



## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA O CONCEITO DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS COM ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Fábio Alexandre Borges – Unespar/Fecilcam – fabioborges.mga@hotmail.com  
Vera Caroline Lavagnini de Gaspari – PDE/SEED-PR – veracaroline20@hotmail.com

**Resumo:** Atualmente, as discussões sobre o ensino de Matemática estão centradas no campo da Educação Matemática, cujos objetivos buscam desenvolver um ensino e aprendizagem voltados para a formação crítica do estudante. Sabendo-se que os alunos apresentam dificuldades em aprender matemática, utilizar a metodologia de Resolução de Problemas é uma forma de superar essas dificuldades e despertar no aluno um processo de construção do conhecimento e, ao mesmo tempo, tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e que correspondam em aplicações nas mais variadas situações cotidianas. Nesta perspectiva, trabalhou-se o conceito de Semelhança de Triângulos, com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, nas quais os alunos, por meio de problemas, atividades experimentais, deduções, desenhos, fotografias, ampliações e reduções de figuras, medições e interpretações, exploraram ideias geométricas e novos conceitos matemáticos, identificando as diferentes proporcionalidades em geometria. Após análise dos resultados, constatou-se que a metodologia de Resolução de Problemas enriqueceu o trabalho de sala de aula. Por meio de situações reais e contextualizadas, houve um novo sentido para o ensino dessa disciplina.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas. Semelhança de Triângulos. Proporcionalidade.

### 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo é parte integrante das atividades do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE turma 2010. O PDE é um programa de Formação Continuada que tem como objetivo principal proporcionar aos professores da rede pública estadual subsídios teórico-metodológicos para o desenvolvimento de ações educacionais sistematizadas, e que resultem em redimensionamento de sua prática. Neste artigo, relata-se o uso da Resolução de Problemas como metodologia de ensino do conceito de Semelhança para alunos do 9º ano do ensino fundamental.

Durante muito tempo, o ensino de matemática baseou-se num ensino mecanizado e memorístico, voltado para interesses políticos e econômicos da época. A partir do século XX (PARANÁ, 2008; ONUCHIC; ALLEVATO, 2005), com a universalização e democratização do ensino, a diversidade presente nas salas de aula gerou dificuldades de ensino e

aprendizagem que passaram a demonstrar fracasso escolar em muitos dos alunos, e com a Matemática não foi diferente.

Discussões entre educadores apontavam então para a necessidade de se reformular todo o ensino dessa disciplina.

As ideias reformadoras do ensino da Matemática centraram-se na Educação Matemática, cujos objetivos buscam “desenvolver a matemática como um campo de investigação e de produção de conhecimento, em sua natureza científica; e a melhoria da qualidade de ensino, em sua natureza pragmática” (PARANÁ, 2008). Segundo as Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica no Paraná (PARANÁ, 2008), pela “Educação Matemática almeja-se um ensino que possibilite aos estudantes análises, discussões, conjecturas, apropriação de conceitos e formulação de ideias”.

D'Ambrosio (2008, p.7) vê a matemática como uma “estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário natural, dentro de um contexto natural e cultural”.

Observa-se que o aluno, em seu cotidiano, depara-se com diversas situações que, para serem resolvidas, exigem certo conhecimento matemático. Desenvolver e potencializar esse conhecimento são objetivos principais do ensino de Matemática, possibilitando ao aluno condições para que ele reconheça esses problemas e selecione as melhores estratégias e processos de resolução.

Além da grande dificuldade que o aluno tem em leitura e interpretação, outros problemas têm contribuído para a não aprendizagem em Matemática: rejeição à disciplina; pouco contato com uma metodologia de ensino voltada para a investigação pelo aluno; falta de propostas de exploração dos problemas; utilização de uma mesma estratégia de resolução para todos os problemas (resolução de problema-modelo) etc.

Nessa perspectiva, faz-se necessário que o professor utilize de metodologias que, baseadas na organização do pensamento, na exploração e na descoberta de novos conceitos, priorizem a construção do conhecimento e saberes, e que estimulem a investigação dos alunos e o próprio interesse em aprender.

Dessa forma, desenvolveu-se a proposta de trabalho com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Moreira Sales-Pr, com o objetivo de utilizar a metodologia de Resolução de Problemas, a fim de contribuir com um ensino de qualidade e significativo, ao mesmo tempo em que aproxima a matemática da sala de aula da matemática da vida real.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

No campo de estudo da Educação Matemática, há algumas (ainda) tendências de metodologias de ensino que visam a melhoria da qualidade, além de possibilitar a formação crítica do estudante. Dentre as mais utilizadas e divulgadas, estão: Resolução de Problemas; Modelagem Matemática; Mídias Tecnológicas; Etnomatemática; Uso da História da Matemática no Ensino e Investigações Matemáticas.

