

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

DAIAMARA DE SANTANA SANTOS

**OS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS UTILIZADOS POR PEDREIROS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL APLICADOS NO COTIDIANO DA SALA DE AULA DO 2º
ANO DO ENSINO MÉDIO**

SÃO RAIMUNDO NONATO-PI

2019

DAIAMARA DE SANTANA SANTOS

OS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS UTILIZADOS POR PEDREIROS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL APLICADOS NO COTIDIANO DA SALA DE AULA DO 2º
ANO DO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus São
Raimundo Nonato.

Orientador: Prof. Gerciane das Neves Lima Osório

SÃO RAIMUNDO NONATO-PI

2019

S237c Santos, Daiamara de Santana
Os conhecimentos matemáticos utilizados por pedreiros na construção civil aplicados no cotidiano da sala de aula do 2º ano do ensino médio / Daiamara de Santana Santos – São Raimundo Nonato, 2019.

48 f.: il.

Monografia (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), São Raimundo Nonato, 2019.

Orientação: Prof.^a Gerciane das Neves Lima Osório.

1. Etnomatemática. 2. Construção civil - Canteiro de obras (Aplicações matemáticas). 3. Matemática (Ensino Médio). 4. Métodos de ensino. I. Título.

CDD 510.9

Ficha catalográfica: Luana Karen Rodrigues de Carvalho (Bibliotecária) – CRB3/1082

DAIAMARA DE SANTANA SANTOS

OS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS UTILIZADOS POR PEDREIROS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL APLICADOS NO COTIDIANO DA SALA DE AULA DO 2º
ANO DO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus São
Raimundo Nonato.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Gerciane das Neves Lima Osório (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Valdeci Nunes Costa
Instituição Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Claydivan Wesley dos Santos Souza
Instituição Federal do Piauí (IFPI)

Aos meus queridos pais, Placineide
Santana e Raimundo Nonato.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, nele me sustentei nas horas mais difíceis, a fé me ajudou a prosseguir.

Minha gratidão eterna aos meus queridos pais, Placineide e Raimundo, pelo esforço extremo para me manter em uma cidade na qual eles não residem. A eles agradeço por cada conselho, por aguentar cada surto com notas baixas e disciplinas complicadas, por ligarem todos os dias para saber como andava os estudos e como eu estava. A vocês meu eterno amor. Meus irmãos, Jardel e Poliana, por me aturarem nos dias de estresse, amo vocês.

Não menos importante nessa caminhada meus queridos avós, vocês, assim como meus pais, são exemplos de seres humanos, de bondade e luta. Muito obrigada.

A gratidão a minha companheira, Tainara, por ter me aguentado em todos os dias desses 4 anos, a sua compreensão em vários momentos me sustentou, e principalmente por me ouvir por horas nos dias difíceis.

Quero deixar também expressa a minha gratidão ao Railson e Maria Helena por me sustentarem e tentarem me dar os melhores conselhos. Fortalece-me ouvir de vocês que eu consigo, e que eu sou capaz.

Agradeço a todos os professores por cada ensinamento, pois todos contribuíram muito para minha aprendizagem e evolução. São muitos os que passaram por esses anos, mas em minha lembrança permanece cada um.

A cada um de meus colegas de turma agradeço pelo companheirismo, por cada ajuda nos momentos difíceis e pelas amizades que levarei para o resto da minha vida. Sentirei saudades.

A todos os meus familiares e amigos por a força que sempre procuraram fornecer-me.

A minha orientadora por me ajudar na execução deste trabalho no que foi necessário, assim como também aos alunos que participaram.

Enfim, obrigada a todos que contribuíram de alguma maneira para a minha formação.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”. Albert Einstein

RESUMO

Ao perceber que os alunos não costumam ver aplicações dos conteúdos que estudam, e existem professores que opta pela aula tradicional, notou na contextualização uma forma diferente de ministrar conteúdos, utilizando algo presente no cotidiano dos alunos. Assim, a aula a ser contextualizada a realidade deles torna-a mais dinâmica e atrativa para os discentes. A presente pesquisa aplica técnicas utilizadas por pedreiros para calcular a quantidade de material gasto na construção de uma casa (paredes e teto), na turma do 2º ano do ensino médio, como metodologia de ensino. Para tanto é necessário verificar o modo como os pedreiros calculam a quantidade de material utilizada na construção de uma casa, analisar o nível de conhecimentos dos alunos sobre cálculo de áreas, associar as técnicas de pedreiros ao conteúdo de área e aplica-las em sala de aula como metodologia de ensino, como também dimensionar os benefícios da etnomatemática para a aprendizagem de cálculo de áreas. Na busca por informações houve uma pesquisa bibliográfica no campo da etnomatemática, contextualização, cálculo de áreas e a matemática do pedreiro, assim como também entrevista com pedreiros buscando compreender os procedimentos por eles utilizados. Este trabalho foi aplicado em uma escola estadual da cidade de São Raimundo Nonato Piauí, onde procurou contextualizar o cálculo de áreas a realidade do pedreiro de forma dinâmica e interessante. Diante disso, apresenta os resultados e discussões acerca do estudo realizado, sendo tais satisfatórios, pois os alunos mostraram uma evolução significativa, nos quais estão expostos em gráficos e tabelas.

Palavras-chave: Etnomatemática. Contextualização. Cálculo de áreas. Matemática do Pedreiro.

ABSTRACT

When realizing that the students do not usually see applications of the contents that they study, and there are teachers that opt for the traditional class, noticed in the contextualization a different form of ministering contents, using something present in the daily life of the students. Thus, the class to be contextualized their reality makes it more dynamic and attractive for the students. The present research aims to apply the techniques used by bricklayer to calculate the amount of material spent in the construction of a house (walls and ceiling) in the classroom as a teaching methodology. To do this, it is necessary to verify how bricklayer calculate the amount of material used in the construction of a house, to analyze the level of students' knowledge of area calculation, to associate bricklayer techniques with the area content and to apply them in the classroom as a teaching methodology and size the benefits of ethnomathematics for learning the area calculation. In the search for information, a bibliographical research was carried out in the field of ethnomathematics, contextualization, calculation of area and mathematics of the bricklayer, as well as interview with bricklayer seeking to understand the procedures used by them. This work was applied in a state school in the city of São Raimundo Nonato Piauí, where he sought to contextualize the calculation of areas the reality of the mason in a dynamic and interesting way. Faced with this, presents the results and discussions about the study carried out, being such satisfactory, because the students presented a significant evolution, in which they are exposed in graphs and tables.

Keywords: Ethnomathematics. Contextualization. Calculation of areas. Mathematics of the bricklayer.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Planta Baixa.....	29
Quadro 1	- Quantidade de material fornecida pelos pedreiros	30
Figura 2	- Parede da frente de uma casa.....	31
Figura 3	- Parede dividida em dois trapézios retos	32
Equação 1	- Fórmula da Área	32
Equação 2	- Cálculo da Área	32
Equação 3	- Cálculo da Área	32
Equação 4	- Cálculo da Área	32
Equação 5	- Cálculo da Área	32
Equação 6	- Área Total.....	32
Tabela 1	- Conteúdos de matemática usados por um pedreiro	33
Figura 4	- Respostas do Pré-teste questão 2	34
Gráfico 1	- Qual pedreiro você contrataria?	35
Gráfico 2	- Resultados das questões sobre Áreas.....	36
Figura 5	- Resposta do Pré-teste questão 5.....	37
Figura 6	- Resposta do Pós-teste questão 4.....	37
Figura 7	- Determine a área da parte branca.....	38
Figura 8	- Quantidade mínima de blocos para construir essa parede	38
Imagem 1	- Pedreiro trabalhando na realização da Entrevista.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCN's	-	Parâmetros Curriculares Nacionais
m	-	Metros
cm	-	Centímetro

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

= Igual

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 A MATEMÁTICA DOS PEDREIROS, UMA PERSPECTIVA ETNOMATEMÁTICA	16
2.1 CONCEITOS DA ETNOMATEMÁTICA	16
2.2 A MATEMÁTICA DOS PEDREIROS	17
2.3 O CÁLCULO DE ÁREAS NÃO É SÓ FÓRMULAS	19
3 METODOLOGIA	22
3.1 TIPO DE PESQUISA	22
3.2 FASES DA PESQUISA	23
3.2.1 Entrevistas	23
3.2.2 Aplicação em sala de aula	24
4 RESULTADOS E DISCURSÕES	26
4.1 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS	26
4.1.1 Caracterização do perfil do pedreiro 1	26
4.1.2 Caracterização do perfil do pedreiro 2	27
4.1.3 Caracterização do perfil do pedreiro 3	27
4.1.4 Caracterização do perfil do pedreiro 4	28
4.1.5 Caracterização do perfil do pedreiro 5	28
4.1.6 Análise dos dados fornecidos pelos pedreiros	29
4.2 VÍDEO APRESENTADO AOS ALUNOS	30
4.3 ANÁLISE DOS TESTES REALIZADO COM OS ALUNOS	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1	43
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 2	44
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 3	46
APÊNDICE D – FOTOS DA PESQUISA	48

1 INTRODUÇÃO

Algumas profissões são aprendidas fora do ambiente escolar, na qual muitas delas são herdadas e passadas de pai para filho, ou obtidas através de amigos, desenvolvendo um conhecimento cultural sem ter, na maioria das vezes, frequentado uma escola.

