

EXPLORANDO IDEIAS MATEMÁTICAS A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE UMA PARTE DO MURO NA PROFISSÃO DO PEDREIRO

Data de aceite: 01/01/2024

Cledionei Batalha dos Santos

Simone Elizabeth Felix Frye

INTRODUÇÃO

Considerando as dificuldades enfrentadas pelos alunos e a falta de interesse em relação à matemática, surgiu a iniciativa de introduzir os conceitos matemáticos por meio do ofício do pedreiro no ambiente escolar. Este estudo se caracteriza por sua abordagem qualitativa, com o objetivo de relacionar alguns conceitos matemáticos na construção de um recorte de muro sob a óptica da Etnomatemática.

Acreditamos que ao incorporar o conhecimento proveniente do ofício do pedreiro à sala de aula, será possível aprimorar o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Além disso, a aplicação da tendência da Etnomatemática oferece a oportunidade de valorizar o conhecimento prévio de alguns dos estudantes profissão, potencialmente facilitando o processo de ensino.

A incorporação dessa abordagem no contexto educacional, como ressaltado por D'Ambrósio (1996), visa à construção de uma compreensão que permita às novas gerações conhecer e reconhecer uma matemática mais culturalmente diversa, integrada ao cotidiano de diversos grupos étnicos ou de trabalhadores.

A mútua influência entre culturas frequentemente é negligenciada na história da matemática e, por consequência, impacta a educação. A interação entre múltiplas culturas tem implicações nos paradigmas educacionais. Nota-se uma inclinação a priorizar a matemática da cultura dominante, frequentemente desconsiderando o contexto cultural dos alunos.

Um dos motivos para escolhermos este tema, foi especificamente a experiência de trabalho e enxergar ali a matemática na minha profissão, trabalhando na construção civil passando por todas as etapas da construção, enxergando de modo geral a matemática presente no trabalho. Outra razão importante foi após experiências

em sala de aula como aluno da graduação, estudando as tendências da matemática e analisando as citações de D'Ambrósio, que culminou nesta pesquisa para tentar aproximar a minha realidade enquanto pedreiro a matemática acadêmica.

Este estudo segue uma estrutura organizacional composta pelo embasamento teórico, percurso metodológico adotado, apresentação de resultados e análise, bem como considerações finais.

Etnomatemática

O matemático brasileiro Ubiratan D'Ambrósio (2001) defendia que até mesmo as crianças, antes de ingressarem na escola, já possuem conhecimentos matemáticos, o que ele denominou como Etnomatemática. D'Ambrósio afirmava que o conhecimento não se origina exclusivamente nos bancos escolares ou nas universidades, mas também é o resultado das experiências vividas por um mesmo grupo de cidadãos ou por diferentes grupos sociais.

O objetivo central da Etnomatemática, conforme delineamos é compreender o conhecimento e a prática matemáticos de cada grupo, comunidade, povo ou nação de interesse. Sob essa perspectiva, suas declarações definem a Etnomatemática como:

“a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos”. (2001, p.9).

D'Ambrósio formulava a Etnomatemática como:

“...uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo da sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural.” (D'AMBRÓSIO, 1996, p.7)

Então agricultores, domésticas, donas de casas, oleiros, costureiras, cozinheiras, pescadores, bordadeiras, artesãos, indígenas, pedreiros dentre outros por vezes analfabetos e até com pouca escolaridade utilizam conhecimentos matemáticos para exercerem suas atividades de sobrevivência, apesar de não terem estudado de forma acadêmica, fazem o seu labor com destreza, eficiência e qualidade, o conhecimento foi passado de geração em geração por seus antepassados.

Em consonância com Carneiro;

[...] ensino da matemática nesta concepção permitirá ao aluno vincular os conceitos trabalhando em classe a sua experiência cotidiana, de acordo com o seu ambiente natural, social e cultural. Não se trata de rejeitar a matemática acadêmica, mas sim incorporar a ela valores que são vivenciados nas experiências em grupo, considerando os vínculos histórico-culturais (CARNEIRO, 2012, p.3).

De encontro com as ideias do autor acima, o ensino de matemática contextualizado permite que o aluno se sinta representado e não excluído, um meio de envolver os conhecimentos prévios dos alunos sem importar o seu grupo social e cultural, agregar o saber/fazer matemático a matemática acadêmica, dando significado e ressignificando a importância do estudo e que este possa perpassar os conhecimentos.

Outra autora brasileira Elsa Knijnik. Para essa pesquisadora, a Etnomatemática possibilita;

estudar os discursos eurocêntricos que instituem as matemáticas acadêmica e escolar; analisar os efeitos de verdade produzidos pelos discursos das matemáticas acadêmica e escolar; discutir questões da diferença na educação matemática, considerando a centralidade da cultura e as relações de poder que a instituem; e examinar os jogos de linguagem que constituem cada uma das diferentes matemáticas, analisando suas semelhanças de família. (KNIJNIK, 2006, p.120).

Conforme Knijnik (2006), assevera que a Etnomatemática é uma matemática produzida por grupos sociais para desenvolver suas atividades laborais, comparando a matemática formal e a informal, quando o aluno conhece as duas matemáticas, este poderá utilizar a matemática acadêmica “formal” ou a “informal”, a que melhor lhe convenha de acordo com as situações reais.

