

ISSN 2316-7785

## **O USO DO MATERIAL DIDÁTICO NA APRENDIZAGEM DAS RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO**

Fábio Luís Genoatto Harlos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Santa Rosa

[genoatto@ig.com.br](mailto:genoatto@ig.com.br)

Juliane Marques

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Santa Rosa

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

Roberto Preussler

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Santa Rosa

[roberto.preussler@iffarroupilha.edu.br](mailto:roberto.preussler@iffarroupilha.edu.br)

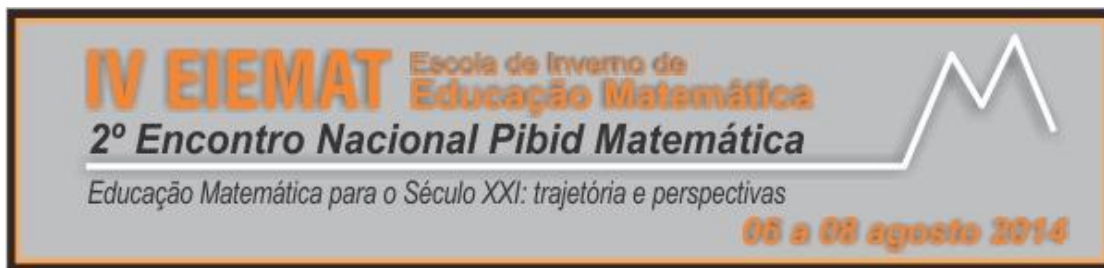
### **Resumo**

Ensinar matemática no contexto educacional atual torna-se uma preocupação dos professores. Envolver os sujeitos nas situações de aprendizagem de forma ativa é um dos principais desafios. Este artigo apresenta o relato de uma prática realizada, em que analisamos a utilização de materiais didáticos (MD) para ensinar as relações trigonométricas no triângulo retângulo. Para isso, planejamos e desenvolvemos uma prática pedagógica com alunos do 8º série (9º ano) de uma escola pública de Santo Cristo/RS em 2013. Na prática utilizamos os materiais: régua, tesoura, transferidor, teodolito, canudos, trena, tabela trigonométrica e folhas de registro para os alunos. Os resultados nos mostram que usando materiais didáticos os alunos passam a ter uma participação mais envolvente com sua aprendizagem, o que, torna mais significativo para eles, pois, quando manipularam os materiais, analisaram e argumentaram, interagindo com os colegas e professores. Nesse processo, percebemos que atividades relacionadas ao uso de materiais didáticos, desenvolvidas na sala de aula podem incentivar uma postura investigativa, dinâmica e criativa no ensino e aprendizagem de matemática.

**Palavras-chave:** Material didático; Prática pedagógica; Relações trigonométricas; Aprendizagem de matemática.

### **1 Introdução**

Neste artigo analisamos a utilização de materiais didáticos para construção das relações trigonométricas no triângulo retângulo. A prática pedagógica foi planejada por dois alunos durante a disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática I no curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus de Santa Rosa. Foi realizada com alunos da 8ª série (9º ano) no mês de junho de 2013, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Paulo Freire de Santo Cristo/RS.



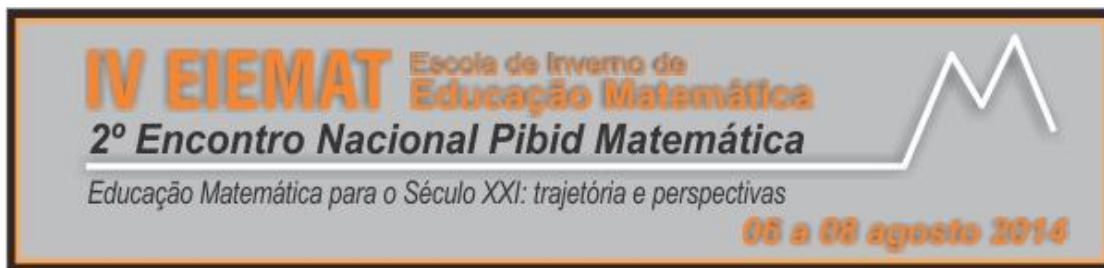
A partir das provocações, leituras e discussões da disciplina, fomos provocados a entender se os materiais didáticos poderiam dinamizar a aula, atraindo a atenção dos alunos e despertando o interesse pela aprendizagem. Também, acreditamos que o uso de materiais levaria os alunos a uma participação mais ativa, pois, pensamos que se envolveriam na prática, tornando a aprendizagem mais significativa. Ainda, as leituras da disciplina nos desafiaram a pensar e analisar se as práticas de ensino em matemática poderiam tornar-se motivadoras e dinamizadoras no processo de aprendizagem, porém fazendo isso com olhar de investigação dos processos de aprendizagem (FIORENTINI e MIORIM, 1990).

