



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CENTRO DE CIÊNCIAS INTEGRADAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

AMANDA QUEIROZ DO CARMO

**ETNOMATEMÁTICA NA PRODUÇÃO DE TIJOLOS NA CERÂMICA DE
COLINAS DO TOCANTINS**

Araguaína / TO

2022

AMANDA QUEIROZ DO CARMO

**ETNOMATEMÁTICA NA PRODUÇÃO DE TIJOLOS NA CERÂMICA DE
COLINAS DO TOCANTINS**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal do Norte Tocantins - UFNT, Centro de Ciências Integradas, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Prof. Dra. Elisângela Aparecida Pereira de Melo

Araguaína / TO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

C287e Carmo, Amanda Queiroz do.

ETNOMATEMÁTICA NA PRODUÇÃO DE TIJOLOS NA CERÂMICA DE COLINAS DO TOCANTINS. / Amanda Queiroz do Carmo. – Araguaína, TO, 2022.

39 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Matemática, 2022.

Orientador: Elisângela Aparecida Pereira de Melo

1. Cotidiano. 2. Etnomatemática. 3. Matemática. 4. Produção de Tijolos. I. Título

CDD 510

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).


AMANDA QUEIROZ DO CARMO

**ETNOMATEMÁTICA NA PRODUÇÃO DE TIJOLOS NA CERÂMICA DE
COLINAS DO TOCANTINS**


Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT, Centro de Ciências Integradas – CCI/Cimba, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Aprovada em 19 de dezembro de 2022.


Banca examinadora

Documento assinado digitalmente
 ELISANGELA APARECIDA PEREIRA DE MELO
Data: 20/12/2022 09:09:05-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof.^a Dr. Elisângela Aparecida Pereira de Melo
Orientador/UFT

Documento assinado digitalmente
 LUCAS PEREIRA DE ARAUJO
Data: 20/12/2022 17:33:27-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Lucas Pereira de Araújo
Examinador/UFT

Documento assinado digitalmente
 ROGERIO DOS SANTOS CARNEIRO
Data: 20/12/2022 17:03:58-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dr. Rogerio dos Santos Carneiro
Examinador/UFT

Araguaína / TO

2022

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por permite que eu tivesse saúde e coragem para não desistir ao longo deste trabalho. Agradeço a toda minha família pelo apoio, em especial a minha mãe Luiza Queiroz do Carmo que tornou isso possível, acreditando e depositando forças para continua a caminhada durante toda formação.

Agraço aos amigos pelo apoio e ajuda, que contribuíram para realização deste trabalho. Aos professores pelas correções e ensinamentos que permitiram um melhor desempenho no meu processo de formação ao longo do curso.

A instituição de ensino Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT, sendo indispensável no processo de formação profissional e por toda a oportunidade que tive de aprender.

Aos responsáveis pela cerâmica de Colinas do Tocantins, que permitiram a realização da pesquisa, assim como os oleiros que contribuíram para compreensão do processo de fabricação dos tijolos.

A todos aquele que contribuíram, direta e indiretamente para realização deste trabalho. E a todos aqueles que passaram o ano inteiro perguntando “e o TCC?”, pois foi muitas vezes o incentivo que faltava para escrever o texto.

RESUMO

Esta pesquisa desenvolveu-se a partir de um estudo sobre a produção de tijolos na perspectiva da Etnomatemática, no sentido de conhecer e compreender os fazeres dos oleiros na cerâmica de Colinas do Tocantins. A partir desse contexto investigar e descrever os saberes e fazeres existentes na produção de tijolos. Foram feitas leituras de textos e buscamos autores que discutem e discorrem sobre a Etnomatemática como por exemplo, D'Ambrosio seu fundador, afim de dar qualidade científica ao trabalho dentro do tema. Além disso usamos a abordagem qualitativa do tipo etnográfica para conhecermos e compreendermos a produção de tijolos que acontece em uma cerâmica na cidade de Colinas do Tocantins, tendo participação dos responsáveis pelo local e dos trabalhadores que produzem o material. No local de realização da pesquisa foi feita entrevista, observações, fotos e também tiveram conversas com os trabalhadores para recolher informações. Percebe-se através da investigação que a produção de tijolos mobiliza uma Matemática informal que pode ser relacionada com a matemática acadêmica, como o conteúdo de volume e proporção que foram usados durante a produção pelos trabalhadores.

Palavras-chave: Cotidiano. Etnomatemática. Matemática. Produção de Tijolos.

ABSTRACT

This research was developed from a study on the production of bricks from the perspective of Ethnomathematics, in the sense of knowing and understanding the actions of potters in ceramics from Colinas do Tocantins. From this context, investigate and describe the existing knowledge and practices in the production of bricks. Texts were read and we sought authors who discuss and discuss Ethnomathematics, such as D'Ambrioso, its founder, in order to give scientific quality to the work within the theme. In addition, we use the qualitative approach of the ethnographic type to know and understand the production of bricks that takes place in a pottery in the city of Colinas do Tocantins, with the participation of those responsible for the place and the workers who produce the material. At the place where the research was carried out, an interview, observations, photos were carried out and conversations were also held with the workers to collect information. It is noticed through the investigation that the production of bricks mobilizes an informal Mathematics that can be related to the academic Mathematics, as the content of volume and proportion that were used during the production by the workers

Keywords: Everyday. Ethnomathematics. Math. Brick Production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vista frontal da Cerâmica Vida.....	18
Figura 2: Galpões na Cerâmica	20
Figura 3: Oleiro desfazendo o monte de argila	21
Figura 4: Argila passando pelas hélices e sendo molhada	22
Figura 5: Argila após passar pelo laminador.....	22
Figura 6: Material saindo do molde	23
Figura 7: Material sendo cortado	23
Figura 8: Oleiros separando e carregando os tijolos	24
Figura 9: Tijolo no início da secagem	25
Figura 10: Tijolo após a secagem.....	25
Figura 11: Forno da cerâmica.....	26
Figura 12: Fornalha do forno	27
Figura 13: Abertura na parte interior do forno	27
Figura 14: Chão do forno	28
Figura 15: Tijolo cerâmico de 6 furos	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 CAMPOS EPISTEMÓLOGICOS DA PESQUISA.....	11
2.1 ETNOMATEMÁTICA	11
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	15
3.1 Da Abordagem Metodológica ao Contexto da Pesquisa	15
4 CAMPO DE INVESTIGAÇÃO.....	20
4.1 Cerâmica.....	20
4.2 Produção do Tijolo	21
4.3 Queima do Tijolo.....	26
4.4 Entrevista.....	29
5 ANÁLISE DOS CONHECIMENTO MATEMÁTICOS NA PRODUÇÃO DE TIJOLOS.....	34
CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho descreve e analisa as atividades desenvolvidas por um grupo de oleiros¹, sendo realizado em uma cerâmica de Colinas do Tocantins, que trabalha com a produção de tijolos cerâmicos. Buscou-se conhecer essa prática de produção através da Etnomatemática e das observações, levando em consideração os aspectos teóricos, metodológicos e práticos. Estudando e pesquisando a produção de tijolos afim de compreender este contexto, além de analisar se o grupo usa a Matemática dentro do seu ambiente de trabalho.