O estabelecimento de laços dos conhecimentos com a comunidade entre saberes formais e informais, poderá permitir que os alunos estreitem relações e deem mais importância à escola possibilitando atribuir significados para ambos os saberes, e assim continuem seus estudos e possam prosseguir para o nível superior.]

Nessa ótica de relacionar os saberes, essa pesquisa se faz necessária como inquietações do pesquisador na prática docente e na formação de professores atuantes, reflexivos, críticos e valorizando os saberes prévios dos alunos como inclusão e representatividade em conhecimentos científicos para ultrapassar barreiras de preconceitos e discriminação, visto que o pesquisador é um pedreiro, enxergamos no seu trabalho a matemática do pedreiro e atribuímos aos saberes informais a aprendizagem significativa.

Etnomatemática na construção civil

A construção civil existe desde o assentamento das primeiras civilizações como a grega, a romana, a egípcia, da construção das casas de barro às pirâmides de Gizé feitas por escravos. Uma cidade antiga bem desenvolvida tinha as mais belas arquiteturas como os templos, casas, castelos etc.

Mas o saber dos escravos, dos grupos de trabalhos dos engenheiros civis, técnicos em edificação, os pedreiros e ajudantes, somente passou a ter uma correlação com a matemática, a partir da definição do conceito de Etnomatemática por D’Ambrósio entre os anos 80 e 90 até os dias de hoje.

Neste cerne o trabalho sobre o ofício dos pedreiros, Schwantes (2019), afirma que usam seus conhecimentos matemáticos para construir casas, muros, estradas, edifícios, que até hoje continuam erguidos e firmes, embora o nível de escolaridade seja pouco, ou quase nenhum em certos casos.

Indubitavelmente neste labor há um levantamento de dados para erguer uma casa, por exemplo, raciocínio matemático, cálculos, estimativas de quantidades de material e valor para construir e o valor cobrado para fazer o trabalho, que pode ser utilizado na Educação Matemática, seja na inclusão e na representatividade de alunos que tenham essa mesma profissão, ou de pais de alunos que também laboram na mesma área, ou ainda numa perspectiva mais prática da Matemática.

Os trabalhos de Sousa (2015), Castro e Fonseca (2015) e Pires (2008), asseguram que os conhecimentos dos pedreiros são empíricos, aprendidos de acordo com as experiências vivenciada ou compartilhadas, mesmo sem ter frequentado uma escola para erguer uma parede, construir uma casa, estes têm conhecimentos para fazê-las e acertarem suas estimativas no cálculo de quantidades de tijolos, massas de concreto, áreas e volumes.

Vincular o conhecimento empírico do trabalho do pedreiro com o conhecimento matemático aplicado diariamente e contextualizado pode permitir a valorização de classes de trabalhadores muitas vezes marginalizadas serem incluídas no saber acadêmico e inseridos na educação matemática.

Etnomatemática e geometria

A geometria é uma área da matemática que estuda as propriedades e relações do espaço, das figuras, dos sólidos e de suas formas. Essa área da matemática explora conceitos como distância, ângulos, áreas, volumes, simetria, transformações geométricas e as relações entre diferentes elementos geométricos.

A aplicação da geometria em diversos campos, como arquitetura, engenharia, física, astronomia, design, entre outros, é fundamental para compreender e descrever fenômenos naturais e construções humanas.

Neste sentido o trabalho de Velho (2014), apresenta como ensinar matemática por meio da Etnomatemática pode ser empregada como método de ensino para a aprendizagem da geometria. A Etnomatemática, que valoriza os conhecimentos matemáticos presentes em diferentes culturas, pode oferecer uma nova perspectiva no ensino e na compreensão dos conceitos geométricos, permitindo que os alunos explorem a geometria a partir de diferentes contextos culturais e experiências pessoais.

Na BNCC (2018) a geometria está pautada para desenvolver habilidades e competências no reconhecimento e formas de figuras geométricas, conceitos de medidas e estimativas, desenvolvimento de habilidades da visualização e resolução de problemas.

Percurso metodológico

A abordagem metodológica adotada é de natureza qualitativa, que, conforme Borba e Araújo (2019), tem ganhado crescente importância no campo da Educação Matemática, sendo principalmente uma das modalidades de pesquisas mais desenvolvidas nesse contexto.

O propósito deste estudo consistiu em explorar as percepções individuais e subjetivas em relação aos conteúdos matemáticos de áreas e perímetro de figuras planas utilizando a Etnomatemática no ofício pedreiro. Os sujeitos da pesquisa foram alunos da turma do 9º 01 do turno matutino e 02 professoras da Escola Municipal Wenceslau de Queiroz. Conforme ratificado por Borba e Araújo (2019), a pesquisa qualitativa envolve a análise minuciosa dos dados coletados, com a ênfase em escutar atentamente as perspectivas das pessoas acerca do tema abordado.

Com intuito de atingirmos o objetivo da pesquisa empregamos a pesquisa-ação, visando fornecer novos insights, gerar conhecimento e desenvolver possíveis soluções para a organização como um todo, em consonância com Gil (2008). A pesquisa-ação é um tipo de investigação fundamentada em evidências, concebida e conduzida em estreita colaboração com uma ação ou a resolução de um desafio coletivo, envolvendo a cooperação e participação ativa dos pesquisadores e dos participantes representativos da situação ou problema.

