



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE MATEMÁTICA-LICENCIATURA

NEEMIAS FERREIRA DE OLIVEIRA

A MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Um olhar na Etnomatemática

São Luís - MA

2022

NEEMIAS FERREIRA DE OLIVEIRA

A MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: um olhar na Etnomatemática

Monografia apresentada à
Coordenadoria dos cursos de
Matemática, da Universidade Federal do
Maranhão, como requisito parcial para
obtenção do grau de Licenciado em
Matemática.

Curso de Matemática - Licenciatura
Universidade Federal do Maranhão

Orientador: Prof. Dra Kayla Rocha Braga

São Luís – MA

2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Oliveira, Neemias Ferreira de.

A Matemática na Construção Civil: um Olhar na
Etnomatemática / Neemias Ferreira de Oliveira. - 2022.
38 p.

Orientador(a): Prof. Dra Kayla Rocha Braga.
Monografia (Graduação) - Curso de Matemática,
Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.

1. Conceitos Matemáticos. 2. Etnomatemática. 3.
Pedreiro. I. Rocha Braga, Prof. Dra Kayla. II. Título.

A MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: um olhar na Etnomatemática

Monografia apresentada à
Coordenadoria dos cursos de
Matemática, da Universidade Federal do
Maranhão, como requisito parcial para
obtenção do grau de Licenciado em
Matemática.

Trabalho **APROVADO**. São Luís – MA, 02/02/2022

Dra. Kayla Rocha Braga
DEMAT/CCET/UFMA
Orientadora

Dr. Domício Magalhães Maciel
DEMAT/CCET/UFMA
Primeiro Examinador

Me. Hilkias Jordão de Souza
DEMAT/CCET/UFMA
Segundo Examinador

São Luís - MA
2022

RESUMO

Esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de enfatizar os conhecimentos matemáticos que são desenvolvidos na área da construção civil, mais precisamente na profissão do pedreiro, e que estão presentes na educação básica. Como base da pesquisa, utilizamos a Etnomatemática como uma Tendência Metodológica, cujo conceito trabalha a matemática presente no cotidiano de diferentes povos e etnias. Como referencial teórico utilizamos D'Ambrósio (1992), Saviani (1991), dentre outros. Para realização da pesquisa foi utilizado a metodologia do tipo pesquisa-ação, com abordagem qualitativa por trabalhar com entrevista. Desenvolvemos um questionário com os pedreiros e acompanhamos o trabalho de campo para vivenciar a forma da aplicação de alguns conceitos matemáticos, analisando as respostas e atitudes em sua complexidade.

Palavras-chave: Etnomatemática. Conceitos Matemáticos. Pedreiro

ABSTRACT

This research was developed with the objective of emphasizing the mathematical knowledge that is developed in the area of civil construction and that are present in basic level education. As the basis of the research, we used Ethnomathematics, whose concept works the mathematics present in the daily life of different peoples and ethnicities. As a bibliographic basis, the father of Ethnomathematics: Ubiratan D'Ambrosio (1992) and Saviani (1991), among others. To carry out the research, the methodology of the action research type was used, with a qualitative approach for working with interviews. We developed a questionnaire with the masons and followed the fieldwork to experience the way of applying some mathematical concepts, analyzing the answers and attitudes in their complexity.

Keywords: Ethnomathematics. Concepts. Mason

SUMÁRIO

1. Introdução	6
2. Um breve Histórico da Etnomatemática	8
3. O que falam os PCNs e a BNCC sobre a Etnomatemática?	11
4. A Matemática em Meio à Sociedade	16
5. Metodologia	18
5.1 Instrumentos da coleta de dados	18
6 Análise e discussão dos resultados	21
7. Considerações Finais	36
Referências Bibliográficas	37

1. Introdução

Ao longo dos anos, a educação se mostrou importante para sociedade de tal forma que a história da humanidade está ligada à educação escolar. Entendemos que a educação surgiu de uma necessidade social, para dar consciência ao cidadão de compreender seus direitos e deveres. A partir daí, foram surgindo alguns conteúdos para serem trabalhados dentro desse universo escolar.

A escola construtivista, na década de 1920, temos alguns pesquisadores que deram início a ela, Jean Piaget (1896-1980), Lev Vygotsky (1896-1934) e Henri Wallon (1879-1962), cada um a sua maneira. Baseava-se em criar meios para a construção do conhecimento, sendo assim a escola deveria criar métodos que estimulassem nessa construção. Já a educação tradicional segue a linha em que o aprendizado tem por foco a exposição do conteúdo, e vale destacar que essa educação vem sofrendo modificações ao longo de sua história com ajuda de políticas educacionais.

O direito de todos à educação decorria do tipo de sociedade correspondente aos interesses da nova classe que se consolida no poder: a burguesia. [...] Para superar a situação de opressão, própria do “Antigo Regime”, e ascender a um tipo de sociedade fundada no contrato social celebrado “livremente” entre os indivíduos, era necessário vencer a barreira da ignorância. [...] A escola é erigida, pois, no grande instrumento para converter súditos em cidadãos (Saviani, 1991. p. 18)

Na sociedade podemos observar que surgem várias profissões, e umas sendo mais prestigiadas do que outras, de acordo com os valores e nível de certificação. Nesse universo de profissões surgem a dos pedreiros, artesãos, costureiras, pintores e muitas outras, que possuem seus conhecimentos obtidos por observação e experiência. E é oportuno dizer, que muitos desses profissionais não tiveram oportunidade de frequentar uma rede de ensino formal.

Os processos, nas diferentes culturas, sempre revelam as influências do meio e organizam-se com uma lógica interna, codificando e se formalizando o conhecimento obtido, conforme D’Ambrósio (2005). Levando em consideração todos esses fatos, em especial a profissão do pedreiro, que utiliza de instrumentos materiais e intelectuais de sua própria cultura, ambiente familiar e até mesmo em seu próprio ambiente de trabalho, é que propomos uma discussão para compreendermos como eles desenvolvem cálculos e estimativas envolvendo álgebra, geometria, grandezas e medidas. Confirmando assim, a teoria de Ubiratan D’Ambrósio (1993), quando diz que a matemática pode ser desenvolvida mesmo fora do ambiente escolar.

Para dar ênfase ao estudo da Etnomatemática, o pioneiro neste tema, D'Ambrósio (1992), em sua passagem pela África, observou as obras e arquiteturas antigas realizadas por esse povo, e percebeu que existia ali um grande conhecimento em Matemática. Chegando a concluir que aquele povo utilizava seus próprios conceitos matemáticos, conforme apresentavam necessidades em seu dia a dia.

A Matemática da escola é apenas uma das muitas Matemáticas que se encontram pelas diversas culturas. É importante mostrar a aritmética não apenas como a manipulação de números e de operações e a geometria não feita apenas de figuras e de formas perfeitas, sem cores. Pode-se dar como exemplo as decorações dos índios brasileiros, as diversas formas de se construir papagaios, comparar as dimensões das bandeiras de vários países, e conhecer e comparar medidas como as que se dão nas feiras: litro de arroz, bacia de legumes, maço de cebolinha. Tudo isso representa medidas usuais, praticadas e comuns no dia a dia do povo, e que respondem a uma estrutura Matemática rigorosa, entendido um rigor adequado para aquelas práticas. (D'Ambrósio 1992, p.73)

Nesse direcionamento, desenvolvemos questionamentos que pudessem contribuir para o desenvolvimento das habilidades e competências dos alunos em sala de aula, buscando valorizar os próprios conhecimentos culturais. A ideia do desenvolvimento deste trabalho foi instituída com a intenção de oferecer alternativas para o ensino da Matemática, contextualizando o assunto a ser ministrado, mediante a Etnomatemática, tais como: demonstrar a relação da matemática com as atividades desenvolvidas pelo pedreiro e verificar as técnicas utilizadas pelos profissionais, destacando a importância do saber matemático no seu cotidiano. De que forma a Matemática é instrumentada na construção civil, mesmo com o profissional, em questão o Pedreiro, não tendo contato com os conceitos e propriedades apresentados na rede de ensino básico da educação?

