses caras, aí foi desmontando todo o grupo e acabou ficando só eu. Aí eu consegui ajustar esse tempo de queima, essa secagem, que era nossa dificuldade, então é isso, conseguimos chegar a quase 100%, né. Porque antigamente nós perdíamos na secagem e na queima e era só prejuízo (FURTADO, entrevista realizada em agosto de 2017).

Em seguida, menciona alguns processos relacionados à queima da peça:

[...] para a queima eu deixo o forno esquentar do final da tarde, a noite toda e queimo no outro dia, porque aí, ele fica quente por completo e o ar quente passa por todas as peças. 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 pra cima e, aí o fogo começa a entrar em contato com as peças, vai esquentando o material que está mais perto do fogo, aí depois vai passando a queimadura pras outras peças que estão em cima, até o ponto que as peças ficam na mesma temperatura e toda água da argila é evaporada (FURTADO, entrevista realizada em agosto de 2017).

Observando a explicação do ceramista sobre o processo de queima é perceptível que “Furtado” expõe saberes que podem ser facilmente relacionados aos conhecimentos científicos pertencentes à Física: Noções de tempo, temperatura, equilíbrio térmico e troca de calor são apenas alguns exemplos dos saberes Etnofísicos que Furtado detém.

Na Física, sabe-se que todo corpo possui uma temperatura e que quando aproximado a outro corpo com temperatura diferente, ocorre o trânsito de calor, em busca de um equilíbrio térmico e que a transferência de calor, ocorre por três modos: condução, convecção e radiação. Em cada processo de troca de calor são exigidos tempos diferentes, e com seus saberes e sentidos o ceramista sabe o tempo de queima de cada peça e com o tempo descobriu a maneira mais eficiente de utilizar o fogo ao seu favor.

Segundo Hewitt (2011) “condução” é a “transferência de energia térmica pelas colisões eletrônicas e moleculares no interior da substância” (especialmente se for sólida). O autor ainda conceitua que “convecção” é a “transferência de energia térmica em um líquido ou gás por meio de correntes no interior do fluido aquecido” e que “radiação” é a “transferência de energia por meio de ondas eletromagnéticas”.

Mostrando que a explicação dada por “Furtado” tem seu valor científico ao exemplificar todos esses fenômenos no processo de fabricação da cerâmica caeteuara, onde é possível perceber a transferência de energia térmica entre as peças dentro do mesmo forno, assim como a forma na qual essas peças são colocadas para que o ar quente possa passar entre elas e a necessidade de gerar uma fonte de calor, para o cozimento das peças, podendo ser observados os raios luminosos que incidem das chamas por todo o interior do forno, na forma de ondas eletromagnéticas.

Em relação à criação das peças o ceramista diz:

[...] tudo começa na escolha da argila, a argila é tirada aqui da margem do rio caeté, a gente vai de canoa até o barreiro e traz pra cá, aí depois a gente vamos pegar essa argila e vamos usar os materiais que vão ser acrescentadas nessa mistura que é pra ela se tornar uma panela retratada, porque se não tiver essas misturas ela não vai segurar o fogo e vai rachar.[...] Aí a gente usa o caripé que é a casca de uma árvore, que nós estamos tendo dificuldade de encontrar hoje em dia, pelo desmatamento e a taicica que é a lagrima da árvore, nós usamos só um tanto de uma árvore e deixa, pra não morrer (FURTADO, entrevista realizada em agosto de 2017).

Em seguida continua sua explicação falando sobre o processo de retirada da argila e escolha do material.

Eu mesmo tiro o barro, mesmo que eu peça pro cara cavar, eu mesmo tenho que tá lá presente pra saber, é uma questão visual, eu escolho a argila, primeiro olhando, se a cor agrada, eu provo também, porque se tiver com muito sal não presta, se tiver muito salgada e ponho de molho para tirar o excesso de sal (FURTADO, entrevista realizada em agosto de 2017).

Após as explicações de Furtado sobre a escolha do material e de como faz para que a matéria prima ganhe características desejadas para produção de suas peças é notável a presença de saberes que podem ser facilmente relacionados com a ciência Química.