Para desenvolvermos a pesquisa-ação houve a necessidade de elaboração de um plano de ação para interligar os dois contextos; a matemática do pedreiro e a matemática estudada em sala de aula. Na construção do plano, tivemos que analisar e observar o ambiente da turma durante as aulas de matemática. No qual utilizamos a observação participante.

A observação participante foi crucial para conhecer o contexto da sala de aula, compreender a realidade para a elaboração do plano de ação, no qual pudemos observar no período de estágio supervisionado IV, enquanto acadêmico de licenciatura em Matemática, algumas possibilidades de abordagens pedagógicas para relacionar conteúdos matemáticos do ofício do pedreiro com a matemática estudada numa turma do ensino fundamental.

Com base nessas observações, desenvolvemos um plano de ação que envolveu uma aula prática para a turma, na qual usei uma abordagem similar à de um pedreiro. Construímos uma maquete que representava parte da parede, utilizando uma base de porcelanato com uma chapa de ferro como suporte para os tijolos, de medidas de 10 cm x 10 cm, cimento, areia, água e colher de pedreiro. A aplicação da atividade também teve a intenção de correlacionar com o cálculo de áreas de figuras planas como o retângulo e o quadrado, além de auxiliar na compreensão do conceito de perímetro.

Aplicamos um questionário com quatro questões aos alunos, abordando conceitos e opiniões abordados na aula prática. O objetivo era compreender o desenvolvimento e

o processo de construção das ideias matemáticas como áreas e perímetros, a partir da perspectiva do pedreiro.

Isso reforça as contribuições mencionadas por Gil (2008), que define questionário como “uma técnica de investigação que consiste em apresentar por escrito um conjunto de questões às pessoas, com o propósito de compreender suas opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas, também para compreender o raciocínio lógico matemático.

Analisamos os dados da pesquisa por meio da análise textual discursiva, de encontro com Moraes e Galiazzi (2016), a abordagem textual discursiva (ATD), inserida no âmbito da pesquisa qualitativa, não busca comprovar as hipóteses para legitimá-la ou refutá-las ao término da pesquisa. O foco reside na busca pela compreensão e reconstrução dos conhecimentos preexistentes neste caso sobre a Etnomatemática do pedreiro na sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Abordagem a partir da práxis do pedreiro

Utilizamos a abordagem prática e empírica para trazer um momento do ofício do pedreiro à sala de aula. Previamente construímos um recorte do muro de uma parede para ensinar cálculo de área e explorar algumas ideias matemáticas.

Tivemos que adaptar o tamanho do tijolo para a construção da maquete, pois as medidas de um tijolo neste município para construção de casas são de 20 cm (largura) x 20 cm (comprimento) x 10 cm (altura), pegamos os tijolos e cortamos na metade para ser mais fácil o manuseio no ambiente escolar.

O assentamento da maquete do muro foi com tijolos de 10 cm x 10 cm x 10 cm, com área de medidas de 2 m de comprimento por 1 m de largura com duas hastes de metais. Mostramos a base da maquete era de porcelanato para sustentar o pequeno muro e explicamos o procedimento da construção, onde foi utilizado areia, água, cimento e outros materiais. Como inicialmente já havíamos feito umas 3 (três) fileiras, na sala fomos preenchendo as duas fileiras restantes.

Começamos o assentamento no dispositivo com a primeira fileira com 10 tijolos na base, a segunda fileira com 09 (nove) tijolos inteiros e uma metade de cada lado, assim sucessivamente intercalando as fileiras.

Com o assentamento das cinco fileiras de baixo para cima, perguntamos aos alunos, quantos tijolos haviam nas 05 (cinco) fileiras? Responderam 50 (cinquenta) tijolos, assentimos muito bem, 50 (cinquenta) tijolos cabem nesta região do retângulo, foi no momento em que falamos sobre cálculo de áreas de região plana, explicamos e revisamos

afirmando que a área retangular é a multiplicação do comprimento pela largura da maquete, indagamos aos alunos, o seguinte: quantos tijolos cabem em parede de muro de 01 (um) metro por 01 (um) metro? Olhando os tijolos assentado na maquete viram que 01 (um) metro cabem 5 (cinco) tijolos, então eles responderam “5 x 5”.

Outro questionamento surgiu da observação dos alunos, ao constatar que na segunda e quarta fileira haviam uma metade de tijolo em cada ponta, então eles questionaram porque haviam metades de tijolos nas extremidades, explicamos que se os tijolos fossem todos colocados numa mesma ordem não sustentaria a parede, correndo o risco de desmoronar.

Durante a exposição da aula podíamos ver a curiosidade dos alunos em seus rostos e nos questionamentos, ao presenciar a abordagem de conteúdo matemáticos por meio da construção do muro. Sabendo que eles já tinham um conhecimento do perímetro. Instigamos com perguntas, tais como: qual o perímetro desta maquete em metro? Eles responderam 6 m, e quantos tijolos cabem no lado de 2 m? Eles ficaram com dúvidas, mas começaram a participar, olharam para os tijolos, e responderam 10 tijolos.

E quantos tijolos cabem na região da maquete? Com receio e incertezas por pouca familiaridade com conteúdo de áreas, se atreveram a falar que seriam 50 (cinquenta) tijolos, outros apenas repetiam, outros apenas observavam e ainda houve alunos que contaram os tijolos. Observamos o interesse, a participação e engajamento dos alunos durante a abordagem pedagógica.