2. UM BREVE HISTÓRICO DA ETNOMATEMÁTICA

Em meio às críticas sociais relacionadas aos métodos tradicionais de ensino da matemática, surgiu a criação do Movimento da Matemática Moderna, elaborado e executado primeiramente na Europa e nos EUA, chegando no Brasil apenas em sua segunda fase, no início da década de 1960. O movimento tinha por finalidade, que seus representantes discutissem em seus grupos, novas propostas e propusessem formas de implementação nas escolas.

Assistimos na década de 1970 ao Movimento da Matemática Moderna entrando em declínio em todo mundo. Mas não há como negar que esse movimento ficou um outro modo de conduzir as aulas, com muita participação dos alunos, com uma percepção da importância de atividades, eliminando a ênfase antes exclusiva em contas e carroções. Conforme D'Ambrósio (1996, p.59)

No final da década de 70, o Movimento da Matemática Moderna estava chegando ao fim, e apareceram entre os educadores matemáticos, os que eram contra a existência de um currículo único e também apareceram educadores com pensamento de renovar a maneira do ensino matemático, uma forma que pudesse valorizar o conhecimento que a criança traz para a escola, proveniente do seu social, e então esses educadores matemáticos voltaram seus olhares para esse tipo de conhecimento, pensando também que os familiares dessas crianças pudessem ter por profissão a de feirantes, pedreiros, artesãos, dentre outros, podendo ser utilizados os conhecimentos próprios, para resolver seus problemas do dia a dia.

Portanto, foram criados termos, com veremos a seguir, para representar esse modo de desenvolver matemática.

- 1) Cláudia Zalavski (1993), chamava de Sociomatemática, as aplicações da matemática na vida dos povos africanos e sua influência na evolução da matemática.
- 2) Ubiratan D'Ambrosio (1982), denominou Matemática Espontânea os métodos matemáticos desenvolvidos por povos na luta pela sobrevivência.
- 3) Posner (1982), chama de Matemática Informal aquela que se transmite e se aprende fora do sistema de educação formal, isto levando em conta também o processo cognitivo.
- 4) Caraher e Schliemann (1982), falam da Matemática Oral, no livro “na vida dez, na escola zero” para a matemática transmitida entre os meninos vendedores de laranjas de Recife.

Ubiratan D'Ambrósio menciona o termo Etnomatemática pela primeira vez em 1978, mas somente em 1985, utiliza de forma oficial em seu livro *"Etnomathematics And Its Place In The History Of Mathematics"*, inserindo o termo dentro da História da Matemática.

A abordagem a distintas formas de conhecer é a essência do programa etnomatemática. Na verdade, diferentemente do que sugere o nome, etnomatemática não é apenas o estudo de "matemática das diversas etnias". Para compor a palavra *etno matemática* utilizei as raízes *tica*, *matema* e *etno* para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (*tica*) de explicar, de entender, de lidar e de conviver (*matema*) com distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (*etno*). Segundo D'Ambrosio (1996, p.111)

A Etnomatemática tem por finalidade contribuir para as reflexões dos conhecimentos matemáticos e as relações socioculturais. À medida em que ela foi sendo assim, reconhecida, despertou o interesse dos professores e pesquisadores, que foram aprofundando seus conhecimentos e linhas de pensamento na área, houve críticas, mas também elogios, visando apresentar seus próprios pontos de vista.

D'Ambrósio fala um pouco sobre a Etnomatemática no Brasil na revista Scientific American Brasil de nº11, edição especial, ele fala que:

Em sintonia com o pensamento de Paulo Freire, ela mostrou que, além de importante pesquisa sobre o saber e o fazer matemático de várias culturas, abordado nas dimensões etnográfica, histórica e epistemológica da etnomatemática, dá-se igual importância à dimensão pedagógica, uma vez que ela propõe uma alternativa à educação tradicional. Afirma D'Ambrosio (1996, p.9)

Além de Ubiratan D'Ambrosio, alguns teóricos matemáticos desenvolveram seus estudos com relação à Etnomatemática, mostrando a importância do tema para o ensino da sociedade. A seguir, temos algumas concepções desses teóricos no que diz respeito à Etnomatemática:

- 1) Para Bil Barton (2004), trata-se de uma pesquisa em que se busca compreender como determinados grupos culturais articulam conceitos matemáticos, mesmo não tendo um conceito de matemática formal. Fala também que a Etnomatemática pode ajudar na luta contra o racismo, colonialismo, imperialismo e marginalização de povos, sociedades e culturas
- 2) Na perspectiva de Gerdes (1989, p.2) "[...] a Etnomatemática tenta estudar a Matemática (ou idéias matemáticas) nas suas relações com o conjunto da vida cultural e social".

- 3) Para Ascher (1986) a Etnomatemática é o estudo das ideias matemáticas de povos com baixa escolarização, onde por meio de um trabalho antropológico, a autora intenciona apelar a um trabalho etnográfico.
- 4) Knijnik (1996) afirma que os estudos relacionados à Etnomatemática “[...] examinam as conexões entre conhecimentos obtidos e praticados em atividades cotidianas da vida social fora da escola e aqueles ensinados através do processo de escolarização”.
- 5) Já para Ferreira (1991) a Etnomatemática é vista como a Matemática praticada por diferentes grupos culturais, sendo que cada grupo cultural produz sua própria Matemática de acordo com as suas necessidades de sobrevivência.

Podemos notar que, ao longo da história, o processo da Etnomatemática vem se aperfeiçoando e sendo utilizado constantemente para a criação de novos modelos que permitiram importantes contribuições para o ensino de matemática numa perspectiva cultural. Alguns professores apresentam concepções ainda superficiais em relação ao tema investigado, todavia é indispensável e fundamental o investimento em uma formação tanto inicial quanto continuada de professores nessa temática.

3. O QUE FALAM OS PCNS E A BNCC SOBRE A ETNOMATEMÁTICA?

A pesquisa também foi baseada nos documentos oficiais da educação, o PCN (Parâmetro Curricular Nacional) e o PCNEM (Parâmetro Curricular Nacional do Ensino Médio). Portanto, estes documentos têm por finalidade orientar as práticas escolares de forma a contribuir para que toda criança e jovem brasileiros tenham acesso a um conhecimento matemático que lhes possibilite de fato sua inserção, como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura (BRASIL, 1998). O intuito da pesquisa nesses documentos foi de destacar como os PCNs propõem as práticas da Etnomatemática nas instituições.

Nas palavras de D'Ambrósio (1993), a Etnomatemática visa explicar o processo de geração, organização e transmissão de conhecimentos em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem dentro, e entre esses três processos. A Matemática se caracteriza como uma forma de compreender e atuar no mundo, mas também como o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural (BRASIL, 1998). Portanto, nas características apresentadas nos PCN, podemos observar que é relatado as características da Etnomatemática, citadas por D'Ambrosio, para o ensino fundamental.

Desse modo, a Etnomatemática visa diminuir o distanciamento entre a criança e a matemática, aproveitando de maneira espontânea o aprendizado, buscando não colocar o conhecimento matemático como absoluto, e podendo ser questionável. Torna um mecanismo de ensino onde o aluno utiliza os aprendizados da realidade social e cultural onde está inserido. O professor deve trabalhar de modo que o aluno perceba que já pensa matematicamente. E nos PCN são apontados como sugestão, o trabalho matemático complementado com os temas transversais (BRASIL, 1998). Dentre os temas podemos destacar a Pluralidade Cultural que aborda as contribuições da Etnomatemática para o processo ensino e aprendizagem.