Na sociedade atual valorizam-se, algumas das profissões, de acordo com o seu grau de certificação, deixando de lado aquelas que foram desenvolvidas culturalmente, mesmo que sejam fundamentais para a evolução da comunidade. Antigamente, em algumas localidades, escola era de difícil acesso, e a maioria da população de baixa renda, por não querer enfrentar os obstáculos encontrados aliados à necessidade de ajudar a família, resolvia parar de estudar e ir trabalhar com os pais. Muitas vezes, se desenvolvia profissões como a de pedreiro, sem possuir um conhecimento técnico específico.

Nas diferentes culturas são desenvolvidos diversos tipos de conhecimentos, surgindo através das necessidades que aquele grupo apresenta como contar seus animais e calcular a área de um terreno. Assim, resolvendo essas situações que se deparam no seu dia a dia, e a partir desses conhecimentos obtidos, caracterizam, portando a etnomatemática, que é o conhecimento matemático das etnias, mas não é só isso são as várias maneiras e habilidades de determinado povo resolver seus problemas. Como define D'Ambrósio

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 “matemáticas das diversas etnias”. Para compor a palavra etnomatemática 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 sócio-econômicos da realidade (etno). (D'AMBRÓSIO 2013, p.63)

Ao observar um pedreiro construindo uma casa, constatou-se que é necessário o conhecimento de diversos conteúdos matemáticos, como proporção, áreas, volume entre outros, desde o alicerce até ao acabamento final da construção. Uma parte dos trabalhadores desta categoria não possui o ensino fundamental completo, mas aprenderam a profissão através de outros, obtendo métodos próprios para calcular tudo que necessitam sem utilizar fórmulas e conhecimentos formais.

Ao notar esses métodos próprios, daqueles trabalhadores, surgiu à curiosidade de saber como eles calculam a área das paredes de acordo com a planta baixa de cada casa, para assim calcularem a quantidade de material que será utilizada para construí-la. Na maioria das vezes, eles não possuem um conhecimento acadêmico adequado para realizar aqueles cálculos, então comparar estes métodos de calcular com os utilizados pela matemática escolar.

No ambiente acadêmico os conteúdos a serem ministrados já são pré-estabelecidos, mas a maneira de como ensiná-los depende de cada professor, sendo a disciplina matemática ministrada, por muitos, de forma tradicional. Não quer dizer que essa maneira não seja eficaz, mas se torna rotineira e desestimula os discentes. Portanto, uma opção de mudar essa forma de ensino é contextualizar o assunto à realidade do aluno, podendo assim, despertar um maior interesse por parte dele.

Daí surgiu o interesse da pesquisa sobre esse tema, com a pretensão de analisar e compreender a maneira e os procedimentos realizados por pedreiros para calcular a quantidade de material utilizada na construção de uma casa (paredes e teto). Verificar se envolve conceitos matemáticos úteis em sala de aula, e entender como e onde eles adquiriram esses conhecimentos. Então, aplicar essas técnicas utilizadas pelos pedreiros em sala de aula como metodologia de ensino para o 2º ano do Ensino Médio.

No dia a dia pode-se perceber que na maioria das famílias existe um pedreiro, seja ele pai, irmão, tio, entre outros, permitindo assim que a maioria dos alunos tenha contato com essa profissão. Muitos deles não se atentam para o fato de como eles fazem esse serviço, como constroem ou calculam a quantidade de material necessária. Aliando esse fato e o de os alunos não verem sentido na maioria dos assuntos que estudam, notou-se a importância da associação dos conteúdos ministrados com o cotidiano dos alunos, empregando significado nos assuntos que são estudados.

Na vida acadêmica dos alunos é desenvolvido, cada vez mais o pensamento que os conteúdos estudados só servirão para fazer a avaliação e obter uma nota para serem aprovados, provocando nos alunos desinteresse pela matéria por não ver utilidade da mesma. Por esse fato, é cada vez mais incentivado aos professores contextualizar esses conteúdos com o cotidiano dos discentes, levando em consideração o que eles já trazem da sua cultura.

O professor, principalmente de matemática, algumas vezes cria certa resistência em inovar suas aulas, em deixá-las mais dinâmicas e adaptadas à realidade do aluno, argumentando achar a aula tradicional mais eficaz no ensino de matemática, sendo que essa maneira de ensinar, muitas vezes, causa desinteresse dos mesmos. Então com essa pesquisa procuramos mostrar, ao aluno e ao professor que, a matemática ajustada para o seu cotidiano, se torna mais proveitosa e interessante.

Existe necessidade de comparar o que aprendemos na escola com o que fazemos no nosso dia a dia. Para confrontar os procedimentos de cálculos utilizados pelos pedreiros com os métodos formais acadêmicos, foram analisadas quais as semelhanças e diferenças que eles apresentam. Essa análise foi muito importante, pois mostrou a origem desses conhecimentos técnicos que os pedreiros possuem. Desta forma pode-se dizer que o cálculo feito pelo pedreiro é a resolução de um problema de matemática contextualizada.

No presente trabalho o leitor encontrará no capítulo 2, intitulado “*A matemática dos pedreiros, uma perspectiva etnomatemática*”, uma abordagem teórica sobre etnomatemática, cálculo de áreas e a matemática do pedreiro, tendo como principal autor Ubiratan D’Ambrosio. No capítulo 3 será relatado um pouco da metodologia utilizada e cada passo que foi seguido para a execução do projeto, já no capítulo 4 apresentará os resultados e discussões do estudo. Por fim, no capítulo 5 encontrará as considerações finais deste trabalho.

2 A MATEMÁTICA DOS PEDREIROS, UMA PERSPECTIVA ETNOMATEMÁTICA

A matemática é algo que está em todas as atividades que são realizadas, e muitas profissões á utilizam mesmo que de forma intuitiva. Encontra-se em algumas atividades presentes no cotidiano, como as realizadas por um comerciante ao contar o dinheiro para voltar troco, no cálculo que o pedreiro faz para saber a quantidade de material necessária para construir uma casa, e a costureira ao saber a quantidade de tecido necessária para fazer determinada roupa. Essas profissões são aprendidas, geralmente, observando outras pessoas e praticando, se tornando um conhecimento cultural.

A matemática se tornou uma ferramenta indispensável para a vida de todas as pessoas. Então abordaremos nesse tópico sobre o conceito de etnomatemática e a matemática do pedreiro.

2.1 CONCEITOS DA ETNOMATEMÁTICA

Muitas vezes para obter um conhecimento matemático elaborado, nem sempre, é preciso frequentar uma escola, pois o cotidiano das pessoas está repleto das mais variadas situações que necessitam de conhecimentos matemáticos, sendo em grande parte passado culturalmente de pai para filho, com o intuito de sanar problemas diários ou ter uma profissão. Conhecimento estes que podem ser denominados de etnomatemática, como é afirmado por D'Ambrosio

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, criança de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns ao grupo. (D'AMBROSIO, 2013, p.09)

Como é denomino também por D'Ambrosio (2013, p.25), a etnomatemática é parte do cotidiano, que é o universo no qual se situam as expectativas e as angústias das crianças e dos adultos.