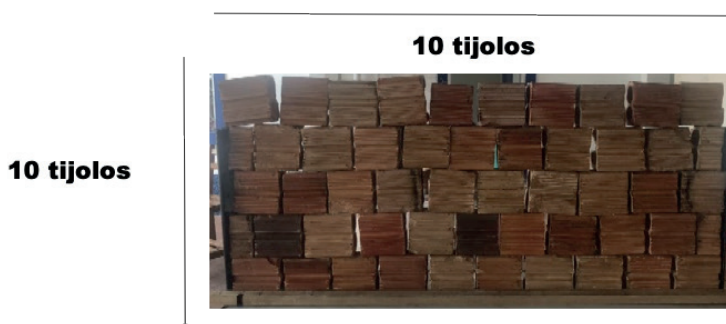
Explorando algumas ideias matemáticas

Após a aula prática aplicamos um questionário com quatro questões, a fim de saber se houve uma compreensão do que foi ensinado e o que eles conseguiram compreender a atividade anterior e conteúdo explicitado, para poder entender melhor sobre as dificuldades dos alunos e perceber o que eles mais destacaram e suas dificuldades.

Abaixo segue as questões desenvolvidas em sala de aula:

1. Observe o exemplo que o pedreiro fez para construir a parede do muro de 2 m x 1 m, ou seja 2 m². Ele utilizou tijolos de 20 cm x 20 cm, para a primeira fileira 10 tijolos olhando de cima para baixo, já na segunda fileira foram 9 tijolos e 2 metades de um tijolo, para amarração da parede, isto é , para manter a parede em pé, na terceira fileira 10 tijolos e assim sucessivamente até a quinta fileira, totalizando 50 tijolos para 2 m². **O pedreiro usou o seguinte cálculo 10 x 5 = 50 tijolos.**

Figura 1 - Recorte da parede do muro



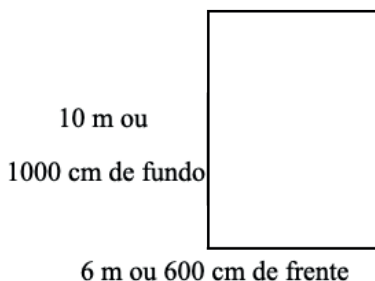
Fonte: Os próprios autores 2023.

Com base nesse exemplo, escreva com suas palavras quantos tijolos serão necessários para construir uma parede de 1 m x 1 m, ou seja 1 m², sabendo que cada tijolo mede 20 cm x 20 cm, explique a quantidade de fileiras e como elas devem ser construídas a partir do raciocínio do pedreiro fazendo um esboço da parede?

Obs.: Recorde que 1 m equivale a 100 cm.

2. O terreno de Juliana tem o formato retangular de 6 m de frente por 10 m de fundo. Se Juliana fizesse apenas 1 fileira ao redor de todo o terreno com tijolos de 20 cm x 20 cm, quantos tijolos serão necessários para fazer o contorno do terreno e qual é a medida do perímetro do terreno? Descreva seu raciocínio ou rascunho dos cálculos.

Figura 2 - Retângulo de um terreno

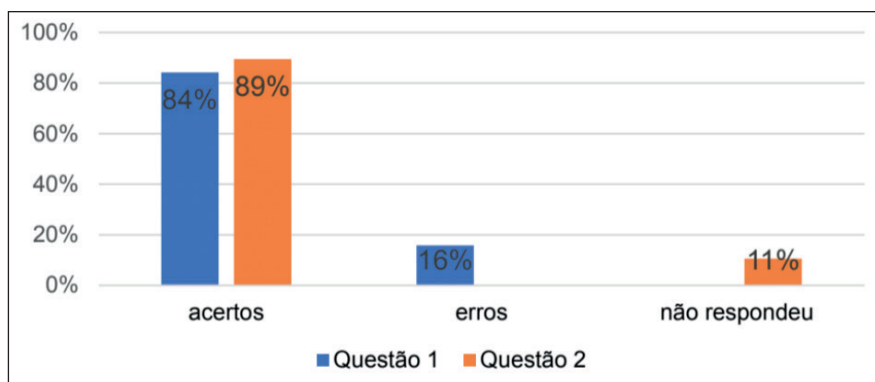


Fonte: Os próprios autores 2023.

3. Comente o que você mais gostou da proposta da aula do professor utilizando a simulação da construção de uma parede no ofício do pedreiro;
4. Explícite quais as principais dificuldades que você teve durante a aula do professor?

Dos 19 alunos que participaram do questionário, 16 responderam corretamente à primeira questão e 17 alunos acertaram a segunda questão.

Gráfico 1 - Acertos versus erros



Fonte: Os próprios autores 2023.

A princípio o gráfico 1 mostra que a maioria da turma acertou as questões onde houve a explicação com o recorte do muro, pois na questão 1 a taxa de erro foi de 16% e na questão 2 diminuiu sendo uma porcentagem de 11%. Os resultados apontam possibilidades de compreensão entendimento do tema abordado utilizando a abordagem do ofício do pedreiro para ensinar conceitos matemáticos.

Temos 09 alunos que desenharam e descreveram a solução de acordo com as instruções dadas na questão 1. Dos nove alunos que acertaram as questões, resalto alguns alunos que destacaram-se por entender o raciocínio do pedreiro ao esboçar a parede do muro, abrangendo da primeira até a quinta fileira.