A Matemática é considerada por muitos uma disciplina difícil, e podemos dar crédito as aulas expositivas, em que o professor explica e passa o conteúdo no quadro para os alunos, seguidos de exercícios e atividade dos livros didáticos, visando a prática do conteúdo ensinado. O que se destaca é que geralmente esses exercícios não trazem um contexto do qual aquele conteúdo é usado no dia a dia, como se a Matemática tivesse “duas realidades disjuntas, a da aula e a de fora dela” (D’AMBROSIO, 2009, p.83)

Por certo a Etnomatemática é uma alternativa de estudos que envolve um contexto para os conteúdos de Matemática, no sentido de evidenciar outras formas de compreendê-lo. Com isso, o trabalho traz o contexto da produção de tijolos, destacando que é por meio dessa produção que os oleiros mobilizam os mais variados conhecimentos para lidarem desde o preparado do barro até a venda dos tijolos para obras de construção civil, lojas e depósitos de venda de materiais de construção. Nesse sentido, temos a pergunta: “Quais matemáticas são mobilizadas na produção de tijolos da cerâmica de Colinas do Tocantins?”, como norteadora da investigação.

Assim o presente trabalho apoiado nos campos teóricos e práticos da Etnomatemática mostra a Matemática informal usada pelos oleiros na produção de tijolos em uma cerâmica, trazendo o seu contexto para melhor entendermos esse processo, no sentido de dialogar com a Matemática formal trabalhada em sala nas escolas com a informal utilizada pelos trabalhadores.

A pesquisa foi desenvolvida a partir da abordagem qualitativa para melhor compreendermos esse grupo de trabalhadores em suas atividades cotidianas em transformar barro em tijolos. Assim recorreremos a etnografia, no sentido entender o tema de investigação a partir da perspectiva dos próprios oleiros.

Por certo, o estudo das matemáticas presentes na produção de tijolos pode colaborar com a formação do professor e por conseguinte com a aprendizagem dos conteúdos

¹ Nome dado aos trabalhadores da cerâmica de Colinas do Tocantins.

matemáticos, de forma mais contextualizada a partir de um saber local, tornando-se importante não apenas para o professor, mas também para o aluno que pode visualizar a Matemática além das paredes da sala de aula.

Entretanto é necessário pontuar que este trabalho não tem a intenção de dar uma visão ou opinião acerca da Matemática formal, no sentido de excluir, mas, que possamos compreender através do estudo que, a Matemática de todos os grupos pode contribuir para ensino e aprendizagem em sala de aula. Nesse sentido, de melhor compreensão, a seguir os objetivos deste trabalho:

- Geral

Investigar e descrever os saberes e fazeres existentes na produção de tijolos na cerâmica de Colinas do Tocantins, com a matemática acadêmica, além de estudar os objetos matemáticos para compreender todo o processo de produção dos tijolos.

- Específicos

Estabelecer a relação entre a Matemática acadêmica e a Matemática informal praticada e desenvolvida no contexto da Cerâmica, no que tange a produção de tijolos.

Descrever os objetos matemáticos mobilizados na produção de tijolos.

De modo a alcançarmos os objetivos propostos, passamos a descrever sobre os campos teóricos da Etnomatemática.

2 CAMPOS EPISTEMÓLOGICOS DA PESQUISA

Considerando a apresentação feita no tópico anterior, a pesquisa investigou a produção de tijolos na cerâmica e neste sentido refletir na perspectiva da Etnomatemática as possibilidades de interconectar os conhecimentos matemáticos dos oleiros com os conteúdos matemáticos a serem potencializados em sala de aula.

Para isso, é necessário conhecer e entender o que é Etnomatemática, para que a partir dela possamos refletir sobre as matemáticas usadas pelos trabalhadores. Então, a seguir descrevemos algumas definições e autores que discorrem e estudam este tema.

2.1 ETNOMATEMÁTICA

A Etnomatemática traz em seus conceitos uma discussão e apontamentos sobre as várias formas e maneiras de entender a matemática que estudamos no ensino básico, dando destaque também para a matemática do cotidiano. Essa “nova forma de pensar a educação matemática acarretará profundas mudanças no currículo e, por consequência, na prática docente” (MOYSÉS, 1997, p.63)

Segundo Moysés (1997) algumas pesquisas e estudos anteriores ao “surgimento” da etnomatemática vinham mostrando características em seus resultados e análises que apontavam para esta área, “ainda que nem sempre o referencial da teoria sócio-histórica estivesse explícito”.

Considerada uma “subárea da História da Matemática e da Educação Matemática” (D’AMBROSIO, 2002, p.9) a Etnomatemática surgiu na década de 70, tendo como precursor o professor Ubiratan D’Ambrosio, que é pioneiro nessas pesquisas a nível mundial. Segundo ele, diferente do que muitos pensam, a Etnomatemática não se resume em estudar a Matemática de diferentes grupos sociais, mas compõe a palavra Etnomatemática em três partes para explicá-la: **Etno**, **matema** e **tica**. Explicando que,

[...] para compor a palavra etnomatemática utilizei as raízes tica, matema e etno para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (**ticas**) de explicar, de entender, de lidar e de conviver com (**matema**) distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (**etno**). (D’AMBROSIO, 2002, p.70).

Ou seja, **etno** é o contexto sociocultural, o **matema** é a explicação desse contexto e **ticas** são as técnicas para lidar com ele, assim como compreendê-lo. Nesse sentido, a Etnomatemática reconhece que ao longo dos tempos o homem “evoluiu” através do conhecimento, dos fazeres

e dos saberes que permitiu a sua sobrevivência por meios de técnicas para entender, lidar e explicar a realidade em que está inserido. Ressalta-se que em “todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento que é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas está subordinado a um contexto natural, social e cultural” (D’AMBROSIO, 2002, p.60).

Assim, há de se destacar que existem outras formas de explicar e entender a Matemática, ou seja, não se deixa de lado as raízes (cultura) do outro, pois como citado anteriormente por D’Ambrosio (2002), o conhecimento é construído dentro de um contexto natural e cultural, tendo diversas culturas envolvidas nesse processo.

Se observarmos a educação atual, existe o encontro de várias culturas, em que um pode aprender com a cultura do outro. Podemos citar nesse sentido os estudos da História da Matemática, nos quais trazem que a Matemática formal e acadêmica que temos hoje foi construída em vários contextos, apesar de vermos hoje uma “matemática dominante” como citado por D’Ambrosio, em que exclui a possibilidade de desenvolver a Etnomatemática em sala de aula, ou seja, elimina a Matemática do cotidiano. Esse autor explica que a Matemática dominante é, dentre outras

[...] um instrumento desenvolvido nos países centrais e muitas vezes utilizado como instrumento de dominação. Essa matemática e os que a dominam se apresentam com postura de superioridade, com o poder de deslocar e mesmo eliminar a “matemática do dia-a-dia”. (D’AMBROSIO, 2002, p.77)

A Etnomatemática busca dialogar com as diferentes formas de entender Matemática com a formal e acadêmica. Mas como citado por D’Ambrosio (2002), muitas vezes a “matemática dominante” se sobressai e acaba não havendo esse diálogo que a Etnomatemática se propõe. Ainda segundo o autor, essa área tem como essência uma abordagem a distintas formas de conhecer, ou seja, reconhecendo que os diversos grupos culturais têm sua maneira de entender e compreender a Matemática.