De acordo com as Diretrizes Curriculares do Paraná:

Um dos desafios do ensino da Matemática é a abordagem de conteúdos para a resolução de problemas. Trata-se de uma metodologia pela qual o estudante tem oportunidade de aplicar conhecimentos matemáticos adquiridos em novas situações, de modo a resolver a questão proposta (DANTE, 1991 *apud* PARANÁ, 2008, p.63).

Segundo Lupinacci e Botin (2004, p.1), “a resolução de problemas é um método eficaz para desenvolver o raciocínio e para motivar os alunos para o estudo da matemática. O processo de ensino e aprendizagem pode ser desenvolvido através de desafios, problemas interessantes que possam ser explorados e não apenas resolvidos”.

Dessa forma, por meio da resolução de problemas, o aluno é estimulado a participar da solução dos problemas, desenvolvendo capacidades de articular vários conceitos matemáticos, aproximando a teoria da prática e dando significado aos conteúdos estudados.

A Resolução de Problemas é uma das metodologias mais importantes do ensino da matemática. Afinal, por muito tempo, pensou-se na relação entre matemática e resolução de problemas, sendo que esta ciência evoluiu, em boa parte, graças às diversas tentativas de solução para problemas, cotidianos ou não.

Aprender a resolver problemas matemáticos deve ser o maior objetivo da instrução matemática. Certamente outros objetivos da Matemática devem ser procurados, mesmo para atingir o objetivo da competência em resolução de problemas. Desenvolver conceitos matemáticos, princípios e algoritmos através de um conhecimento significativo e habilidoso é importante. Mas o significado principal de aprender tais conteúdos matemáticos é ser capaz de usá-los na construção das soluções das situações-problema (HATFIELD, *apud* DANTE, 1991, p.8).

É por meio da Resolução de Problemas que o aluno desenvolve sua capacidade de observar, pensar, interpretar e representar, estimulando, assim, as várias formas de raciocínio, ao mesmo tempo em que torna o ensino matemático mais dinâmico e que corresponda em aplicações nas mais variadas situações da vida.

De acordo com Polya:

Ensinar a resolver problemas é educar a vontade. Na resolução de problemas que, para ele, não são muito fáceis, o estudante aprende a perseverar a despeito de insucessos, a apreciar pequenos progressos, a esperar pela ideia essencial e a concentrar todo o seu potencial quando este aparecer. Se o estudante não tiver, na escola, a oportunidade de se familiarizar com as diversas emoções que surgem na luta pela solução, a sua educação matemática terá falhado no ponto mais vital (2006, p.131).

Para Schoenfeld (1997, *apud* PARANÁ, 2008, p.42), “o professor deve fazer uso de práticas metodológicas para a resolução de problemas, as quais tornam as aulas mais dinâmicas e não restringem o ensino de Matemática a modelos clássicos, como exposição oral e resolução de exercícios”. Ainda, na visão do autor, a Resolução de Problemas possibilita compreender os argumentos matemáticos e ajuda a vê-los como um conhecimento passível de ser apreendido pelos sujeitos que participam dos processos de ensino e aprendizagem.

De acordo com Van de Walle:

Um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta. Assim, é importante reconhecer que a matemática deve ser trabalhada através da Resolução de Problemas, ou seja, que tarefas envolvendo problemas ou atividades sejam o veículo pelo qual um currículo deva ser desenvolvido. A aprendizagem será uma consequência do processo de resolução de problemas. (2001, *apud* ONUCHIC; ALLEVATO, 2005, p.221).

Segundo Dante (1991), os objetivos da resolução de problemas são: Fazer o aluno pensar produtivamente; Desenvolver o raciocínio do aluno; Ensinar o aluno a enfrentar situações novas; Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática; Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras; Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas; Dar uma boa base matemática às pessoas.

Para o autor, o aluno deve entender a Matemática como um instrumento para ler e interpretar o mundo, e é nela que ele vai buscar soluções para os problemas que a sociedade apresenta, contribuindo assim para o crescimento da cultura do seu meio.

