



Etnomatemática: uma abordagem de ensino na construção civil

Ethnomathematics: a teaching approach in construction

Helen Tailane Mudrak¹
Kemeli Müller Ristau²

Resumo: O trabalho proposto apresenta um plano de aula para ser aplicado com turmas do 1º ano do Ensino Médio baseando-se na metodologia da Etnomatemática com foco na valorização do conhecimento matemático em mestres de obras no campo da Construção Civil. A Etnomatemática procura explicar que o conhecimento matemático nem sempre está diretamente atrelado a fórmulas e teorias, mas que pode existir a partir de experimentações diárias no qual sempre se chega num mesmo resultado, assim, pode ser considerado como uma premissa verdadeira para determinada aplicação. Neste trabalho vamos apresentar alguns métodos utilizados por mestres de obras em seu cotidiano de trabalho que podem ser aplicados em teorias matemáticas da trigonometria, área e volume, porcentagem e regra de três, unidades de capacidade. Assim, esta proposta visa além da valorização da cultura, uma conexão entre as observações da aula de campo com as teorias matemáticas que devem ser trabalhadas em sala de aula.

Palavras-chave: Etnomatemática. construção civil.

Abstract: The proposed work presents a lesson plan to be applied with 1st year high school classes based on the methodology of Ethnomathematics focusing on the valorization of mathematical knowledge in masters of works in the field of Civil Construction. Ethnomathematics seeks to explain that mathematical knowledge is not always directly linked to formulas and theories, but that it can exist from daily experimentation in which the same result is always reached, thus it can be considered as a true premise for a given application. In this paper we will present some methods used by masters of work in their daily work that can be applied in mathematical theories of trigonometry, area and volume, percentage and rule of three, units of capacity. Thus, this proposal aims beyond the appreciation of culture, a connection between the observations of the field class and the mathematical theories that should be worked in the classroom.

Keywords: Ethnomathematics. construction.

Introdução

A Etnomatemática valoriza o conhecimento de diferentes culturas, como por exemplo na área de Matemática, podemos observar este conhecimento em povos

¹ Helen Tailane Mudrak – Licenciada em Matemática, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville/SC, helenmudrak@gmail.com.

² Kemeli Müller Ristau – Licenciada em Matemática, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville/SC, mullerkemeli@gmail.com.



indígenas através da Geometria em seus artesanatos com desenhos simétricos, em costureiras através das unidades de medida para aperfeiçoar uma peça de roupa e em pedreiros com seu conhecimento sobre a Teoria de Pitágoras para construção de telhados e paredes. Além disso, proporciona a união entre a teoria de sala de aula com a prática social.

O fato de o aluno estar observando que as contas feitas em sala de aula podem ser aplicadas no cotidiano de diferentes grupos pode motivá-lo a gostar de Matemática, pois conseguirá ver o uso real de tantas fórmulas e teorias.

Fundamentação teórica

A cultura pode ser definida como um conjunto de práticas por meio das quais significados são produzidos e compartilhados em um grupo. Também representa um conjunto de práticas significantes (MOREIRA; CANDAU, 2008, p. 27). Esse conjunto de práticas envolve tradições, manifestações artísticas, culinárias, idiomas, práticas, que, ao serem produzidos e compartilhados, são ensinados, aprendidos e registrados a partir de uma linguagem. Uma cultura é identificada pelos seus sistemas de explicações, filosofias, teorias, e ações e pelos comportamentos cotidianos (D'AMBROSIO, 2005, p. 101).

Os processos, nas diferentes culturas, sempre revelam as influências do meio e se organizam com uma lógica interna, se codificam e se formalizam. Assim nasce o conhecimento (D'AMBROSIO, 2005, p.102).

D'AMBROSIO (2005, p.102), define a Etnomatemática como o (...) estudo da evolução cultural da humanidade no seu sentido amplo, a partir da dinâmica cultural que se nota nas manifestações matemáticas.

Lucena (2009, p. 15) afirma que a Etnomatemática é um programa de pesquisa interessado em como os povos matematizam, explicam, compreendem e difundem o conhecimento matemático implícito em suas práticas e experiências, trazendo à tona o potencial pedagógico implícito nesse contexto.