Outro ponto colocado no estudo sobre a Etnomatemática, segundo D’Ambrosio (2002), é o fato de dizer que uma cultura seja mais “eficiente”, “mais rigorosa”, ou melhor, que a outra “é uma questão, se removida do contexto, falsa e falsificadora”. Para o autor não podemos dizer que uma cultura é melhor que outra, ainda mais sem um contexto para explicar, pois a Matemática da comunidade serve, “é eficiente e adequada para muitas outras coisas, próprias àquela cultura, àquela etno, e não há porque substituí-la” (D’AMBROSIO, 2002, p.80).

Podemos observar que o aluno ao chegar à sala de aula ele terá contato com outras culturas, assim como os outros terão com a sua, e não podemos anular ou considerar uma melhor

que a outra, mas o que acontece é a exclusão dessas culturas e sendo imposta àquela que é considerada pelo grupo dominante. Então, o estudo da Etnomatemática traz a importância de também trabalhar com outras formas de lidar e entender a Matemática (matema).

Outra autora que também estuda e discorre sobre o presente no livro Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos, é Darlinda Moreira (2009) que traz uma discussão sobre a Etnomatemática mostrar ao longo dos anos que existe matemática além do padrão e formal, e que em várias culturas e contextos culturais é conhecida de maneira diferente. Ressalta-se ainda que

[...]ao mostrar a existência de actividade matemática nos diversos grupos sociais em todo o mundo e a forma como é usado e codificado na organização do sistema de conhecimento, a Etnomatemática desenvolveu formas de conhecer e analisar as diversas epistemologias matemáticas operando nos seus contextos culturais (MOREIRA, 2009, p.63)

As pesquisas da Etnomatemática trazem para pauta o frequente uso da matemática no nosso cotidiano, não só nos grupos locais no qual estamos inseridos, mas também nos grupos sociais globais. Podendo através da etno, mostrar que ela pode ajudar e colaborar com os alunos em sala, mostrando algo mais “concreto” da Matemática dentro da sociedade.

No sentido do que foi pontuado sobre a Etnomatemática, a produção de tijolos é uma pauta na qual tomamos para pesquisar, a fim de destacar a Matemática utilizada por esse grupo (etno). A cerâmica é o campo de pesquisa onde podemos observar o conhecimento que está sendo “usado” para produzir o tijolo, sendo intuitivo dizer que a Matemática desse grupo pode se assemelha a que temos nas escolas e universidades, mas ela não é formal como a que usamos em sala, pois é sempre trabalhada aquele padrão, ou seja, como se existisse apenas aquela forma (Matemática dominante).

Através desta investigação podemos, de forma empírica, identificar a matemática que ali existe. E nessa linha de raciocínio a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) pontua que no ensino fundamental a Matemática,

[...]por meio da articulação de seus diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade, precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associam essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. (BRASIL, 2018, p.263).

Com isso, busca-se que os alunos desenvolvam a capacidade de identificar os conteúdos trabalhados na escola no mundo real, mostrando de forma concreta onde a Matemática está sendo usada, não ficando restrita a sala de aula.

Se pararmos para pensar e observar usamos muito a matemática no nosso dia-a-dia, e muitas vezes não conseguimos entender como sendo a mesma ensinada na escola e através da produção de tijolos buscou-se conhecer e assimilar a Matemática usada pelo grupo. Sabemos que é a mesma (a da escola e da produção de tijolos), mas ela é entendida de forma diferente pelos grupos que a utilizam.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A investigação da pesquisa vai até o campo em estudo para conhecer e compreender o tema, mas para isso consideramos e adotamos metodologias que proporcionasse informações e dados acerca da produção de tijolos. Com isso, destacamos conceitos que justificam a escolha da metodologia descrita a seguir, além de apresentarmos os autores que dialogam a respeito da abordagem qualitativa e das outras metodologias escolhidas.

3.1 Da Abordagem Metodológica ao Contexto da Pesquisa

Pensando nos objetivos e no campo de pesquisa, a abordagem qualitativa foi utilizada como um caminho para conhecer e entender o tema, dado que, a mesma busca compreender um grupo ou fenômeno através de dados narrativos e empíricos, visando descrever a partir de pontos de vistas, impressões e opiniões do grupo em estudo.

Assim, a pesquisa qualitativa considera que o pesquisador e o objeto em estudo têm uma relação “dinâmica, particular, contextual e temporal” (MICHEL, 2009, p.37). Aqui a verdade não se dá por meio de dados numéricos ou estatísticos, mas pela forma empírica. Nessa metodologia “o ambiente da vida real é a fonte direta para obtenção dos dados, e a capacidade do pesquisador de interpretar a realidade, com isenção e lógica, baseando-se em teoria existente, é fundamental para dar significado às respostas” (MICHEL, 2009, p.37).

Neste sentido, utiliza-se esta metodologia para conhecer e compreender o contexto da produção de tijolos, pois o movimento ali existente, assim como a vida real, são fontes diretas para obtenção dados, possibilitando conhecer, compreender e interpretar a realidade, ou seja, são dados significados às coisas a partir da vivência e experiência dos informantes e colaboradores da cerâmica.

De acordo com Ludke e André (2018), embasados em Bogdan e Biklen (1982), o “significado” que os participantes dão para a pesquisa, tanto em relação a vida quanto para as coisas de modo geral nesta abordagem ganham “foco” e “atenção especial” do pesquisador, buscando sempre ouvir e entender a “perspectiva dos participantes”, ou seja, como eles consideram e conhecem o tema em estudo. Ao usar a qualitativa, a pesquisa e o pesquisador se preocupam mais com processo do que com o produto, o foco é observar como o tema se organiza e se “manifesta” na perspectiva dos participantes e como os procedimentos acontecem na vida cotidiana.

Dentro dessa perspectiva, os dados da pesquisa são “predominantemente descritivos” e obtidos a partir das pessoas que estão no seu ambiente natural (LUDKE; ANDRÉ, 2018, p.13). Os dados podem chegar através de uma conversa, documentos, fotos, entrevistas, vídeos, entre outros, ou seja, o pesquisador deve descrever as informações, a realidade ou a experiência, a fim de conservar a ideia central que é compreender a partir dos participantes. A análise desses dados pode tender a um “processo indutivo”, porque o pesquisador não busca provar as ideias e hipóteses definidas antes da obtenção dos dados, mas as evidências e informações são descritas e vão dando fundamento ao trabalho.