Na escola, a matemática ministrada de forma tradicional é vista como a matemática soberana, não existindo muita preocupação, por parte de alguns dos professores, em contextualizar o conteúdo ensinado, deixando de lado todo o conhecimento que o seu aluno já possui. Então surge a Etnomatemática, como uma

nova forma de enxergar a matemática vista em sala de aula, valorizando o saber que cada um trás consigo da sua cultura, do seu cotidiano, vem para agregar conhecimentos à forma tradicional de ministrar conteúdos, mas não para substituí-la, como declara Bandeira

A Etnomatemática surgiu ao se questionar a universalidade da Matemática ensinada nas escolas, sem relação com o contexto social, cultural e político, procurando então dar visibilidade à Matemática dos diferentes grupos socioculturais, especialmente daqueles que são subordinados do ponto de vista socioeconômico. (BANDEIRA, 2016, p.64)

Surge assim, uma nova forma de ver a matemática presente no nosso dia a dia, como confirma Lucena

Compreendermos que os estudos de etnomatemática valorizam ideias matemáticas que, por vezes, não estão presentes no cotidiano escolar. Contudo, são ideias matemáticas que estão no cotidiano das pessoas, das práticas profissionais, de grupos culturalmente identificável. Isto não quer dizer que Etnomatemática desconsidera a matemática da escola, a matemática valorizada no campo científico. Estas seriam matemáticas de um grupo específico- da instituição escolar, da academia – seriam etnomatemáticas que também merecem ser compreendidas e difundidas em atendimento aos grupos que se interessam por elas. (LUCENA, 2012, p.13)

E como afirma, também, D'Ambrosio (2013, p.17) sobre o Programa Etnomatemática não se trata de outra epistemologia, mas sim de entender a aventura da espécie humana na busca de conhecimento e na adoção de comportamentos.

Com base nisso, e sabendo que existem diversas manifestações da etnomatemática no cotidiano, será abordado sobre um exemplo que merece ser destacado e está presente no cotidiano da maioria das pessoas, o pedreiro.

2.2 A MATEMÁTICA DOS PEDREIROS

O pedreiro é um bom exemplo, por se tratar de uma profissão que agrega algumas pessoas não escolarizadas, mas que utilizam conhecimentos obtidos informalmente, realizando diversos cálculos matemáticos complexos, mesmo sem a noção de qual conteúdo está aplicando. Na construção de uma casa são utilizados diversos conceitos técnicos, calculam facilmente a quantidade de material

necessária para construir uma casa ou para rebocar uma parede por exemplo.

Como declara Pires

Há séculos que os pedreiros, por vezes analfabetos e, na maioria das vezes, com muito pouca escolaridade, constroem casas, muros e outros edifícios, considerados ainda hoje, construções sólidas e resistentes (PIRES, 2008, p.14).

Uma parte dos pedreiros não frequentou uma sala de aula por muito tempo, e mesmo assim constroem perfeitamente. Mesmo sem o conhecimento específico o pedreiro constrói de tal maneira que as construções permanecem sólidas por anos, utilizando métodos que se tornaram confiáveis a todos.

Os saberes populares poucos são aproveitados para a contextualização dos conteúdos em sala de aula, assim distanciando a matemática da realidade que está inserido cada aluno. O pedreiro utiliza vários conhecimentos obtidos através da observação e prática, podendo ser aproveitados no ambiente acadêmico, trazendo para sala de aula conhecimento de pais, tios ou vizinhos que a maioria dos alunos não sabia que existiam. Como reconhece Pires

Assim, existe no seu trabalho, no modo como fazem os seus cálculos e organizam os seus raciocínios matemáticos, uma sabedoria que poderá ser aproveitada no âmbito escolar, quer na integração de determinados alunos com tendências a esse tipo de profissões quer numa abordagem mais “prática” e mais próxima do quotidiano para os alunos em geral. (PIRES, 2008, p.14).

Mesmo sem aprender determinados conceitos na escola, o pedreiro se utiliza deles de forma intuitiva e prática, utilizando estratégias específicas para isso, calculando o que é preciso, cada coisa de uma forma, seja esta parecida ou não com os cálculos formais.

Essa profissão agrega vários conhecimentos que são vistos em sala de aula, como volume, escala, proporção e trigonometria bem como também problemas utilizando adição, subtração, multiplicação e divisão, a maioria mentalmente. Destes conteúdos será destacado o cálculo de áreas, pois ele é usado para calcular a quantidade de material necessária para construir uma parede ou fazer um revestimento.

2.3 O CÁLCULO DE ÁREAS NÃO É SÓ FÓRMULAS

O cálculo de áreas começou a ser utilizado há muito tempo atrás, na maioria das vezes para sanar problemas que surgiam no cotidiano da população. Os antigos egípcios já usavam o cálculo de áreas nas demarcações de suas terras, como descrito por Souza

O conceito de áreas já era utilizado pelos egípcios há milhares de anos. Na época das cheias, quando as águas do rio Nilo começavam a subir, era inundada uma região ao longo de suas margens. Após as águas baixarem, as margens ficavam cobertas por uma lama contendo vários nutrientes, que tornava o solo mais fértil para o cultivo. No entanto, ao baixarem as águas, as demarcações que delimitavam as propriedades eram desfeitas, sendo necessária a realização de novas medições. (SOUZA, Joamir, 2016, p. 156)

Para realizar esse trabalho existiam os agrimensores egípcios que segundo Souza (2016), utilizava cordas com vários nós, em que a distância entre um nó e outro indicava uma unidade de medida de comprimento.

A geometria, também não foi de forma diferente. Como afirma D'Ambrosio,

A geometria, na sua origem e no próprio nome, está relacionada com as medições de terrenos. Como nos conta Heródoto, a geometria foi aprendida dos egípcios, onde era mais que uma simples medição de terreno, tendo tudo a ver com o sistema de taxação de áreas produtivas. (D'AMBROSIO, 2013, p.36)

Na sala de aula, algumas vezes, o ensino do cálculo de áreas é resumido em apenas ministrar fórmulas para os alunos aplicarem em figuras planas. Não existindo a preocupação em contextualizar esse assunto a realidade cultural que grande parte já possui, pois dessa forma a aprendizagem se tornaria mais significativa e justa. Como descrito por D'Ambrosio

Se quisermos atingir uma sociedade com equidade e justiça social, a contextualização é essencial para qualquer programa de educação de populações nativas e marginais, mas não menos necessária para a população dos setores dominantes. (D'AMBROSIO, 2013, p.76)

A contextualização pode ser feita de variadas formas, pois cada população trás consigo uma cultura diferente, vivem em sociedades diferentes. Ao ensinar de acordo com a realidade dos alunos pode provocar maior interesse por parte deles.

A Etnomatemática engloba toda a forma de conhecimento desenvolvido por uma comunidade ou grupo social, surgindo para sanar as necessidades desta, mas se trata também de contextualizar esses conhecimentos no ambiente escolar, como temos: D'Ambrosio (2013, p.44) “[...] justamente o essencial da etnomatemática é incorporar a matemática do momento cultural, contextualizada, na educação matemática.”.

Ao chegar na escola, o aluno trás consigo uma bagagem cultural na qual já possui alguns saberes matemáticos, sendo às vezes desconsiderados no ambiente acadêmico, e ao contextualizar os conteúdos com esses conhecimentos trazidos de casa pode provocar um maior interesse e aprendizagem por parte do aluno. Como evidencia os PCNs da matemática

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam uma inteligência essencialmente prática, que permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões e, portanto, desenvolver uma ampla capacidade para lidar com a atividade matemática. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado. (BRASIL, 1997, p.25)

O currículo escolar deve valorizar os conhecimentos que são produzidos nas diferentes comunidades, reconhecendo-os e aplicando como é afirmado também nos PCNs:

Desse modo, um currículo de Matemática deve procurar contribuir, de um lado, para a valorização da pluralidade sociocultural, impedindo o processo de submissão no confronto com outras culturas; de outro, criar condições para que o aluno transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação de seu ambiente. (BRASIL, 1997, p.27)

A matemática praticada pelos pedreiros é adquirida culturalmente passando de geração para geração, sendo as técnicas de calcular áreas, por exemplo, próprias da sua profissão.

Todo mundo conhece algum pedreiro, seja ele alguém da família ou até mesmo conhece-o ao realizar algum serviço na sua casa. A maioria dos alunos tem contato com essa profissão se tornado uma boa opção para contextualizar alguns conteúdos no âmbito escolar sem muita dificuldade, podendo tornar a aula mais atrativa para alunos inseridos nesse contexto. Como pode ser visto na fala de D'Ambrosio

Contextualizar a matemática é essencial para todos. Afinal, como deixar de relacionar os Elementos de Euclides com o panorama cultural da Grécia Antiga? Ou a adoção da numeração indo-arábica na Europa com o florescimento do mercantilismo nos séculos XIV e XV? E não se pode entender Newton descontextualizado. (D'AMBROSIO, 2013, p.76)

Portanto, se faz necessário contextualizar a matemática ministrada na escola, fazendo de forma a utilizar o contexto social no qual está inserido.

3 METODOLOGIA

Ao observar um pedreiro a trabalhar na construção de casas, chama-se a atenção, pois ele faz cálculos da quantidade de material que utiliza para construir certa residência com uma considerável precisão, mesmo sabendo que pouco frequentou uma sala de aula. Percebe-se também, que na vida acadêmica da maioria dos alunos não foi ensinado como fazer esse cálculo, ou pelo menos não foi contextualizado a essa realidade, aguçando ainda mais a curiosidade sobre o tema.