Portanto, a construção e a utilização do conhecimento matemático não são feitas apenas por matemáticos, cientistas ou engenheiros, mas de formas diferenciadas, por todos os grupos socioculturais, que desenvolvem e utilizam habilidades para contar, localizar, medir, desenhar, representar, jogar e explicar, em função de suas necessidades e interesses (Brasil, 1998). Assim, tal vivência pode ser utilizado como ponto de partida para o desenvolvimento do ensino da matemática.

Há conexões entre Matemática e Pluralidade Cultural, no campo da educação matemática brasileira, como um trabalho que busca explicar, entender e conviver com procedimentos, técnicas e habilidades matemáticas desenvolvidas no entorno sociocultural próprio a certos grupos sociais (BRASIL,1998). O relato anterior, apresenta o programa da Etnomatemática, como uma área que visa ligação entre conhecimento primário do aluno, ou seja, aquilo que foi herdado por suas raízes culturais e faz parte da sua identidade. A Etnomatemática procura entender a realidade e chegar à ação pedagógica de maneira natural mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural (BRASIL,1998).

Aprender Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, pois ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é, uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas (BRASIL,1998). Os conceitos, os procedimentos, os valores e as atitudes são importantes para que o aluno possa desenvolver sua aprendizagem.

Identificamos que o movimento da Etnomatemática está consistente no ensino da Matemática. Essa área de conhecimento se situa como linguagem e instrumento, portanto, de expressão e raciocínio, estabelecendo-se também como espaço de elaboração e compreensão de ideias que se desenvolvem em estreita relação com o todo, social e cultural, portanto, ela possui também uma dimensão histórica (BRASIL, 1998). O aluno vai aumentando sua percepção sobre os valores matemáticos, como bens culturais e desenvolve ainda sua autonomia para fundamentar as ideias e criar seus próprios argumentos. Esses princípios são fundamentais para o aprendizado do aluno.

a organização escolar na perspectiva da Etnomatemática, para mim, implica em redimensionar o saber escolar, considerando a escola não apenas uma instituição responsável pela difusão do conhecimento científico, mas também um espaço de interlocução entre diferentes saberes, que possibilite a incorporação de um conhecimento recheado de “vida”. Isto, é claro, não exclui o saber científico, apenas o redimensiona, possibilitando-nos pensar por que se enfatiza um aspecto e não outro, por que um conhecimento tem mais valor do que o outro. Conforme Monteiro (2004 p. 445).

É preciso ainda que essa aprendizagem esteja conectada à realidade, tanto para extrair dela as situações-problema quanto para desenvolver os conteúdos (BRASIL, 1998). Notamos que a Etnomatemática é mencionada neste documento quando se entende a Matemática como um conhecimento natural de seu convívio social. Dessa forma, concluímos que os PCN fazem menção, de forma direta e

indireta, a elementos que incorporam as propostas metodológicas relacionadas ao programa Etnomatemática.

Para dar embasamento ainda em nossa pesquisa, surgiu a necessidade de analisar o documento oficial da educação - a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ele é definido da seguinte forma,

um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE).

Este documento normativo aplica-se exclusivamente à Educação Básica, tal como é definido no § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2017, p.07).

As experiências das crianças em seu contexto familiar, social e cultural, suas memórias, seu pertencimento a um grupo e sua interação com as mais diversas tecnologias de informação e comunicação são fontes que estimulam sua curiosidade e a formulação de perguntas. O estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar, de interagir com diversas produções culturais, de fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza (BRASIL, 2017).

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. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações (BRASIL, 2017, p.256).

Nesse viés, são diversos os campos da Matemática: Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade levando o aluno a associar os conceitos ao mundo que vive (BRASIL, 2017).

As competências da matemática no ensino fundamental, conforme descrito na BNCC:

- 1) Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (BRASIL, 2017).
- 2) Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes (BRASIL, 2017).
- 3) Desenvolver e/ou discutir projetos que abordam, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2017).

Podemos observar que nas competências descritas acima, a Matemática é respectivamente, fruto das diferentes culturas, ela está presente nas práticas sociais e culturais e ainda desenvolve discussões que abordem os princípios éticos, dentre outros. A Matemática deve ser compreendida como uma constituição social, histórica e política a Etnomatemática traz uma abordagem histórico-cultural dessa disciplina.

O Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica, direito público subjetivo de todo cidadão brasileiro. Todavia, a realidade educacional do país tem mostrado que essa etapa representa um gargalo na garantia do direito à educação (BRASIL, 2017).

Para formar esses jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe às escolas de Ensino Médio proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas (BRASIL, 2017, p.463).

No Ensino Médio, em continuidade às essas aprendizagens, o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática aplicada à realidade em diferentes contextos. Consequentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em consideração as vivências cotidianas dos alunos do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros (BRASIL, 2017, p.528).

As competências da matemática no ensino médio, conforme descrito na BNCC:

- 1) Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral (BRASIL, 2017).
- 2) Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente (BRASIL, 2017).
- 3) Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática (BRASIL, 2017).

Aqui podemos verificar o quanto é importante que o aluno saiba utilizar os conceitos matemáticos, saber manipulá-la algebricamente para resolver problemas do cotidiano. E a Etnomatemática pode ser utilizada como uma Tendência Metodológica, como uma ferramenta teórico-prática como facilitadora desse processo metodológico.

Quando é mencionado Tendências, temos que dar voz aos PCNs e BNCC, que segundo D'Ambrósio (2007):

Os PCNs representaram, e representam, na educação brasileira, um grande avanço, particularmente no que diz respeito à educação matemática. Os PCNs recomendam a adoção de conteúdos e métodos não tradicionais, como a Etnomatemática, e a adoção de atividades prazerosas, como jogos e outras de natureza criativa.

No documento da BNCC, em relação aos aspectos teórico-metodológicos, são mencionados alguns, dentre eles, a História da Matemática, a Modelagem Matemática, e claro, a Etnomatemática, dentre outros. Essas abordagens teórico-metodológicas constituem, na atualidade, referências importantes para uma prática docente que leve em conta a diversidade e a pluralidade das escolas públicas brasileiras (PINTO, 2017).

4. A MATEMÁTICA EM MEIO À SOCIEDADE

Podemos tomar por fato, que a Matemática se faz presente em diversas áreas de conhecimento, proporcionando vivenciar as diferentes formas de inserção sociopolítica e cultural em nosso dia a dia. Segundo D'Ambrósio (1996), “essa universalização é um exemplo do processo de globalização que estamos testemunhando em todas as atividades e áreas de conhecimento. Falava-se muito das multinacionais” (D'AMBRÓSIO, 1996, p.112). Portanto, o mundo está em constante globalização, pois a população passa por uma série de desafios e mudanças, nesse cenário a Matemática está mais que incluída, pois vem ser fundamental para solucionar problemas da realidade em que cada um está inserido.

Alguns profissionais como, por exemplo, o pedreiro, o feirante, a cozinheira, a artesã, utilizam a matemática em seu trabalho de forma natural e própria, mas grande parte desses profissionais não têm o conhecimento formal, eles utilizam a matemática em suas atividades da mesma forma que aprenderam em sua convivência com outros profissionais. “A matemática tem sido conceituada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, e as suas características apontam para precisão, rigor, exatidão” (D'AMBRÓSIO, 1996, p.113). Podemos ver que há eficiência do conhecimento informal.

A educação formal é baseada ou na mera transmissão (ensino teórico e aulas expositivas) de explicações e teorias, ou no adestramento (ensino prático com exercícios repetitivos) em técnicas e habilidades (D'Ambrósio 1996, p.119).