Os alunos notaram a necessidade de dividir os tijolos ao meio para garantir a estabilidade da estrutura. Além disso, apresentaram a quantidade de tijolos inteiros e os que precisariam ser divididos. Surgindo o conteúdo de fração ao relatarem em suas respostas discursiva. Conforme. Figura 3:

Figura 3 - Resposta discursiva do aluno 1.

Obs: Recorde que 1 m equivale a 100 cm.
Para a primeira fileira 5 tijolos e na segunda foram 4 tijolos e 2 metades de um tijolo para amarração da parede, para que a parede fique em pé, na outra fileira foram 5 de novo e assim por diante, até a quinta fileira, totalizando 25 tijolos para 1m².
 $5 \times 5 = 25$ tijolos.

Fonte: Os próprios autores 2023.

Mesmo que o aluno não fez o esboço o gráfico, a resposta discursiva aponta o padrão encontrado nas fileiras, explica o motivo da sequência, o cálculo da área.

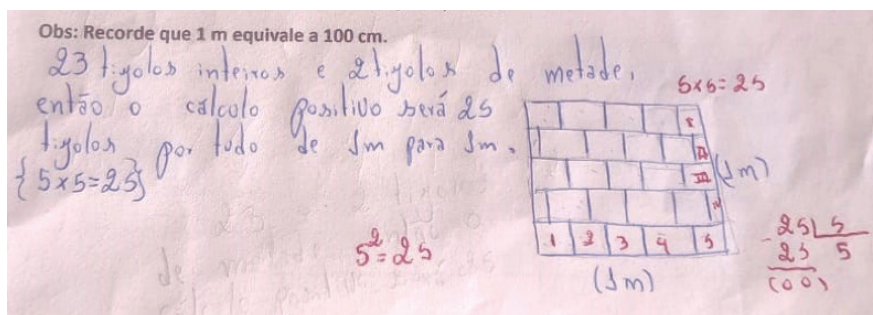
A Base Nacional Comum Curricular (2018), articula que devemos relacionar e desenvolver objetos de conhecimento no ensino fundamental como os números e operações.

No objeto de conhecimento de número e operações podemos verificar por meio da respostas dos alunos o processo da contagem, das frações, das operações aritméticas, na identificação e reconhecimento de padrões das fileiras dos tijolos, como estas foram organizadas.

Também puderam estimar a quantidade de tijolos em outras medidas podendo contextualizar com outras situações problemas em consonância com o desenvolvimento das habilidades e competências nos conhecimentos matemáticos necessários em consonância com a BNCC (2018).

Como podemos evidenciar nas respostas descritas pelo aluno 2 na questão 1 na figura 4.

Figura 4 - Resposta discursiva do aluno 2.



Fonte: Os próprios autores 2023.

Na descrição podemos apresentar que o aluno descobriu o padrão das fileiras dos tijolos ao esboçar graficamente conforme desenho na figura 4, nesse esboço temos a primeira fileira com 05 tijolos inteiros, na segunda com 4 tijolos inteiros e duas metades na extremidade, assim sucessivamente até a quinta fileira.


Neste rascunho de resposta ainda foi descrito a quantidade de 23 tijolos inteiros e que 4 metades equivalem a dois tijolos, fazendo o cálculo da quantidade necessária para 1 m^2 , relacionando com o objeto de conhecimento números e operações, indicando a compreensão da fração.

Cabe ressaltar o entendimento do conceito de área ao fazer o cálculo da potência 5^2 , da divisão de 25 por 5, fazendo a correspondência que 05 tijolos de largura de 20 cm equivale a 1m no perímetro da base da parede e 1m de altura de acordo com o esboço do desenho do muro, conforme a investigação de Araújo e Barbosa (2023).

Outra resolução da questão 1, também reconheceu o padrão das fileiras dos tijolos, relacionou a área, a estimativa correta, como na atividade está a correspondência que 1 m era igual a 100 cm, então dividiram esse valor por 20 cm, totalizando em 05 tijolos. E na resposta discursiva houve a explicação dos valores de tijolos inteiros e as metades tendo a noção do tema de fração, evidenciado na figura 5.

Figura 5 - Resposta discursiva do aluno 3.

Obs: Recorde que 1 m equivale a 100 cm.

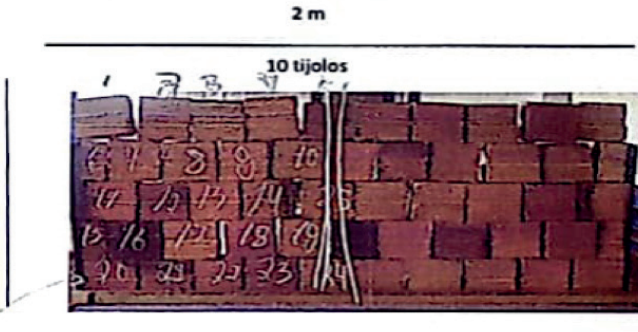
$$\begin{array}{r} 100 \text{ cm} \\ - 20 \\ \hline 80 \\ \hline 100 \\ - 20 \\ \hline 80 \\ \hline 100 \\ - 20 \\ \hline 80 \end{array}$$


Vão precisar de 25 tijolos para construir a parede. É 5 fileiras com 5 tijolos e um quebrado 5 tijolos na primeira fileira e 4 tijolos e metade na segunda fileira.

