



APLICAÇÃO DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS: RESULTADOS DE UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DE UMA TURMA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

JAELSON DA SILVA SILVEIRA MORAES

RESUMO

Este relato de experiência apresenta um trabalho desenvolvido com alunos do 9º Ano de uma escola pública no município de Cachoeira do Arari, arquipélago do Marajó. O objetivo era explorar o conceito de semelhança de triângulos a partir de aplicações práticas e verificar se os alunos conseguiam identificar os elementos matemáticos presentes uma dada situação e, após isso, se apresentavam habilidades para efetuar os cálculos envolvendo os conceitos estudados. Fazendo os trabalhos em equipe, foi percebido que os sujeitos alvos, por meio dos relatórios produzidos, conseguiram obter resultados significativos em relação aos objetivos pretendidos. Foi possível concluir que os mesmos, além de aplicar os conceitos de semelhança de triângulos, apresentaram habilidades que apontam para uma aprendizagem sólida, também de objetos de conhecimento estudados em séries anteriores, tais como resolução de equação do 1º grau, operações com números racionais da forma decimal e proporcionalidade, os quais são abordados no 7º Ano do Ensino Fundamental. Isto mostra que aquilo que é proposto neste relato, é uma ideia que possibilita ao aluno fazer uma relação e conexão entre o que é explorado como objeto de conhecimento em sua série de estudo, com aquilo que já foi explorado em momentos anteriores. Assim, o que é apresentado aqui é uma seta que aponta para o fato de que, quando buscamos metodologias que venham somar com o trabalho desenvolvido em sala de aula, elas podem contribuir para uma aprendizagem significativa e eficaz por parte dos alunos, a ponto de que os mesmos, não somente aprendam para efetuar cálculos que valorizem a matemática pela matemática, mas consigam também interpretar os resultados obtidos.

Palavras-chave: Matemática; Experiência de Ensino; Ensino-Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática tem passado por mudanças que tem contribuindo para uma maneira de ver e aprender matemática de uma forma significativa. Em relação ao ensino dessa área na educação básica, a escola precisa dar condições para que os alunos consigam relacionar a partir de observações empíricas do seu meio, representações – sejam de tabelas, figuras e esquemas – que permitam associar tais representações a uma atividade própria da matemática, tais como conceitos e propriedades, propondo induções e conjecturas (BNCC, 2017). Entretanto, ainda hoje é possível perceber dentro das salas de aula uma abordagem da “disciplina” Matemática, onde o conhecimento é apresentado de forma inflexível (definição, exemplos, contraexemplos, exercícios de aplicação); ou seja, aquilo que é abordado pelo currículo escolar para este campo do saber, é visto de forma pronta, acabada. Nessa perspectiva, o aluno ao ir à escola o faz apenas para buscar aquilo que o professor acredita e concebe como verdadeiro. O aluno não é visto como um ser também responsável pela sua aprendizagem (Carragher, 1993).

Felizmente nos últimos anos tem havido uma maior preocupação com essa questão a

mediada em que várias experiências de ensino e aprendizagem bem sucedidas vêm ocorrendo em todo o país e nos variados níveis de ensino (Almeida; Fonseca Junior, 2000). Além disso, tais experiências têm mostrado que é “preciso romper com práticas inflexíveis, que utilizam os mesmos recursos independentes dos alunos, sujeitos da aprendizagem” (PCN, 1998. p. 37). Ainda considerando este mesmo documento, “é preciso conhecer melhor os alunos, elaborar novos projetos, definir objetivos, buscar conteúdos significativos e novas formas de avaliar que resultem em propostas metodológicas inovadoras, com intuito de viabilizar a aprendizagem dos alunos” (PCN, 1993. p. 37). Nesse contexto, o professor também deve assumir um posicionamento diferenciado. Conforme apontam os PCN’s (1997), o professor protagoniza como um organizador da aprendizagem, construtor, ou ainda como mediador do referido processo.

Segundo este olhar, percebe-se a necessidade de buscar maiores metodológicos diferenciados que possibilitem ao aluno uma aprendizagem significativa e consistente, onde os mesmos participem diretamente do processo de construção do saber em questão e, dessa forma, percebam a importância daquilo que está sendo ensinado-aprendido.