## 2.2 PROPORCIONALIDADE E SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS

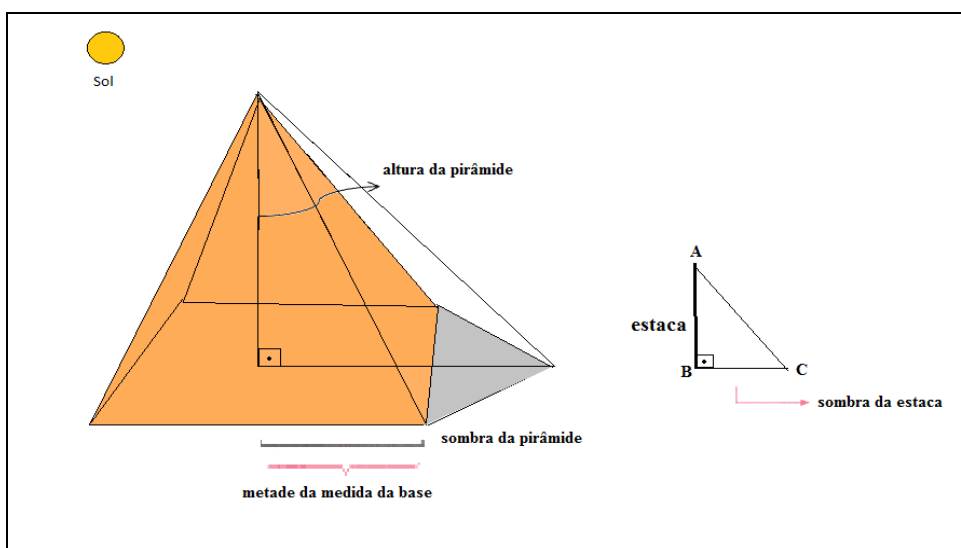
A ideia de proporção e sua aplicação em Geometria é bastante antiga. Os egípcios já utilizavam o conceito de proporcionalidade na resolução de problemas práticos. Os

geômetras gregos também davam muita importância à questão da proporcionalidade, principalmente na arquitetura e agrimensura. Por meio da determinação da razão de semelhança entre triângulos, os gregos calcularam a medição da altura de objetos e das edificações (pirâmides), a partir de sua sombra (CARVALHO; MIGUEL; MENDES; BRITO, 2009, p.141).

Tales de Mileto (624 – 547 a.C.<sup>1</sup>), filósofo, astrônomo e matemático, é considerado o primeiro grande pensador e geômetra grego. Como matemático, interessou-se pela Geometria e demonstrou que a relação entre os lados correspondentes de dois triângulos semelhantes é sempre a mesma, independente das medidas de seus lados.

Em viagem para o Egito, um dos grandes objetivos de Tales foi entrar em contato com sacerdotes, adquirir conhecimentos e conhecer as pirâmides. Ficou sabendo que as pirâmides tinham algo de especial: elas podiam ser vistas e tocadas, mas não medida sua altura, segundo acreditavam naquela época. Tales aceitou o desafio de descobrir a altura da pirâmide.

Usando seus conhecimentos sobre Geometria e Proporcionalidade, ele sabia que os raios solares que chegavam à Terra eram paralelos. Dessa forma, concluiu que havia uma proporcionalidade entre as medidas da sombra e da altura dos objetos. Fincou uma estaca na areia, mediu as sombras da pirâmide e da estaca em determinada hora do dia. A razão entre a altura da pirâmide e o comprimento da sombra projetada pela pirâmide, somada com a metade do comprimento de sua base, era igual à razão entre a altura da estaca e o comprimento da sombra projetada por essa estaca. Tales fez os cálculos e, assim, conseguiu descobrir a altura da pirâmide.



<sup>1</sup>Há divergências entre autores sobre a data da morte de Tales.

Fonte: Autores.

Com o passar do tempo, a estratégia utilizada por Tales, posteriormente formalizada como Teorema de Tales, foi sendo aperfeiçoada e se tornou uma importante ferramenta na geometria para o cálculo de distâncias e alturas inacessíveis, bem como nas relações envolvendo proporcionalidade de triângulos ou semelhanças.

Por usar conceito de razão e proporção, o Teorema de Tales tem diversas aplicações no cotidiano. É usado na engenharia, na arquitetura, na topografia e em outras atividades profissionais.

Ao se trabalhar a proporcionalidade em geometria por meio do Teorema de Tales e do conceito de Semelhança, procura-se, com a resolução de problemas, envolver os alunos em situações reais nas quais o saber geométrico, articulado com a aritmética e com a álgebra, tem um grande valor na formação do indivíduo, ajudando-o a explorar, construir, representar e entender o mundo que o cerca.

A relevância de se trabalhar tal conceito se justifica por ser a geometria um campo da matemática que, ao ser trabalhado na forma de resolução de problemas e por ter aplicação direta no dia-a-dia, oportuniza ao aluno vivenciar novas experiências que se transformarão em instrumentos de compreensão e intervenção do espaço em que vive.