Deste modo, o estudo foi realizado com pedreiros da cidade de São Raimundo Nonato-PI e região, aplicado na turma do segundo ano do ensino médio regular, de uma escola estadual, localizada na mesma cidade, ocorreu entre os dias 6 e 13 de novembro, no total de 8 aulas. Contou com a participação de vinte e quatro alunos, onde todos realizaram tanto o pré-teste, teste realizado para diagnosticar o conhecimento dos mesmos sobre esse conteúdo, como o pós-teste, realizado para avaliar a evolução deles quanto ao assunto. A maioria participou de todas as aulas, houve alunos que faltaram, mas poucas vezes.

Então será delimitado o tipo de pesquisa e as fases do presente estudo.

3.1 TIPO DE PESQUISA

A presente pesquisa consiste, primeiramente, em um estudo bibliográfico baseado, principalmente, em Livros, Monografias, Dissertação de Mestrado e Artigos que discorresse sobre etnomatemática, cálculo de áreas e a matemática do pedreiro. Onde foi encontrado como principal autor Ubiratan D'Ambrosio.

O estudo tem natureza aplicada, pois como define Prodanov (2013), procurou produzir conhecimentos para aplicação prática. E também foi usado o método científico hipotético-dedutivo, pois foram formuladas hipóteses a partir de um problema para serem testadas e comprovadas ou não. Enquanto o objetivo de estudo da pesquisa, segundo Gil (2002), tem caráter exploratório, pois houve um levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema. Ainda pode-se acrescentar a fase descritiva da observação com pedreiros e explicativa na fase da aplicação na escola com os alunos.

Houve uma abordagem quantitativa, pois foram coletados dados, analisados

através da comparação do pré-teste com pós-teste, e transcritos para gráficos e tabelas, bem como também abordagem qualitativa levando em consideração a opinião dos alunos sobre a aplicação, e também os conhecimentos que eles já possuíam sobre o assunto.

No tópico a seguir será detalhada cada etapa realizada na pesquisa.

3.2 FASES DA PESQUISA

A primeira fase do estudo se deu através de uma pesquisa bibliográfica, com o intuito de aprofundar o conhecimento e reunir informações sobre o tema escolhido. Também teve o objetivo de procurar a melhor metodologia para a execução do trabalho.

Com a finalidade de alcançar os objetivos propostos pela pesquisa, foram seguidas algumas etapas. A primeira delas foi a realização de uma entrevista com pedreiros para conhecer alguns procedimentos utilizados por eles. Posteriormente foi aplicado na sala de aula do 2º ano do Ensino Médio, como será visto nos próximos tópicos.

3.2.1 Entrevistas

Primeiramente foi realizada uma entrevista com cinco pedreiros, da cidade de São Raimundo Nonato - Piauí e região, com o intuito de conhecer quais os procedimentos que eles utilizam para calcular a quantidade de material necessária para construir uma casa, e como eles adquiriram tais conhecimentos para realizar essa atividade. Levando em consideração o seu grau de escolaridade, tempo de profissão e valor da mão de obra.

Esses profissionais foram abordados em seu local de trabalho ou em suas residências, escolhidos aleatoriamente. No decorrer da entrevista foi realizadas perguntas como: Qual o seu grau de escolaridade? Como aprendeu essa profissão? E há quanto tempo trabalha com isso? Qual o valor da sua mão de obra (diária e empreita)? Entre outras.

Uma planta baixa foi entregue a cada um deles, e a partir dela foi perguntado qual a quantidade de material eles usariam para construir essa casa. E posteriormente como são feitos esses cálculos.

Após realizar entrevista com cinco pedreiros, analisou-se cada uma delas, com objetivo de associar as técnicas utilizadas por eles com o conteúdo de áreas ministrados no ambiente acadêmico. Notou-se que eles têm uma forma própria de calcular a área de algumas figuras, mas ao comparar os resultados com os da forma acadêmica foi verificado que são iguais.

Foram selecionados alguns dos métodos que os pedreiros utilizam na construção de uma casa, com foco no cálculo de áreas, para serem aplicados em sala de aula.

3.2.2 Aplicação em sala de aula

Após ter selecionado o conteúdo e procedimentos, direcionou-se para a turma de Segundo ano do Ensino Médio da rede estadual, ensino regular, no turno matutino. O projeto foi apresentado e contou com a aceitação da turma, então foi realizado um teste diagnóstico, no qual contava com questões simples e sem contextualização para analisar os conhecimentos que eles já possuíam sobre cálculo de áreas. Questões essas que necessitavam apenas das fórmulas de algumas figuras.

Posteriormente, aconteceu uma breve revisão do conteúdo de áreas de forma tradicional. Logo em seguida, o conteúdo foi tratado de forma contextualizada, trazendo para eles algumas relações com a matemática praticada por pedreiros, algumas atividades foram aplicadas em sala.

Com o intuito dos alunos associarem as técnicas utilizadas pelos pedreiros com o cálculo de áreas mais facilmente, foi apresentado a eles um vídeo feito com um pedreiro, no qual ele relata como fazer para calcular a área de uma parede formada por um pentágono com dois ângulos retos e dois lados paralelos e iguais. Ele demonstrou em um papel uma forma de calcular totalmente desconhecida por todos os alunos, que por sua vez, acharam interessante. Logo após, foi calculado juntamente com eles, a área de forma tradicional, na qual se verificou os mesmos resultados.

Com isso foi possível mostrar, que mesmo os pedreiros calculando por um método próprio de sua profissão, eles conseguem encontrar resultados iguais ou aproximados dos realizados com fórmulas matemática.

Para finalizar foi realizado outro teste com questões contextualizadas a

construção civil, com a finalidade de possibilitar a análise do que realmente os alunos conseguiram absorver, e com isso comparar ao teste diagnóstico e saber se houve alguma evolução por parte deles, que será apresentada detalhadamente no capítulo seguinte.

4 RESULTADOS E DISCURSÕES

Primeiramente, foram analisadas as entrevistas dos cinco pedreiros, caracterizando o perfil de cada um desses profissionais. Abordou-se um sexto pedreiro que concedeu a gravação do vídeo mostrado para aos alunos na aplicação do projeto. Os testes realizados foram comparados e analisados, com o objetivo de saber a evolução dos alunos no conteúdo, que serão apresentados em forma de gráficos e tabelas.

4.1 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

Foram entrevistados cinco pedreiros da cidade de São Raimundo Nonato- PI e Região, nos quais realizam seu trabalho quando são contratados por uma pessoa ou empresa responsável por uma construção ou reforma, sendo na maioria das vezes negociado diretamente, com o dono da obra, valores pelo seu trabalho.

Escolhidos aleatoriamente, alguns foram abordados enquanto executavam seu serviço e outros em suas residências. Não apresentaram nenhuma resistência em responder as perguntas propostas, pelo contrário, a maioria respondeu a cada questão com entusiasmo e preocupação em repassar as informações corretas.

A entrevista possuía perguntas pré-estabelecidas, onde eram comuns a todos. Foi levado em consideração o seu grau de escolaridade, tempo de profissão e valor da mão de obra. Ao responder algumas perguntas como, por exemplo, a maneira que é realizada o cálculo de material para construir determinada casa, notou-se habilidade em executar procedimentos que determinassem essa quantidade.

A partir da análise das entrevistas, foi traçado o perfil de cada pedreiro, trazendo informações sobre eles e a profissão que exercem.

4.1.1 Caracterização do perfil do pedreiro 1

O primeiro pedreiro entrevistado cursou o ensino fundamental completo, e trabalha há 32 anos nessa profissão. Relatou que começou como servente (ajudante de pedreiro) e ao observar o trabalho foi aprendendo aos poucos, após um ano, o seu chefe o colocou para exercer as tarefas de pedreiro. Hoje trabalha por conta própria, e o valor da sua diária é de 90 reais.

Ao ser questionado como realiza os cálculos para saber a quantidade de material necessária para construir uma casa com determinadas medidas, afirmou que sabe quanto usará para cada metro quadrado multiplicando pela metragem da parede, adquirindo um valor aproximado. E para saber o tempo que levará para construir faz uma estimativa, pois a partir da experiência adquirida ao longo dos anos sabe o quanto construirá, aproximadamente, em um dia.

Explanou que ao negociar o valor para entregar a casa pronta (levantar e cobrir) às vezes é bem menor do que realmente deve ser, pois está difícil encontrar emprego, então tem que aproveitar as oportunidades.