Nessa perspectiva, levar em consideração o que o aluno já possui de suas experiências do seu dia-a-dia, contribui para que aquilo que ele vai aprender seja aprendido. Sustentando esse ver, Ausubel (apud Moreira e Masini, 1982), nos diz que, quando conceitos que já se encontram na estrutura cognitiva do aluno são considerados para a apropriação do novo conceito, isso ocasiona uma aprendizagem significativa. Segundo Martin e Solé (2004), aprendizagem significativa definida por Ausubel é entendida como:

[...] aquela na qual a nova informação se relaciona de maneira significativa, isto é, não arbitrária, [...] com os conhecimentos que o aluno já tem, produzindo-se uma transformação, tanto no conteúdo assimilado quanto naquele que o aluno já sabia (MARTIN; SOLÉ, 2004. p.61).

Dessa forma, ver os alunos como agentes que já tem em sua estrutura cognitiva recursos que somam como o novo conhecimento que será apresentado para que seja aprendido, fará toda diferença nos propósitos buscados dentro de sala de aula, que é a aprendizagem.

Assim, é possível perceber que buscar estratégias metodológicas diferenciadas, que percebam a matemática não apenas segundo sua estrutura interna, mas também seu caráter utilitário; bem como, que leva em consideração o conhecimento que já se encontra na estrutura cognitiva do aluno e o trabalho em grupo como potencialmente significativo para a discussão de ideias, expressão de pensamentos e uma forma de avaliar e reavaliar o pensamento do outro, é contribuem para a melhoria do ensino e tem como fruto melhor aprendizagem do aluno.

Considerando a importância da participação do aluno nesse processo de construção de conhecimento, e a importância da consolidação e ampliação de conceitos, definições e aplicação e de importantes da Geometria, tais como o de semelhança de triângulos, é essencial que temas como esse sejam destacados nos anos finais do ensino fundamental, tal como o 9º Ano, afim de que:

[...] os alunos sejam capazes de reconhecer as condições necessárias e suficientes para obter triângulos congruentes ou semelhantes e que saibam aplicar esse conhecimento para realizar demonstrações simples, contribuindo para a formação de um tipo de raciocínio importante para a Matemática [...] (BNCC, 2017, p. 272).

Visando isso, explorar o conceito de semelhança de triângulos a partir da realização de ações prática, de alunos de uma turma do 9º Ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Cachoeira do Arari, arquipélago do Marajó; bem como, verificar se os alunos

conseguiram identificar os elementos matemáticos presentes em cada situação, apresentando habilidades para efetuar os cálculos envolvendo os conceitos estudados, mostrou resultados que apontam para uma aprendizagem dos conceitos explorados.

2 RELATO DE EXPERIÊNCIA

O trabalho envolvendo semelhanças de triângulos foi desenvolvido com alunos do 9º Ano de Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Delgado Leão, localizada no município de Cachoeira do Arari, Marajó. As atividades usando semelhança de triângulos foram organizadas em quatro momentos: O primeiro consistia na composição das equipes e sorteio dos temas relacionados àquilo que a equipe deveria estudar, seguido das devidas orientações dadas pelo professor; o segundo momento consistiu na realização das medidas necessárias a elaboração de modelos matemáticos para efetuação dos cálculos, bem como produção do texto referente ao relatório escrito; em um terceiro momento, as equipes deveriam construir maquetes para apresentar as ideias e conceitos utilizados para chegar as suas conclusões; e, o quarto momento, consistiu na exposição dos trabalhos por meio de um seminário apresentado às demais turmas do ensino fundamental.

Antes de realizar os sorteios dos temas, os conceitos de semelhanças de triângulos em situações do cotidiano dos alunos foram discutidos em sala de aula. Após isso, os alunos foram organizados em equipes de, no máximo, cinco componentes, para que o trabalho pudesse ser discutido e os resultados dialogados entre os mesmos.