### **3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

O presente trabalho foi desenvolvido nas aulas de Matemática com alunos do 9º ano B, turno da manhã, da Escola Estadual Moreira Salles. Para a realização do trabalho, os 30 alunos da turma (20 meninas e 10 meninos) foram distribuídos em 5 equipes com 6 alunos cada.

O trabalho dividiu-se em duas partes:

- Atividades de sala: desenhos, representações, discussões, elaboração das estratégias de ação e apresentações dos resultados encontrados;
- Atividades de campo (no pátio da escola): medições, esquematizações e coleta de dados para os cálculos.

Para iniciar as atividades envolvendo o conceito de Semelhança, foi proposto à turma o seguinte problema: Qual a altura do poste de luminárias que se encontra no pátio da escola? É possível medi-lo sem ter acesso ao seu ponto mais alto e sem usar nenhum instrumento de medida?

Vários questionamentos foram feitos aos alunos pela professora, como forma de instigar as possibilidades de resolução, bem como ajudá-los a resolver o problema. O aluno

A sugeriu que se usasse a sombra projetada do poste para se descobrir a altura, dizendo que em algum momento do dia, o comprimento da sombra teria o mesmo tamanho da altura do poste em questão. Neste momento, o aluno A deitou-se no chão a fim de verificar se a sua sombra e a sua altura eram do mesmo tamanho. Como não eram, teriam que descobrir a que horas do dia isto aconteceria.

Foi questionado também com as equipes se essa era a única maneira de se resolver o problema proposto e se precisaríamos ficar dependentes de um único horário (um de manhã e outro à tarde) para descobrir a altura de um elemento inacessível. O aluno B sugeriu então que usássemos a comparação com outro elemento para fazer os cálculos. A equipe mediu a altura de um dos colegas, sua sombra projetada e a sombra do poste, utilizando-se para isso a medida do pé. Notou-se que os alunos não sabiam o que fazer com os dados encontrados. Os alunos apresentaram também dificuldades para realizar as conversões das medidas do pé para o metro. Depois de as dúvidas terem sido discutidas, as equipes levantaram várias hipóteses de resolução e chegaram a um resultado que foi socializado com os demais alunos. Com a apresentação dos resultados, percebeu-se que todas as equipes haviam encontrado mais ou menos a mesma medida para a altura do poste: entre 5 e 6 metros e que, sombra e altura, tinham a mesma medida às 10 h e 5 min. Assim, concluiu-se que existe um modelo matemático adequado para se calcular alturas inacessíveis e que, esse modelo matemático, utiliza-se do conceito de semelhança de triângulos e de proporcionalidade para a realização dos cálculos.



**Figuras 1 e 2:** Utilizando a projeção de sombras para determinar alturas inacessíveis.  
Fonte: Autores<sup>2</sup>

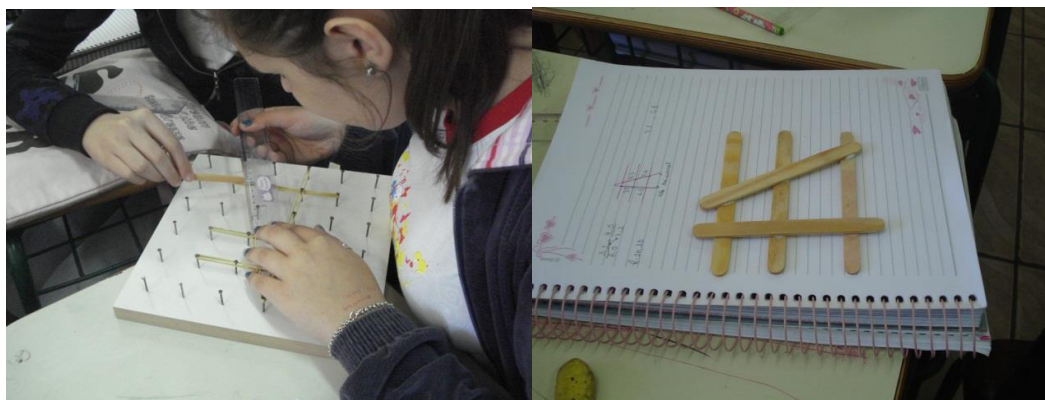
Para introduzir o Teorema de Tales, foi utilizado o Geoplano<sup>3</sup>, elástico e palitos de sorvetes, com os quais os alunos puderam verificar a proporcionalidade dos segmentos

---

<sup>2</sup> O uso das imagens utilizadas no presente artigo foi autorizado pelos pais dos alunos, por meio de documento assinado.