Conhecimentos ligados às reações químicas (na mistura do material primário com outras substâncias retiradas do meio ambiente, por exemplo, a casca e a resina de plantas da região), estequiometria de reações (onde o ceramista procura a proporção requerida entre os ingredientes/reagentes para se atingir o “ponto” ideal da argila, para que suas peças se tornem resistentes e duráveis) e no processo de dessalinização da argila são alguns exemplos desses saberes Etnoquímicos que o ceramista detém.

Na Química, entre as propriedades das substâncias que mais interessam aos químicos está a tendência de elas tomarem parte, ou não, em transformações nas quais novas substâncias são formadas a partir de outras, denominadas reações químicas (PERUZZO e CANTO, 2006).

Conhecer a concentração em quantidade de matéria de soluções é bastante vantajoso para que se possam efetuar cálculos envolvendo quantidades gastas e/ou formadas em reações químicas, ou seja, cálculos estequiométricos (PERUZZO e CANTO, 2003).

Segundo Pereira (2010) o processo de dessalinização é utilizado para eliminar os sais em excesso dissolvidos em um produto, onde o objetivo é produzir um material com pouco conteúdo salino para posteriormente empregá-lo em uma atividade produtiva.

Dessa forma, podemos perceber a partir das explicações do ceramista, que mesmo sem conhecer a Química acadêmica, isso não impediu de aprender a manipular substâncias retiradas do meio ambiente em favor de seu ofício, desenvolvendo habilidades e técnicas para produzir uma substância ideal para fabricação de suas peças.

E, por fim, Furtado explica o processo de modelagem de suas peças, de onde tira os formatos e como determina suas geometrias e simetrias.

[...] Às vezes eu sonho e quando acordo vou cedinho pra oficina, pego o barro e faço a peça, algumas dificuldades que aparecem na peça as vezes eu tiro no sonho, mas elas sempre saem certinho, o tamanho que é de um lado, também é do outro. [...] Na hora de modelar eu gosto de trabalhar com círculos e quadrados, pois são mais fácil de modelar, mas agora estou fazendo com outros formatos, de peixe, de barco e até de bicho, aí eu uso outras figuras, algumas eu nem conheço, mas vi em algum lugar. [...] a quantidade de barro que leva cada peça, eu já sei de cabeça, só de pensar já consigo ver ela pronta, aí vou só montando com as minhas mãos, aí olhando eu sei se ela tá torta ou certinha (FURTADO, entrevista realizada em agosto de 2017).

É perceptível na fala de “Furtado” que conceitos da Matemática estão muito presentes em seu cotidiano como ceramista, mesmo de maneira empírica, ele consegue determinar figuras geométricas planas como triângulos, quadrados e círculos e espaciais como pirâmides, cilindros e esferas, assim como construir objetos com simetrias quase perfeitas. Mesmo desconhecendo conceitos e termos próprios da Matemática científica suas peças possuem formas extremamente bem elaboradas.

Segundo Gaspar e Mauro (2003, p. 11) a palavra simetria possui o seguinte significado:

Harmonia resultante de certas combinações e proporções regulares. Alguma coisa bem proporcional, harmônica, balanceada. [...] Disposição de duas figuras que se correspondem ponto por ponto de

tal sorte que dois pontos correspondentes de uma e da outra estejam em igual distância de um ponto, uma reta ou de um plano dado.

De acordo com a definição acima, as explicações de “Furtado” sobre suas peças, mostram que o ceramista busca essa harmonia própria da simetria, a fim de construir uma peça que tenha a mesma distância do centro para as laterais, se preocupando com as combinações perfeitas tanto de largura como de altura.

O ceramista ainda expressa noções de proporção e cálculos mentais bem elaborados, pois apenas se utilizando da visão e do tato consegue determinar a quantidade de argila que cada peça necessita, assim como a quantidade de peças que uma porção de argila pode se transformar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas comunidades tradicionais os conhecimentos que permeiam entre os variados saberes são passados de maneira empírica pela oralidade e através da vivência dos agentes sociais envolvidos, respeitando uma escala de gerações, assim uma geração mais experiente (mãe) troca conhecimentos com a geração mais nova (Furtado). Nessa perspectiva, o diálogo entre o mestre do saber e o aprendiz leva os sujeitos a estabelecer relações e a mobilizar processos cognitivos para definir suas concepções de mundo e de processos necessários para existência da comunidade.