Para entender melhor essas provocações das leituras, realizamos o planejamento, aplicamos e analisamos os resultados da prática. Procuramos organizar e oferecer desafios aos estudantes, permitindo a elaboração e a discussão de diferentes estratégias de solução aos problemas propostos, possibilitando expor suas ideias, compreender e respeitar o ponto de vista dos colegas, interagindo e construindo aprendizagens. As observações encontradas na prática, algumas são apresentadas a seguir.

## **2 Alguns fundamentos**

Cada vez mais os professores encontram resistências dos alunos no envolvimento com a aprendizagem da matemática. Como hipótese a isso, pensamos que a matemática além de ser uma ciência complexa é ensinada na sua exclusividade de forma abstrata, tornando-se cansativa para os estudantes. Há nesse caso, um uso excessivo de fórmulas e códigos a serem decorados. Ao encontro desse problema, os laboratórios de ensino-aprendizagem de matemática podem ser uma alternativa, pois o uso do material concreto pode auxiliar o professor a mostrar aos alunos a importância e ajudar a encontrar sentido naquilo que estão aprendendo.

Para isso, Pais (2006) orienta que os MD sejam utilizados como uma primeira forma de representação de um conceito. Nesse sentido, o aluno visualiza de várias formas, demonstrando sua capacidade em criar, manipular e ler objetos e imagens, oportunizando, assim, ser sujeito do seu próprio conhecimento. Nesse sentido, os materiais didáticos auxiliam



o aluno a interpretar visualmente as informações contidas nos objetos posicionando ele como um agente no processo de aprendizagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) orientam que ao utilizar MD os alunos podem problematizar situações cotidianas articuladas aos conceitos matemáticos, permitindo, assim, que o estudante faça inter-relações entre os vários conceitos possíveis e entre os seus diversos modos de representações, superando obstáculos, desde os mais simples até aqueles que significam verdadeiras barreiras epistemológicas no seu desenvolvimento. Nesse sentido citam:

[...] a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. [...] a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, que e incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação, ou seja, para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações [...] (BRASIL, 1998, p. 27).

Para que essas capacidades sejam desenvolvidas nos estudantes, o trabalho reflexivo precisar ser valorizado em todo o processo de ensino escolar. Ainda, nesse sentido, Bezerra destaca três principais objetivos em usar materiais didáticos para ensinar matemática:

- i) auxiliar o professor a tornar o ensino de matemática mais atraente e acessível;
- ii) acabar com o medo de matemática que, criado por alguns professores e alimentado pelos pais e pelos que não gostam de matemática, está aumentando cada vez mais a dificuldade do ensino dessa matéria e
- iii) interessar o maior número de alunos no ensino dessa ciência. (Apud. REGO, 2012, p. 42).

Eis um, para não dizer vários, desafios aos educadores. Torna-se fundamental aos alunos entender tanto os conceitos abstratos, como também, trabalhar com os concretos, relacionando e dando significado as aprendizagens. É necessário compreender modos de usar os MD para ensinar matemática e, para isso, práticas pedagógicas reflexivas com características de pesquisas. São necessárias, desde a formação inicial de professores, assim como, no trabalho diário do docente.

Ao apresentar as relações trigonométricas no triângulo retângulo presentes na prática, fazemos de forma breve para dedicar mais tempo às análises das relações produzidas pelos alunos. O triângulo retângulo é uma figura plana (figura 1), com três lados e três ângulos e tendo a soma dos ângulos internos  $180^\circ$ . Na antiguidade, matemáticos utilizavam o conhecimento adquirido em trigonometria para realizar cálculos ligados à astronomia, determinando especialmente distâncias, como por exemplo, a distância entre a terra e os demais astros do sistema solar, de forma bastante aproximada.