Podemos questionar o motivo de ser tão eficiente nessas profissões o conhecimento por experiência. Segundo D'Ambrósio (2003) em uma entrevista ao Diário na Escola - Santo André, disse que “quando um aluno chega na escola ele traz experiências próprias de casa, traz o conhecimento de jogos, de brincadeiras, pois já viveu sete anos produtivos e criativos. Aprendeu a falar, andar, brincar. Isso não é aproveitado pelo sistema escolar” (GERALDI, 2007, p. 03). O mesmo acontece com as profissões citadas anteriormente, eles priorizam os conhecimentos obtidos pela experiência desenvolvendo seus próprios métodos para resolver seus problemas do cotidiano como as operações, o processo de contagem, a quantidade, as medidas, dentre outros.

Portanto, como argumenta Monteiro (2004, p 440-441), “cabe ressaltar que esses aspectos socioculturais devem ser incorporados ao processo de ensino e

aprendizagem da Matemática institucionalmente aceita pela sociedade vigente”. O trabalho das escolas tem que consistir em uma Matemática que se faz presente no dia a dia dos alunos e das profissões simples. Para que o aluno venha a perceber isso, é necessário que o professor faça uma sondagem, de tal forma que o aluno perceba as influências que já possuem sobre determinado conteúdo que faz parte de sua vida social, podendo relembrar algumas vivências sobre o assunto. Fazendo isso, o aluno pode vir a despertar maior aceitação para o aprendizado da Matemática.

A nós, educadores e educadoras de uma administração progressista, nos cabe ver o que podemos fazer para competentemente realizar (FREIRE, 2019). É necessário contextualizar a Matemática, pois segundo Santos (2016, p. 5)

A falta de contextualização no ensino da matemática pode acarretar no desestímulo pela disciplina, ressuscitando os métodos tradicionais que conceituam a matemática como uma ciência que trouxesse todas as coisas prontas, como se fosse um conhecimento pronto e acabado.

A proposta pedagógica da Etnomatemática é fazer da Matemática algo vivo, que lida com situações reais no tempo, o agora, e no espaço, o aqui. E, por meio da crítica, questionar o aqui e agora (D’AMBROSIO, 2001). A Etnomatemática não é dada por acabada, está sempre se reinventando de acordo com o ambiente ou cultura no qual está inserida buscando estratégias para validar o conhecimento já existente.

Os pedreiros, mesmo os que não tem escolaridade, utilizam conhecimentos matemáticos na realização de seu trabalho: construir casas, fazer assentamento cerâmico, construir muros e edifícios. Certamente existe neste trabalho, especialmente nos cálculos e na organização do raciocínio matemático utilizado por estes profissionais, um conhecimento que pode ser aproveitado no âmbito escolar, quer na integração de alunos com tendência a este tipo de profissão, quer numa abordagem mais prática da disciplina de Matemática. A Etnomatemática, portanto, pode ser entendida como “uma forma matemática que expressa traços de uma dada cultura, na tentativa de resolver problemas que são expressões desta cultura” (BORBA, 1993, p. 56).

5. METODOLOGIA

O procedimento metodológico a ser adotado é do tipo pesquisa-ação, com abordagem quanto a coleta de dados por trabalhar com entrevista, analisando as respostas e atitudes em sua complexidade.

Pesquisa-ação é uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações em que essas práticas acontecem. A abordagem é de uma pesquisa-ação apenas quando ela é colaborativa... (KEMMIS e MC TAGGART, 1988, apud Elia e Sampaio, 2001, p.248).

O método de coleta de informações ocorre por meio da observação do participante e da aplicação de questionários, onde o primeiro foi aplicado por meio da entrevista com profissionais que têm atuação na construção civil, que de forma implícita utilizam conceitos e propriedades matemáticas. Partindo dessas observações, propomos intervenções no ensino, nas aulas de Matemática e as facilidades ou dificuldades vivenciadas.

5.1 Instrumentos da coleta de dados

O agrupamento de dados tem função de direcionar o sentido da pesquisa, portanto escolhemos o questionário. Marconi e Lakatos (2003, p. 201) definem questionário como sendo “um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”.

O público direcionado para esta pesquisa foram os profissionais que trabalham na Construção Civil que estivessem em pleno exercício na região de São Luís - MA. O total de participantes foi de 9, dentre esse total tivemos 8 pedreiros e uma engenheira civil. Esta última foi quem nos passou os contatos dos pedreiros que estavam trabalhando com ela em uma obra aqui na região.

A pesquisa aconteceu em dois momentos, a seguir descreveremos como ocorreu:

No primeiro momento, foi aplicado um questionário através do *Google Forms*¹

¹ *Google Forms* é um aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo Google. Os usuários podem usar o *Google Forms* para pesquisar e coletar informações sobre outras pessoas e também podem ser usados para questionários e formulários de registro.

e disponibilizado aos participantes por meio da rede social *WhatsApp*² atingindo maior número de pessoas simultaneamente, permitindo que elas pudessem responder no momento mais conveniente. O questionário continha perguntas fechadas, e apenas uma aberta, e foi garantido o anonimato dos entrevistados, com isso maior liberdade e segurança nas respostas.

No segundo momento, foi aplicado uma pesquisa de campo. Entramos em contato com um dos pedreiros que havia respondido o questionário para que pudéssemos acompanhá-lo diretamente na obra, por 4 dias, e podermos então dialogarmos a respeito de sua profissão e sobre a proposta da pesquisa.

Para o desenvolvimento da pesquisa utilizamos ainda *smartphone* para registrar as imagens no pátio de obras, um trabalho de observação e registro para relatar as informações coletadas, fazer à análise, chegar a resultados e às conclusões da pesquisa.

Chegando na obra, iniciamos com um diálogo, apresentamos a proposta da pesquisa questionando se o pedreiro conhecia o termo Etnomatemática. Ele falou que não fazia parte do cotidiano dele então apresentamos de forma rápida e resumida sobre o tema para não ocupar muito de seu tempo. Logo em seguida foi feito o reconhecimento do ambiente com auxílio do pedreiro.

Fizemos o questionamento sobre a execução da obra por quem foi idealizada a planta baixa, ele afirmou que foi desenvolvida pelo dono da obra e por seu tio, sendo que ambos não possuíam formação superior. Foi questionado como ele conheceu e ingressou na profissão de pedreiro, ele afirmou que “foi através de um amigo quando tinha 30 anos, fui ajudando ele na obra e aprendendo com a prática” [sic], e quanto ao seu grau de estudo, ele informou que foi interrompido ainda nos anos iniciais do ensino fundamental, pois começou a trabalhar cedo para ajudar em casa nas despesas.

Durante o diálogo mencionamos alguns conceitos matemáticos que ele usa no seu cotidiano, tais como área, perímetro, volume e ângulo de 90°. “Esses termos que você me apresentou eu não conheço” [sic]. Porém ele consegue calcular a quantidade de cerâmica que vai ser utilizada em um determinado cômodo da obra. Vale destacar que ele afirma que na execução do seu trabalho ele utiliza muita matemática, “vejo a matemática na alvenaria, no assentamento das lajotas, no momento de fazer os cálculos dos materiais” [sic]. Observamos que ele tem domínio das quatro operações,

² *WhatsApp* é um software para smartphones utilizado para troca de mensagens de texto instantaneamente.

utiliza algoritmo da divisão, cálculo de área, volume e perímetro, mesmo que não saiba os seus significados.