Assim, este trabalho propõe atividades que podem ser realizadas com o Ensino Médio afim que conhecer uma cultura diferente e verificar que ambos os grupos estão trabalhando sobre o mesmo conteúdo matemático, porém de formas diferentes.

Metodologia

Segundo Ferreira (2005, p. 3-4) a partir da década de 1970 surgem diferentes abordagens e definições para a Matemática utilizada fora da sala de aula, uma matemática informal, utilizada por diferentes povos e grupos. Zaslowsky em 1973, a define como Sóciomatemática, D'Ambrósio, 1982 como Matemática Espontânea, Sebastiani Ferreira em 1993 como Matemática Materna, entre outras definições. Em 1985 Ubiratan D'Ambrósio fala pela primeira vez sobre o termo Etnomatemática em seu livro "Etnomathematics and its Place in the History of Mathematics", mas que não foi publicado.

Para D'Ambrósio (2015, p.17) a Etnomatemática é um programa de pesquisa que procura "entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações". As comunidades, povos e nações são classificadas como grupos que compartilham algo em comum, sejam pelas condições ambientais no meio em que vivem, local onde habitam, estilos de vida, produção de materiais ou hábitos e comportamentos semelhantes.

Paulus Gerdes (2007, p.11) diz que "a Etnomatemática mostra que ideias matemáticas existem em todas as culturas humanas, nas experiências de todos os povos, de todos os grupos sociais e culturais, tanto de homens como de mulheres".

"Na maioria das vezes, seu uso está aliado a soluções de problemas, que é pensada dentro de um conjunto de valores, crenças e saberes que lhe dão significado, não havendo, assim, na resolução desses problemas, uma preocupação disciplinar". (MONTEIRO, 2001, p.46 *apud* SOUSA; PEREIRA, 2010, p. 2).

De modo geral, pode-se dizer que a Etnomatemática é a valorização das práticas do contexto cultural de determinado grupo cultural relacionando-as com o conhecimento matemático já formalizado.



Em seu livro *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*, D'Ambrósio explica a palavra Etnomatemática por partes (figura 1).