<sup>3</sup> Recurso metodológico criado pelo matemático inglês Calleb Gattegno, construído com uma placa de madeira marcada por uma malha quadriculada, onde são fixados pinos ou pregos, onde se prendem elásticos usados para construir figuras geométricas planas.

formados pelas retas paralelas cortadas por retas transversais. Após observação, medição, comparação e cálculos, confirmaram a proporcionalidade e o conceito do teorema.



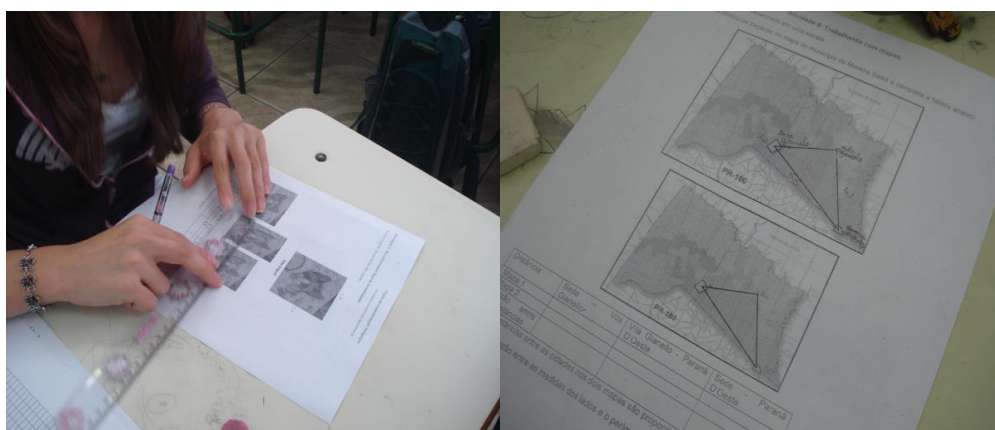
**Figuras 1 e 2:** feixe de retas paralelas cortadas por retas transversais  
Fonte: Autores

Como forma de verificar se o conteúdo estudado foi aprendido pelo aluno, várias atividades do livro didático e problemas foram propostos.

Para iniciar o conceito de Semelhança, foram propostas aos alunos duas atividades:

**1ª atividade:** reconhecer, dentre algumas figuras, quais eram semelhantes, utilizando-se para isso a Razão de Semelhança. Foi apresentada aos alunos uma folha com uma foto original e três cópias. Por meio de medições e cálculos, os alunos deveriam encontrar a cópia semelhante à original. Em seguida, foi proposta outra atividade que consistia em encontrar a proporcionalidade das distâncias de três pontos no mapa do município de Moreira Sales: Sede-Distrito-Distrito, desenhados em mapas com escalas diferentes.

Os alunos não encontraram dificuldades em realizar tais atividades e chegaram aos resultados com precisão dos cálculos.

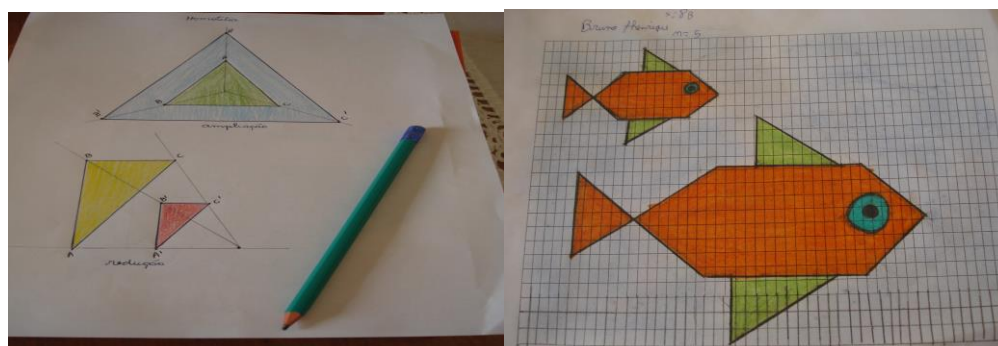


**Figura 3:** Semelhança de figuras  
Fonte: Autores



**2ª atividade:** obter figuras semelhantes usando malha quadriculada e homotetia<sup>4</sup>. Percebeu-se nesse momento que alguns alunos apresentaram dificuldades em trabalhar com ampliação e redução de figuras. Após algumas orientações, os alunos realizaram as atividades e os resultados foram satisfatórios.

O objetivo das atividades propostas foi de levar o aluno a entender o conceito de Semelhança de figuras e que pudessem utilizar esses conceitos ao trabalhar com fotos e desenhos no caderno, na internet etc.



