

Atividades criativas para o desenvolvimento de habilidades matemáticas sobre o Teorema de Pitágoras e Cilindros.

CRUZ, Alexandre ¹
FERREIRA, Nicole ²
SOUZA, Sanay ³
MOUTINHO, Riana ⁴

RESUMO: Durante os dois meses de observação, realizamos um estudo qualitativo descritivo utilizando o método de pesquisa-ação em quatro aulas ministradas em três turmas do 1º ano do ensino médio. A análise de redações de alunos sobre "Por que não gosto de matemática?" revelou uma falta de compreensão das origens e aplicações dos conceitos matemáticos na vida cotidiana. Implementamos uma abordagem que aposta na pesquisa matemática e na contextualização dos conteúdos, seguindo a personalização do ensino e da aprendizagem. Na primeira aula, utilizamos recursos como pincel, quadro branco e datashow para introduzir e explorar o teorema de Pitágoras, o conceito de triângulo retângulo e suas aplicações através de exercícios contextualizados. Na segunda aula, os alunos trabalharam em grupos com um quebra-cabeça e um questionário, enquanto outros grupos trabalharam com um passo a passo para desenvolver a fórmula do teorema de Pitágoras. Na terceira aula, os grupos combinaram suas soluções. Na quarta aula, exploramos os conceitos de sólidos geométricos usando materiais do dia a dia, como latas e rolos de papel higiênico, e realizamos atividades em grupo para calcular o volume de cilindros. Os resultados indicam uma melhoria na compreensão dos alunos sobre os conceitos matemáticos, demonstrando a eficácia da abordagem personalizada e contextualizada no ensino da matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino Médio; Teorema de pitágoras; Sólidos geométricos; Cilindros

1 INTRODUÇÃO

Durante o período de observação e auxílio-regência, proporcionado pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em uma escola pública estadual no turno matutino com três turmas do 1º ano do ensino médio, foi possível observar uma grande dificuldade dos alunos na matemática, o que, por

consequência, proporcionou um desinteresse dos discentes e uma baixa participação nas aulas dessa área do conhecimento. As aulas elaboradas e aplicadas pelos pibidianos vêm com o objetivo de promover uma melhoria nesse processo de ensino e aprendizagem dentro dos conteúdos do Teorema de Pitágoras e do Cilindro, utilizando como instrumento uma metodologia ativa que incentiva o debate, a reflexão e o trabalho em conjunto, sendo ela, a Aprendizagem entre Pares.

Este tipo de aprendizagem promove a colaboração entre os alunos na compreensão dos conceitos estudados e transforma a abordagem convencional das aulas expositivas. O principal propósito é estimular o envolvimento com a disciplina e validar a eficácia do ensino. Com esse intuito, as atividades a serem desenvolvidas pelos alunos foram em grupos para que assim tivessem uma aprendizagem significativa.

2 METODOLOGIA

A pesquisa teve abordagem qualitativa e a estratégia de investigação foi descritiva, utilizando o procedimento técnico da pesquisa-ação ao longo de um período de dois meses de observação. A pesquisa foi realizada em um total de quatro aulas em três turmas do 1º ano do ensino médio em uma escola localizada na Zona Centro-sul de Manaus.

Nos primeiros dias de Janeiro, os alunos foram instruídos a escrever uma redação com o tema “Por que eu não gosto de matemática?”, a fim de compreender melhor duas dificuldades e percepções sobre a disciplina. A análise dessas redações revelou que muitos alunos não tinham noção da origem de conceitos matemáticos e suas aplicações no dia a dia motivando assim a condução da aula com foco em curiosidades matemáticas e no ensino de geometria a partir de situações vivenciadas no cotidiano, com a ideia da personalização do ensino e com o auxílio da aprendizagem entre pares que consiste que em grupos esses alunos possam dialogar as suas ideias com relação as suas dúvidas. Segundo Pellizzari, et al. (2002, p38):

[...] A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Ao contrário, ela se torna mecânica ou repetitiva, uma vez que se produziu menos essa incorporação e atribuição de significado, e o novo

conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva. (Pellizzari, et al. 2002, p.38).

Na 1ª aula, foi utilizado como recurso didático: pincel, quadro branco e datashow. Nos primeiros momentos, houve uma proposta de investigação matemática com a construção e abordagem da história de Pitágoras, para assim dar-se início a fase teórica do conteúdo a ser lesionado “Teorema de Pitágoras”. Mostrou-se o conceito de triângulo retângulo e os seus elementos (hipotenusa e catetos) e as aplicações do teorema de pitágoras através de exercícios contextualizados.