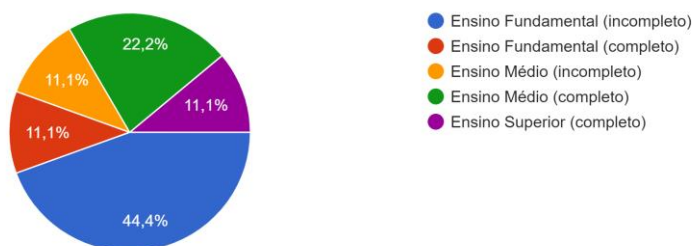
6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O conhecimento matemático nem sempre vem de representação formal, pois muito se aprende em grupos sociais como: na família, no trabalho, na comunidade, diversos ambientes culturais. Nesses espaços de convivência é muito comum vivenciar momentos que envolvam situações que se aplicam às habilidades matemáticas. Levando em consideração essas questões, é notório que o pedreiro desenvolve muitas habilidades, embora não saiba expressar ou definir conceitos bem estruturados sobre suas atividades cotidianas no mercado de trabalho.

Analisando as respostas do questionário, notamos que uma parte considerável dos pedreiros tiveram acesso à escola, frequentaram o ensino fundamental e médio, sejam eles incompletos ou completos (podemos observar na figura 1). Dos entrevistados, destacamos o seguinte resultado: 44,4% cursaram o ensino fundamental incompleto.

Figura 1: Grau de formação

1) Qual seu grau de formação?
9 respostas



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Um dos motivos dos pedreiros terem um baixo índice de estudo na profissão, pode ser decorrente das dificuldades financeiras, e outros fatores. Foi realizada uma pesquisa no ano de 2009, pela Fundação Getúlio Vargas, cujo título é Motivo da Evasão Escolar, e nessa pesquisa trouxemos um trecho do texto que diz que:

Propomos o estudo das causas da evasão a partir de três tipos básicos de motivação, a saber: A primeira é a miopia ou desconhecimento dos gestores da política pública, restringindo a oferta de serviços educacionais. Outra é a falta de interesse intrínseco dos pais e dos alunos sobre a educação ofertada, seja pela baixa qualidade percebida ou por miopia ou desconhecimento dos seus impactos potenciais. Terceira é a operação de restrições de renda e do mercado de crédito que impedem as pessoas de explorar os altos retornos oferecidos pela educação no longo prazo. Senão vejamos: i) Dificuldade de acesso à escola (10,9%); ii) Necessidade de trabalho e geração de renda

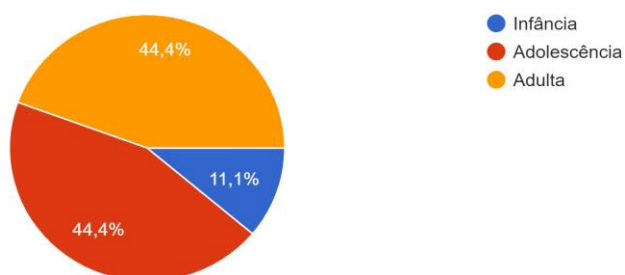
(27,1%). iii) Falta intrínseca de interesse (40,3%). iv) Outros motivos (21,7%) (CPS/IBRE/FGV 2009).

Observamos que há um percentual significativo de pessoas que tinham que escolher entre estudar e trabalhar para ajudar nas despesas em casa.

A segunda pergunta do questionamento trata-se de qual fase da vida começou na profissão (podemos observar o gráfico na figura 2). Temos que 11,1% começou na infância, 44,4% na fase da adolescência, 44,4% na fase adulta.

Figura 2: Em qual fase da vida começou na profissão de pedreiro

2) Em qual fase da vida começou na profissão de pedreiro?
9 respostas



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

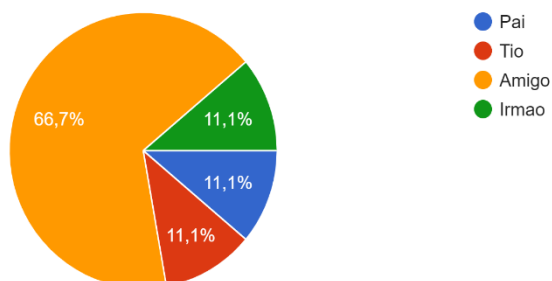
O incentivo para trabalhar começa desde muito cedo, pois, aprendiam a profissão através de familiares ou amigos.

A terceira parte do questionamento fala por meio de quem ocorreu esse incentivo para se tornar pedreiro (podemos observar o gráfico na figura 3). Temos que 11,1% aprendeu com o pai, 11,1% com tio, 66,7% com amigos e 11,1% com irmão.

Figura 3: Por meio de quem conheceu sua profissão?

3) Por meio de quem conheceu sua profissão?

9 respostas



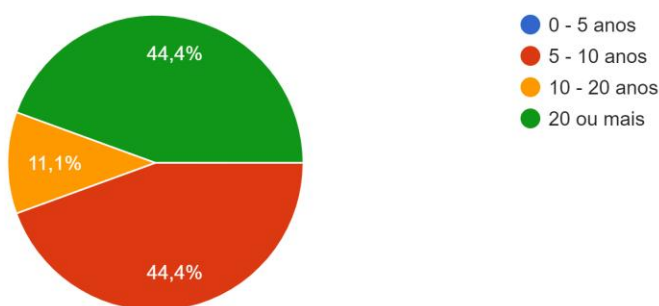
Fonte: Elaborado pelo pesquisador

O questionamento a seguir, refere-se ao tempo que desenvolve essa profissão. Podemos verificar que alguns começam muito cedo na profissão (podemos observar o gráfico na figura 4). Temos que 44,4% possui de 5-10 anos, 11,1% possui de 10-20 anos e 44,4% possui de 20 ou mais anos de profissão.

Figura 4: Quanto tempo de profissão?

4) Quanto tempo de profissão?

9 respostas



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

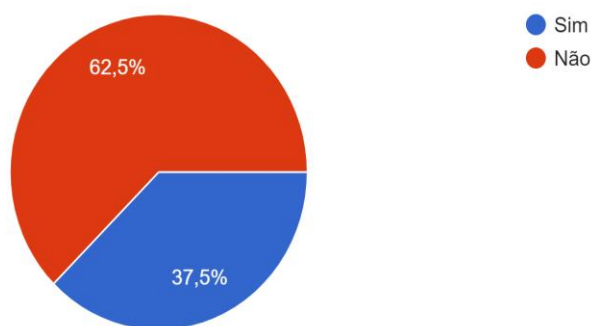
Dando sequência aos questionamentos, a quinta pergunta tratou-se do aperfeiçoamento de alguns profissionais, visto que praticavam a profissão num tempo

considerável. Podemos observar o gráfico na figura 5, os entrevistados que possuem curso profissionalizante na área, 62,5% responderam que sim e 37,5% não possuem.

Figura 5: Possui algum curso profissionalizante na área?

5) Possui algum curso profissionalizante na área?

8 respostas



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

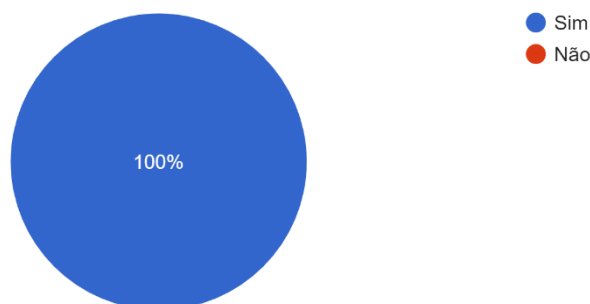
Essa mesma pergunta feita no questionário de questões fechadas, foi novamente questionada ao pedreiro, mas agora por meio da entrevista, do diálogo. Ou seja, foi questionado ao pedreiro o motivo dele não se profissionalizar, a resposta foi a seguinte: “Já tive propostas para ser encarregado de obras, mas seria necessário eu fazer um curso que seria paga por eles, não pude aceitar por minha rotina de trabalho ser intensa e não posso deixar de trabalhar, pois tenho que manter minha família” [sic].