**Figura 4:** Ampliação de figuras por homotetia e em malha quadriculada  
Fonte: Autores

Ao se trabalhar com o conceito de Semelhança e de proporcionalidade, várias são as possibilidades de se determinar alturas inacessíveis. Para ampliar a compreensão, uma nova situação-problema foi proposta aos alunos:

Como seria possível determinar a altura de um elemento inacessível num dia sem sol?

Foi proposto então às equipes que fossem até o pátio e que escolhessem um ponto bem alto e que descobrissem sua altura, das seguintes maneiras:

- 1ª) por meio de fotografia;
- 2ª) utilizando-se de um espelho.

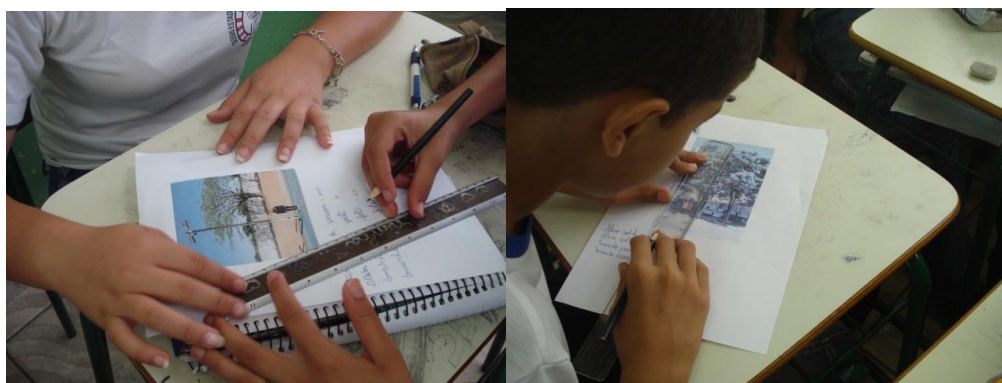
Antes de iniciar a aula de campo, professora e alunos discutiram como seria possível descobrir a altura de um elemento por meio da fotografia. Com a noção de Proporcionalidade adquirida nas aulas anteriores, os alunos logo concluíram que deveriam ser fotografados ao lado do elemento escolhido para determinar a altura. Nas etapas seguintes, os alunos teriam que descobrir sozinhos a partir da impressão de fotos tiradas por eles mesmos.

---

<sup>4</sup> Ampliação ou redução de qualquer ente geométrico que multiplica por um fator constante a distância de um ponto qualquer do espaço a um ponto fixo, deslocando-o sobre a reta definida por estes dois pontos.

Cada grupo fotografou um de seus elementos bem próximo à base do ponto escolhido. Impressas as fotos, as equipes fizeram as medições do tamanho de cada elemento na foto e verificaram que ainda faltava uma das medidas para completar a proporção. Descobriram então que a medida faltante era a altura real do colega que aparecia na foto. Dessa forma, estabeleceram relação entre a imagem da foto com a altura real de cada elemento, por meio da proporcionalidade.

Pode-se perceber grande envolvimento dos alunos em realizar esta atividade, pois haviam compreendido bem o conceito de Proporcionalidade e sua aplicação em situações reais.



**Figuras 5 e 6:** Usando fotografia para determinar alturas desconhecidas  
Fonte: Autores

Já na segunda atividade (uso de espelho), os grupos não conseguiam entender como o espelho seria usado a fim de se determinar a altura desconhecida. Inicialmente, usaram o espelho como ponto de referência para determinar a altura de uma caixinha de som que se encontrava no teto da sala. Como não chegaram a nenhum resultado, foi necessário então que a professora fizesse alguns questionamentos, antes de saírem a campo:

- Para que serve um espelho?
- Como poderemos usar o reflexo do espelho para obter triângulos semelhantes?
- Quais os pontos de referências que deverão ser usados a fim de se obter os triângulos semelhantes?

Depois de levantarem várias hipóteses de resolução, os alunos compreenderam que o primeiro triângulo seria obtido pela medida da altura do aluno/observador e pela sua distância até o espelho, e o segundo triângulo, do ponto em que o observador avistaria no espelho o reflexo do topo mais alto do elemento escolhido até a base do objeto selecionado.

Feitas as medições e cálculos, os resultados encontrados foram socializados com toda a turma.

Notou-se que a maioria dos grupos encontrou resultados parecidos para a altura do poste, porém, a equipe 3 encontrou um resultado bem diferente das demais (superior a 1 metro). Após rever as medições e cálculos efetuados, verificou-se que o grupo havia medido a altura total do colega enquanto deveria medir sua altura até os olhos. Refeitas as medições, os cálculos ficaram semelhantes.