Seguidos destes momentos iniciais, os tópicos sorteados estavam organizados da seguinte maneira: Encontrar a larguras (rio, fossa aquática, campo de futebol); determinar comprimentos (de uma pista de pouso, de um trapiche); e encontrar altura (de um monumento ou mesmo de uma árvore). Feito isso, foram definidas datas e horários (os horários por conta da dependência do sol por conta da formação de sombras) para a realização dos trabalhos de campo, isto para que o professor pudesse estar no momento de realização das medidas, orientando. Em relação aos materiais usados, eram barbantes, hastes (cabos de vassoura), trena, esquadro e transferidor (isto para que cada grupo pudesse esquematizar os triângulos que precisariam construir para alcançar seus objetivos), além de caderno e lápis para anotações.

No decorrer das ações as medidas eram feitas e anotadas, bem como, ilustrações eram construídas para representar os objetos de estudo. Depois de feitas as anotações, cada equipe se reunia no Laboratório de Ensino de Matemática (LEAM) para efetuar os cálculos necessários, tirar suas conclusões por meio de discussão coletivas e, por fim, iniciar à produção do texto escrito.

Feito o texto do relatório, eram confeccionadas maquetes ilustrativas daquilo que estavam estudando para que pudessem apresentar seu trabalho aos demais alunos das outras séries, por meio de seminários.

Os relatórios produzidos na aplicação de semelhança de triângulos

A produção dos relatórios escritos pelas equipes ocorria segundo uma estrutura, qual seja: Título, Materiais Utilizados; Objetivos, Procedimentos, Modelo Matemático, Cálculos, Resultados. A organização dos relatórios dessa forma tinha por finalidade facilitar a escrita e permitir uma organização lógica do trabalho pelos membros de cada equipe. Destaco ainda que à medida que os textos eram escritos pelas equipes, o professor os auxiliava a fim de minimizar os erros e possibilitar uma redação correta do relatório, em termos da língua corrente.

Nos dois relatórios aqui apresentados não serão citados os nomes dos membros das equipes que o produziram, mas tão somente os materiais produzidos. O primeiro descreve como os alunos em encontraram a largura de uma fossa aquática; enquanto que o segundo

relata como foi determinada a largura de um campo de futebol.

Relatório I:

Título: Determinando a largura de uma fossa aquática.

Materiais: Trena, cabos de vassoura, barbante, caderno, barbante, transferidor e martelo.

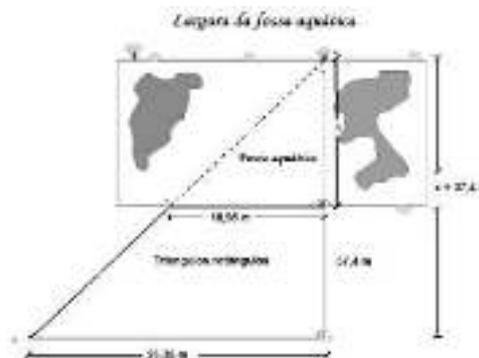
Objetivo: Nosso objetivo foi tentar encontrar a largura da fossa aquática, que fica próximo à pista de pouso no bairro de Petrópolis.

Procedimentos: Ao chegar ao lugar lado direito da fossa, onde tinham várias árvores, escolhemos uma como **ponto de referência** para as duas **linhas imaginárias**, formando, um triângulo (ver figura). Do lado esquerdo fincamos uma ripa e os demais cabos de vassouras de modo que formou dois triângulos retângulos semelhantes (nesse momento usamos o transferidor). Amarrado em seguida uma das extremidades do barbante, unindo os demais de modo a formar os referidos triângulos como na figura ao lado.

Depois, usando a fita métrica, fizemos as medidas dos lados dos triângulos identificados, para então, fazermos os outros passos.

Fizemos a proporção entre os lados conhecidos usando como base o as relações de semelhanças de triângulos.

Segundo as relações de semelhanças de triângulos, dois triângulos são ditos semelhantes, se: Seus lados correspondentes são proporcionais; e seus ângulos correspondentes são congruentes.