Na 2ª aula, os materiais utilizados foram pincel, apagador, um quebra-cabeça que simulava as formas geométricas desenvolvidas por Garfield e um questionário. A aula iniciou com uma recapitulação sobre o Teorema de Pitágoras seguida pela divisão da sala em seis grupos. Três grupos ficaram responsáveis pelo quebra-cabeça e responderam o questionário, enquanto os outros três grupos receberam um passo a passo de como desenvolver a fórmula do teorema de Pitágoras.

Na 3ª aula, os grupos se reuniram para combinar suas partes da solução da demonstração. Ao final da aula, foi apresentado o gabarito e explicado o propósito de demonstrar aos alunos a origem do Teorema de Pitágoras.

Na 4ª aula, foram abordados os conceitos do sólido geométrico cilindro, suas características e elementos, conceitos de círculo e circunferência e a fórmula do volume do sólido através do uso de materiais do dia a dia como: lata de leite em pó, lata de manteiga e rolos de papel higiênico que foram distribuídos pelos pibidianos. Depois realizou-se uma atividade em grupos, para calcular o volume dos cilindros

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado da pesquisa: nas aulas uma das observações que mais persistem é que os alunos possuem uma grande dificuldade ao lidar com conceitos abstratos da matemática, especialmente quando se trata de substituir variáveis por valores numéricos. Conforme, Piaget (1983):

[...] O caráter interativo, quer dizer que as estruturas construídas numa idade dada se tornam parte integrante das estruturas da idade seguinte. Por exemplo, o objetivo permanente que se constrói no nível sensório-motor será um elemento integrante das noções de conservação ulterior (quando haverá conservação de um conjunto ou de uma coleção, ou ainda de um objeto do qual deformamos a aparência espacial). Assim também as operações que chamaremos concretas, continuarão uma parte integrante das operações formais, no sentido em que essas últimas constituirão uma nova estrutura mas repousando sobre as primeiras a título de conteúdo (as segundas constituindo assim operações efetuadas sobre outras operações). (Piaget, 1983, p. 236).

Em relação a primeira aula, sobre o Teorema de Pitágoras (Figura 01), mostramos no que se consiste o teorema, a história de quem o criou, o triângulo retângulo e seus elementos, algumas demonstrações e aplicações do conteúdo através da fórmula utilizada no teorema (Figura 01 e 02).

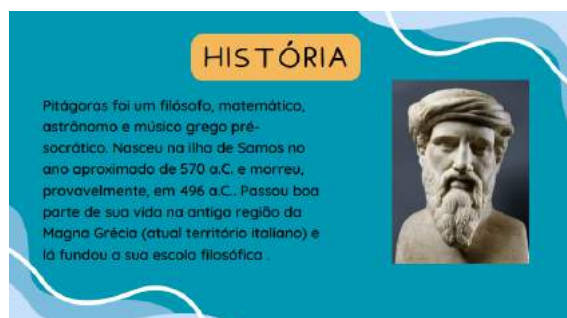
Figura 01: Imagem do momento das demonstrações e aplicações do conteúdo.



Fonte: Do autor (2023).

Os alunos se mostraram participativos e atentos na aquisição de conhecimentos e saberes acerca da história do teorema e seu criador além de serem agraciados com curiosidades do conteúdo o que provocou a interação e cooperação deles nas aulas.

Figura 02: Abordagem do teorema da história de Pitágoras.



Fonte: Do autor (2023).

No desenvolvimento da aula, os educandos apresentaram dificuldades no entendimento do teorema em si, na identificação dos lados do triângulo, sua aplicação no mundo real, erros no cálculo por confusão utilizando outras fórmulas entre elas da área ou do perímetro de um triângulo e também na efetivação de potências. Visto que, se utilizou da álgebra para a explicação e demonstração dos conceitos que envolvem o triângulo retângulo e seus elementos, além de cálculos de área e a própria fórmula do teorema (Figura 03).