4.1.2 Caracterização do perfil do pedreiro 2

O segundo pedreiro entrevistado praticamente não frequentou a escola, na segunda série desistiu e até hoje não retomou os estudos, afirmou que na época não gostava de ir à escola e a necessidade de trabalhar para ajudar a família, aliados o fizeram desistir. Desempenha a profissão há 25 anos e expôs que começou como servente, trabalhou algum tempo, e durante essa fase observou como era realizada as atividades do seu chefe, com isso aprendeu e passou a exercer essa profissão.

No início da sua carreira viajava para outros estados com o intuito de ser contratado por empresas de construção, atualmente trabalha por conta própria na cidade em que reside e a sua diária custa 80 reais.

Ao perguntá-lo como procede na hora de calcular a quantidade de material necessária para construir uma casa com determinadas medidas respondeu que sabe o quanto será usado por metro quadrado, então multiplica pela quantidade de metro da casa e a altura das paredes. Já quando é preciso calcular o total de dias para entrega à casa pronta (paredes e teto) afirma saber o quanto ele constrói por dia.

4.1.3 Caracterização do perfil do pedreiro 3

O terceiro pedreiro entrevistado cursou somente a primeira série do ensino fundamental e segundo ele trabalha há 20 anos nesse ramo.

Relatou que aprendeu ao observar o seu pai a construir algumas casas e com

a ajuda dele passou a executar essa profissão. Até hoje viaja para outros estados com o intuito de arrumar emprego, quando está na sua cidade natal trabalha por conta própria e o valor da sua diária é de 80 reais.

Sobre como é realizado o cálculo para saber a quantidade de material necessária para construir uma determinada casa, o entrevistado afirma saber quanto é preciso para um metro quadrado e então multiplica pela metragem da casa. E para calcular quantos dias serão necessários para entregar à casa pronta (paredes e teto) utiliza da experiência, pois sabe quanto consegue construir em um dia e assim realiza uma estimativa.

4.1.4 Caracterização do perfil do pedreiro 4

O quarto pedreiro entrevistado cursou o ensino fundamental completo e tem apenas 10 anos que exerce essa profissão, aprendeu trabalhando de ajudante para seu tio e observando como ele construía. Trabalha por conta própria na cidade onde reside, e sua diária tem o valor de 90 reais.

O entrevistado ao ser questionado sobre quais os procedimentos que realiza para saber a quantidade de material necessária para construir uma casa, afirma que, sabe quanto vai usar por metro quadrado, pois faz uma estimativa. Citou, por exemplo, que com um saco de cimento faz-se 6 metros quadrados de piso e com o mesmo faz-se 12 metros quadrados de reboco, e assim como os demais afirma ser necessário 25 blocos para cada metro quadrado de parede.

Quando se trata de quantos dias é preciso para construir a mesma casa citada acima, o pedreiro sabe a quantidade de metros consegue fazer em um dia e com isso consegue uma estimativa do total de dias gastos.

4.1.5 Caracterização do perfil do pedreiro 5

O quinto e último pedreiro ao ser entrevistado cursou a quarta série do ensino fundamental, e trabalha no ramo da construção civil há 15 anos. Contou que aprendeu a profissão ao trabalhar como servente para seus irmãos, pois enquanto realizava seu serviço observava a maneira que era executada cada atividade.

Afirma trabalhar na cidade onde reside por conta própria, e que o valor da sua diária varia entre 80 e 100 reais dependendo do serviço a ser prestado.

Quando é questionado sobre a forma que utiliza para calcular a quantidade de material necessária para construir determinada casa, relata saber quanto se faz necessário para cada metro quadrado e a partir daí multiplica o valor de um metro pela metragem da casa. Sobre o tempo suficiente para executar o serviço leva em consideração sua experiência.

4.1.6 Análise dos dados fornecidos pelos pedreiros

Foi entregue a cada pedreiro no momento da entrevista uma planta baixa como a da figura 1, mostrada a seguir.



Fonte: Elaborada pelo autor

. Após receberem a figura, foi perguntado a eles, quanto de material seria necessário para construir (levantar e cobrir) essa casa.

Observaram a planta baixa e então realizaram alguns cálculos, sendo muitos deles mentalmente, e forneceram dados como a quantidade de blocos e outros materiais.

A tabela 1 mostra os dados encontrados pelos pedreiros nos cálculos da

quantidade de material necessária para construir uma casa com as medidas determinadas na planta baixa acima.

Quadro 1 – Quantidade de Material fornecida pelos Pedreiros

Entrevistado/ Materiais	Pedreiro 1	Pedreiro 2	Pedreiro 3	Pedreiro 4	Pedreiro 5
Blocos (8 furos)	4500	4000	4000	3800	3900
Cimento (saco)	30	28	30	30	25
Linhas	4 de 7m	4 de 7m	8 de 3,5m	2 de 7 m	4 de 7m
Caibros	18 de 7m	17 de 7m	30 de 3,5m	15 de 7m	26 de 3,5m
Ripas	32 de 6,5m	30 de 6,5m	34 de 6,5m	30 de 6,5m	28 de 6,5m
Telhas	1400	1350	1200	1500	1200

Fonte: Dados da pesquisa

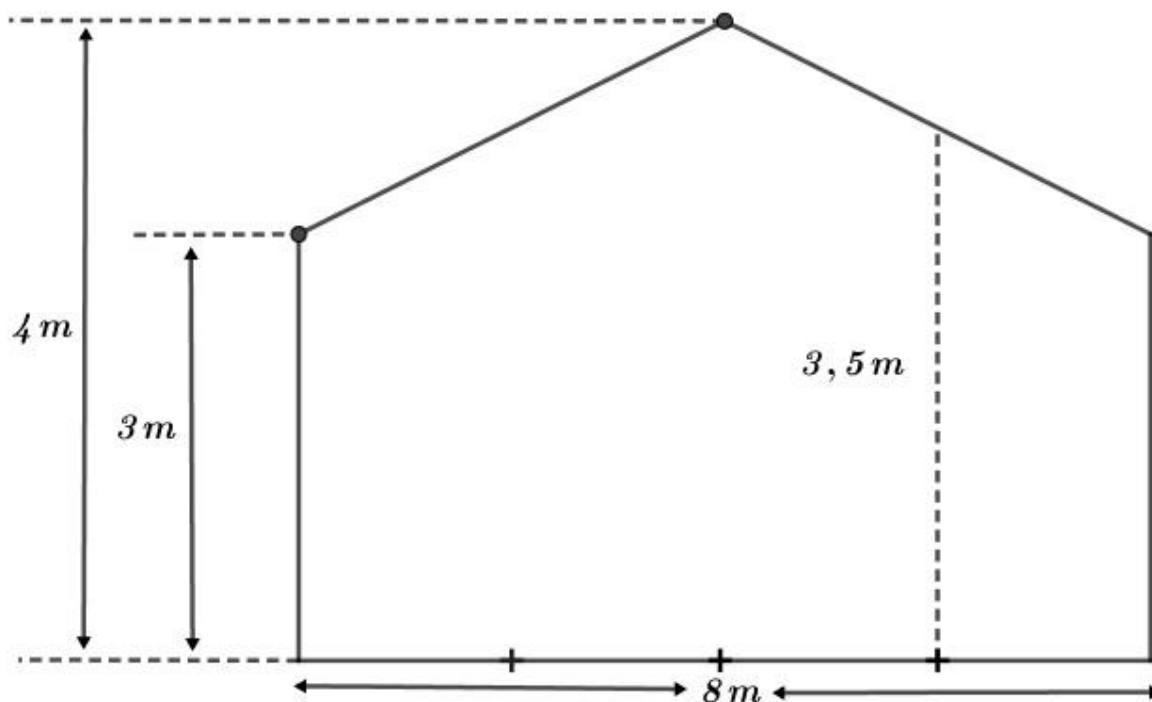
A partir da tabela 1 acima e entrevistas realizada com eles, pode-se notar que os cinco pedreiros forneceram dados próximos. Com isso conclui-se que eles realmente calculam essa quantidade de material sem muitos erros. Levando em consideração a margem de perda de material que cada um adota, assim como também a espessura da massa entre cada bloco.

Notou-se também que eles utilizam, mesmo que intuitivamente, vários conceitos matemáticos que podem ser contextualizados no cotidiano da sala de aula.

4.2 VÍDEO APRESENTADO AOS ALUNOS

Conversando com um sexto pedreiro que possui o ensino fundamental completo, e exerce há 30 anos essa profissão, percebe-se que a forma de calcular área adotada por ele obtém um resultado igual ou bem próximo ao encontrado por fórmulas matemáticas.

Ao entregar para ele a figura 2 ele usou uma forma diferente de calcular, mas que encontrou o mesmo resultado obtido ao dividir a figura em dois trapézios retos e utilizar a área.