Utilizando métodos do tipo etnográfico como base, o pesquisador poderá ir até o campo de estudo para observar, colher dados e informações, vendo que dentro dessa perspectiva usa-se a observação participante para ter relatórios. Materiais esses que são importantes e relevantes para a pesquisa, pois através deles buscamos e descrever de acordo com Ludke e André (2018) um “sistema de significados culturais de determinado grupo”. A observação

é uma técnica para a coleta de dados engendável a diversas metodologias de pesquisa por oportunizar ao pesquisador o estudo do comportamento e de diferentes aspectos do público estudado, angariando assim, respostas mais fidedignas justamente porque elimina a influência de questões circunstanciais que podem distorcer o levantamento de dados (FONTANA; ROSA, 2021, p. 221-222).

Com isso busca-se emergir no tema em estudo e a partir disso trabalharmos com a ideia e o problema inicial da pesquisa, não precisando ter obrigatoriamente uma hipótese definida a priori, ou seja, a mesma pode ser desenvolvida ao longo da pesquisa quando as informações e estudo vão sendo obtidos e estudados.

Normalmente o pesquisador deve fazer sua pesquisa de campo em sua maioria pessoalmente, sem obter informações através de “terceiros”. Na etnografia é importante segundo Ludke e André (2018) embasados em Wolcott (1975), ter a “experiência direta” com o tema que está sendo pesquisado, sendo algo “íntimo e pessoal” com aquela realidade. Além disso, esse método

apresenta muito material produzido pelos informantes, ou seja, histórias, canções, frases tiradas de entrevistas ou documentos, desenhos e outros produtos que possam vir a ilustrar a perspectiva dos participantes, isto é, a sua maneira de ver o mundo e as suas próprias ações (LUDKE; ANDRÉ, 2018, p.16-17)

Então, a etnografia é utilizada para buscar e coletar informações no campo de pesquisa (cerâmica), a fim de ouvir e dialogar com os oleiros e responsáveis pelo local, desenvolvendo assim o “papel do observador”, que precisa:

ser capaz de tolerar ambiguidades; ser capaz de trabalhar sob sua própria responsabilidade; deve inspirar confiança; deve ser pessoalmente comprometida, autodisciplinada, sensível a si mesma e aos outros, madura e consistente; e deve ser capaz de guardar informações confidenciais (LUDKE; ANDRÉ, 2018, p.19)

Ao observarmos o ambiente natural de determinado contexto cultural é preciso ter conceitos e fundamentos para que todas as informações sejam utilizadas de forma correta, sem achismo e perspectivas do próprio observador, pois não adiantaria fazer uma pesquisa em que as ideias e vivências do pesquisador são as norteadoras para compreender o tema pesquisado.

A observação participante também é uma forma e/ou técnica “na qual a tarefa científica de observar se dá sem mediações, portanto, ancora-se no estabelecimento de uma relação direta entre o pesquisador e o seu objeto de pesquisa” (FONTANA; ROSA, 2021, p. 226). Tem-se uma relação direta com o grupo, onde busca-se conhecer e entender o objeto (produção de tijolos) através de diálogos e entrevistas.

Deste modo, o objeto da pesquisa fica na cidade de Colinas do Tocantins, estado do Tocantins, aproximadamente 120 km de distância da cidade de Araguaína/TO. Assim, nos espaços sociais, econômicos, de moradia e outros, que agregam diversos contextos de realização de trabalhos, optamos pelo desenvolvimento do estudo etnográfico junto a Cerâmica Vida², como mostra a Figura 1, a seguir, que está localizada no bairro Santo Antônio, que também é conhecido por “Cacau”, a mesma dista 2,8 km da estrada do centro da cidade.

² Optamos por um nome fictício para a Cerâmica, para mantermos o anonimato tanto da empresa quanto das pessoas que nela trabalham.

Figura 1: Vista frontal da Cerâmica Vida

Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

Esse campo de investigação foi escolhido por ser um local de fácil acesso e além disso a produção de tijolos é frequente, o que facilita acompanhar o processo de produção, onde usando os conceitos sobre a abordagem qualitativa etnográfica, e proporciona-se possibilidades de “colher” dados e informações, e posteriormente analisa-lo.

Imersos nesse campo de pesquisa foi possível observar e fazer entrevistas com as pessoas que trabalham com a produção de tijolos. A entrevista é um recurso que pode aproximar o pesquisador com o tema de investigação e este tipo de técnica é “tido como uma forma de observação direta e intensiva” (FONTANA; ROSA, 2021, p. 228), permitindo através da conversa com o grupo, coletar dados e informações que ajudaram na compreensão do objeto de estudo.

Dentro dos conceitos de entrevista temos algumas características em relação a abordagem que o entrevistador irá usar para fazer a mesma. Segundo Fontana e Rosa (2021), embasados em Gil (2002), há quatro tipos de abordagem: entrevista informal, focalizada, parcialmente estruturada e totalmente estruturada. Neste trabalho será usada a entrevista parcialmente estruturada, pois consideramos a melhor escolha para alcançarmos os objetivos da pesquisa. No Quadro 1, podemos observar as definições das abordagens aqui referidas.

Quadro 1 - Definições das abordagens relacionadas a entrevista

Característica	Definição
Entrevista Informal	Conversa entre o entrevistador e o entrevistado para levantamento de dados
Entrevista Focalizada	Conversa entre o entrevistador e o entrevistado para conhecer um determinado assunto
Entrevista Parcialmente Estruturada	Interrogações sobre determinado assunto de interesse do entrevistador
Entrevista Totalmente Estruturada	Interrogações definidas e estruturas prévias

Fonte: Adaptado de Fontana e Rosa (2021)

Na entrevista parcialmente estruturada o entrevistador leva consigo perguntas pré estabelecidas ou formuladas sobre o objeto (produção de tijolos, por exemplo), a fim de nortear a entrevista. Ao longo da conversa o entrevistador pode reformular perguntas para que o entrevistado melhor compreenda, assim como pode fazer outros questionamentos que não estavam estabelecidos, mas que durante as respostas dadas se fez necessário para completar e explicar o tema, além de ser uma oportunidade de fugir de respostas como o “sim” ou “não”, podendo aprofundar nas informações dadas.

Ao utilizar a metodologia aqui exposta, compreendemos e entendemos quais matemáticas foram e são mobilizadas na produção de tijolos e nesse sentido, no seguinte tópico descrevemos todo o processo de produção, desde o a separação da argila até a queima do material.

4 CAMPO DE INVESTIGAÇÃO

Nos tópicos seguintes são descritos e relatados a produção que ocorre na cerâmica para que possamos conhecer os fazeres dos oleiros ao produzir o tijolo, além de descrevermos a entrevista feita com o responsável pelo local, proporcionando o entendimento acerca da investigação.