Fonte: Os próprios autores 2023.

O raciocínio deste aluno foi distinto dos colegas porque ele estimou a quantidade de tijolos utilizando a fração, traçando uma linha exatamente no meio da parede do desenho da questão 1, desenvolvendo diferentes estratégias para resolver a mesma atividade.

Figura 6 - Estratégia de resolução do aluno 4.



2 m

10 tijolos

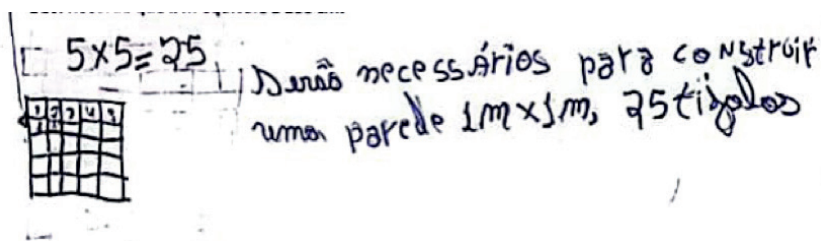
1 m

05 tijolos

Fonte: Os próprios autores 2023.

E a resposta discursiva aponta para o valor correto de 25 tijolos, confirmando no esboço de uma malha quadriculada, de acordo com a figura 7.

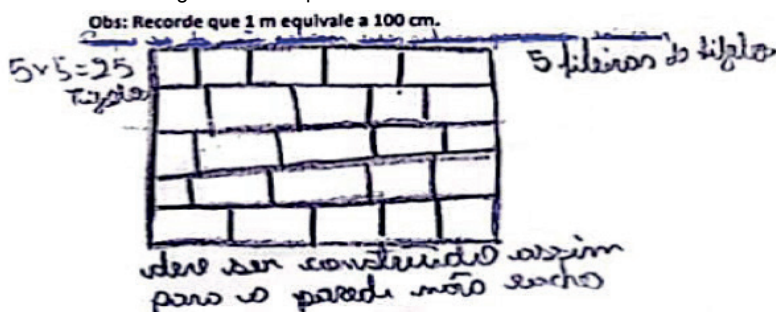
Figura 07 - Resposta discursiva do aluno 4.



Fonte: Os próprios autores 2023.

Neste outro esboço da solução da mesma questão podemos observar que o aluno desenhou o padrão desenvolvido pelo pedreiro, reconhecendo a sequência e estimando a quantidade necessária para 1 m^2

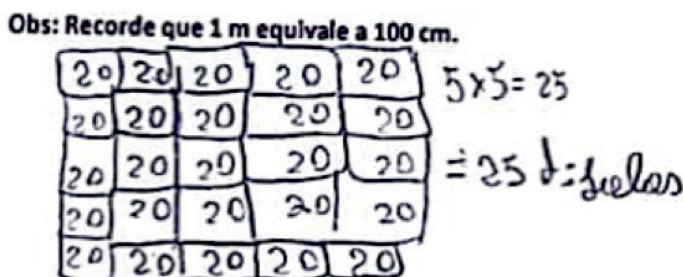
Figura 08 - Resposta discursiva do aluno 5.



Fonte: Os próprios autores 2023.

Notamos que o esboço do gráfico e na descrição da resposta reconheceu a necessidade da construção ser conforme a sequência executada pelo pedreiro na expressão "para a parede não rachar" mostram a compreensão do porquê do padrão dos tijolos, segundo a figura 09. Podendo entender a lógica do pedreiro conforme trabalhos de Peixoto e Martins (2022).

Figura 09 - Resposta discursiva do aluno 6.



Fonte: Os próprios autores 2023.

Nessa resposta da figura 09 podemos observar a relação das somas das medidas das larguras dos tijolos totalizando os 100 cm da altura da parede e da base, a quantidade de tijolos, o cálculo de área da quantidade total de tijolos, surgindo o conceito de perímetro.

Amparados por Parra (1996):

[...] Entenderemos por cálculo mental o conjunto de procedimentos em que, uma vez analisados os dados a serem tratados, este se articula, sem recorrer a um algoritmo pré-estabelecido para obter resultados exatos, ou aproximados. Os procedimentos de cálculo mental se apoiam nas propriedades do sistema de numeração decimal e nas propriedades das operações e colocam em ação diferentes tipos de escrita numérica, assim como diferentes relações entre os números (PARRA, 1996, p. 189).

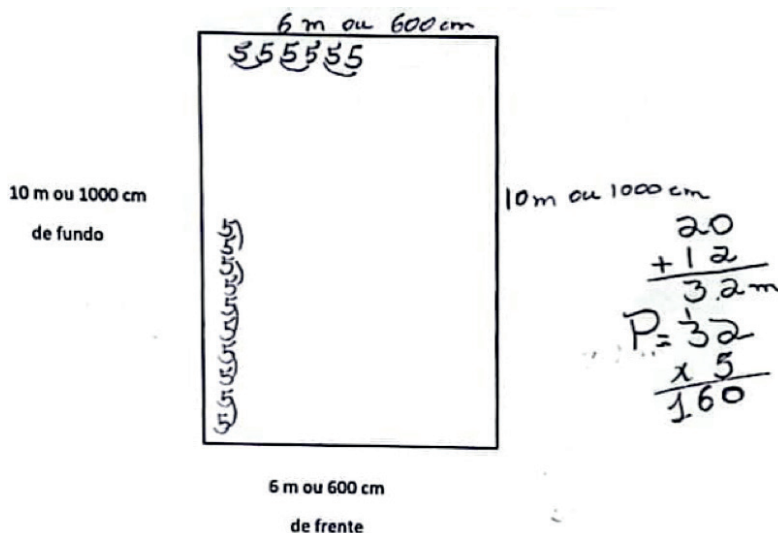
Os cálculos elaborados pelos pedreiros exigem vários temas da matemática como apontado nas respostas discursivas dos alunos, estimativas, razão, reconhecimento de padrão e sequência, divisão, multiplicação, soma, potência, a forma da figura, operações que fazem parte da práxis do pedreiro.