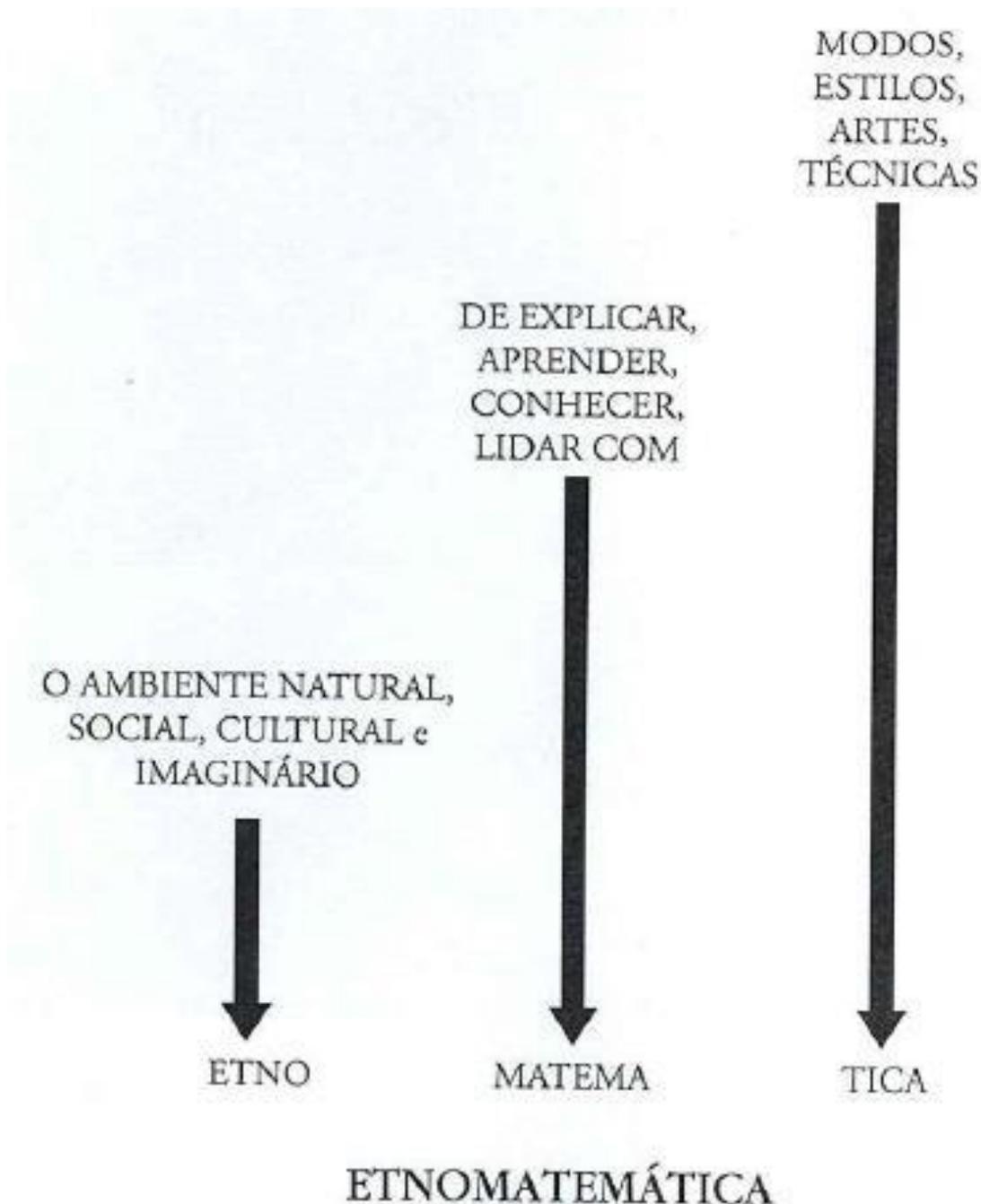


Figura 1: Definição de etnomatemática

Fonte: D'Ambrósio, 2015, p.1



D'Ambrósio define Etnomatemática como:

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 socioeconômicos da realidade (etno) (D'AMBRÓSIO, 1997. p.111).

Segundo Knijnik (2001, p.88 *apud* SOUSA; PEREIRA, 2010, p. 4):

A investigação das tradições, práticas e concepções matemáticas de um grupo social subordinado (quanto ao volume e composição social, cultural e econômico) e o trabalho pedagógico de que o grupo: interprete e decodifique seu conhecimento; Adquirir o conhecimento produzido pela matemática acadêmica, estabeleça comparações entre o seu conhecimento acadêmico, analisando as relações de poder envolvido no uso destes dois saberes (KNIJNIK, 2001, p.88).

Entre várias definições existentes de diferentes autores sobre a Etnomatemática, alguns se destacam e direcionam este trabalho. Segundo Barton (2004) a Etnomatemática é uma pesquisa em que se busca compreender como determinados grupos culturais articulam conceitos matemáticos, mesmo não tendo um conceito de matemática formal. Já segundo Knijnik (1996), os estudos relacionados à Etnomatemática examinam as conexões entre conhecimentos obtidos e praticados em atividades cotidianas da vida social fora da escola e aqueles ensinados através do processo de escolarização. Também, segundo Ferreira (1991) ela é vista como a matemática praticada por diferentes grupos culturais, sendo que cada grupo cultural produz sua própria Matemática de acordo com as suas necessidades. Ainda, defende a Etnomatemática como uma “Proposta Pedagógica”, “Modelo Pedagógico” ou ainda, “um método de se ensinar matemática”. Em seu trabalho o autor defende/propõe as técnicas para o trabalho de campo com os educandos. Ou seja, os alunos sairiam a *campo*, por meio de entrevistas, gravações, notas, estudariam a matemática do grupo ou um problema da comunidade, uma curiosidade/questão proposta pelos alunos, entre outros.

Referências

BUCCHI, Paulo. **Curso Prático de MATEMÁTICA**. São Paulo: Moderna, 1991. p. 310-323.