Figura 2: Parede da frente de uma casa

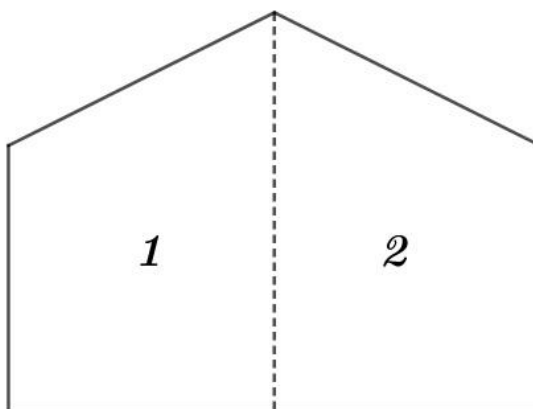
Fonte: Dados da pesquisa

Ele relatou que para realizar o cálculo divide a largura em quatro partes iguais, posteriormente pega a terceira parte e traça a altura, como mostrado na figura acima. No caso específico como a cumeeira mede 4 m, que é o ponto mais alto da parede, e o pé direito, lado direito da parede, mede 3 m, então essa altura será 3,5 m, pois caso fosse realizar esse cálculo utilizando formas matemáticas essa medida seria igual a média entre a medida da cumeeira com a do pé direito.

Ao encontrar a altura, segue para o próximo passo, que é multiplicar a altura encontrada pela largura de 8 m, ou seja, $3,5 \text{ m} \times 8 \text{ m}$, logo o resultado da área da figura será 28 m^2 .

Quando se utiliza a fórmula matemática acadêmica, que é vista em sala de aula, pode-se dividir o pentágono ao meio obtendo duas figuras que são associadas a dois trapézios retos, pois é conhecida a fórmula para calcular essa área, como mostra a figura 3 seguinte:

Figura 3: Parede dividida em dois trapézios retos



Fonte: Elaborada pelo autor

Utilizando a fórmula matemática, para calcular a área do trapézio 1 e 2, temos o seguinte resultado:

$$A1 = \frac{(B + b)h}{2} \quad (1)$$

Onde **A** representa a área, **B** base maior, **b** base menor e **h** a altura. Então substituindo B=4 m, b=3 m e h=4 m, encontra-se o seguinte resultado:

$$A1 = \frac{(4 + 3)4}{2} \quad (2)$$

$$A1 = \frac{7 \times 4}{2} \quad (3)$$

$$A1 = 14 \quad (4)$$

Analogamente a Área do trapézio 2 será a mesma, então somando as duas áreas encontra-se a área total, ou seja,

$$AT = A1 + A2 \quad (5)$$

Logo $AT = 14 + 14 = 28 \text{ m}^2$ (6), a mesma área encontrada pelo pedreiro no vídeo.

Ao apresentar o vídeo aos alunos, foi notório o entusiasmo por partes deles para entender a forma como é calculada a área pelo pedreiro, e relataram ser muito interessante. Afirmaram também que não conheciam essa forma de calcular e que a partir do vídeo conseguiram perceber a relação com a matemática vista em sala de

aula.

No próximo tópico será feita uma análise dos dados coletados na aplicação do projeto.

4.3 ANÁLISE DOS TESTES REALIZADO COM OS ALUNOS

Durante a pesquisa foi aplicado dois testes, no qual estão disponíveis nos apêndice deste trabalho. O primeiro teve o intuito de diagnosticar o conhecimento dos alunos sobre o assunto de áreas, este com questões discursivas e objetivas. E o segundo teste aconteceu após a intervenção realizada, no qual contava com questões contextualizadas, objetivas, mas que exigiam a realização de cálculo para a resolução, e também outras subjetivas sobre a opinião deles a respeito do projeto aplicado.

A primeira questão do pré-teste perguntava se eles achavam que um pedreiro precisa saber matemática para realizar seu trabalho, e a resposta de todos os alunos foi que o pedreiro precisa da matemática para realizar seu trabalho. O que mostra que eles conseguem perceber que a matemática está presente no dia a dia do pedreiro, mesmo sem saber qual conteúdo pode ser usado por eles.

Na questão seguinte foi perguntado para eles que se caso o pedreiro use matemática quais seriam esses conteúdos. Houve várias respostas distintas, porém algumas parecidas, nas quais se pode observar na tabela 2.

.Tabela 1: Conteúdos de matemática usados por um pedreiro

Respostas	Nº de Alunos
Adição	6
Subtração	6
Multiplicação	8
Divisão	6
Medidas	13
Áreas	2
Geometria	3

Fonte: Dados da pesquisa

Deve ser ressaltado que a questão era discursiva, e cada aluno poderia citar quantos conteúdos achasse necessário. A maioria citou dois ou mais assuntos, um aluno deixou sem resposta. Analisando a tabela 2 percebe-se que, a maioria acha que o pedreiro utiliza as operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), assim como também o sistema de medidas. Apenas dois dos vinte e quatro alunos conseguiram associar, no pré-teste, o conteúdo de áreas com a profissão de pedreiro, três outros citaram a geometria, com isso nota-se que a maioria deles, realmente, não associa a profissão de pedreiro ao cálculo de áreas.

Na imagem abaixo é possível visualizar a respostas de um aluno que citou a geometria e outro não, tiradas dos questionários realizados pelos alunos.

Figura 4: Respostas do Pré-teste questão 2

Aluno 1

02. Caso afirmativo o item anterior, diga quais conteúdos de matemática é usado por um pedreiro?

A soma das áreas, multiplicação, divisão e subtração.

Aluno 2

02. Caso afirmativo o item anterior, diga quais conteúdos de matemática é usado por um pedreiro?

Geometria, cálculos métricos, etc.

Fonte: Dados da pesquisa

Depois desta questão foi feita uma pergunta objetiva sobre qual o pedreiro que eles contratariam para construir sua casa, levando em consideração uma maior economia. Na qual deveriam optar entre, o que sabe mais matemática, o que tem o maior nível de escolaridade, ou não precisa de matemática para ser um bom pedreiro.

A maioria dos alunos respondeu que é aquele que mais sabe matemática, realmente, desconsiderando seu tempo de experiência, um pedreiro precisa realizar diversos cálculos matemáticos, mesmo que sem saber que está usando-a. Então para obter uma maior economia esse seria o mais adequado a ser contratado, pois não seria comprado material desnecessário.

A alternativa que falava que não precisa saber matemática para ser um bom pedreiro devia ser descartada por eles, mas ainda houve alguns que a escolheram. E a que afirmava ser o que tem um maior grau de escolaridade também foi

selecionado por alguns, mas, por exemplo, um médico geralmente não sabe construir uma casa, embora tenha um alto nível de escolaridade.

No gráfico 1 pode-se visualizar a porcentagem de alunos que escolheu a cada um desses pedreiros.

Gráfico 1: Qual pedreiro você contrataria?

Fonte: Dados da pesquisa

Com essa porcentagem foi possível perceber que os alunos conseguem associar a matemática à profissão de pedreiro. E que uma pequena parte não visualiza a matemática na construção de residências.

Após a aplicação do projeto, os alunos foram questionados sobre onde identificavam o uso da etnomatemática, e as respostas são bem diversificadas. Algumas das citadas por eles foram: Jogar vídeo game, tocar instrumento, feirante, vendedores ambulante, entre outros.