4.1 Cerâmica

Os responsáveis pelo campo de pesquisa deste trabalho iniciaram a produção de tijolos em Palmas-TO, mas acabaram mudando da capital para Colinas do Tocantins-TO. Essa mudança ocorreu depois que os proprietários receberam uma indenização referente a chácara no município de Palmas, que iria inundar devido a construção da Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães (UEH Lajeado). Antes de trabalharem com a cerâmica, eles trabalhavam com maquinários, e já tinham conhecimento das máquinas usadas na produção de tijolos, então após dois anos da mudança, em 2003 abriram a cerâmica.

O terreno da cerâmica é espaçoso, sendo que uma parte contém grandes montes de argila. Além disso, contém grandes galpões abertos, como podemos observar na figura 2.

Figura 2: Galpões na Cerâmica



Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

Nesses galpões ficam as máquinas, os fornos e os tijolos que são colocados para secar, todos são próximos uns dos outros, formando um grande espaço coberto.

4.2 Produção do Tijolo

Essa produção acontece através de algumas etapas, começando com a separação do barro e finalizando com a queima do tijolo. São utilizados argila, água, máquina, fornos e lenha nessas etapas. Além disso, desde o início do processo os oleiros têm participação ativa.

Como citado anteriormente, no local há vários montes de argila, mas os mesmos ficam a alguns metros dos galpões onde a produção ocorre, então uma grande quantidade é separada e colocada próximo da máquina que prepara o tijolo. Com isso, os oleiros não precisam levar a argila toda vez que forem produzir.

O processo inicia com um dos oleiros separando aos poucos a argila, ou seja, desfazendo o grande monte, fazendo com que o mesmo caia diretamente na máquina. Esta máquina é comprida e possui uma esteira na qual o material vai sendo conduzido.

Figura 3: Oleiro desfazendo o monte de argila



Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

Depois que o monte de argila é desfeito, inicia-se o processo na máquina. Primeiro a argila é conduzida (através da esteira) para uma hélice, que tem como objetivo desfazer e misturar os grandes blocos.

Nesse primeiro momento, quando a argila passa pelas hélices, ela pode ser molhada, mas isso se ela estiver muito seca, por exemplo, no verão isso pode ocorrer, o que é diferente em relação ao inverno quando tem uma quantidade maior de chuvas, ou seja, argila acaba ficando mais úmida. Então, no período mais seco e sem chuvas ela é molhada e isso é feito através de um cano que fica acima dos cortadores, como podemos ver na figura 4.

Figura 4: Argila passando pelas hélices e sendo molhada



Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

Após sair dessas hélices, segue na esteira para outro ponto da máquina, um laminador, que tem cilindros de aço que comprime a mistura da argila com a água e desse processo sai lascas de material, (assemelhando-se com uma massa fina de pastel).

Figura 5: Argila após passar pelo laminador



Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

As lascas de barro seguem na esteira para outro ponto chamado maromba, onde vai ser moído. Essa maromba é a vácuo, ou seja, ela retira os espaços vazios, deixando a argila mais compacta e firme.

Após ser moída a argila é empurrada para um molde que modela a massa em formato de tijolo. Ao sair do molde (figura 6) o tijolo é amaciado por rolinhos na lateral e também na parte de cima, como uma forma de acabamento para reforçar a estrutura. Além disso, a massa sai de forma reta e comprida na esteira.

Figura 6: Material saindo do molde



Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

Na sequência, essa grande massa é cortada por um fio de arame na medida considerada para aquela produção. Esse corte só é possível porque o tijolo, ou seja, sua massa ainda está mole, então o arame consegue cortar facilmente.

Figura 7: Material sendo cortado



Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

O movimento da máquina é subindo e descendo e nesse sentido não perde ou deixa de cortar nem uma parte da massa. Ela desce cortando e o pouco tempo que leva para subir a massa que está passando entre o cortador já está nas medidas certas para ser cortada. Através dessa máquina é possível cortar massa em dois tijolos de uma só vez.

As medidas dos tijolos vão depender do que foi encomendado, mas normalmente são produzidos nessa cerâmica os tijolos de 6 furos e o tijolo de 8 furos.

Após serem cortados, um dos oleiros vai agrupando de dois em dois os tijolos, colocando um em cima do outro para que os demais oleiros os carreguem para o local de secagem (galpões). Cada um deles leva 24 tijolos de uma vez e utilizam carrinho de mão (não é o convencional) para carregar, como podemos ver na figura 8. Os tijolos que são danificados vão sendo jogados no chão para serem colocados no início do processo, aproveitando o material novamente.

Figura 8: Oleiros separando e carregando os tijolos



Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

Os tijolos não são colocados diretamente no sol, pois de acordo com o grupo (oleiros) ele não pode ter uma secagem muito rápida e nem receber diretamente a luz do sol, porque o material “empena” e “trinca” e com isso não retrai corretamente.

Os oleiros observam a coloração durante a secagem do tijolo para saber se já podem levar para o forno, pois ao secar ele passa de um tom de marrom mais escuro (figura 9) para um tom marrom mais claro (figura 10).

Figura 9: Tijolo no início da secagem



Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

Figura 10: Tijolo após a secagem



Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

O tijolo é levado seco ao forno porque se for colocado ainda molhado o tempo de queima e custo de produção é maior, porque vai ser utilizado uma quantidade superior do que o normal de lenha, o que aumenta o custo da produção.

A pesquisa não relata e comenta a preparação da argila porque esse material é comprado e preparado por terceiros, a cerâmica compra o material pronto, e relataram que o material é preparado no ano anterior para ser usado no seguinte, então os montes de argila já estão todos misturados com os materiais necessários e pronto para serem levados para a máquina de produção.

4.3 Queima do Tijolo

A cerâmica possui quatro fornos de diferentes tamanhos e todos ficam nos galpões, sendo que cada um suporta uma determinada quantidade de tijolos. Tem um que suporta vinte e dois mil, um de vinte e quatro mil, um de vinte e seis mil e outro de vinte e oito mil tijolos. Essa diferença de quantidade é intencional, porque acontece que no momento da queima não tenha tanto material seco para encher o forno, então é colocado no menor, ou pode ter muito material, então são colocados no forno maior. A escolha de qual o forno usar vai depender da procura e demanda que chega na cerâmica.

Os oleiros buscam sempre usar o forno em sua capacidade máxima, ou seja, o forno que é escolhido para queimar uma produção deve ser preenchida todo ou o mais próximo da sua capacidade. Com isso não precisa ficar queimado de pouco em pouco, porque se isso ocorrer o custo aumenta e o tempo para se ter uma grande quantidade de tijolos prontos para comercialização também é maior.

Os fornos da cerâmica são mais antigos e chamados de garrafão, além disso tem uma cúpula redonda na parte de cima do forno como podemos ver na figura 11.

Figura 11: Forno da cerâmica



Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

Os fornos possuem fornalhas, que são quatro grandes buracos onde colocam as lenhas. Na parte de dentro, essa abertura possibilita a chegada do fogo ao interior e conseqüentemente proporciona a queima dos tijolos.

Figura 12: Fornalha do forno



Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

Figura 13: Abertura na parte interior do forno



Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

O forno tem a mesma medida do chão até a cúpula e do chão para baixo. O chão possui vários furos no qual possibilita a saída da fumaça até a chaminé.

