



**REMAT**

*Revista Eletrônica da Matemática*

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul*



## **Trabalhando a Matemática e a Geografia através do tema Sustentabilidade**

Juliana Mercedes Rheinheimer

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

[jurheinheimer@gmail.com](mailto:jurheinheimer@gmail.com)

Antonio Oney de Souza

Escola Estadual de Ensino Fundamental Doutor João Batista de Lacerda, Porto Alegre, RS, Brasil

[antonioney@hotmail.com](mailto:antonioney@hotmail.com)

### **Resumo**

O presente artigo trata sobre o desenvolvimento de duas maquetes, construídas por uma turma de nono ano, que foi dividida em dois grupos para trabalhar com o tema sustentabilidade. Um grupo construiu uma casa sustentável e o outro uma casa com consumo elevado de energia. O grupo da casa consumista desenvolveu um circuito para gerar energia e o outro uma casa com hábitos sustentáveis, visando à preservação dos recursos naturais. Para construir as casas utilizaram-se placas de fibra de madeira de média densidade (MDF – Medium-Density Fiberboard). Os alunos tiveram que medir portas e janelas reais e utilizar as devidas proporções para utilização do MDF. O Teorema de Pitágoras foi usado para encontrar as medidas das janelas, portas, molduras, entre outros. Para a construção da maquete, foi desenvolvida uma planta com as medições reais, desenvolvendo o estudo de Escala.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Ensino da Matemática. Ensino da Geografia. Geometria.

### **Abstract**

This article discusses the development of two models, built by a ninth grade class, which was divided into two groups to work with the theme of sustainability. One group built a sustainable home and, the another one, a house with high energy consumption. The consumer group home developed a circuit to generate power and the other developed a home with sustainable habits in the preservation of natural resources. To build models, we use MDF (Medium-Density Fiberboard), students had to measure real doors, windows, walls, etc., to use the proper proportions in MDF utilization. The Pythagorean theorem was used to find the measures of windows, doors, moldings, etc. For the construction of the model was developed a plan with actual measurements, developing the scale's study.

**Keywords:** Sustainability. Mathematics Teaching. Geography Teaching. Geometry.

## **1. Introdução**

O Ensino da Matemática e da Geografia tem sofrido com a falta de interesse e de motivação dos alunos, por isso acreditamos que o professor possa estudar métodos que facilitem o aprendizado das disciplinas, mesmo com recursos escassos, podemos fazer com que a pesquisa se torne um hábito contínuo. A proposta é que este trabalho possa trazer benefícios aos nossos alunos, pois oferece a oportunidade de trabalhar diversos aspectos das duas disciplinas em um tema comum e fundamental, pela necessidade de preservação de recursos naturais. O trabalho trata sobre como construir casas sustentáveis e outra consumista, analisando quais hábitos podem ser incorporados em nosso cotidiano para um melhor aproveitamento dos recursos naturais.

Sabemos que esse estudo não é suficiente para que esta transformação ocorra, entretanto, é uma experiência para que nossos alunos aprendam e possam fazer uso dos ensinamentos em seu cotidiano, fazendo sua parte na sociedade.

O trabalho foi desenvolvido em uma turma de nono ano, na Escola Estadual de Ensino Fundamental Doutor João Batista de Lacerda, com 10 alunos. Foram abordadas diversas habilidades, como o estudo de escalas, medidas e o Teorema de Pitágoras. O Teorema de Pitágoras era o assunto atual na turma em que o trabalho foi aplicado. O trabalho auxiliou na compreensão do teorema de maneira prática, uma vez que os alunos apresentavam dificuldades de interpretação no significado dos dados encontrados. O estudo de escalas se fez presente a todo momento, pois os alunos analisaram as medidas utilizadas de acordo com as medidas reais.

## **2. A Sustentabilidade como tema gerador em sala de aula**

A Sustentabilidade é um tema importante de ser abordado em sala de aula, pois nossos recursos naturais devem ser preservados e utilizados de modo consciente, por isso, esse é um tema que deve abranger a escola como um todo, podendo ser explorado nas diversas disciplinas. Encontramos, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), como tema transversal, o estudo do Meio Ambiente:

[...] os conteúdos de Meio Ambiente foram integrados às áreas, numa relação de transversalidade, de modo que impregne toda prática educativa e, ao mesmo tempo, crie uma visão global e abrangente da, questão ambiental, visualizando os aspectos físicos e históricos sociais, assim como as articulações entre a escala local e planetária desses problemas. (BRASIL, 1998, p. 193).