- CASTRO, Agildo das Graças. FONSECA, Júlio Cezar Marinho (2015). **Explorando a matemática na construção de casas de alvenarias**. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 8(1), p. 29- 49.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 2. ed. Campinas: Papirus, 1997. p.111.
- D' AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de conhecer e aprender**. São Paulo: Ática, 1990.
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática, Volume Único: Livro do Professor**. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2005. p. 187-202.
- FERREIRA, Eduardo Sebastiani. **O que é a etnomatemática**. Campinas, p. 3-5, 2005.
- PORTA ABERTA. Como levantar uma parede passo a passo. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=2Pz0a5YbcsY>>. Acesso em: 08 mai. 2016.
- GLADIS, Bortoli. MARCHI, Mirian Ines. **O “mundo da construção civil”: uma abordagem da trigonometria com perspectiva na etnomatemática**. Acta Scientiae, v.15, n.2, p. 271-288, mai/ago. 2013.
- GUERDES, Paulus. **Etnomatemática: Reflexões sobre matemática e diversidade cultural**, 1ed., Ribeirão Preto, São Paulo, Húmus, 2007.
- LUCENA, Isabel C. R. Ensino de Matemática, Cultura e Livro Didático sobre o mesmo ângulo, in **Ensino de Ciências e Matemáticas: Cultura Amazônica e Prática Docente**. Belém: EDUFPA, 2009.
- O PULO DO GATO NA CONSTRUÇÃO. Esquadro 60x80. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=hY8dJ4xq4x0>>. Acesso em: 08 mai. 2016.
- SALDANHA, Mayara de Araujo. KROETZ, Ketlin. MACHADO, Isabel Cristina. **Diferentes concepções de etnomatemática: mapeamento das produções brasileiras no século XXI**. Disponível em: <<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/736/294>>. Acesso em 08 mai. 2016.
- SANTOS, Benerval Pinheiro. Paulo Freire e Ubiratan D'Ambrósio: **Contribuições para a formação do professor de matemática no Brasil**. 2007. Tese-Comissão de Pós-Graduação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. p. 289-294.
- SOUSA, Gisele Costa de; PEREIRA, Maria Isabel da Costa. **Etnomatemática: conceitos e aplicações**. Salvador, p. 2-5, 2010



Apêndices

“ETNOMATEMÁTICA – Construção Civil”

Turma: 1º ano – Ensino Médio

Tempo de aula: 4 aulas + 1 aula externa

Objetivos de Ensino:

- Demonstrar aos alunos a importância da Matemática no cotidiano das várias profissões.
- Mostrar aos alunos o modo de raciocinar dos pedreiros e o saber prático utilizado, que a matemática escolar muitas vezes desconhece ou mesmo ignora.
- Relacionar a matemática utilizada pelos pedreiros com conteúdos matemáticos escolares.

Objetivos de Aprendizagem:

- Perceber a importância da Matemática no cotidiano da profissão de pedreiro.
- Observar e entender a matemática utilizada pelos pedreiros e relacionar com conteúdos matemáticos.
- Reproduzir as aplicações dos pedreiros em sala de aula, para isso trabalhar em grupo e apresentar a melhor solução para o desafio.
- Fixar o conteúdo explicado pelo professor, referente ao que foi visto na prática.

Núcleo Conceitual: Trigonometria, área e volume, porcentagem e regra de três, unidades de capacidade.

Procedimento Didático:

1º momento: Aula externa – visitação a obras

Tempo previsto: Uma tarde

Dinâmica: A proposta inicia com uma atividade externa, na qual os alunos serão levados para visitar obras em diferentes etapas de construção (esse passeio será no



contra turno, não interferindo nos horários de aula), de forma a otimizar o tempo será escolhido um local em que essas obras sejam próximas umas das outras.