Figura 14: Chão do forno

Fonte: Registros da pesquisadora, 2022

O tijolo é colocado no forno depois que passa pela secagem, cerca de dois dias, mas isso pode variar de acordo com o clima no momento e como citado anteriormente os oleiros olham pela coloração do tijolo. O material é colocado no interior do forno com uma altura de 10 tijolos e com os furos virados para cima, isso para a temperatura passa por dentro e queima-lo. Depois que todos são depositadas as entradas são fechadas com tijolo e barro (figura 11) para isolar.

A queima do tijolo ocorre de forma gradativa, começando com um fogo baixo e depois vai aumentando. Não podendo colocar o fogo de uma só vez porque o tijolo não suporta a temperatura, e acaba quebrando, e para isso não ocorrer os fornos têm um termômetro digital que faz uma medição dentro do forno. Com essa ferramenta os oleiros sabem quando o forno atingir a temperatura máxima no qual o tijolo está pronto para ser retirado. Essa temperatura pode chegar a 900 °C e a queima pode durar entre 5 e 7 dias.

Após a queima o tijolo é retirado (não de imediato, pois a temperatura dentro do forno é alta) e colocados diretamente no caminhão para ser comercializado. O responsável pela cerâmica explica que pode ocorrer de não ter entregas para fazer no momento em que finaliza a queima, então esse material fica armazenado dentro do próprio forno, isso para evitar dois trabalhos o de tirar e colocar nos galpões e depois o de carregar para o caminhão, então é mais prático sair do forno direto para o caminhão. Caso a cerâmica tenha uma demanda alta de produção e o forno precise ser utilizado, esses tijolos são retirados para fora, mesmo não havendo entrega no momento.

A pesquisa não investigou a questão da lenha, pois este material é comprado de terceiros em grande quantidade, então o material é entregue a cerâmica cortada e pronta para ser queimada. Além disso, o trabalho também não se estende na comercialização do tijolo, mas como citado pelo entrevistado a seguir a cerâmica atende 8 municípios, todos próximos a Colinas, com um raio de 200km.

4.4 Entrevista

Ao passo que a entrevista parcialmente estrutura foi escolhida, um dos responsáveis pela cerâmica foi entrevistado. Algumas perguntas foram elaboradas antes para nortear e iniciar a conversa. Além de que, recursos tecnológicos como gravador do celular foram usados para gravar, evitando a escrita simultânea com a fala do entrevistado.

As perguntas foram relacionadas a produção de tijolos, e aconteceu no início de agosto de 2022, na cerâmica Vida. No Quadro 2, a seguir descrevemos as perguntas e repostas dadas pelo entrevistado.

Quadro 2: Entrevista com o responsável pela cerâmica

Perguntas	Respostas
Quando você começou a trabalhar na cerâmica?	Já nasci dentro da cerâmica, mas comecei a trabalhar aqui mesmo, quando peguei para administrar, que foi em 2017, quando passou dos meus pais para mim
Vocês sempre trabalham apenas com tijolos ou já produziram outro material?	Não, aqui na cerâmica só tijolos. Porque a argila daqui não dá telha, material derivado de cerâmica. A argila daqui não dá telha ou outro tipo de tijolo, é inviável para telha
Poderia citar de forma suscinta a produção de tijolos?	Assim, a capacidade de produção é de mais ou menos 350 mil blocos mês, só como a demanda não está tão grande, está na faixa de 120 e 130 mil, mas a capacidade de produção é até 350
Vocês sempre trabalharam com a máquina de produzir tijolos ou já tiveram processo manual?	Não, sempre com o maquinário automatizado

<p>O Argila/barro utilizado é retirado do próprio terreno da cerâmica?</p>	<p>Não, ele é retirado de terceiros, a gente já compra o material, eles entregam pra gente aqui na cerâmica</p>
<p>Tem alguma época do ano em que a argila/barro está mais propícia para fazer o tijolo ou isso não influencia?</p>	<p>Até que não, porque assim, a época mais ideal que a gente acha é nesse período, porque a gente fica com barro estocado e quando mais tempo ele fica estocado melhor ele fica para fazer o material. Quando mais ele pega água e seca, pega água e seca, ele dá uma aderência melhor. Então assim nessa época é melhor porque eles fazer o estoque (do barro) normalmente em um ano pra gente usar outro ano, entendeu?</p>
<p>Quais são os tamanhos dos tijolos que são produzidos na cerâmica?</p>	<p>Fazemos 2 tipos de tijolos, são os de 6 furos, que é o que mais vende, daí oitenta e noventa por cento da produção. Tem o material de 8 furos que é o mesmo padrão do de 6 só que com dois furos a mais, um pouco maior. E tem o de 8 furos que é o mais e mais comprido, que é um padrão para casa popular da caixa econômica.</p>
<p>Sobre a secagem dos tijolos, é necessário que os tijolos fiquem no sol?</p>	<p>Esse material não pode fica a luz do sol direto, porque ele trinca e não pode ter uma secagem muito rápida, porque se não ele empena, ele trinca, ele tem a retração. Se seca muito rápido ele não retrai adequadamente, ele trinca e empena, fica torto, é por isso que tem que ser coberto.</p>
<p>Como vocês sabem que os tijolos estão prontos para ir ao forno?</p>	<p>Mais pela coloração a gente sabe, quando ele tá seco e quando ele tá molhado, se você colocar o tijolo molhado dentro do forno, você vai ter um tempo maior de queima e um custo mais alto de produção, porque hoje o</p>

	<p>mais caro para fabricar o material é a lenha da queima, então quando mais você leva o material seco para dentro do forno, mais rápido ele sai da queima e mais barato fica aquilo pra gente.</p>
<p>Quando são levados ao forno em quanto tempo o tijolo está pronto para comercialização?</p>	<p>A média é de 5 dias, que é por media, que nem eu estava falando pra você, mas na época de chuva ele não entre tão sequinho porque ele tem que fazer a rotatividade, aí entra um pouquinho molhado, ai é 7 dias, 8 dias, mas nessa época é 5 dias já tá pronto, porque tudo é monitorado por termômetro, então, assim, a gente bem não calcular por dia, é o termômetro que vai dizer quando chega a temperatura exata para gente retirar o material.</p>
<p>Termômetro digital?</p>	<p>Tem o termômetro digital que faz toda a medição por dentro do forno. Só que dai a queima tem que ser gradativa, por isso que a gente tem esse tempo, porque a gente começa com fogo bem baixinho e vai subindo. Se você coloca o fogo de uma vez, o tijolo sai e quebra inteiro, ele não supor, então ele tem que subir linear, vai subindo, subindo, espera um pouco, e sobe mais um pouco, tipo uma escadinha mesmo, até chegar na temperatura ideal.</p>
<p>Quanto tijolos um forno suporta?</p>	<p>Cada um é uma medida aqui, já foi feito justamente, assim, foi intencional cada um ser uma quantidade. Vou dá um exemplo, se você não tem a quantidade muito grande do material seco, e você precisa encher o forno inteiro, então tem pouco material seco, então</p>