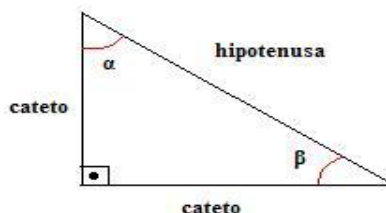


Figura 1 – Triângulo retângulo.

Nesse triângulo, o lado maior é denominado hipotenusa e os outros dois lados, catetos. Dependendo do ângulo agudo que se toma como referência, um é o cateto oposto e o outro é o cateto adjacente ao ângulo. A hipotenusa é o lado que fica oposto ao ângulo reto, medindo  $90^\circ$ . Em trigonometria estabelecem-se relações entre os ângulos agudos e as medidas de seus lados, criando as chamadas razões trigonométricas no triângulo retângulo. Assim convencionadas:

$$\text{seno} = \frac{\text{cat. oposto}}{\text{hipotenusa}}; \text{cosseno} = \frac{\text{cat. adjacente}}{\text{hipotenusa}} \text{ e, a tangente} = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

O processo de aprendizagem dessas razões trigonométricas utilizando materiais didáticos tornou-se objeto de investigação na prática pedagógica, apresentada e discutida a seguir.

### 3 Algumas observações da experiência

Preocupados com a situação da educação matemática no Brasil, buscamos através desta prática avaliar o uso de materiais didáticos no ensino das razões trigonométricas. A busca de respostas às provocações da disciplina e a possibilidade de vivenciar uma prática foi o que nos desafiou a pesquisa.

Inicialmente levamos o grupo de alunos ao pátio da escola com o intuito de calcular a altura do mastro de espirobol por meio da semelhança de triângulos. Utilizamos essa estratégia para conhecermos melhor os alunos, e nos aproximarmos deles, observar seus modos de agir e como desenvolviam suas interações, para, em seguida, desenvolvermos o objetivo proposto.

Buscando um aluno voluntário, medimos sua altura e a sombra projetada por ele. Utilizando a medição da sombra projetada do mastro, orientamos os alunos para que discutissem com os colegas e encontrassem a medida da altura do mastro do espirobol. Na medida em que a atividade ia sendo desenvolvida, os alunos registravam o que discutiam. A figura 2 apresenta este registro.



Figura 2 – Registro de um aluno.

Na primeira atividade, percebemos o envolvimento dos alunos no uso de recursos didáticos, embora em momentos parecessem envolverem-se timidamente. Vários aspectos positivos foram observados. Percebemos, também, que precisavam mais tempo do que o previsto para a atividade, mas também que produziam outras relações matemáticas nas discussões que desenvolviam.

Em seguida, realizamos a atividade sobre as razões trigonométricas, discutindo com eles possibilidades do uso delas no dia a dia. Apresentamos o Teodolito construído para a atividade. Relacionamô-lo com um transferidor e um cano que preparamos. Apontamos a mira sobre o topo de alguns objetos e verificamos os ângulos formados no centro do transferidor. Questionamos o que seria necessário para obter a altura da escola. Nesse momento, discutimos as características do triângulo retângulo quanto aos lados e ângulos: catetos, hipotenusa, ângulos reto e agudos, oposto e adjacente.

Também fizemos relação com a atividade anterior para observar o triângulo formado. Após discutirmos a possibilidade de determinar a altura da escola sem o outro triângulo formado pelo aluno e sua sombra, sugerimos as razões trigonométricas seno, cosseno e tangente. Depois de uma discussão em que pareciam ter entendido, questionamos o uso da tangente para calcular a altura da escola. A figura 3 mostra os alunos registrando as medidas tomadas após análise no teodolito.



Figura 3 – Registrando as medidas do teodolito.

O registro da figura 4 mostra o desenho realizado por um aluno e as medidas que foram tomadas na atividade.