Nessa perspectiva, se faz necessário refutar a dissociação entre o saber popular e o conhecimento científico, dando sentido e significado para muitas coisas que ocorrem em nosso cotidiano (D'AMBROSIO, 2011). As relações entre as teorias (saber) e práticas (fazer) devem estar sempre juntas, levando em consideração a visão de todos sobre o uso da Matemática, da Física e da Química em seu cotidiano e de que forma praticam e desenvolvem os saberes Etnomatemáticos, Etnofísicos Etnoquímicos no seu dia a dia.

Segundo Furtado, as peças são criadas primeiro em sua mente, no abstracionismo que permeia o cognitivo, para posteriormente serem concretizadas no barro, e o mesmo se utiliza de uma matemática própria para determinar quantidade, formas geométricas, simetria, ângulos trigonométricos, assim como outros saberes Etnomatemáticos para que sua peça possa ser construída o mais próximo do que foi visto em sua mente. Ele ainda se apropria de conceitos sobre o tempo, temperatura, equilíbrio térmico e troca de calor oriundos da Física científica, mas que na sua forma de construir a peça de barro, são apenas perceptíveis ao tato, visão e paladar. O ceramista ainda expressa saberes Etnoquímicos ligados a reações químicas e estequiometria de reações na manipulação das substâncias utilizadas durante todo o processo de construção de suas peças. Mostrando assim, que mesmo sem o conhecimento científico, é possível construir saberes Etnomatemáticos, Etnofísicos e Etnoquímicos que servem de material teórico científico, reaproximando a ciência das práticas do cotidiano.

Assim, se faz necessário refutar a dissociação entre o saber popular e o conhecimento científico, dando sentido e significado para muitas coisas que ocorrem em nosso cotidiano (D'AMBROSIO, 2010). As relações entre as teorias (saber) e práticas (fazer) devem estar sempre juntas, levando em consideração a visão de todos sobre o uso da Matemática, da Física e da Química em seu cotidiano e de que forma praticam e desenvolvem os saberes Etnomatemáticos, Etnofísicos e Etnoquímicos no seu dia a dia.

REFERÊNCIAS

- ANACLETO, B. S. **Etnofísica na lavoura de arroz**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2007.
- ALBUQUERQUE, U. P. (org.). **Introdução à Etnobiologia**. Recife: Nuppea, 2014.
- ATKINSON, P. e HAMMERSLEY, M. **Ethnography and participant observation**. In N. Denzin e Y. Lincoln (Eds), *Handbook of qualitative research*. Newbury Park: Sage, 1994.
- BRASIL. **Decreto de Criação da Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, de 20 de maio de 2005**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/brasil/PA/reserva-extrativista-marinha-de-caete-taperaçu/downloads/decreto-de-20-de-maio-de-2005>> . Último acesso em 28/03/2018.
- CONTENTE, Flavio. CONTENTE, Ariadne. **O legado histórico na produção da cerâmica caeteuara**. Revista Visagem, v. 1, n. 01, p. 43-48, 2015.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. São Paulo: Editora Ática, 1998.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. São Paulo: Educação e Pesquisa, 2005.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.
- FRANCISCO, Zulmira Luís. **O Ensino de química em Moçambique e os saberes culturais locais**. 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.
- GASPAR, M. T.; MAURO, S. **Explorando a geometria através da história da matemática e da etnomatemática**. Rio Claro, SP: [s.n.], abr. 2003. (Coleção História da Matemática para Professores).
- GEERTZ, Clifford. **A Interpretação das Culturas**. 1ª ed., reimpr. Rio de Janeiro - LTC, 2008.
- GERDES, Paulus. **Etnomatemática: reflexões sobre Matemática e diversidade cultural**. Ribeirão: Edição Húmus, 2007.
- HEWITT, Paul G. **Física conceitual**. Tradução: Trieste Freire Ricci; revisão: Maria Helena Gravina. -11. Ed. Porto Alegre: Bookmam, 2011.
- IBGE 2010 – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php> (Acesso em 06 jun 2015)
- KATO, M. S. A; FREITAS, M. N.; DIAS, C. S.; KATO, O. R. **Sistema de Produção de Pequenos Produtores no Município de Bragança, Pará**. Belém: EMBRAPA, 1992.
- MALINOWSKI, B. **Os argonautas do Pacífico Ocidental**. São Paulo: Abril Cultural, 1976.
- MONTEIRO, Alexandrina; POMPEU JUNIOR, Geraldo. **A Matemática e os Temas Transversais**. São Paulo: Editora Moderna, 2001.
- PEREIRA, Francisco Sávio Gomes. **Processos químicos industriais**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPA. Recife: IFPE, 2010.
- Peruzzo, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do cotidiano**. 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2003.