	<p>enche o forno menor, aí tem muito, então vamos encher o forno maior, por isso que não são do mesmo tamanho justamente para pegar uma época que não tem todo aquele material, então, assim, tem como a gente terminar de encher um forno daquele e queimar. O menor aqui, cabe 22 mil, aí tem o de 24, um de 26 e um de 28 mil.</p>
<p>Vocês têm uma base de quantos tijolos são queimados por semana?</p>	<p>Igual eu falei pra você, não tem como dá uma medida certa, porque a gente não sabe qual forno vai ser, pode ser que o forno menor queime duas vezes e o maior não queime nem um. Então a média entre 100 e 120 mil, aí depende muito, quando tem muito, aí se tiver um procura muito grande a gente dá um jeito de aumentar um pouquinho a produção, a gente faz uma rotatividade maior. Quando o material não tem um procura muito grande a gente deixa o material armazenado dentro do forno mesmo, tá queimado deixa lá dentro mesmo, porque se não vai ter uma mão de obra para retirar ele, pra colocar outro, vai ter que ficar pro lado de fora e depois carregado no caminhão, então a gente acha mais viável tirar do forno direto para cima do caminhão para não ter que fazer dois serviço, colocar no chão, depois colocar em cima, entendeu, mas quando a procura tá muito grande a gente faz isso, retira todo de dentro do forno para desocupar logo pra encher novamente (de tijolo). Aí é uma questão de demanda.</p>
<p>A chuva atrapalha na produção?</p>	<p>Atrapalha a produção por causa da secagem e também do forno, porque como os fornos,</p>

	<p>do mesmo tanto que ele tá pra cima do chão ele tá pra dentro também, ele tem uma concavidade dentro, para a fumaça descer, porque ela passa por canal pra sair na chaminé, então, lá dentro fica muito úmido , então toda vez que vai tacar fogo nele quando tem muita chuva ele esquenta ou as vezes pode ser que ele acumula água no fundo porque como ele vai para dentro do chão, por mais que é tudo de cimento para dentro, mas mesmo assim a água infiltra e isso dá uma demora, que aquela água ali umedece e demora mais para esquentar o forno, então a época de chuva dá realmente uma atrapalhada</p>
<p>Em relação a comercialização, vocês atendem apenas a região de Colinas ou também para fora?</p>	<p>A gente atende 8 municípios, mas todos aqui da região, com um raio de 200 km mais ou menos, não passa disso, porque aí já tem outra cerâmica mais perto, então se torna mais viável em questão do frete.</p>

Fonte: pesquisadora, 2022

Com a entrevista permitiu-se ter noção de como ocorre o processo de produção do tijolo. Além dessa entrevista ao longo das observações no campo de pesquisa foi possível compreender como de fato tudo ocorre.

5 ANÁLISE DOS CONHECIMENTO MATEMÁTICOS NA PRODUÇÃO DE TIJOLOS

Ao longo da pesquisa foi possível observar e notar na produção de tijolos cerâmicos conhecimentos matemáticos. A partir dos dados coletados e descritos podemos descrever que a Matemática informal está relacionada com a formal e acadêmica.

A descrição e análise ocorreu durante às visitas a cerâmica, tendo o registro fotográfico, conversas com os oleiros e entrevista com o responsável pelo local como ponto de partida. Além disso, os conceitos e teorias da Etnomatemática também contribuem e proporcionam olharmos para as várias formas de entender e compreender a Matemática desse grupo de trabalhadores.

Desse modo, destacamos o conhecimento matemático no processo de produção da argila para o tijolo. Como descrevemos anteriormente, esse material é modelado e queimado, possibilitando o uso do mesmo em construções. Nesse processo de preparação a argila passa por transformações, a passo que sai de um material seco para úmido/molhado, e por fim queimada. Ao final do processo quando o material está pronto para ser usado, a argila ocupa um volume no tijolo.

Durante as observações, as conversas e as entrevistas, não nos foram mencionadas o fato volume da argila, mas que mesmo não sendo formalizada, o movimento da produção envolve este conteúdo, quando o grupo fala sobre as medidas do tijolo como o comprimento, a largura e a altura, normalmente falam “tijolo 19x9” (lê-se 19 por 9) sendo o comprimento e a largura. Essas medidas podem ajudar quem procura para comprar, ou seja, saber o espaço que um único tijolo vai ocupar, podendo identificar quantos vão ocupar uma parede inteira, tendo assim uma base de quantos serão usados no total.

Então, ao observar o material produzido temos características de um paralelepípedo³, e seu volume pode ser calculado multiplicando a altura, o comprimento e a largura. O volume do tijolo pode ser calculado utilizando as medidas de cada um, e com a fórmula $V_t = a \cdot c \cdot l$ (onde a é a altura, c o comprimento e l a largura do tijolo).

A medida do volume por exemplo, influência nas construções, como citado anteriormente através do espaço que cada tijolo ocupa os pedreiros podem saber quantos tijolos são necessários para construir uma parede, então mesmo os oleiros não “formalizado” as medidas (altura, largura e comprimento) para tratamos de volume, eles trabalham com o tema, porém da sua maneira.

³ Paralelepípedo é um sólido geométrico, na qual suas faces são formadas por paralelogramo.

A parte interessante dessa análise é que não podemos desconsiderar que a argila não ocupa todos os espaços que resulta de imediato da fórmula, porque os tijolos possuem furos que ficam na parte de dentro, ou seja, devemos calcular também o volume que esses espaços “ocupam” no tijolo, como mostra a Figura 15, a seguir.

Figura 15: Tijolo cerâmico de 6 furos



Fonte: Registro da pesquisadora, 2022

Observe na Figura 15, que a parte de dentro do tijolo é um sólido geométrico cilíndrico, ou seja, possui duas “bases circulares” e uma área lateral que está ligada as bases. O volume do cilindro pode ser calculado a partir da fórmula: $V_c = \pi \cdot r^2 \cdot h$ (r é o raio e h é a altura), e disso saberemos o volume que a argila não ocupa no volume de todo o tijolo. Para saber o volume que a argila ocupa no tijolo podemos subtrair o volume do cilindro com o volume total do tijolo com a fórmula: $V_a = V_t - V_c$. Ao observar o processo da argila, foi possível visualizar o volume que a mesma ocupa no material, e além disso a possibilidade que o material trás de trabalhar com dois volumes diferentes.

O conhecimento matemático também pode ser destacado na transportação dos tijolos prontos para secagem. Depois que os tijolos são cortados, um dos oleiros agrupa de dois em dois, colocando um em cima do outro para serem transportados para os galpões de secagem. Os oleiros levam 24 tijolos de uma vez no carrinho de mão, como vimos anteriormente. A quantidade de tijolos colocados nos carrinhos para serem levados para os galpões, tem uma relação de proporcionalidade.