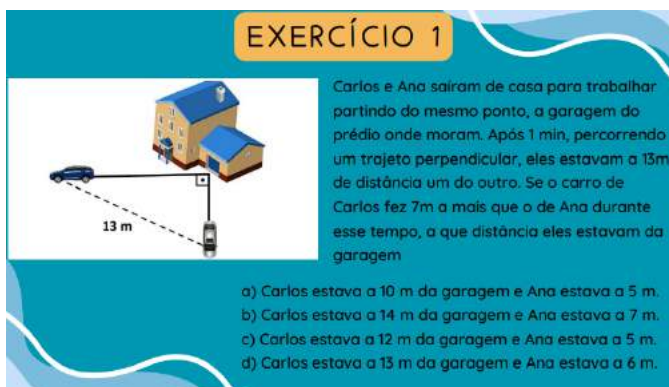
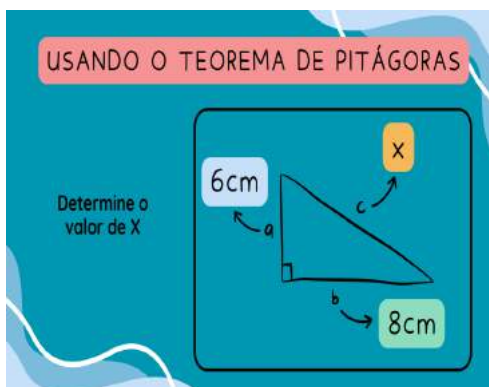
Figura 03: Pibidiano fazendo um exemplo sobre o Teorema de Pitágoras.



Fonte: Do autor (2023).

Para facilitar o entendimento, foi aplicado um exercício para que os alunos determinassem o valor da incógnita “x” num triângulo retângulo, onde a hipotenusa mede x, e seus catetos medem 6 e 8 cm. (Figura 04 e 05).

Figura 04 e 05: Exercício de fixação sobre o conteúdo.



Fonte: Do autor (2023).

Em relação à segunda e terceira aula, foi trabalhada a demonstração do Teorema de Pitágoras pelo método do Garfield. Os alunos foram divididos em seis grupos, sendo três grupos responsáveis pelo quebra-cabeça e responderem a um questionário, enquanto os outros três grupos receberam um passo a passo de como desenvolver a fórmula do teorema de Pitágoras.

O quebra-cabeça dado aos alunos foi confeccionado pelos pibidianos, com o uso de palitos de churrasco quebrados em medidas diferentes, massinha de modelar e papelão (Figura 05). O questionário passado aos grupos com o quebra-cabeça consistia em duas questões, sendo elas: a) “Observe a figura construída e escreva quais figuras geométricas são possíveis identificar.” e b) “A partir da observação da figura determine a quantidade de ângulos retos”.

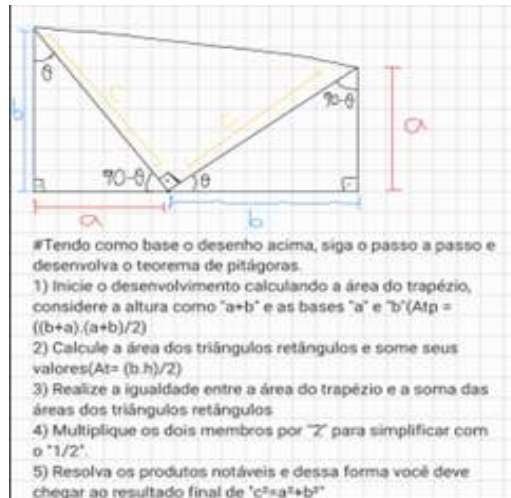
Figura 05: Quebra-cabeça passado aos três grupos.



Fonte: do autor (2024).

Os alunos demonstraram um grande interesse nas atividades propostas, especialmente os três grupos encarregados do quebra-cabeça e conseguiram identificar as formas geométricas com sucesso. Os outros três grupos expressaram dificuldades com produtos notáveis e o uso de letras no lugar de números. Esses tiveram dificuldades em seguir o passo a passo do papel entregue - o papel apresentava a figura de um trapézio formado por três triângulos retângulos com medidas a , b , c e a fórmula do cálculo das áreas dessas figuras geométricas (Figura 06).

Figura 06: Passo a passo da demonstração do Teorema de Pitágoras.



Fonte: do autor (2024).

Dada a Figura 06 os alunos deveriam seguir os passos: 1º eles deveriam aplicar os valores das medidas na fórmula da área do trapézio, 2º deveriam aplicar as medidas no cálculo de área dos triângulos e somá-las, 3º deveriam igualar os resultados encontrados, o 4º e o 5º passo consistia em resolver os produtos notáveis e multiplicar os membros por dois para eliminar a divisão por dois para então obter $c^2 = a^2 + b^2$. No 4º e no 5º passo, os alunos demonstraram maior dificuldade por não lembrarem a resolução dos produtos notáveis e/ou como funcionava a troca de membros.

Figura 07: Registro de uma resolução de um grupo de alunos.