Nesse momento, alunos e professora discutiram a razão pela qual havia ocorrido variação nos resultados apresentados. De acordo com os relatos das equipes, verificou-se que as variações decorreram da falta de precisão nas medições, uso de instrumentos de medição improvisados e, também, pelos arredondamentos na medição e nos cálculos.



**Figura 7:** Usando espelho para determinar altura inacessível  
Fonte: Autores

Para finalizar a discussão sobre o conceito de Semelhança, mais uma atividade foi proposta: utilizar a semelhança de triângulos para se determinar distâncias inacessíveis, como a largura de um rio, o comprimento de uma ponte etc. Para isso, foi pedido aos alunos que determinassem a medida da largura e do comprimento da quadra de areia da escola com barbante e estacas. Depois de algumas tentativas, os alunos montaram os triângulos semelhantes usando um ponto de referência e encontraram as medidas pedidas.



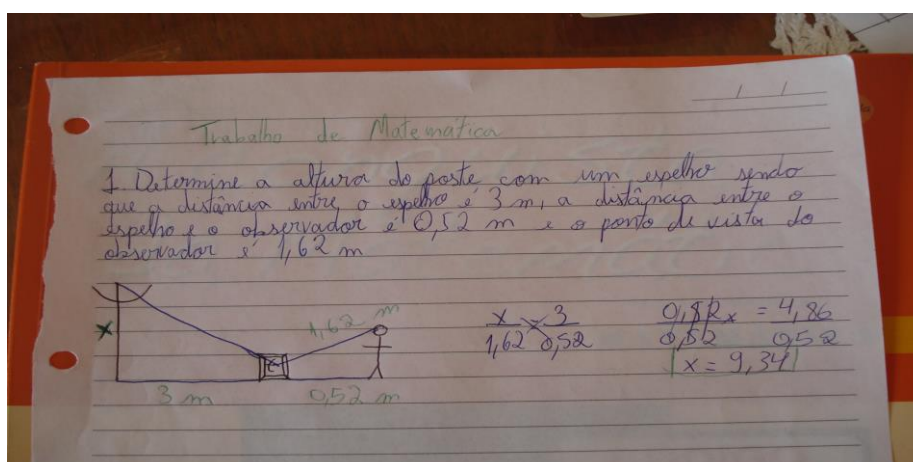
**Figuras 8 e 9:** Medindo distâncias inacessíveis com estacas e barbantes  
Fonte: Autores

Em todas as atividades de campo, sugeriu-se aos grupos que desenhassem e esquematizassem no caderno cada situação a fim de compreenderem melhor o conceito trabalhado. O uso de recursos diversos para o ensino de geometria, como figuras, desenhos, esquemas e representações, funcionam como suportes da aprendizagem, contribuindo assim para a aquisição dos novos conceitos. Para Polya (2006, p. 94), “figuras são, não apenas objeto dos problemas geométricos, como também um importante auxílio para problemas de todos os tipos, que nada representam de geométrico na sua origem”.


Após a realização de todas as atividades propostas e observadas as diversas aplicações do Teorema de Tales no cotidiano, principalmente para determinar alturas e distâncias inacessíveis, os grupos, utilizando-se dos conceitos adquiridos de Semelhança, elaboraram uma situação-problema, privilegiando aspectos conhecidos por eles. No final, trocaram entre as equipes os problemas, que, por sua vez, resolveram e discutiram os resultados encontrados.

A formulação de problemas matemáticos foi uma atividade de grande importância para o desenvolvimento do aluno quanto à compreensão do conteúdo estudado, pois “ao elaborar uma situação-problema, o aluno é estimulado a usar sua criatividade e a traduzir experiências em termos matemáticos” (HOSMER, 1986 *apud* MEDEIROS; SANTOS, 2007). Assim, na elaboração de um problema, o aluno é envolvido num processo de criação, associado à produção de textos e ao conhecimento, sendo o problema pensado como um todo, sem focar-se apenas em números e cálculos.

Seguem abaixo alguns exemplos de problemas elaborados pelas equipes.



**Figura 10:** Problema elaborado pela equipe 1  
Fonte: Autores



Jéssica tirou uma foto ao lado de um coqueiro na praça da igreja. Na foto, Jéssica saiu com 5,7 cm de altura e o coqueiro, com 28 cm. Sabendo-se que Jéssica tem 1,53 m de altura, qual é a altura do coqueiro?


$$\frac{1,53}{5,7} = \frac{x}{28}$$

$$5,7x = 42,84$$

$$x = \frac{42,84}{5,7}$$

$$x = 7,51 \text{ m}$$

**Figura 11:** Atividade elaborada pela equipe 2  
Fonte: Autores



Laura fotografou Jaqueline ao lado de uma luminária. Na foto, Jaqueline que tem 1,70 m de altura, saiu com 9 cm e a luminária, com 21 cm. Qual é a altura real da luminária?