Cabe ressaltar que pelas respostas dos alunos houve aprendizagem ativa, pois o estudante foi capaz de fazer uma ação mental, ações cognitivas e de estruturas de pensamentos (BONWELL; EISON, 1991). Por meio dessas estruturas de raciocínio, os estudantes aprimoraram as atividades para um elevado nível cognitivo, como análise, síntese e avaliação da questão desenvolvida.

Na questão 2, a maioria dos alunos já utilizaram o fato de conhecerem que para 1 m de comprimento seriam necessários 5 tijolos, então como na questão 2 pedia o perímetro de um terreno retangular de medidas de 6 m de frente x 10 m de fundo, destacamos a resposta deste aluno que soube relacionar o conhecimento anterior da primeira questão e calculou de forma correta a quantidade de tijolos para fazer o contorno do terreno.

Podemos mostrar na figura 10 a resolução dada e os rascunhos do cálculo da questão 2, descrevendo a soma dos perímetros, correlacionando a adição, multiplicação e a divisão. Associando para fazer e resolver a quantidade de tijolos para fazer o contorno do terreno. Aproveitando para explicitar a diferença entre retângulo e quadrado.

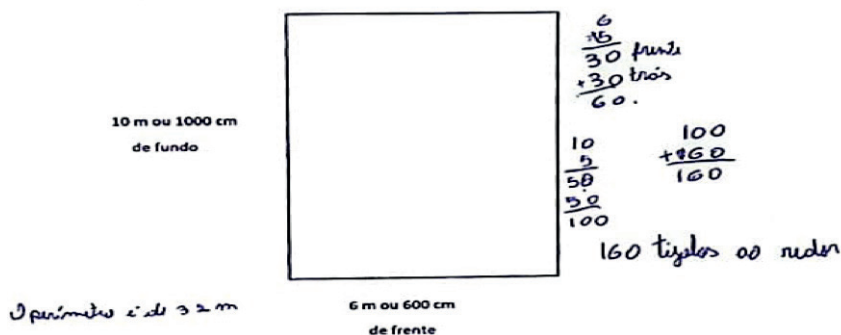
Figura 10 - Resposta discursiva do aluno 7.



Fonte: Os próprios autores 2023.

Nesta outra resposta, segundo a figura 11, destacamos as associações de operações aritméticas desenvolvendo as habilidades e competência no tema de número e operações. Observamos que a aluna fez uma adição por partes do retângulo, duas medidas iguais de 6 m e duas medidas de 10 m, como 1 m cabem 05 tijolos, elaborou uma correspondência, onde para 6 m correspondia 30 tijolos, e para 10 m era 50 tijolos, fez a adição de $30 + 30 = 60$, $50 + 50 = 100$, e somando as duas parcelas totalizando 160 tijolos, concluindo que o perímetro era de 32 m.

Figura 11 - Resposta discursiva do aluno 8.



Fonte: Os próprios autores 2023.

Os alunos que acertaram a questão 2 convergiram para as mesmas respostas, utilizando o conhecimento prévio. Isso confirma a ideia de que os alunos têm mais sucesso ao conectar novos conteúdos ao conhecimento anterior. Conforme Moreira (apud Ausubel, 1999), os conhecimentos prévios auxiliam na compreensão de novos conteúdos. Além disso, Moreira (apud Vygotsky, 1999) afirma que o aprendizado é mais eficaz quando o aluno se conecta ao que já sabe, como foi evidenciado nas resoluções da questão 2.

Na questão 3, obtivemos que 84% dos alunos em geral gostaram da abordagem pedagógica utilizando a Etnomatemática conforme apresenta o gráfico 2,

Gráfico 2: Apreciação da abordagem pedagógica



Fonte: Os próprios autores 2023.

Proporcionou uma oportunidade de aprendizagem motivadora, diferenciada do cotidiano muitas vezes em sala de aula.

Na questão 4, os alunos descreveram as principais dificuldades, então por meio de uma nuvem de palavras destacou-se algumas conforme ressaltamos a própria palavra “dificuldade”, ajudante de pedreiro porque um aluno já desempenhou o trabalho de pedreiro, para ele foi mais fácil a compreensão do conteúdo, apesar de não ter feitos cálculos na labuta, evidenciamos a palavra “nunca” porque eles ainda não haviam tido aulas com tal abordagem.

Outra palavra que escreveram e está na nuvem a soma dos lados e como relacionariam. Uma palavra que tem uma conotação positiva, apresentada na nuvem “genial”, mostra que os alunos apesar das dificuldades revelaram o gosto por aulas diferenciadas.

Figura 12 - Nuvem de palavras sobre as dificuldades na atividade



Fonte: Os próprios autores 2023.