Na visita eles deverão observar a utilização da matemática na prática dos pedreiros, nas seguintes atividades:

- O esquadreamento da área a ser construída (Marcações feitas pelos pedreiros no terreno, garantindo assim ângulos retos (90°) para a alvenaria que será construída posteriormente);
- A massa para a construção (Mistura de areia, cimento, água e se necessário brita, que será utilizada para concretar vigas e colunas, fazer contra-pisos, assentar tijolos, e rebocar paredes. A razão de cada ingrediente dependa da finalidade a que se destina, e a fatores externos);
- Levantamento de paredes com o auxílio do prumo (Ao levantar uma parede, o pedreiro precisa garantir que ela está formando um ângulo de 90° com o alicerce, para isto ele utiliza o prumo, que é um instrumento feito com um peso preso a um fio. Quando suspenso no local desejado, irá indicar a verticalidade da parede);
- Área e quantidade de tijolos (Cálculo de quantos tijolos são necessários para o levantamento de cada metro quadrado de parede).

2º momento: competição civil – reprodução das aplicações dos pedreiros

Tempo previsto: 2 aulas faixas

Dinâmica: A próxima etapa será feita em sala de aula, na qual os alunos participarão de uma “Competição Civil”. Essa atividade consiste em “reproduzir” as aplicações dos pedreiros na obra em questões matemáticas dentro da sala de aula. Funcionará da seguinte maneira:

- Divisão da turma em equipes de 4 a 5 alunos;
- Escolha de um líder de cada equipe, que será responsável pela comunicação entre o professor e a equipe;
- Os desafios serão apresentados um a um, onde a equipe terá que resolver e entregar o resultado para então poder passar para a próxima etapa;



Os desafios serão divididos da seguinte maneira:

Desafio 1: Esquadreamento (aplicação do teorema de Pitágoras)

Os alunos deverão demarcar um terreno fictício no chão, com as medidas dadas pelo professor (terreno com 3x4 metros), segundo o método de esquadreamento utilizado pelo pedreiro, garantindo assim ângulos e 90°.

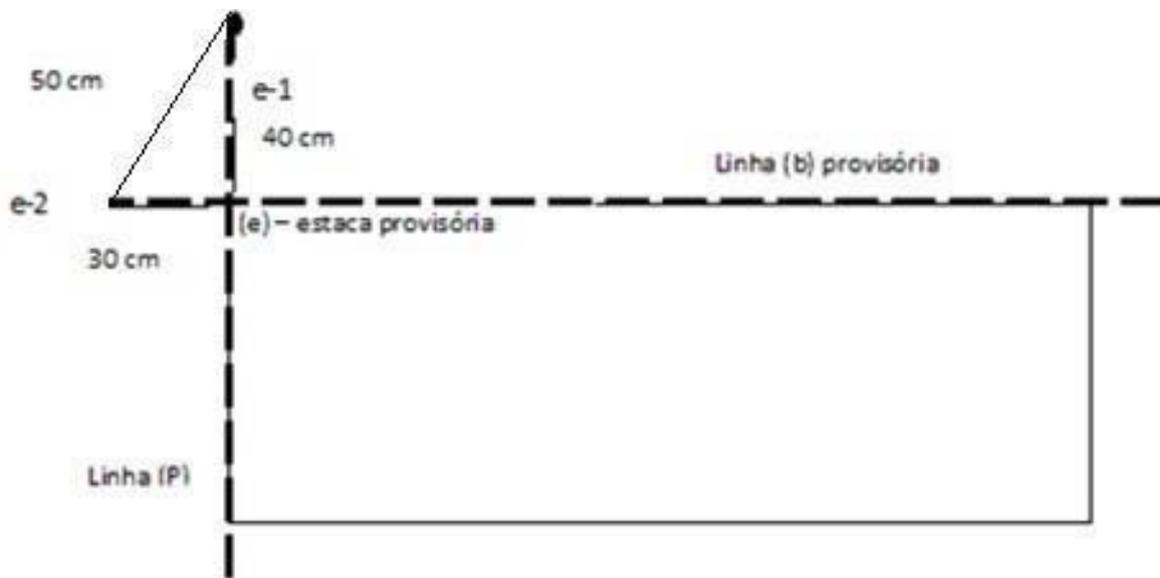


Figura 2 – Esquadreamento de uma casa

Fonte: CASTRO; FONSECA, p.38.



Figura 3 – Esquadreamento de uma casa

Fonte: CASTRO; FONSECA, p.40.