Para exemplificar vamos usar variáveis para quantidades de carrinhos e tijolos que podem ser transportados. Para quantidade de carrinhos usaremos “ x ”, e “ y ” para a quantidade de tijolos que cada carrinho pode levar, nesse sentido, podemos escrever a proporcionalidade de “24 tijolos de uma vez no carrinho” como $y = 24 \cdot x$. Essa equação tem como resultado a quantidade de tijolos que são transportados em um carrinho. No Quadro 3, seguinte veremos essa proporcionalidade.

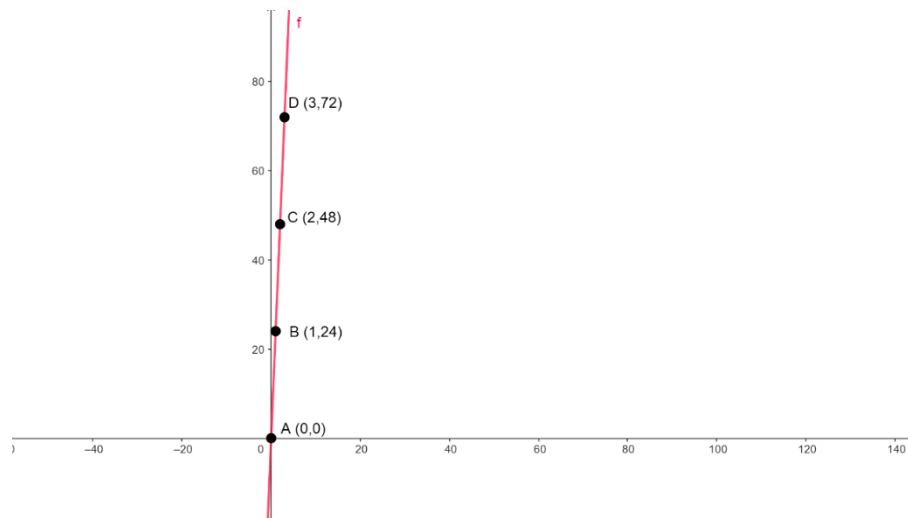
Quadro 3: Proporcionalidade da quantidade de tijolos carregados em um carrinho

Carrinhos (x)	Quantidade de tijolos (y)
$x = 1$	$y = 24 \cdot 1 = 24$
$x = 2$	$y = 24 \cdot 2 = 48$
$x = 3$	$y = 24 \cdot 3 = 72$
.	.
.	.
.	.
$x = m$	$y = 24 \cdot m$

Fonte: pesquisadora, 2022

Observe que existe uma relação direta de proporcionalidade em relação as variáveis x e y , o aumento de uma variável implica no aumento da outra. Em termos matemáticos, temos que a razão dessa proporcionalidade é dada por 1:24 de tijolos transportadas. Podemos verificar também essa proporção através do Gráfico 1, a seguir, no qual foi construído com apoio do GeoGebra⁴.

⁴ Software de matemática que reúne conceitos de geometria e álgebra em uma única página. O software pode ser acessado online ou baixado no site < <https://www.geogebra.org/> >.

Gráfico 1: Representação geométrica da proporção da quantidade de tijolos carregados em um carrinho

Fonte: pesquisadora, 2022

A partir do Gráfico 1 podemos verificar e analisar os pontos A, B, C, e D. O ponto A refere-se ao momento em que não estão sendo transportados nenhum tijolo nos carrinhos, ou seja, estão parados. No ponto B temos a relação de um carrinho carregado, com 24 tijolos. No ponto C temos a relação de dois carrinhos carregados, tendo um total de 48 tijolos. No ponto D temos que 3 carrinhos foram carregados, com um total de 72 tijolos. Verifica-se que o gráfico é linear, pois tem uma proporção direta, onde as duas variáveis crescem juntas.

A partir das observações no campo em estudo foi possível observar que os oleiros usavam e usam matemática ao logo do processo de produção e destacamos dois deles. Os conceitos matemáticos utilizados por eles não foram apontados formalmente como costumamos ver em livros, artigos, sala de aula e outros, mas informalmente estão presentes na produção de tijolos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante construção do trabalho descrevemos a partir de observações, conversas e entrevistas a produção de tijolos, tendo como base teórica a Etnomatemática. Destacando de acordo com D' Ambrosio (2002) que, “etno” é o contexto sociocultural, o “matema” é a explicação desse contexto e “ticas” são as técnicas para lidar com ele, assim como compreendê-lo. Foi possível investigar e descrever alguns dos saberes da produção de tijolos, e relacionado com a Matemática acadêmica.

O tema discorrido pode contribuir com o ensino da Matemática e com os professores da área, ao passo que são outras formas de entender e ver os conteúdos além da sala de aula. Podendo refletir na perspectiva da Etnomatemática as possibilidades de interconectar os conhecimentos matemáticos da produção de tijolos com os conteúdos matemáticos a serem potencializados em sala de aula.

Como resultado das observações da produção de tijolos, foi possível relacionar a Matemática informal com a acadêmica. Através do processo de desenvolvimento e escrita pode-se observar algumas matemáticas sendo mobilizada, como o volume do material, além de que trabalhamos com o volume de dois sólidos diferentes. Destaca-se também a proporcionalidade usada pelos oleiros para transportar em um carrinho os tijolos molhados para secagem nos galpões.

Desses resultados destacamos que podemos usar a matemática potencializada durante a produção de tijolos em sala de aula. O professor pode usar o conteúdo de volume e proporção, os quais foram abordados aqui, para introduzir, contextualizar e/ou exemplificar esse conteúdo para os alunos, ficando a critério e criatividade de cada um de como isso vai ser abordado em sala.

Ao estudarmos este tema, podemos encontrar outros conteúdos além dos citados, mas considerando o tempo em que o Trabalho de Conclusão de Curso foi desenvolvido, não abordamos tudo que poderíamos, mas inicia-se uma discussão e inquietação para futuras pesquisas na área.

Dessa forma a temática pode contribuir para novos olhares e contextos no qual a matemática acadêmica pode ser trabalhada, ensinada e aprendida. Que possamos refletir e aprender com outros grupos que “difere” do nosso. Que este trabalho possa inspirar a escritas de projetos e atividades que trabalhem com a produção de tijolos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elos entre as tradições e a modernidade**. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 110p

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 17.ed. Campinas, SP: Papyrus, 2009. 120p. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

FONTANA, F.; ROSA, M. P. Observação, Questionários, Entrevistas e Grupo Focal. In: JUNIOR, C. A. O. M; BATISTA, M. C (ORG). **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 1.ed. Maringá, PR: Gráfica e Editora Massoni, 2021. p. 220-254.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagem qualitativa**. 2.ed. Rio de Janeiro: E.P.U, 2018.112p.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em Ciência Sociais**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MOREIRA, Darlinda. Etnomatemática e mediação de saberes matemáticos na sociedade Global e Multicultural. In: FANTINATO, Maria Cecília de Castello Branco. (Org.). **Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos**. Niterói: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2009. p.59-68.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. 11. ed. Campinas SP: Papyrus, 1997. 176p. (Coleção Magistério: Formação e trabalho Pedagógico).