Essa conscientização de como fazer uso dos recursos naturais é fundamental para o desenvolvimento da sociedade. Segundo os PCNs:

O trabalho de Educação Ambiental deve ser desenvolvido a fim de ajudar os alunos a construir uma consciência global das questões relativas ao meio para que possam assumir posições afinadas com os valores referentes à sua proteção e melhoria. Para isso é importante que possam atribuir significado àquilo que aprendem sobre a questão ambiental. E esse significado é resultado da ligação que o aluno estabelece entre o que aprende e o que já conhece, e também da possibilidade de utilizar o conhecimento em outras situações. (BRASIL, 1997, p. 47).

Portanto, é possível verificar que o tema pode ser abordado nas diversas áreas do conhecimento, podendo contribuir com o desenvolvimento dos nossos alunos, agregando conhecimento de como podemos viver melhor em sociedade, poupando e valorizando nossos recursos naturais.

## **3. Pitágoras**

Segundo Boyer (1974), a relação encontrada por Pitágoras havia sido testada por diversas culturas antigas, porém a demonstração, de fato, não era apresentada, tornando-se possível

quando Pitágoras divulgou sua demonstração. Pitágoras nasceu por volta de 572 a. C., na cidade de Samos, Grécia, e é possível que tenha sido um dos discípulos de Tales de Mileto.

Pitágoras viajou pelo Egito e pela Grécia, possivelmente até a Índia, durante este período e desenvolveu conhecimentos matemáticos, astronômicos e religiosos. Ao retornar à Grécia, instalou-se em Crotona, onde fundou a Escola Pitagórica. A ele foram atribuídas diversas descobertas, como, por exemplo, as propriedades dos números inteiros, a construção de figuras geométricas e a demonstração do Teorema de Pitágoras (Eves, 2008). Os estudantes da Escola Pitagórica trabalhavam com quatro disciplinas: Aritmética, Geometria, Astronomia e Música. Segundo Bastian (2000), é possível que Pitágoras tenha dado uma demonstração do Teorema baseada na proporcionalidade das medidas dos lados de figuras semelhantes.

#### **4. O estudo da escala**

O tema Escala é abordado tanto na disciplina de Matemática quanto na disciplina de Geografia, quando trata-se da Cartografia Escalar. Conforme destaca Castrogiovanni (2000), a escala é uma relação matemática de proporção que permite representar uma área qualquer em tamanho reduzido às dimensões reais. A medida da escala possibilita a representação de espaços com diferentes dimensões em papel ou na tela do computador. Podemos representar ruas, bairros, cidades, países, continentes, entre outros, utilizando a escala conforme a necessidade e os meios disponíveis para representação. A escala pode ser numérica, quando expressa, através de números, ou gráfica, que é representada por um gráfico, geralmente uma reta dividida em centímetros. Ambas indicam a relação com o tamanho do espaço representado.

#### **5. Metodologia**

Os alunos do 9º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Doutor João Batista de Lacerda apresentavam dificuldades na identificação e na compreensão do Teorema de Pitágoras e Escala, bem como em sua aplicação na resolução de situações-problema; por isso a aplicação deste plano de aula visou a que o aluno pudesse construir e compreender, de forma consistente, os conceitos e relacioná-los nas mais diversas situações de seu cotidiano, de modo prático. Para o desenvolvimento dos objetivos apontados, foram construídas maquetes de casas que abordam o tema Sustentabilidade, visando à conscientização dos alunos na preservação de recursos naturais. A utilização de material concreto pode contribuir na aprendizagem quando utilizado de forma adequada. Novello (2009, p. 10734) afirma:

Utilizar o material concreto por si só, não garante aprendizagem, é fundamental o papel do professor nesse processo, enquanto mediador da ação e articulador das situações experienciadas no material concreto e os conceitos matemáticos, para uma posterior abstração e sistematização.

Para o desenvolvimento do trabalho, a turma dividiu-se em dois grupos, um trabalhou com uma maquete de casa sustentável e o outro com uma casa que consome energia de modo elevado.

Para a construção, os alunos elaboraram uma planta, utilizando as devidas proporções para construção de janelas, portas, paredes, tesouras, telhado e outros. Em seguida, essas medidas foram escalonadas novamente para criação de uma maquete. O Teorema de Pitágoras apareceu em vários momentos, pois foram utilizados diversos triângulos retângulos, como, por exemplo, na sustentação da casa, na base das placas de energia solar, nas tesouras e nas molduras das aberturas.

