

Fórmulas de Áreas: construindo porquês

Juliana Alves de Souza¹, Claudio Eduardo Pupim²

Resumo

Este relato é resultado de experiências enquanto docentes em disciplinas de prática de ensino na formação inicial de professores de Matemática em um curso de Licenciatura em Matemática. Baseado em uma abordagem qualitativa, o texto apresenta possibilidades pedagógicas de trabalho com as fórmulas de áreas de algumas figuras geométricas planas por meio de materiais manipulativos. A partir de Freitas e Mongelli (2008) e outros autores da área, o objetivo é construir significados e justificativas voltados para a prática de professores e futuros professores de matemática de modo que favoreçam a compreensão das fórmulas de áreas. Conclui-se que o estudo contribui com a formação e o desenvolvimento de práticas do professor de matemática, estimulando a ressignificação de procedimentos e um movimento direcionado à mudança de atitude da prática passiva de repetição de fórmulas.

Palavras-chave: Educação Matemática, por quês matemáticos, fórmulas, áreas.

Recebido em: 04/06/2024; Aceito em: 25/10/2024

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v7i2.15935>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ISSN: 2595-7376

Introdução

“A origem do conhecimento é a curiosidade. E a curiosidade é uma pergunta” (Soares e Oliveira, 2019, p. 103). As perguntas estimulam o pensar e podem nos levar de um lugar de “não saber” para um lugar de

¹ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) – 2018. Professora efetiva Curso de Licenciatura em Matemática da UFMS, Campus de Aquidauana. Integrante do grupo GEPEMA (Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: juliana.a.souza@ufms.br

² Mestre em Matemática em Matemática pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul -2013. Professor efetivo do Curso de Licenciatura em Matemática da UFMS, Campus de Aquidauana. E-mail: claudio.pupim@ufms.br

“saber”. Estimular o saber e o pensar é (ou deveria ser) um dos principais pilares da educação escolar. É o que defendia o influente matemático português do século XX, José Sebastião e Silva.

A Matemática é uma forma de linguagem, comunicação e estruturação de ideias. Estimular os estudantes a pensar, a perguntar “por quê?” é essencial para o processo ensino e aprendizagem matemática. “O estudo dos por quês matemáticos tem uma relevância considerável quando se considera a problemática do ensino, permeado por um elevado nível de aversão ao estudo da Matemática” (Soares e Oliveira, 2019, p. 102). Essa aversão pode estar relacionada a abordagens de ensino baseadas na repetição, memorização e a aplicação mecânica de fórmulas.

Enquanto professores de um curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Aquidauana (UFMS,CPAQ), diversas vezes lidamos com situações de perguntas dos licenciandos acerca de procedimentos matemáticos que repetimos reiteradas vezes sem realmente entendê-los. E foram essas situações que serviram de mote para o nosso estudo de por quês de matemática e sua inserção em nossas práticas docentes.

Um dos procedimentos repetidos sem questionamentos são as fórmulas. Como pontuado em Souza e Pupim (2019), as fórmulas matemáticas são tomadas como prontas, encaminhadas como uma definição matemática, sem uma explicação do porquê serem como são. Assim, o objetivo deste relato de experiência é construir significados e justificativas voltadas para a prática de professores e futuros professores de matemática de modo que favoreçam a compreensão das fórmulas de áreas de seus (futuros) alunos.

Elementos teóricos e metodológicos

Desde o artigo pioneiro “Os ‘por quês’ matemáticos dos alunos e as respostas dos professores” de Lorenzato (1993), diversos autores tem se debruçado sobre o assunto (Moriel Junior e Wielewski, 2011, 2013; Barbosa, 2011; Sá, 2012; Costa e Silva, 2016; Dante, 2016; Lins, Lorenzato e Sousa, 2018, 2019; Souza e Oliveira, 2017; Souza e Pupim, 2019; Soares e Oliveira, 2019; dentre outros).