$$\frac{x}{21} = \frac{1,70}{9}$$

$$9x = 35,7 \quad x = 3,96 \text{ m}$$

**Figura 12:** Atividade elaborada pela equipe 3.  
Fonte: Autores

Simultaneamente ao trabalho de Implementação do projeto em sala de aula, todo material elaborado no PDE (Projeto de Intervenção Pedagógico, Produção Didático-Pedagógico e Formulário de Acompanhamento das Ações) foi analisado e discutido com os professores da Rede Estadual de Ensino, que participaram do Grupo de Trabalho em Rede – GTR. O trabalho com os professores da Rede se deu por meio da modalidade à distância, cujo objetivo foi propiciar aos participantes uma interação virtual com os Professores PDE 2010, incentivando assim um aprofundamento teórico-metodológico na área de conhecimento, por meio da troca de ideias e experiências sobre a temática trabalhada.

De acordo com os relatos dos professores, pode-se perceber a grande importância que a metodologia de Resolução de Problemas tem para as aulas de matemática e que,

apesar das dificuldades encontradas na sua aplicação, é sem dúvida o método que privilegia a construção do conhecimento e dos conceitos matemáticos de forma clara e significativa.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após análise dos resultados, constatou-se o quanto a metodologia de Resolução de Problemas enriqueceu o trabalho de sala de aula. O ensino de matemática contextualizado e com situações reais, trouxe um novo sentido para o ensino dessa disciplina.

No início do trabalho envolvendo a Resolução de Problemas, os alunos encontraram dificuldades para interpretar e para criar estratégias para resolver a situação-problema proposta. Isto ocorreu porque os alunos não estavam acostumados a resolver problemas antes de terem conhecimento sobre um determinado conteúdo. Tradicionalmente, trabalhava-se o conteúdo e, logo após, resolvia-se os problemas seguindo um modelo-padrão. Entretanto, como a situação era desafiante, os alunos sentiram-se instigados e curiosos em solucioná-la, reafirmando a ideia de Dante (1991, p. 46) de que “os alunos devem ser colocados diante de problemas que os desafiem, que os motivem, que aumentem sua curiosidade em querer pensar neles e em procurar solucioná-los”.

Com o passar das aulas, pode-se observar o progresso dos alunos no que se refere à resolução de problemas. A cada nova situação proposta, os alunos já eram capazes de interpretar e de levantar estratégias de resolução.

Dessa forma, as atividades propostas atingiram seus objetivos iniciais, que eram de despertar no aluno um processo de construção do conhecimento, ajudando-o a superar suas dificuldades em Matemática, principalmente em relação à resolução de problemas.

O trabalho em grupo também contribuiu de forma significativa para o bom desempenho das atividades, principalmente para os alunos com dificuldades de aprendizagem que, em grupo, sentiram-se mais seguros para discutir e tirar suas dúvidas, mostrando-se mais interessados e motivados para realizar as atividades.

Enfim, a metodologia de ensino Resolução de Problemas levou o aluno a interpretar, a questionar e a usar seus conhecimentos anteriores para desenvolver algum tipo de estratégia particular. Assim, as ideias matemáticas e os resultados foram obtidos de experiências vivenciadas por ele, o que tornou o ensino de matemática mais significativo.

De acordo com Dante (1991, p.11), “é preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela”.

Conclui-se, então, que as situações motivadoras e próximas da realidade favoreceram a aprendizagem e desenvolveram processos de pensamento matemático, que possibilitou ao aluno aplicar os conceitos adquiridos sobre Semelhança em seu cotidiano.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, Dione Lucchesi de; MIGUEL, Antonio; MENDES, Iran Abreu; BRITO, Arlete de Jesus. **História da Matemática em Atividades Didáticas**. Natal: Editora Livraria da Física, 2009

D'AMBROSIO, UBIRATÃ. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. Campinas: Ed. Da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 2008.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 1991.

LUPINACCI, V.L.M.; BOTIN, M.L.M. Resolução de problemas no ensino de matemática. Encontro Nacional de Educação Matemática, **Anais...** 8. 2004, Recife. p. 1-5.

MEDEIROS, Kátia Maria de. SANTOS, Antônio José Barboza dos. Uma Experiência Didática com a Formulação de problemas Matemáticos. **Zetetiké**, v.15, n.28-jul/dez-2007.

ONUICHIC, L. R.; ALLEVATO, N.S.G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. *In*: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M.C. **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. 2. ed. rev. São Paulo: Cortez, 2005.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado**. Matemática. Curitiba, 2008.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.