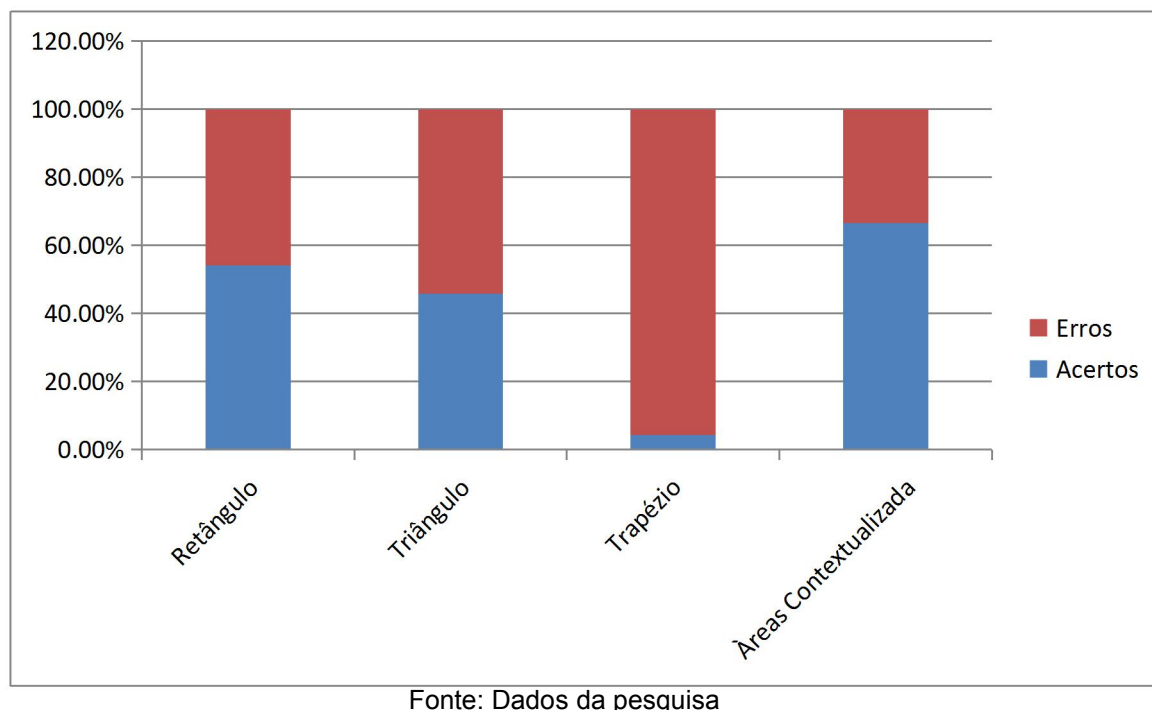
Nas respostas dadas por eles percebe-se que entenderam o conceito de etnomatemática, ou pelo menos conseguem visualizar outras formas de manifestação dela.

Sobre a forma que o conteúdo foi abordado, a maioria dos alunos afirmou ter gostado. Eles relataram que a maneira como foi ensinado o conteúdo de áreas se tornou mais fácil à compreensão, e que conseguiram visualizar onde pode ser utilizado esse assunto.

Outros ainda falaram ser um meio mais fácil de compreender, assim como também entender que essa profissão utiliza a matemática para realizar seu trabalho.

Nas questões que envolviam o cálculo de áreas do pré-teste, notou-se que pouco mais da metade dos alunos sabia calcular apenas a área do retângulo, menos que isso sabia calcular a área do triângulo, e apenas um aluno conseguiu calcular a área do trapézio. Já no pós-teste, a evolução foi perceptível, pois mais de 65% dos alunos conseguiram resolver questões envolvendo áreas em questões contextualizadas. Como mostra no próximo gráfico.

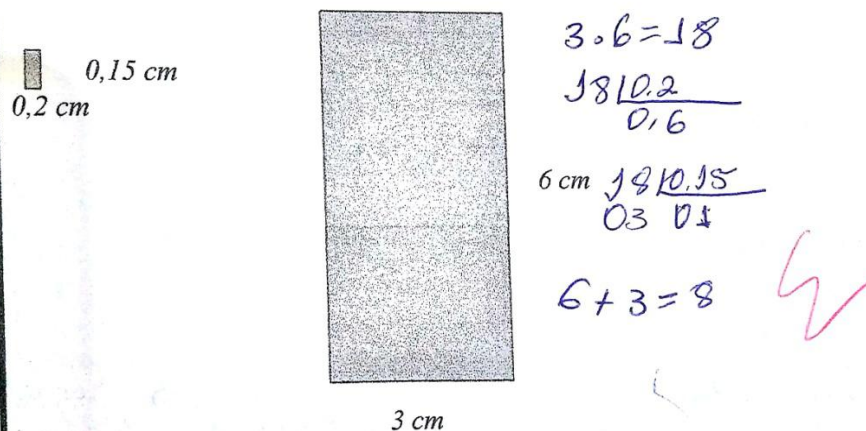
Gráfico 2: Resultados das questões sobre Áreas



Entre a questão 4 do pré-teste e a mesma do pós-teste, houve uma comparação, pelo fato de necessitarem das mesmas competências para serem resolvidas. Na primeira perguntava quantos retângulos de uma dimensão menor cabiam em outro com dimensões maiores, nenhum aluno conseguiu chegar ao resultado final corretamente, como mostra na figura 5 abaixo. Já na outra queria saber quantos blocos seriam utilizados para construir uma parede retangular, e nela houve uma porcentagem de acerto significativa, pois pouco mais de 80% conseguiram obter o resultado final. Como pode ser visualizada na figura 6 uma resposta incorreta e outra correta.

Figura 5: Resposta do Pré-teste questão 5

05. Quantos retângulos menores cabem no retângulo maior representados abaixo?



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 6: Resposta do Pós-teste questão 4

04. Sabendo que uma parede de uma casa tem 6 m de largura e 3m de altura. Qual a quantidade mínima de blocos (tijolos) foram necessários para construir essa parede, se cada bloco tem as dimensões: 20 cm x 10 cm x 15 cm

- a) 600 blocos
- ☒ b) 900 blocos
- c) 1200 blocos
- ☒ d) 3000 blocos
- e) NRA

Handwritten calculations:

$$AB = 18 \cdot 0,02$$

$$AB = 2 \cdot 0,15$$

$$AB = 30$$

04. Sabendo que uma parede de uma casa tem 6 m de largura e 3m de altura. Qual a quantidade mínima de blocos (tijolos) foram necessários para construir essa parede, se cada bloco tem as dimensões: 20 cm x 10 cm x 15 cm

- a) 600 blocos
- ☒ b) 900 blocos
- c) 1200 blocos
- d) 3000 blocos
- e) NRA

Handwritten calculations:

$$A = b \cdot h$$

$$A = 6 \cdot 3$$

$$A = 18$$

$$AB = 0,20 \cdot 0,10$$

$$AB = 0,2$$

$$\frac{AR}{AB} = \frac{18}{0,2} = 900 \text{ blocos}$$

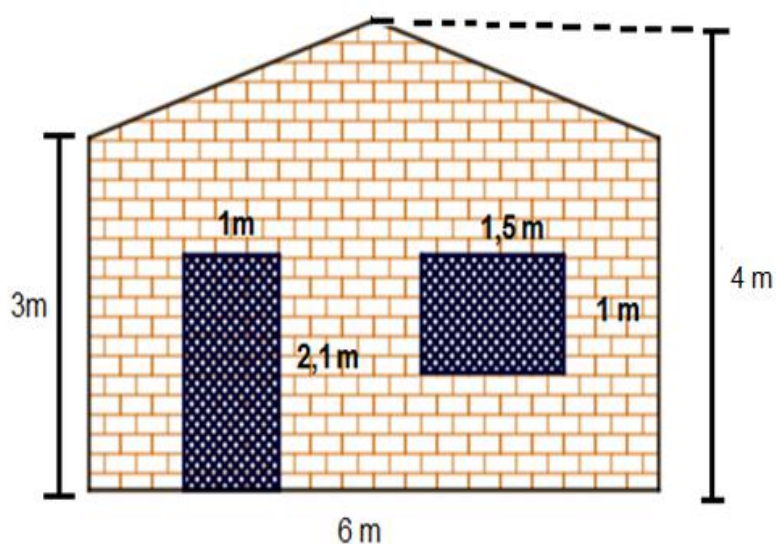
Fonte: Dados da pesquisa

Comparou-se a questão 6 do pré-teste com a mesma do pós-teste, questões semelhantes. No primeiro caso procurava saber a área da figura 7, enquanto no segundo deveriam responder quantos blocos são necessários para construir a parede com essa área contextualizada como mostra a figura 8.

Figura 7: Determine a área da parte branca

Fonte: Dados da pesquisa

Figura 8: Quantidade mínima de blocos para construir essa parede



Fonte: Dados da pesquisa

Nesta questão houve, também, uma evolução bastante significativa. No teste inicial apenas um aluno conseguiu resolver, já no outro teste 75% dos alunos, o que corresponde a 18 dos 24 alunos, conseguiram encontrar o resultado, ressaltando que as questões deste último eram contextualizadas.

Após todas essas análises, no próximo capítulo será apresentado às considerações finais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar o trabalho constatou-se que deveria ser analisado e compreendido quais os procedimentos utilizados por pedreiros para calcular a quantidade de material utilizada na construção de uma casa envolvendo conceitos matemáticos, e entender de onde eles vêm e como foram obtidos.

Mas para fazer essa comparação houve a necessidade de investigar e conhecer cada método utilizado. Analisou-se como cada cálculo é realizado e a exatidão deles, possibilitando o docente dar significado para aquilo que está sendo ministrando, tornando sua aula mais atrativa para os discentes, mostrando, então onde pode ser utilizado o que aprenderam.