## 6. Desenvolvimento da atividade

Inicialmente, conversamos com a turma sobre o tema sustentabilidade e o fato de que pequenas ações podem contribuir. Com isso, os alunos foram convidados a pesquisar sobre o tema no laboratório de informática da Escola. A pesquisa baseava-se em ações que poderíamos promover em nossas casas. Durante a pesquisa, os alunos citavam, em voz alta, o que encontravam, trocando ideias com os colegas. Ao encerrar a pesquisa, propusemos que os alunos construíssem uma casa modelo de sustentabilidade e outra que consumisse energia de maneira inadequada. Em seguida, os alunos dividiram-se em dois grupos, um que gostaria de construir uma casa que realmente tivesse energia e outro que demonstrasse as propostas de sustentabilidade encontradas.

Para iniciar o processo, pensamos em um tamanho de maquete que seria adequado para os grupos trabalharem; nesse momento, trouxemos uma trena para sala de aula, e os alunos discutiram o fato de que uma maquete pequena seria complicado para elaborar alguns detalhes que seriam apresentados. Então, juntamos algumas classes para verificar um tamanho ideal, e os alunos optaram por 80cm x 80cm. Com isso iniciaram uma discussão em utilizar um tamanho para casa que fosse ideal para um melhor aproveitamento do terreno, prevendo algumas construções que seriam feitas; eles optaram por uma casa que medisse 50cm x 50cm. O espaço livre do terreno é suficiente para a construção dos recursos pesquisados.

Os alunos da casa sustentável constataram que o telhado deveria ser feito de grama e que flores diminuem a temperatura dos ambientes além de, em dias frios, manter o ambiente aquecido. Esse tipo de telhado ainda pode evitar alagamentos já que a absorção do solo torna o fluxo de água mais lento, evitando acúmulo. Por este motivo ele foi escolhido pelo grupo responsável pela casa sustentável. Ainda foram previstos: açude, energia eólica, coleta de lixo seletiva, horta, armazenamento de água da chuva, madeira de reflorestamento para construção do imóvel e energia solar. Com esses fatores, iniciou-se uma espécie de planta baixa da casa para verificar a localização de cada um dos elementos previstos.

As plantas foram desenvolvidas em folha de caderno. As dimensões foram selecionadas de acordo com os espaços disponíveis no terreno. Para a construção da casa de fato, os grupos mediram as alturas das paredes e utilizaram uma escala 1:25, acreditando que seria um valor adequado para construção. Depois, mediram as janelas das salas de aula e as portas. Com as

medidas selecionadas, fomos até uma loja especializada em cortes de madeira e solicitamos as dimensões. Para o telhado foi selecionada uma madeira de 3mm e, para as paredes e para a base, 5mm, devido ao custo do material. As portas e as janelas foram recortadas pelos alunos.

Com a chegada do material, iniciamos a montagem da casa para verificar se as dimensões ficaram de acordo, sem efetuar a colagem das paredes, pois ainda deveríamos recortar janelas e portas. Para recortar as janelas e as portas, os alunos desenharam com lápis na madeira, avaliando, nos cômodos da casa, a necessidade de aberturas. Para sustentação das casas, os alunos perceberam que seria necessário construir alguns triângulos retângulos na interseção das paredes; para isso, mediram as dimensões necessárias e conversamos sobre o fato de poderem utilizar o Teorema de Pitágoras para encontrar a medida. Na construção do telhado, os alunos constaram que deveriam construir tesouras para sustentar o telhado; assim, procuraram por uma inclinação que fosse adequada às dimensões da casa; para isso, tiveram que construir triângulos isósceles para frente e fundo da casa. As construções de dimensões das paredes e do telhado dos dois grupos foram as mesmas, porém o grupo da casa com energia elétrica optou por utilizar um telhado em acrílico para apresentar as ligações efetuadas na energia. Na casa que consome energia em excesso, os alunos utilizaram cerca de 25 diodos emissores de luz (LED – Light Emitting Diode).

Para a conclusão das maquetes, o grupo que estava construindo a casa que consome muita energia teve alguns problemas com o material elétrico, o que acabou atrapalhando o desenvolvimento. Conversamos com os alunos sobre as etapas para gerar energia e um aluno respondeu-nos da seguinte maneira:

Professora, para ligar no LED, tu tem que ter dois fios, um para o polo positivo e outro para o polo negativo, depois de descobrir qual é polo positivo e negativo do LED é só conectar com os LED's, pra fazer isso tem que usar solda de alumínio, pra descobrir os polos do LED é só usar uma pilha e ver qual combinação vai fazer ele ligar.

De maneira efetiva, organizamos novamente a construção da casa que consome mais energia, verificando os passos que haviam sido desenvolvidos.

O grupo da casa sustentável conseguiu concluir a parte matemática, faltando alguns detalhes que são do projeto de sustentabilidade mesmo. A aplicação do Teorema de Pitágoras foi efetiva na construção das tesouras das casas, na base para sustentação e nas molduras de aberturas. Esses detalhes do trabalho foram registrados com fotos (Figura 1). A casa sustentável conta com energia solar. Para fixar no telhado da casa o material necessário para coletar energia, os alunos construíram 3 triângulos retângulos em MDF.