A seguir, vamos entrar na parte da pesquisa que busca visualizar como é a relação dos pedreiros com a Matemática. Na sexta pergunta buscamos ver se eles reconhecem que a Matemática está presente em seu ambiente de trabalho (podemos observar o gráfico na figura 6). Os 100% (cem) dos entrevistados responderam que “sim”.

Figura 6: Reconhece que a matemática está presente na profissão que você realiza?

6) Reconhece que a matemática está presente na profissão que você realiza?

9 respostas



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A sétima pergunta, foi uma questão aberta, e solicitamos que eles descrevessem, de forma breve, onde eles olhavam a matemática em sua profissão. Obtivemos como resultado que 16,7% responderam “em todas as medidas” [sic], 16,7% respondeu que “na metragem no levante da alvenaria e larguras das portas e janelas etc.” [sic], 33,4% “no metro quadrado” [sic], 33,3% descreveram que vê a matemática em “tudo” [sic], podemos afirmar que:

Naturalmente cada indivíduo organiza seu processo intelectual ao longo de sua história de vida. Os avanços da metacognição oferecem-nos esse espaço. Ora, ao se tentar compatibilizar essas organizações intelectuais de indivíduos para tentar, dessa forma criar um esquema socialmente aceitável, não necessariamente deve-se estar eliminando a autenticidade e a individualidade de cada um dos participantes desse processo (D'Ambrosio, 1996 p.119).

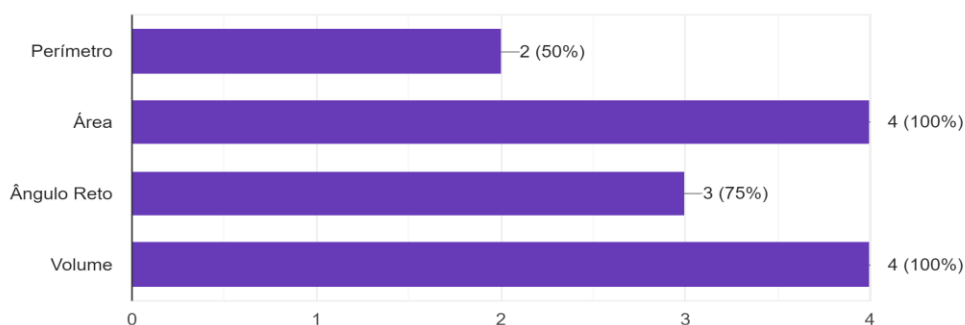
Portanto, buscando ver o conhecimento que os pedreiros possuem sobre alguns conceitos matemáticos que existem no ambiente de trabalho, em sua prática como pedreiro, na pergunta de número oito foi colocado alguns conceitos que são trabalhados na geometria na educação básica, sendo eles: perímetro, área, ângulo reto e volume (como podemos observar na figura 8). Essa pergunta era de múltipla escolha. Obtivemos apenas 4 respostas de um total de 9 entrevistados. Supomos que os demais não responderam por não reconhecerem mesmo os conceitos matemáticos, assim, como já citado anteriormente. Dos que responderam à essa questão, ou seja, dos 4, apenas 2 reconhecem o conceito de perímetro, e quanto ao conceito de área, de ângulo reto e de volume, os 4 disseram que reconhecem. Vale ressaltar que na pergunta 1, maior parte dos pesquisados não possuem ensino

fundamental completo, pois, afeta de forma direta o conhecimento de alguns conceitos trabalhados no questionário.

Figura 8: Reconhece algum dos conceitos matemáticos abaixo?

8) Reconhece algum dos conceitos matemáticos abaixo?

4 respostas



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Durante a obra, o pedreiro utiliza materiais para a construção sendo necessário a quantidade exata para evitar desperdício. A nona pergunta foi com relação a quantidade de materiais e por quem é calculado. Existem casos em que o pedreiro fica responsável pela quantidade de areia, tijolos, cimento, telhas, cerâmica e outros materiais, onde podemos ver as práticas da Etnomatemática. Em uma entrevista para a *Dialogia*, uma publicação científica do Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais (PROGEPE), D'Ambrósio (2007) afirma que:

Etnomatemática é o reconhecimento de que as ideias matemáticas, substanciadas nos processos de comparar, classificar, quantificar, medir, organizar e de inferir e de concluir, são próprias da natureza humana. Em todo ser humano, cérebro e mente se organizam para execução desses processos, deflagrados por motivações, que têm origem no ambiente natural, social e cultural em que se encontra o indivíduo. Portanto, a matemática é espontânea, própria do indivíduo (D'Ambrósio, 2007).

A matemática é utilizada em quase todas as atividades da sociedade atual, no caso específico dos pedreiros, é interessante notar a forma como se reporta as questões 6, 7 e 8 a matemática no seu trabalho, é possível visualizar na apresentação dos dados da pesquisa que mesmo não tendo conhecimentos profundos sobre a matemática os pedreiros utilizam e reconhecem a importância da matemática em seu trabalho.

A etnomatemática reconhece isso e procura explicar e trabalhar tanto com esses aspectos quanto com os coincidentes. Etnomatemática é o reconhecimento de que há muitas maneiras de ser matemático, entendendo

“ser matemático” como um indivíduo que tem seus modos e maneiras pessoais de comparar, classificar, medir, organizar, inferir e concluir (D’Ambrósio, 2007).

Contudo, os pedreiros não apresentaram dificuldades para executar as várias etapas do seu trabalho durante a construção de uma casa, por exemplo, por meio de uma planta baixa ou na interpretação de projetos.

Fizemos a análise de algumas das atividades e recursos utilizados pelo pedreiro na construção da obra.

A seguir, apresentamos alguns dos recursos e/ou etapas usados pelos pedreiros em uma construção de obra, e que o professor, em sala de aula poderá relacionar com a Matemática.

a) Planta Baixa

Elaborar a planta baixa de uma casa é a primeira etapa da construção. A partir dela é feito as medidas para dar início à construção, e é de grande importância que se siga a planta para a construção não apresentar defeito depois de pronta.

Planta Baixa é o nome que se dá ao desenho de uma construção feita, em geral, a partir do corte horizontal à altura de 1,5m a partir da base. Nela devem estar detalhadas em escala as medidas das paredes (comprimento e espessura), portas, janelas, o nome de cada ambiente e seu respectivo nível. A partir da planta baixa são feitos os lançamentos dos demais projetos complementares de instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias, telefônicas, prevenção e combate a incêndio, sistema de proteção a descargas atmosféricas, sonorização, segurança, assim como o cálculo estrutural e de fundações de uma obra (PEREIRA, 2009, p. 37)

Vale ressaltar que o pedreiro precisa utilizar conhecimento sobre medidas de comprimento, área, volume, noções de Geometria e localização, e como vimos, muitos dos que responderam ao questionário, eles não tem a formalidade dos conceitos matemáticos, mas tem a prática. O pedreiro que foi entrevistado, chegou a comentar que ele também elaborava plantas baixas, ou seja, além do domínio dos cálculos necessários para o desenvolvimento de uma obra, ele também projetava, mas claro de uma forma bem intuitiva.

Outra etapa da construção consiste na divisão dos cômodos e a construção do alicerce (podemos observar na figura 9), o pedreiro utiliza de conhecimentos obtidos de uma forma própria para dosar as quantidades de pedra, areia e cimento para a elaboração do concreto que será utilizado no preenchimento deles.