Modelo Matemático É apresentado o modelo que formamos dos triângulos imaginados para o trabalho:



Cálculos realizados: Como os triângulos ADE e ACB semelhantes, pois têm ângulos correspondentes congruentes, seus lados correspondentes são proporcionais, então, temos:

$$\frac{AD}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

De acordo com as medidas, que fizemos:

$$\frac{x}{x + 37,4} = \frac{18,95}{26,35}$$

Usando a propriedade fundamental das proporções:

$$26,35 \cdot x - 18,95 \cdot (x + 37,4) \quad (\text{Aplicando a propriedade distributiva):}$$

$$26,35 \cdot x - 18,95 \cdot x + 18,95 \cdot 37,4 \quad (\text{Deixando } x \text{ no } 1^{\circ} \text{ membro):}$$

$$26,35 \cdot x - 18,95 \cdot x = 18,95 \cdot 37,4 \quad (\text{Subtraindo e multiplicando):}$$

$$7,4 \cdot x = 708,73 \quad (\text{Dividindo por } 7,4, \text{ temos):}$$

$$x = 708,73 / 7,4$$

$x = 95,78$ metros, que corresponde à largura aproximada da fossa aquática.

Resultados: Nosso trabalho foi muito satisfatório, pois aprendemos a usar semelhança de triângulos. O resultado obtido indica que a largura aproximada da fossa aquática é de: 95,78 m. Para confirmar o resultado, fizemos a “medida direta” da largura usando a fita que nos indicou a medida de 96,00 m, o que significa uma diferença de 0,30 m ou 30 cm. Isso mostrou a precisão dos cálculos, já que a margem de erro é quase insignificante. Foram poucas as dificuldades da equipe, depois fizemos a maquete estava bonita.

Relatório II

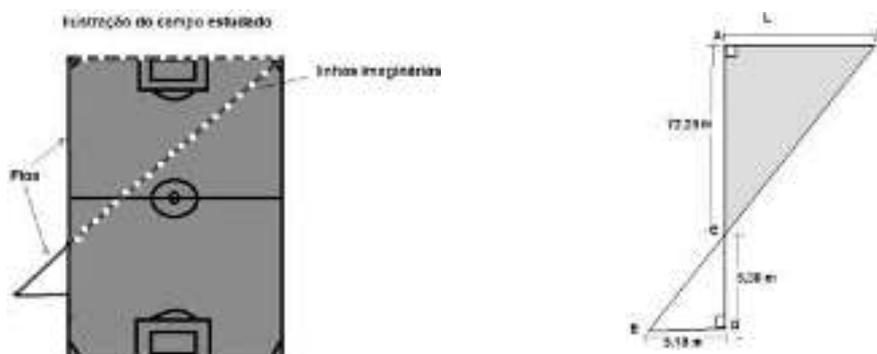
Título: Encontrar a largura do Campo do Arari Esporte Clube.

Materiais: Os materiais utilizados foram os seguintes: Trena, perna manca, caderno e caneta.

Objetivo: Encontrar a largura do Campo do Arari Esporte Clube usando somente a semelhança de triângulos.

Procedimentos: Com base no nosso conhecimento sobre a semelhança de triângulos: Dois triângulos são semelhantes se seus ângulos correspondentes são congruentes e seus lados correspondentes serão proporcionais.

A imagem abaixo ilustra o campo com as hastes e os fios que foram marcados para representar os triângulos.



Modelo matemático: Ao lado da figura do campo ilustramos os triângulos semelhantes destacados da montagem com os fios e hastes:

Cálculos: Como os triângulos são semelhantes podemos, armar uma proporção para determinar seus lados:

$$\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{CD}$$

$$\frac{L}{5,18} = \frac{72,20}{5,30}$$

$$\begin{aligned}L \times 5,30 &= 5,18 \times 72,20 \\5,30 L &= 373,996 \\L &= 70,56 \text{ m}\end{aligned}$$

Resultados: Nosso resultado obtido foi de 70,56 metros. Comparando com a medida que obtivemos ao medir diretamente o campo, que foi de 70,58 m, percebemos que a diferença foi de 2 cm, o que mostra um resultado quase perfeito!