- Peruzzo, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do cotidiano**. 4. Ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- PRITCHARD, E. **Bruxaria, oráculo e magia entre os Azande**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2005.
- PRUDENTE, Thaise Cristiane de Abreu. **Etnofísica: uma estratégia de ação pedagógica possível para o ensino de física em turmas de EJA**. Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 06, n. 10, p. 01-13, 2010.
- SANTOS, Marcos Ronielly da Silva; SOUSA JÚNIOR, Clóvis Nivaldo da Costa. **Caracterização Ambiental dos Recursos Hídricos no Município de Bragança**. Pará. Bragança: IFPA, 2012.
- SOUSA JÚNIOR, Clóvis Nivaldo da Costa. **A Inserção de Conhecimentos Populares no Ensino da Biologia**. Bragança: UFPA, 2010.
- SOUZA, E. S. R. **Etnofísica, modelagem matemática, geometria...tudo no mesmo manzuá**. Amazônia Revista de Educação em Ciências e Matemática, v. 9, n. 18, p. 99-112, 2013.
- SPRADLEY, J. **The ethnographic interview**. Forth Worth: Harcourt Brace Jovanovich College, 1979.
- DIEGUES, Antônio Carlos. **O Mito moderno da natureza intocada**. 6ª edição. São Paulo: HUCITEC, 2008.
- TAVARES, Margarida M. R. et al. **Diagnóstico do Potencial Turístico. Municípios de Bragança, Augusto Corrêa e Tracuateua**. Estado do Pará: CPRM/ Primaz, Seicom, 1998.
- TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. **La memoria biocultural: la importância ecológica de las sabidurías tradicionales**. Barcelona: Icaria, 2008.

ⁱ Diegues (2008) destaca as seguintes características sobre comunidades tradicionais: a) Dependência e até simbiose com a natureza(...); b) Conhecimento aprofundado da natureza e de seus ciclos(...); c) Noção de território ou espaço onde o grupo social se reproduz economicamente e socialmente; d) Moradia e ocupação do território por várias gerações(...); e) Importância das atividades de subsistência(...); f) Reduzida acumulação de capital; g) Importância dada à unidade familiar, doméstica ou comunal(...); h) Importância das simbologias, mitos e rituais associados à caça, pesca e atividades extrativistas; i) A tecnologia utilizada é relativamente simples(...); j) Fraco poder político(...); l) Auto-identificação ou identificação pelos outros de se pertencer a uma cultura distinta das outras.

ⁱⁱ Nos estudos histórico-sociológicos da região amazônica brasileira na percepção dos ciclos extrativos da economia, a sociedade CAETEÜARA compõe um dos cinco mundos aquáticos (Tapajônico, Marajoara, Tocantino e Guajará), (...) (CONTENTE E CONTENTE, 2015).

ⁱⁱⁱ A etnociência une áreas do conhecimento humano como Antropologia, Sociologia e Ciências Naturais na compreensão das relações entre as comunidades e seu ambiente (ALBUQUERQUE, 2014). Nesses estudos, são registrados os conhecimentos locais, as práticas das comunidades para com o ambiente que a cerca e seus hábitos, costumes, mitos e crenças (TOLEDO e BARRERA-BASSOLS, 2008).