A Etnomatemática é inclusão de diferentes saberes, mesmo quando não enxergue a matemática, ou ainda que tenham pensamentos de medos e aversão devemos trabalhar a mentalidade destes alunos como a educadora Boaler (2016), defende que uma mentalidade de crescimento é fundamental para o sucesso na matemática, pois permite que os alunos superem desafios, persistam diante de dificuldades e desenvolvam confiança em suas habilidades.

Além disso, as estratégias práticas e inovadoras para os alunos desenvolvidas promovem uma mentalidade matemática positiva para os alunos., encorajam a exploração, a criatividade, a resolução de problemas e o pensamento crítico, visando criar um ambiente de aprendizagem matemática mais inclusivo e dinâmico assim como defende Boaler (2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa, observarmos e exploramos ideias matemáticas na construção do recorte do muro, percebemos o interesse dos alunos na compreensão da matemática. Alcançamos resultados significativos, como a participação dos alunos, a compreensão para construir um muro no que diz respeito a quantidade de tijolos, ideias sobre áreas e perímetro, a contextualização da matemática do pedreiro.

Os alunos puderam perceber a relação da Etnomatemática na profissão do pedreiro, apesar dos desafios inerentes ao objeto de estudo, reconhecendo que há muito a ser feito para aprimorar nosso sistema educacional.

Este trabalho revelou outros aspectos relevantes e outras possibilidades para o ensino e aprendizado dos alunos. Mediante a representação visual da maquete, onde o conhecimento de cálculo de área e perímetro foi aplicado em sala de aula, os estudantes fizeram outras descobertas, relações, desenharam, descreveram, indo além do cálculo. Isso também gerou interesse no estudo de frações e abrindo possibilidades para novas averiguações dentro deste cerne.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. BARBOSA, D. Etnomatemática: a matemática presente no trabalho dos pedreiros. Revista Paranaense de Educação Matemática, v. 12, n. 28, p. 223-243, 2023.

BRASIL.MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BOALER, J. Mentalidades matemáticas: liberando o potencial dos alunos por meio de matemática criativa, mensagens inspiradoras e ensino inovador. São Francisco: Jossey-Bass, 2016.

BONWELL, C.; EISON, J. Active learning: Creating excitement in the classroom. Washington, D.C: The George Washington University, School of Education and Human Development. 1991.

BORBA, M.C.; ARAUJO.; J. L. Pesquisa qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

CARNEIRO, K. Cultura Surda na aprendizagem matemática da sala de recurso do Instituto Felipe Smaldone: uma abordagem etnomatemática. Anais do 4º Congresso Brasileiro de Etnomatemática. Belém, PA: ICEm4, 2012.

CASTRO, A. G.; FONSECA, J. C. M. Explorando a matemática na construção de casas de alvenarias. Revista Latinoamericana de Etnomatemática , 8 (1), 29-49, 2015.

D'AMBROSIO U. R. Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer. Editora Ática, Série Fundamentos, 2. edição, São Paulo, 1996.

D'AMBROSIO, U. Um diálogo com Ubiratan D'Ambrósio: uma conversa brasileira sobre etnomatemática. In BANDEIRA, F. A.; GONÇALVES, P. G. F. (Org.). Etnomatemáticas pelo Brasil: aspectos teóricos, ticas de matemática e práticas escolares. Curitiba, PR: Editora CRV. 2001. pp. 13-37.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KNIJNIK, G. Educação matemática, culturas e o conhecimento na luta pela terra. Santa Cruz do Sul, EDUNISC, 2006.

MORAES, M.. A aprendizagem da geometria plana à luz da etnomatemática no ambiente de um curso técnico em edificações. 2021.

MORAES, R . GALIAZZI, M.C. Análise textual discursiva. 3. ed. rev. e ampl. – Ijuí : Ed. Unijuí, 2016.

MOREIRA. M. A. Teorias de aprendizagem. Aprendizagem significativa. São Paulo: Editora Moraes, 1999.

PARRA, Cecília. Cálculo mental na escola primária. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma. Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas. Tradução de Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artmed, 1996, p.186-235.

PEIXOTO, Mariana Barros; MARTINS, Adriano Eurípedes Medeiros. Etnomatemática presente no conhecimento de trabalhadores da construção civil em obras na Cidade de Paracatu/MG/ Ethnomathematics present in the knowledge of civil construction workers in works in the City of Paracatu/MG. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 6, p. 45016-45031, 2022.

PIRES, E. M. C. P. Um estudo da Etnomatemática: A matemática praticada pelos pedreiros. Mestrado em ensino de ciências, Especialidade em Ensino da Matemática, Universidade Aberta, Lisboa, 2008.

SANTOS, S. O. Ensino da Matemática com Significação nos Anos Iniciais da Educação Básica. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/artigos/a33/>. Acesso em: 21 de mar. 2013.

SCHWANTES, V. Et al. Etnomatemática: Uma reflexão sobre a matemática utilizada por pedreiros. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 07, Vol. 13, pp. 46-66. Julho de 2019. ISSN: 2448-0959.

SOUSA, F. B. R. Conhecimentos matemáticos presentes na construção civil: um estudo com inspiração na Etnomatemática. In: I Jornada de Estudos em Matemática. Marabá, 27-30, out, 2015.

VELHO, E. Aprendizagem da geometria : a etnomatemática como método de ensino. 2014. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.