Figura 9: divisão dos cômodos e a construção do alicerce.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Portanto, se o projeto é elaborado por um profissional da área, ou seja, por um engenheiro civil, o pedreiro recebe a planta baixa com todas as medições, e o pedreiro consegue calcular a quantidade de material que vai ser utilizado na obra, analisar as medidas da área a ser trabalhada, se os cálculos de grau e coordenadas cartesianas estão corretas e se distâncias e profundidades dos pilares de sustentação estão dentro dos padrões de segurança.

b) Prumo

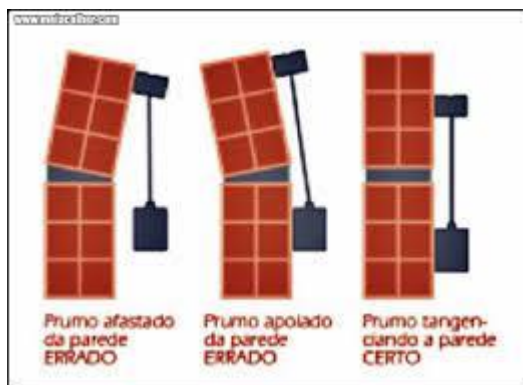
O prumo (ver figuras 10 e 11) é um instrumento de trabalho do pedreiro, que foi apresentado da seguinte forma pelo pedreiro que participou da entrevista - “temos a bitola é 4cm e temos a cordinha que divide no centro, esse centro que vai da prumo na parede, a corda tem que distorcer certo com a parede subindo com um certo espaço, aí se trata de uma parede que sobe igual” [sic].

Figura 10: Forma correta de utilizar um prumo.



Fonte: <https://www.meiacolher.com/2015/06/aprenda-como-usar-prumo-corretamente.html>

Figura 11: Forma correta de utilizar um prumo na construção.



Fonte: <https://www.meiacolher.com/2015/06/aprenda-como-usar-prumo-corretamente.html>

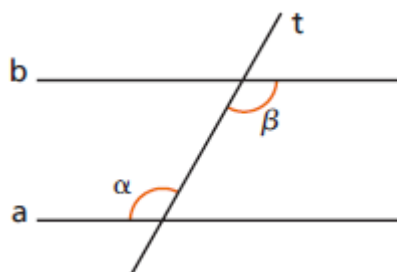
Neste instrumento podemos observar que é colocado paralelo à parede para verificar se a mesma está reta. Nesse ponto, observamos os conceitos de paralelismo e perpendicularismo. Apresentaremos, a seguir, as definições de paralelismo e perpendicularismo.

O Paralelismo - Se duas retas coplanares distintas e uma transversal determinam ângulos alternos (ou ângulos correspondentes) congruentes, então essas duas retas são paralelas (Ver figura 12).

Em símbolos, temos:

$$\text{Se } \alpha = \beta, \text{ então } a \parallel b$$

Geometricamente, temos:



Fonte: lezzi et al (2013, p.61)

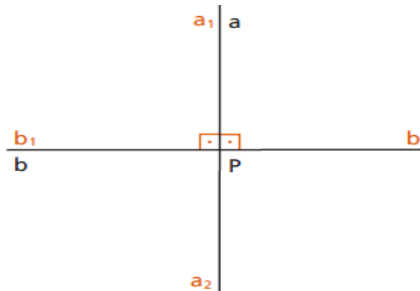
Perpendicularismo - Duas retas são perpendiculares se, e somente se, são concorrentes e formam ângulos adjacentes suplementares congruentes (ver figura 13).

Em símbolo, temos:

$$a \perp b \Leftrightarrow (a \cap b = \{P\} \text{ e } a_1 \wedge P b_1 = a_1 \wedge P b_2)$$

Geometricamente, temos:

Figura 13: Condição necessária e suficiente para existência do perpendicularismo



Fonte: Iezzi et al (2013, p.78)

Em que a_1 é uma das semirretas de a de origem P e b_1 e b_2 são semirretas opostas de b com origem em P .

O instrumento, tem com sua principal funcionalidade tangenciar sempre a parede formando um ângulo de 90° graus (ângulo reto) com o chão. Caso o ângulo seja diferente de 90° graus (obtusos ou agudos), a parede pode apresentar rachaduras com o tempo e podendo vir a cair.

c) Linha de anzol

Outro instrumento de trabalho do pedreiro é a “linha de anzol” (Ver figura 14). A linha é um objeto bastante usado para fazer tarrafas e anzóis de pesca, esse objeto que o pedreiro buscou adaptar ao seu trabalho tem por funcionalidade de fazer o nivelamento do terreno e alinhar a parede que está sendo levantada.

Figura 14: Aplicação da linha de anzol.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Pela imagem, observamos que a linha envolve a parede para não ficar torta auxiliando no alinhamento dos tijolos.

d) Inclinação do telhado

O telhado é o componente utilizado na construção civil a fim de realizar a cobertura de uma casa, prédio ou outra edificação. Tem função de cobrir e proteger a área interna de uma edificação, é composto por telhas inclinadas de forma a conduzir a água da chuva para as calhas e posteriormente para o solo (ver figura 15).

Figura 15: Inclinação do telhado, com telhas de barro.



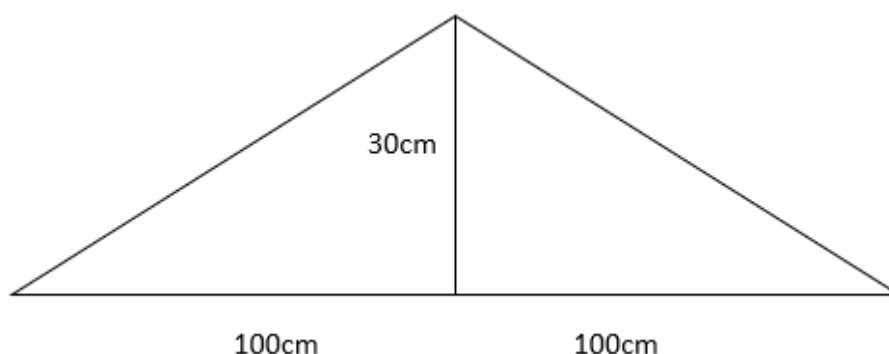
Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Pode ser construído com diferentes tipos de telha de acordo com a necessidade da edificação e serem confeccionados com metal, cerâmica, cimento e outros materiais.

Para definir a inclinação do telhado o pedreiro entrevistado representou da seguinte forma: “por exemplo, a casa possui 10 metros de comprimento, vou dividir no meio da casa em 5 (cinco) metros para cada lado, pegando o pé direito da casa com 3,1 metros vamos definir a metragem do oitão que vai ser os $3,1 + 1,5 = 4,6$ metros para poder dar o caimento” [sic].

A inclinação do telhado é dada em porcentagem, 30% que encontramos fazendo a divisão de 1,5 por 5, ou $1,5/5$. Para cada 1 metro vai ser elevado o oitão³ igual a 0,3 metros, transformando as unidades de medidas em centímetros (cm), temos 30cm/100 cm, ou seja, para cada 100 cm na horizontal ele vai subir 30 cm na vertical. Podemos observar o modelo abaixo, na figura 16:

Figura 16: Cálculo da inclinação de um telhado.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

e) Fita métrica

A fita métrica é utilizada para fazer as medições de algumas áreas da casa, como a altura e a sua largura (Ver figura 17).

Figura 17: Utilização da fita métrica.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

³ Oitão significa a parede lateral de uma construção ou o limite entre as paredes laterais de duas casas formando um beco entre elas, mas também pode ser a porção triangular que ficava por cima do forro (ou pé-direito, como também é denominado).