O problema com o material elétrico foi resolvido somente na aula seguinte, quando os alunos conseguiram concluir a casa consumista. Os alunos demonstraram diversos conhecimentos prévios para realização da maquete. A maquete foi muito complicada para concluir, pois a cada momento apareciam problemas relacionados à construção e à falta de material. Os alunos conseguimos concluí-la para apresentação na Feira de Ciências da Escola.

Figura 1 - Fotos das maquetes construídas pelos alunos.



Fonte: Arquivo pessoal.

## 7. Considerações finais

Nossa intenção ao elaborar este trabalho foi esclarecer o tema da Sustentabilidade e os demais conteúdos das disciplinas aos nossos alunos. Ao pesquisar e elaborar o trabalho, pudemos nos informar e refletir sobre a prática pedagógica e os meios que podem ser utilizados para contemplar a aprendizagem. Foi possível verificar a aplicação do Teorema de Pitágoras, auxiliando a compreensão dos alunos com mais de um instrumento de ensino, acreditamos que este ponto

tenha sido fundamental, pois passamos por um trabalho manual e pela aplicação da teoria em problemas matemáticos.

Nesse processo, o que mais nos surpreendeu foram os conhecimentos prévios dos alunos, que foram fundamentais para o desenvolvimento das atividades. Em alguns momentos, demonstraram algumas dificuldades, mas acreditamos que, por ser um grupo pequeno, conseguimos auxiliar com qualidade, pois estávamos presentes a todo momento, e os alunos ajudavam-se, demonstrando empenho no desenvolvimento das atividades. Dessa forma, constatamos a efetiva aprendizagem dos alunos. Repensamos nossas práticas pedagógicas enquanto educadores e percebemos que precisamos de meios que atraiam os alunos, motivando-os, exigindo de fato o conhecimento. Também verificamos que a utilização de diversos meios para avaliação é fundamental, pois o aluno pode expressar seu conhecimento de várias maneiras.

O trabalho desenvolvido utilizou frequentemente a escala, pois necessitávamos construir uma pequena planta da casa que seria construída. Na construção da casa, acreditamos que a aprendizagem ocorreu de modo efetivo, pois os alunos perceberam a necessidade de encontrar uma razão que fosse utilizada nas medições dos espaços. O método prático apresentou melhores resultados que os exercícios trabalhados anteriormente em aula. Para nossa surpresa, os alunos incrementaram as construções com diversas ideias, como quadra esportiva, iluminação na rua, cerca, entre outros.

Na área da sustentabilidade, discutimos diversos fatores, como a separação de lixo, o armazenamento de água da chuva, a utilização de energia solar, os benefícios da construção de um açude, uma horta, entre outros. Essas discussões se mostram importantes na formação dos nossos alunos, visando ao desenvolvimento de uma sociedade que priorize a valorização da preservação dos recursos naturais; para que isso ocorra, necessitamos conscientizar os jovens e a escola mostra-se como um local fundamental para esse tipo de atividade. Além dos valores sociais, o trabalho auxiliou no desenvolvimento de diversos aspectos matemáticos e geográficos como citados anteriormente; com isso, consideramos esta atividade proveitosa, pois unimos um tema transversal, como previsto nos PCNs, aos conteúdos escolares, apresentando aos alunos a integração entre as disciplinas.

## Referências

BASTIAN, Irma Verri. **O Teorema de Pitágoras**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2000. Disponível em: <<http://goo.gl/0pbPD8>>. Acesso em: 26 out. 2015.

BOYER, Carl Benjamin. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

---

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos – apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CASTROGIOVANNI, Antônio Carlos. Apreensão e compreensão do espaço geográfico. In: \_\_\_\_\_.; CALLAI, Helena Copetti; KAERCHER, Nestor André. (Orgs.) **Ensino de geografia**: práticas e textualizações no cotidiano. Porto Alegre: Mediação, 2000.

EVES, Howard. Introdução à História da Matemática. 2. ed. Campinas: UNICAMP, 2008.

NOVELLO, Tanise Paula; SILVEIRA, Daniel da Silva; LUZ, Vanessa Silva da; COPELLO, Gláucia Brasil; LAURINO, Débora Pereira. **Material concreto**: uma estratégia pedagógica para trabalhar conceitos matemáticos. IX Congresso Nacional de Educação – EDUCARE, III Encontro Sul Brasileiro de Pedagogia, 26-29 out. 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/kVk7nU>>. Acesso em: 26 out. 2015.