Pelo teorema de Pitágoras temos que o quadrado da medida da hipotenusa é



igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos.

$$\text{hipotenusa}^2 = \text{cateto}^2 + \text{cateto}^2$$

$$50^2 = 30^2 + 40^2$$

$$2500 = 900 + 1600$$

$$2500 = 2500$$

Dessa maneira, os profissionais da construção civil sempre conseguem construir as paredes com ângulos de 90°. Mas na verdade, não sabem que essa conta está ligada diretamente a fórmula do Teorema de Pitágoras.

Logo em seguida, deverão verificar se as medidas “estão no esquadro” (ângulos retos), medindo suas diagonais e garantindo que elas estão iguais, para o esquadramento correto.

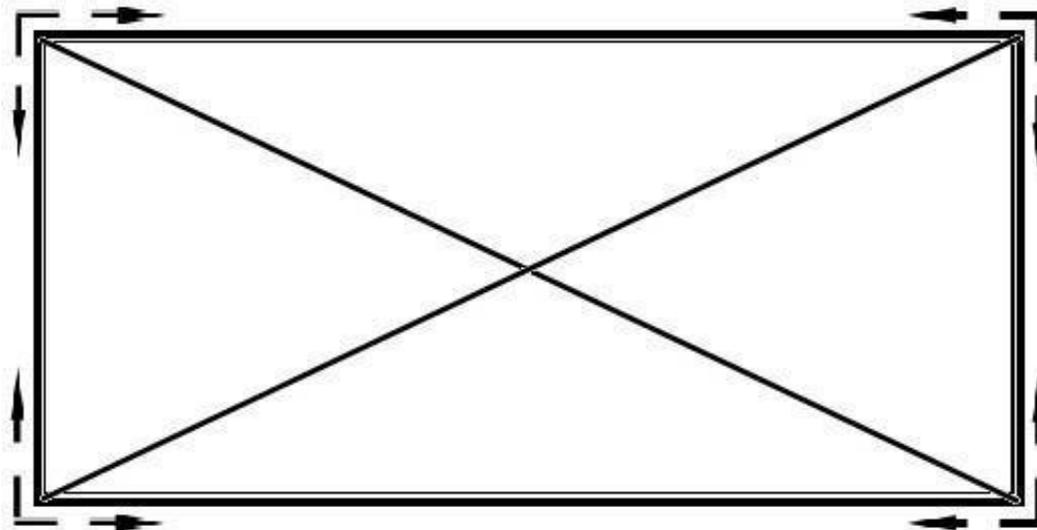


Figura 4 – Verificação do esquadramento feito por pedreiros

Fonte: CASTRO; FONSECA, p.41.

Desafio 2: “Mistura” da massa (proporção)

Eles viram que a proporção utilizada para o reboco é diferente para a parte externa e interna da casa, na parte interna utiliza-se a proporção sete para um (sete de areia para um de cimento), e para a parte externa utiliza-se a proporção seis para um



(seis de areia para um de cimento).



Figura 5 – Mistura para o reboco
Fonte: CASTRO; FONSECA, p.40.

Os alunos deverão calcular a quantidade de areia e cimento necessários para fazer a massa para o reboco de uma residência, quando a unidade de medida utilizada for o balde, e este quando cheio tem capacidade para 13,5 kg de areia e 12,0 kg de cimento. Calcular qual a proporção total para fazer três vezes a massa para a área interna, e a proporção total para fazer 7 vezes a massa para a área externa.

Desafio 3: Perpendicularidade de paredes com o uso do prumo

Os alunos deverão verificar, com o auxílio de um prumo, se as 5 paredes fictícias feitas pelo professor (podem ser feitas com régua grande, pedaços de madeira, ou qualquer outro material que possa “imitar” uma parede) estão no prumo, ou seja, se estão formando um ângulo de 90° com a base utilizada.