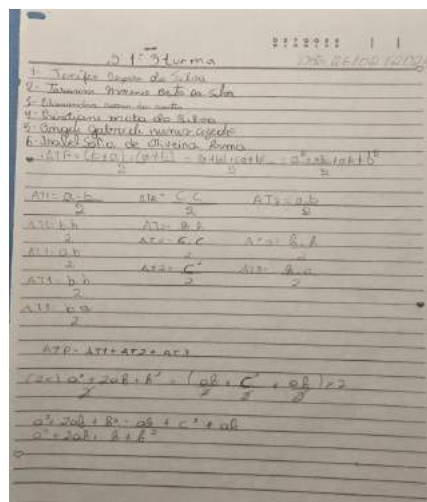


Foto: do autor (2024).

Após se reunirem e discutirem com seus colegas, eles conseguiram identificar e realizar as operações necessárias, e assim concluíram e foi entregue a atividade tendo como descrição de desenvolvimento a seguinte aplicação, seguindo, o passo a passo:

1) “Inicie o desenvolvimento calculando a área do trapézio, considere a altura como “a + b” e as bases “a” e “b”, (Área do trapézio = $((b + a) \cdot (a + b)) / 2$)”.

I. $((b + a) \cdot (a + b)) / 2$

II. $(b \cdot a + b \cdot b + a \cdot a + a \cdot b) / 2$

III. $ab + b^2 + a^2 + ab / 2$

IV. $a^2 + 2ab + b^2 / 2$

2) “Calcule a área dos triângulos retângulos e some seus valores (Área do triângulo = $(b \cdot h) / 2$)”.

I.

$(a \cdot b) / 2$

$ab / 2$

II.

$(c \cdot c) / 2$

$c^2 / 2$

III.

$(b \cdot a) / 2$

$ba / 2$

$$\text{IV. } c^2 / 2 + 2ab / 2$$

3) “Realize a igualdade entre a área do trapézio e a soma das áreas dos triângulos retângulos”.

$$a^2 + 2ab + b^2 / 2 = c^2 + 2ab / 2$$

4) “Multiplique os dois membros por “2” para simplificar com o “1/2””.

$$2. (a^2 + 2ab + b^2) = 2. (c^2 + 2ab)$$

$$(2a^2 + 4ab + 2b^2 = 2c^2 + 4ab) / 2$$

$$a^2 + 2ab + b^2 = c^2 + 2ab$$

5) “Resolva os produtos notáveis e dessa forma você deve chegar ao resultado de “ $c^2 = a^2 + b^2$ ””.

$$a^2 + 2ab + b^2 = c^2 + 2ab$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Em relação à quarta aula, foi feita a divisão da sala em grupos de cinco ou seis alunos para a realização da atividade a ser proposta. Neste momento, foi disponibilizado aos alunos folhas contendo as fórmulas impressas necessárias para a realização da atividade, além de objetos cilíndricos com medidas diferentes de altura e raio que fazem parte do nosso dia a dia, como por exemplo, a lata de leite em pó e os rolos de papel higiênico.

Para a introdução da aula, foi dado um resumo sobre o sólido geométrico utilizando a lata de leite em pó (Figura 07). Mostramos que os cilindros estão bem presentes no nosso dia a dia, o seu conceito formal, os seus elementos e características, além de tratarmos especialmente a forma das bases do cilindro, ou seja, os círculos e seus elementos e a fórmula do volume do sólido.

Figura 07: Abordagem do conteúdo de cilindro na primeira turma.



Fonte: Do autor (2024).

O material concreto é uma forma de apresentar ao aluno uma maneira mais fácil e palpável de aprender matemática e como ela pode ser usada no nosso cotidiano. Segundo Lorenzato (2009):

O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos. (Lorenzato, 2009, p. 61).

Para isso, utilizamos a lata de leite em pó como material concreto, fazendo assim a comparação dos elementos e as características presentes no sólido (Figura 08).

Figura 08: Abordagem do conteúdo de cilindro na segunda turma.



Fonte: Do autor (2024).

Logo em seguida, foi proposta a atividade a ser desenvolvida pelos alunos, que seria, calcular o volume do cilindro que foi distribuído aos grupos. Para a

resolução da atividade, fizeram o uso de réguas, calculadoras, os cilindros e as fórmulas apresentadas no começo da aula (Figura 09), além de terem o auxílio dos pibidianos para tirar as dúvidas que apareciam.

Figura 09: Alunos utilizando materiais para a resolução da atividade.



Fonte: Do autor (2024).