3 DISCUSSÃO

Os dois relatórios evidenciam que os alunos de ambas as equipes conseguiram aplicar o conceito de semelhanças de triângulos para determinar a largura da fossa aquática (Relatório I) e a largura do campo de futebol (Relatório II). Além disso, os resultados mostram que os alunos construíram os modelos matemáticos¹ apropriados para relacionar as medidas obtidas com a fita métrica e os valores desconhecidos a serem buscados. A percepção de que os triângulos envolvidos são semelhantes está relacionada à definição que diz que dois triângulos são semelhantes se seus ângulos correspondentes são congruentes e seus lados homólogos proporcionais (Dolce; Pompeo, 1993). Entretanto, se uma das duas condições for satisfeita, então os triângulos são semelhantes (Dolce; Pompeo, 1993. pp. 205 - 206). Isto permite dar veracidade aos resultados obtidos pelas equipes de trabalho, já que nos dois casos eles se apoiam na relação entre os ângulos dos triângulos para tirar suas conclusões. Isto indica que a habilidade EF09MA12 propostas pela BNCC, foi alcançada.

Ao estabelecer a proporção entre os lados dos triângulos, percebemos que sempre se obtém equações com uma variável e os alunos mostrar habilidades na resolução, com destaque para os resultados obtidos pela equipe que elaborou o Relatório I, a qual explica os passos realizados para alcançar o valor da incógnita, conforme a habilidade EF07MA18. Merece atenção também o trabalho realizado com os números decimais: Os alunos efetuaram tanto adições, subtrações, multiplicações e divisões com eficiência, mostrando o exercício de habilidades, tais como a EF07MA11 e a EF07MA12 da BNCC.

Isto nos mostra também que, nos trabalhos desenvolvidos pelas equipes de alunos, a aprendizagem ocorreu de forma significativa, pois os conceitos começaram a ser usados com bastante clareza na resolução de problemas propostos em sala de aula. Estas experiências mostram a importância de se usar metodologias tais como a desenvolvida neste trabalho para contribuir com o processo de ensino aprendizagem, a fim de se propor abordagens que possam ser eficazes de ensino de conceitos como os de semelhança de triângulos.

4 CONCLUSÃO

Considerando a importância de se buscar estratégias metodológicas que contribuam para o ensino e aprendizagem da Matemática, este relato, mostra que o ensino de semelhança de triângulos pode ir além da sala de aula. Através da realização de ações práticas, tais como a de calcular a largura de uma fossa e de um campo de futebol, foi possível explorar o conceito de semelhança de triângulos, lavando os alunos de uma turma do 9º Ano do Ensino Fundamental, estabelecer a aplicação prática daquilo que é abordado em sala de aula. Os resultados apontam que os alunos conseguem aprender e desenvolver habilidades essenciais, tais como aquelas descritas nos documentos oficiais, como a BNCC. Assim, este relato diz da

importância de se envolver o aluno em situação que os possibilitem ser agente ativo em seu processo aprendizagem e de construção de seus conhecimentos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. J.; FONSECA JUNIOR, F. M. **Projetos e ambientes inovadores**. Proinfo: série de estudos/ educação a distância. Brasília/DF: MEC / SEED, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf. Acesso em: 15 Jan. 2025.

Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília/ DF/ SEF, 1997.

Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília/MEC/ SEF, 1998.

CARRAHER, D. W. Educação tradicional e educação materna. *In*: CARRAHER, Terezinha N. (Org.). **Aprender pensando: contribuição da psicologia cognitiva para educação matemática**. 8 ed. Petrópolis: Vozes, 1993, p. 11-30.

DOLCE, O.; POMPEO, J. N. **Fundamentos de matemática elementar 9: Geometria plana**. 7 ed. São Paulo: Atual, 1993.

MARTIN, E.; SOLÉ, I. Aprendizagem significativa e a teoria da assimilação. *In*: COLL, César, MARCHESI, Álvaro, PALÁCIOS, Jesus e colaboradores (Org). **Desenvolvimento psicológico e educação: Psicologia da educação escolar**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2004. v.2.

FLEMMING, D. M.; LUZ, E. F.; MELLO, A. C. C. **Tendências em educação matemática**. 2.ed. Palhoça: Unisul Virtual, 2005.

MOREIRA, M. A. e MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes: 1982.