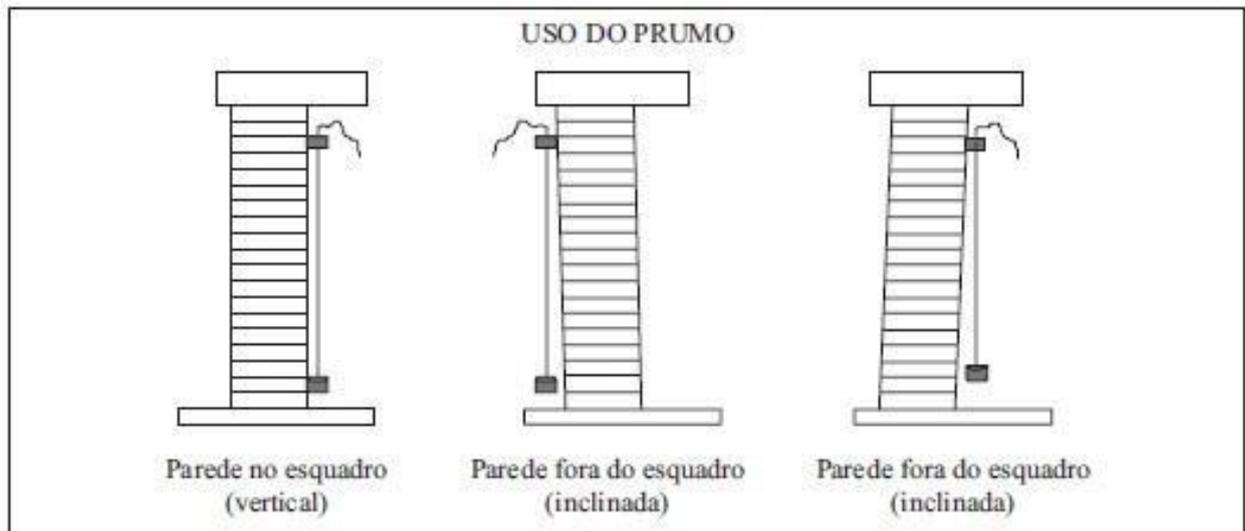


Figura 6 – Utilização do prumo

Fonte: desconhecida.



Figura 7 – Utilização do prumo na construção civil

Fonte: CASTRO; FONSECA, p.43.

Desafio 4: Quantidade de tijolos (área)

Os alunos deverão calcular aproximadamente quantos tijolos são necessários para construir uma parede de 2350m², sabendo que cada tijolo tem 20 cm de altura e 20 cm de largura.

$$\text{Número de tijolos} = \frac{\text{área total da parede}}{\text{área de cada tijolo}}$$



$$\text{Número de tijolos} = \frac{2350}{0,2 \cdot 0,2}$$

$$\text{Número de tijolos} = \frac{2350}{0,4}$$

$$\text{Número de tijolos} = 5875$$

Vence a competição a equipe que terminar os desafios em menos tempo. Isso será realizado em duas aulas faixas.

3º momento: formalização dos conteúdos pelo professor

Tempo previsto: 2 aulas faixas

Dinâmica: A sequência do tema ocorrerá com a formalização dos conteúdos aprendidos na prática, sendo apresentados pelo professor pelo método tradicional, com uso do quadro (essa formalização trata-se apenas de relacionar o que foi visto na prática com os conteúdos já aprendidos em sala de aula). Isso será feito em duas aulas faixas. A finalização será através do desenvolvimento de um relatório individual, onde o aluno irá relatar todo o processo e o que aprendeu.

Avaliação:

O alcance dos objetivos será medido através de: avaliação subjetiva da participação dos alunos na atividade externa e durante a competição em sala de aula, questão na prova referente ao conteúdo abordado e entrega do relatório (que poderá valer uma nota de 0,0 a 10,0).

Observações:

Sugestões

- Levar um profissional da área da Construção Civil para palestrar sobre o assunto e esclarecer possíveis dúvidas dos alunos.
- Trabalhar com a interdisciplinaridade através de um projeto, envolvendo várias



COLBEDUCA

Colóquio Luso-Brasileiro de Educação



disciplinas e não apenas a Matemática.

- Se não houver a possibilidade de levar toda a turma para a obra, sugere-se passar um vídeo explicando as atividades que o pedreiro realizar.