Ao contextualizar o assunto de áreas com os métodos de calcular dos pedreiros, chamou à atenção dos alunos para como podem utilizá-los no seu cotidiano, procurando dar significado ao que eles aprenderam. Por serem técnicas muito interessantes os discentes apresentaram disposição em saber como tais cálculos são feitos e assim observaram a relação com o conteúdo visto, tornou a aula mais dinâmica e participativa.

Constata-se que efetivamente o trabalho conseguiu aplicar essas técnicas dos pedreiros e mostrar aos alunos sua relação com o cálculo de áreas, tornando a aula mais atrativa para eles. Oportunizando ver a relação da matemática vista em sala de aula com o seu cotidiano.

Ao analisar o nível de conhecimentos dos alunos sobre cálculo de áreas, notou-se que grande maioria não conseguia nem aplicar a fórmula em questões simples. Então associou as técnicas dos pedreiros ao conteúdo de área, aplicando em sala de aula como metodologia de ensino.

Dimensionaram-se os benefícios da etnomatemática para a aprendizagem de cálculo de áreas, em forma de gráficos e tabelas feitos a partir da análise dos testes realizados. Obtido, então, resultados bastante positivos.

Dificuldades sempre são encontradas, mas cada barreira deve ser enfrentada com perseverança, nesta pesquisa dificuldades como falta de estrutura, dificuldade de encontrar pedreiros que se disponibilizem a ceder uma entrevista, entre outras, surgiram na execução, mas foram superadas. Foi satisfatória a realização do presente trabalho, pois através dele foi comprovado que realmente os pedreiros fazem cálculos aproximados e que aprendem através de outros.

Ao mostrar a realidade do pedreiro aos alunos em sala de aula notou-se que estava no caminho certo, pois muitos conseguiram compreender e ver significado no que aprenderam através da contextualização.

Ressalta-se que o estudo pode e deve ser refeito para verificar sua eficácia, como também possibilita acrescentar outros pontos a serem investigados.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, Francisco de Assis. **Pedagogia Etnomatemática** : reflexões e ações pedagógicas em matemática do ensino fundamental / Francisco de Assis Bandeira. – Natal, RN: EDUFRN, 2016, 235p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 142p.

CAMBIRIBA, Sergio; ALVES, Dante. **Explorando conteúdos matemáticos envolvidos na construção de uma casa**. [20--] Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde>. Acesso em: 22 de dezembro, 2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 5 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013, 109 p.

FEITOSA, Camila. **Entre o pedreiro e a geometria: um estudo etnomatemático na cidade de sumé- paraíba**. 2016. 34 f. Trabalho de conclusão de curso- Licenciatura Plena em Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campus I. Campina Grande-PB, 2016. Disponível em: <[HTTP://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle](http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle)>. Acesso em: 02 de fevereiro, 2017.

GERDES, P. **Etnomatemática**: cultura, matemática, educação. Instituto Superior Pedagógico. 1.ed. Moçambique: ISTEg, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LUCENA, I. C. R.. **Etnomatemática e transdisciplinaridade**: A propósito do Gemaz. In I. A. Mendes & I. C. R. Lucena, Educação Matemática e cultura Amazônica: fragmentos possíveis. Belém: Editora Açaí, 2012.

PIRES E. M. C. P. **Um Estudo de Etnomatemática**: a matemática praticada pelos pedreiros. 2008. 155 f. Dissertação de conclusão de Mestrado- Universidade Aberta, Portugal, 2008. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1359/1/U.A.-A%20Matem%C3%A1tica%20Praticada%20pelos%20Pedreiros-Eug%C3%A9nia%20Pardal.pdf>>. Acesso em: 28 de Setembro, 2018.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Nova Hamburgo: Feevale. 2013.

SCANDIUZZI, P. P. **Educação Indígena x Educação Escolar Indígena**: uma relação etnocida em uma pesquisa etnomatemática. 1.ed. São Paulo: Editora UNESP, 2009, 112p.

SOUSA, Fernanda Bruna R.; DINIZ, Maiara da Silva Brandão; SILVA, Rosicleia Pereira da. **Conhecimentos matemáticos presentes na construção civil: um estudo com inspiração na etnomatemática**. Marabá-Pará, 2015. Disponível em: <<HTTPS://jem.unifesspa.edu.br>>. Acesso em: 02 de fevereiro, 2017

SOUZA, Joamir Roberto de; GARCIA, Jacqueline da Silva Ribeiro. **#Contato matemática**, 2º ano. 1.ed. São Paulo: FTD, 2016.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1

ENTREVISTA COM PEDREIRO

1. Qual é o seu grau de Escolaridade?
2. Como você aprendeu sua profissão? E há quanto tempo você trabalha com isso?
3. Qual o valor da sua diária?

Para as próximas questões considere as seguintes medidas: uma casa 6m x 6m, com sala de 3m x 3m, cozinha 2m x 3m, banheiro 1m x 2m, quarto de casal 3m x 3,5m e quarto de solteiro 3m x 2,5m. Entregar a casa construída. (levantar e cobrir)

4. Quanto tempo você levaria para construir uma casa com as medidas anteriores?
5. Qual o valor da sua mão de obra para entrega a casa pronta?
6. Qual a quantidade de material necessário?
7. Como você calcula essa quantidade de material?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 2**AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (PRÉ-TESTE)**

01. Você acha que um pedreiro precisa saber matemática para realizar seu trabalho?

() Sim

() Não

02. Caso afirmativo o item anterior, diga quais conteúdos de matemática é usado por um pedreiro?

03. Qual o pedreiro que você contrataria para construir sua casa, levando em consideração uma maior economia?

() O que sabe mais matemática

() O que tem maior nível de escolaridade

() Não precisa de matemática para ser um bom pedreiro

04. Calcule a área das figuras:

05. Quantos retângulos menores cabem no retângulo maior representados abaixo?

06. Determine a área da parte branca da figura abaixo.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 3**AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA FINAL (PÓS-TESTE)**

01. Você conhece outros temas que envolvem a etnomatemática? Quais?

02. O que você achou do vídeo mostrando em sala de aula? Você já conhecia a forma de calcular do pedreiro? Entendeu como é feito?

03. Você gostou da forma como o conteúdo foi abordado? Justifique sua resposta.

04. Sabendo que uma parede de uma casa tem 6 m de largura e 3m de altura. Qual a quantidade mínima de blocos (tijolos) foram necessários para construir essa parede, se cada bloco tem as dimensões: 20 cm x 10 cm x 15 cm?

- a) 600 blocos
- b) 900 blocos
- c) 1200 blocos
- d) 3000 blocos
- e) NRA

05. Quantos metros quadrados de azulejos são necessários para revestir até o teto as quatro paredes de uma cozinha com as dimensões da figura abaixo? Sabe-se também que cada porta tem 1,60 m² de área e a janela tem uma área de 2 m².

- a) 30 m² de azulejos
- b) 32,6 m² de azulejos
- c) 37,8 m² de azulejos
- d) 35 m² de azulejos
- e) NRA

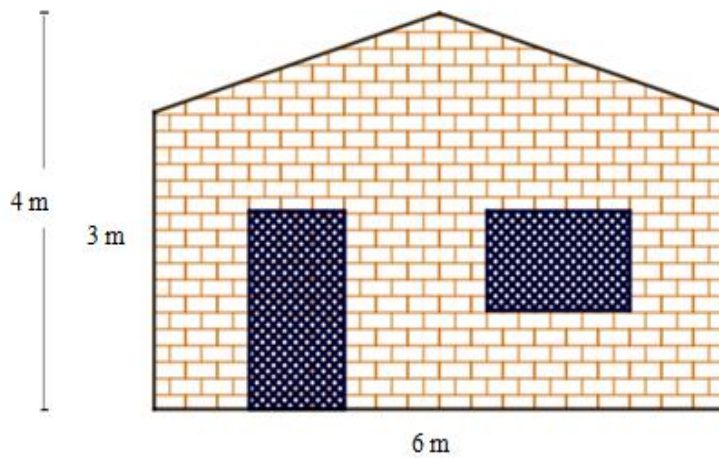
06. Qual a quantidade mínima de blocos(tijolos) para construir a parede de uma casa, como a representada pela figura abaixo? Considerando as dimensões:

da porta $1,0\text{ m} \times 2,1\text{ m}$;

da janela $1,5\text{ m} \times 1,0\text{ m}$;

cada bloco $20\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times 15\text{ cm}$;

- a) 1050 blocos
- b) 975 blocos
- c) 870 blocos
- d) 945 blocos
- e)NRA



APÊNDICE D – FOTOS DA PESQUISA

Imagem 1: Pedreiro trabalhando na realização da Entrevista



Fonte: Dados da Pesquisa