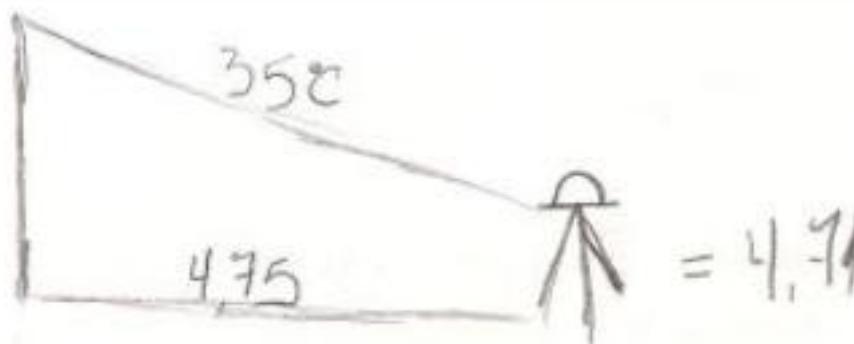


Figura 4 – Registro das medidas.

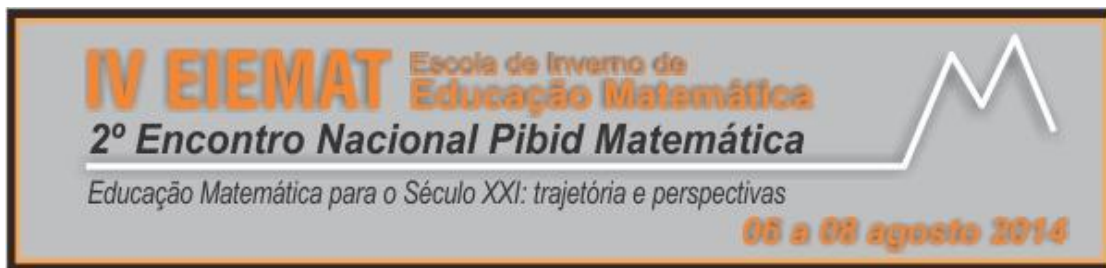
Logo após tomar as medidas, desenvolvem os cálculos necessários para determinar a altura da escola. Para realizar esse cálculo, receberam na ficha da atividade algumas questões orientando. Os seis alunos calculam de forma correta, mas com diferenças no modo de calcular.

Com essa prática, percebemos que aprender matemática vai muito além da sala de aula, decorar e aplicar fórmulas em exercícios. É necessário interpretar situações e conceitos e, criar significados reais, individuais e práticos às atividades. A experiência desenvolvida demonstra que é possível transformar o ensino da matemática numa tarefa agradável e significativa aos alunos.

#### 4 Considerações finais

Ao finalizar este trabalho, é possível reafirmar e retomar algumas questões já discutidas no decorrer da análise da experiência como, por exemplo, a validade do uso de MD que contribuiu de forma significativa para que os alunos conseguissem chegar à interpretação e a significação dos conceitos. Entretanto, o uso do MD por si só, não ensina conceitos ao aluno, a atividade proposta pelo professor deve ser bem conduzida, com objetivos e estratégias definidos, tendo os materiais como um apoio e não como foco central da atividade.

Ressaltamos, ainda, que estas atividades requerem mais tempo para planejar, e com isso é preciso propor ou vivenciar situações ou problemas relacionados com a realidade dos alunos, que os motivem e desafiem a buscarem uma resolução. Também é importante destacar



que o tempo que o professor tem em sala de aula, às vezes não é suficiente para analisar e socializar o que é necessário, pois na prática há várias etapas que precisam ser seguidas para que se cumpra o objetivo que propõe.

A partir da realização desta experiência utilizando os MD podemos concluir que qualquer estratégia de ensino-aprendizagem, quando bem planejada e utilizada, é muito eficaz, pois envolve os alunos e os instiga a buscar soluções, com isso, avançam na construção de conhecimentos, pois necessitam interpretar os problemas, retirar dados, propor estratégias, analisá-las e raciocinar logicamente. Desta forma, o papel do professor é planejar, observar, mediar, proporcionar situações de socialização, organizar e incentivar o aluno, garantindo assim a aprendizagem. Assim sendo, como futuros professores de matemática, acreditamos na validade da utilização dos materiais didáticos como recurso auxiliar para o ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos, possibilitando a articulação de conceitos com o contexto de vida dos alunos.

## Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino de primeira à quarta série. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. **Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no ensino da matemática**. In: Boletim SBEM-SP, 4(7): 5-10, 1990.

PAIS, Luís Carlos. **Ensinar e Aprender Matemática**. São Paulo: Autêntica, 1º. Ed. 2006.

REGO, Rômulo M. do; REGO, Régia G. do. **Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática**. In: LORENZATO, Sérgio (org). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas (SP): Autores Associados, 2006.