Na turma 01, os alunos não estavam interessados na atividade proposta, mas quando foi distribuída os cilindros criou-se uma certa curiosidade e por consequência o interesse na resolução do desafio. Muitos alunos, apresentaram dificuldade em substituir os dados que já possuíam nas fórmulas do volume do cilindro e só conseguiram fazer a substituição com o auxílio dos pibidianos (Figura 10).

Figura 10: Auxílio dos pibidianos para a conclusão da atividade sobre o volume dos cilindros.

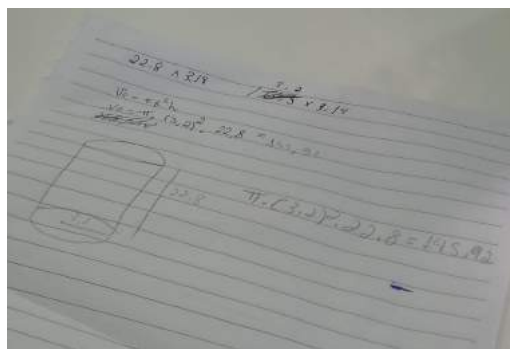


Fonte: do autor (2024).

Na turma 02, os alunos estavam mais empenhados em entregar atividades atrasadas que serviriam para a complementação da primeira avaliação, do que para a atividade proposta, fazendo com que não tivessem um desempenho satisfatório.

Na turma 03, assim como na turma 01, apresentaram dificuldades na substituição dos dados na fórmula do volume, além da falta de domínio das quatro operações e potências (Figura 11).

Figura 11: Questão resolvida por uma pibidiana.



Fonte: Do autor (2024).

Diante das dificuldades apresentadas pelos alunos, principalmente, na hora de multiplicar, verifica-se a necessidade de maior atenção dos docentes para o auxílio do desenvolvimento das atividades propostas. Conforme Drouet (2005):

Na escola, o professor deve estar sempre atento às etapas do desenvolvimento do aluno, colocando-se na posição de facilitador da aprendizagem e calcando seu trabalho no respeito mútuo, na confiança e no afeto. (Drouet, 2005, p.23).

Apesar das dificuldades referentes à atividade proposta, com a ação facilitadora dos pibidianos junto aos alunos foi possível concluir a atividade (Figura 12).

Figura 12: Conclusão da atividade.



Fonte: Do autor (2024).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao aplicar esses assuntos em atividades práticas e contextualizadas, observamos uma compreensão significativa por parte dos alunos de modo que pudessem fazer medições sobre os objetos apresentados, compreender o significados dos cálculos obtidos de volume de cilindro em situações cotidianas. As aulas de volume do cilindro e as relações geométricas baseadas na aplicação da realidade do teorema fortaleceu a compreensão matemática dos alunos e também desenvolveu a capacidade de resolver problemas de forma criativa, utilizando objetos encontrados no dia-a-dia, assim como nós utilizamos o rolo de papel higiênico e latas de alumínio em sala de aula. Concluimos que a abordagem integrada desses conceitos pode enriquecer significativamente a experiência de aprendizado dos alunos, preparando-os de forma mais completa para desafios futuros tanto na matemática, em concursos quanto em outras áreas do conhecimento.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), da Universidade do Estado do Amazonas e da Secretaria Estadual de Educação (SEDUC). Gostaríamos de agradecer pela oportunidade de participar do estágio na Escola Estadual, localizado na zona centro-sul de Manaus, onde pudemos vivenciar de perto a aplicação prática dos conceitos matemáticos em uma sala de aula com alunos do 1º

ano do ensino médio. Agradecemos também ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) por possibilitar essa experiência única, que não apenas fortaleceu nossas experiências de ensino, mas também ampliou nosso entendimento sobre como tornar a matemática mais acessível e cativante para os alunos. Agradecemos também a nossa Orientadora Professora Ms. Helisângela Costa da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e a nossa Supervisora Professora Yara Sousa, Professora da Escola onde foi realizado o estágio.

REFERÊNCIAS

DROUET, R.C.R. , R. **Distúrbios da aprendizagem**. 3 ed. São Paulo: Ática, 2005.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2ª ed. Campinas – São Paulo: Autores associados, 2009.

PELLIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem segundo Ausubel. Revista PEC, Curitiba, v.2, n.1, p. 37-42, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em: https://www.mat.uc.pt/~guy/psiedu2/Ausubel_teor%C3%ADa_da_aprendizagem_significativa.pdf.

Acesso em: 23/03/2024

PIAGET, J. A epistemologia genética: Sabedoria e ilusões da filosofia. 2. ed. São Paulo: Abril Cultura, 1983. p. 235-241.