Podemos visualizar que esse instrumento possui muitas utilidades em uma construção, pois através dele podemos trabalhar muitos conceitos matemáticos, como: medidas de comprimento, auxílio no cálculo de área, volumes e perímetro.

f) Esquadro

É um instrumento de desenho, muito utilizado em sala de aula, quando trabalhamos o conteúdo de construções geométricas. Porém está presente também na construção civil, e tem sua importância para a perfeição e execução da obra, tanto para criar e construir, como para conferir ângulos (Ver figura 18).

Figura 18: Aplicação do esquadro



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Também pode ser utilizado para marcar linhas retas verticais com precisão, como o ângulo de 90° graus (ângulo reto), além de conferir os ângulos executados entre o piso, parede e nos telhados. O esquadro tem a função de ajustar os encontros de paredes, os ângulos em que elas vão se encontrar em qualquer ponto de sua extensão. Em toda parte da obra que envolva ângulos, o esquadro tem sua funcionalidade.

g) Massa de cimento

O cimento é um dos produtos mais utilizados ao redor do mundo, o homem primitivo, da Idade da Pedra já possuía o conhecimento acerca de um material com propriedades aglomerantes semelhantes ao cimento, e podemos dizer que este material revolucionou a história da engenharia e a maneira como cidades passaram a se estruturar, O cimento (ver figura 19) está presente em quase todo tipo de construção das mais simples até as mais complexas.

Figura 19: Preparo da massa de cimento para utilizar na obra.



fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=AYdFb6rD6K0>

Podemos observar que nas obras para fazer a mistura das massas ou concreto é utilizado o conceito de proporcionalidade, mesmo que seja de forma implícita pelo pedreiro, mas está lá na prática em diversas tarefas.

Para chegar na massa, é preciso fazer a mistura da areia, cimento, água e outros materiais em quantidades proporcionais. No campo de obra o pedreiro entrevistado descreveu como faz essa mistura, “a dosagem da massa para o baldrame (alicerce) é uma e para fazer a alvenaria é outra, eu uso como base para a areia o carro de mão, são necessários 3 carros para 1 saco de cimento. Só fazendo essa mistura já pode ser usada” [sic].

Portanto, esses conceitos pode ser trabalhado em sala de aula, visto que na pergunta 2, alguns profissionais começaram cedo na profissão podendo ser aproveitado essa vivencia e trazendo para sala de aula.

h) Quantidade de tijolos

As paredes são fundamentais nas construções, pois permitem delimitar ou fechar uma edificação. As paredes são elementos arquitetônicos para proteger a parte interna da edificação contra as intempéries. Com a evolução da engenharia as paredes podem ser construídas de diversos materiais, como: tijolos (ver figura 20), bloco de concreto, gesso, isopor, entre outros.

Figura 20: Tijolos para ser utilizados na obra.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Portanto, está presente no cotidiano do pedreiro assentar tijolos e com isso vem mais um problema matemático, por exemplo, como saber a quantidade de tijolo para levantar um muro. E o pedreiro entrevistado responde que: “Eu faço uma base, como para 1 são 30 tijolos, eu pego a frente de um terreno de 6m e quero fazer com 3 metros de altura, faço $6 \times 3 = 18$ e pego $18 \times 30 = 540$ tijolos necessário para construir esse muro, cálculo comprimento e altura e assim tiro uma base, é bem simples” [sic]. Os conceitos que o pedreiro usa no campo de obra, podemos observar na fala dele que é de forma natural, ele desenvolve o conceito de área plana e metragem, conseguindo executar seu trabalho com perfeição.

7. Considerações Finais

O pedreiro utiliza diariamente uma grande variedade de saberes e conceitos matemáticos, embora haja diferença entre aquela que os professores de matemática ensinam aos alunos na escola. A pouca escolaridade desse profissional, não o impede de adquirir conhecimentos, ele através de sua prática no dia a dia, desenvolve matemática mesmo sem saber a formalidade dessa disciplina.

Vale destacar que o professor da educação básica deve adotar de uma prática pedagógica que saia do tecnicismo e ligue a vida cotidiana do seu aluno ao mundo escolar. Assim, há possibilidade de contribuir com a diminuição da exclusão de um saber matemático crítico reflexivo sobre a realidade. O professor de matemática que busca diversificar e dar significado às suas aulas pode explorar esses conhecimentos em sala de aula com seus alunos para que percebam a importância de cada conteúdo matemático que será estudado. Como vimos o objetivo primordial da Etnomatemática, é valorizar a matemática dos diferentes grupos culturais.

Propomos nessa pesquisa uma maior valorização dos conceitos matemáticos informais construídos pelos pedreiros através de suas experiências, fora do contexto da escola. No processo de ensino, propomos que a Matemática, informalmente construída, seja utilizada como ponto de partida para o ensino formal.

Como vimos nos documentos da educação (PCN/BNCC) as Tendências Metodológica da Matemática devem ser trabalhadas nas escolas, como uma portabilidade para se desenvolver a Matemática, com o intuito de mostrar outras maneiras existentes de trabalhar os conceitos e raciocínios matemáticos, dando ênfase que esse método de resolução, como no caso dos pedreiros, deve ser preservado, assim como, os profissionais dessa área, levando em consideração que não se trata de um método errado, pois foi a melhor forma que ele encontrou para resolver seus problemas do dia a dia.

A Etnomatemática trabalha a Matemática dentro de um contexto sociocultural do aluno, seja ele filho ou não de um pedreiro, comerciante, feirante, artesão, entre outros. Devemos evidenciar as formas diferentes de trabalhar a matemática, a fim de mostrar outras maneiras de ensino-aprendizagem para todos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação do Ensino Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018
Souza, Cassiana de Moraes. **Concepções dos professores de matemática em relação à Etnomatemática como metodologia de ensino**. Cassiana de Moraes Souza. – Rio Tinto: [s.n.], 2017.

Parâmetro Curricular Nacional: Disponível em: [Introdução \(mec.gov.br\)](https://www.mec.gov.br) Acesso em: nov 2021

Base Nacional Comum Curricular Disponível em: [Início \(mec.gov.br\)](https://www.mec.gov.br) Acesso em novembro de 2021

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia historicocrítica: Primeiras aproximações**. 2. ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1991.

MARQUES, Delma Inês Vargas, HARTMANN, Ângela Maria. **Etnomatemática: estudo de conhecimento de suas dimensões no contexto pedagógico**. Rio Grande do Sul: Artigo, UNIPAMPA, 2014.

BRUNA R. DOS SANTOS, Fernanda, DA SILVA BRANDÃO DINIZ, Maiara, PEREIRA DA SILVA, Rosicleia. **Conhecimentos Matemáticos Presentes na Construção Civil: um Estudo com Inspiração na Etnomatemática**. Marabá: Artigo, UNIFESSPA, 2015.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

BANDEIRA, Francisco Assis. **Pedagogia Etnomatemática: reflexões e ações pedagógicas em Matemática do ensino fundamental**. Natal, RN: EDUFN, 2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: Da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996 (Coleção Perspectiva em Educação Matemática).

PALHARES, O. **Transmissão e Estilo: o que define a singularidade na Relação Professor-Aluno?**. Em Anais do 6 Psicanálise, Educação e Transmissão, 2006 [online].

GERALDI MONTENEGRO PERROTTA, Suzette. **Entrevista com o professor Ubiratan D'Ambrosio**, Dialogia, São Paulo, v. 6, p. 15-20, 2007.

CARVALHAES COUTINHO DE MELO, Luísa, DOS REIS SACRAMENTO MONTE, Samanta, LUIS NERI, André, PONTES Célio, URBANO ANDARI, Ana Beatriz, MARQUES BASTOS,

Carolina, SALOMÃO CALÇADA, Ana Lúcia, PIRES, Marlus. **Motivos da Evasão Escolar**. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2009.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Volta ao mundo em 80 matemáticas**, SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL, São Paulo-SP, Edição Especial, Nº 11, p. (6-9).s