Os “por quês” matemáticos são classificados em dois tipos: por quês como pergunta e os porquês como resposta. Para Lorenzato (1993), o por quê como questionamento diz respeito aos significados dos procedimentos matemáticos ou de seus resultados e, para Barbosa (2011), o porquê como uma resposta refere-se a justificativas legítimas ao questionamento realizado nos momentos de ensino e aprendizagem. Além disso, Lorenzato (1993), a partir da natureza da resposta, classifica os por quês em conceitual, convencional, etimológico e/ou histórico. Neste relato questionamos o por quê das fórmulas das áreas de algumas figuras geométricas planas serem como são. A resposta está centrada no conceito matemático da respectiva figura e de sua área, portanto, é um por quê de natureza conceitual.

“Em matemática tudo tem seu porquê” (Lorenzato, 2010, p. 91), seu motivo, sua explicação. Contudo, enquanto professores, não é raro darmos respostas e justificativas como: porque é regra da matemática, porque sim, porque é definição, porque é fórmula da matemática, etc. Para Moriel Junior e Wielewski (2011, 2013), professores de matemática justificam procedimentos simplesmente afirmando que é uma regra sem qualquer outra justificativa quando lhes faltam argumentos. Para os autores, isso pode levar os alunos a desenvolverem a ideia de que a matemática é um conjunto de regras artificiais e puramente inventadas, elementos que podem gerar aversão e desinteresse.

Cabe a nós professores não somente buscar as respostas (porquês),

mas “demonstrar habilidades com a matemática em termos de discursos” (Barbosa, 2011, p.11). Em outras palavras, nossas justificativas devem contemplar termos, ideias, conceitos e objetos de conhecimento que sejam acessíveis aos nossos alunos. Essa abordagem tem sido desenvolvida em disciplinas de práticas de ensino e de matemática básica da grade curricular do Curso de Licenciatura em Matemática da UFMS/CPAQ.

A discussão das fórmulas das áreas de figuras geométricas planas costuma ser realizada a partir do material manipulativo geoplano. Esse material é formado por uma base quadrada ou retangular na qual são fixados pequenos pinos dispostos em linhas paralelas e ortogonais entre si, formando uma malha quadriculada. Para a composição de figuras geométricas, ângulos, perímetros e áreas são utilizadas ligas elásticas. Nele, tomamos o menor quadrado formado por quatro pinos como uma unidade de área e o lado desse quadrado, como uma unidade de comprimento. A partir dessas unidades de medida, podemos determinar a área e o perímetro de diversas figuras geométricas planas (Freitas e Mongelli, 2008, p. 52). O geoplano é de fácil construção, mas também pode ser explorado online gratuitamente³.

Como as turmas que trabalhamos, geralmente, são pequenas, organizamos os estudantes em duplas para favorecer discussões. Cada grupo com um geoplano e ligas elásticas coloridas. Inicialmente, propomos algumas tarefas baseadas em Freitas e Mongelli (2008, p. 52-53) para serem realizadas no geoplano, por exemplo: construa um quadrado e um retângulo e calcule sua área e seu perímetro; construa diferentes triângulos e dê suas características; construa diferentes trapézios e dê suas características; construa um losango e um trapézio de modo que ambos possuam determinada unidade de área; dentre outras. Assim,

³ Para esse texto, utilizamos <https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/>

retomamos conceitos, fórmulas e características das figuras.

Em seguida, iniciamos o trabalho de dedução das fórmulas das áreas e discussão de seus por quês. Em cada item é dado um tempo para que as duplas realizem as construções, análises e justificativas para as fórmulas. Ao final, as justificativas construídas nos pequenos grupos são socializadas com a turma, uma por vez. Quando uma dupla não consegue, outra auxilia, sempre sob a orientação e acompanhamento docente.

Antes de tratarmos das fórmulas das áreas, relembremos o conceito de cada figura a partir de diversos livros didáticos disponíveis no laboratório de ensino de matemática do Curso. Nosso objetivo, enquanto professores, é de oportunizar aos licenciandos a construção de conhecimentos que possam auxiliá-los em suas futuras práticas profissionais. Para tanto, as discussões são pautadas em argumentos que possam levar à compreensão das fórmulas com linguagem e procedimentos mais acessíveis à uma sala de aula de ensino fundamental ou médio. As atividades realizadas serão apresentadas a seguir. À luz de uma abordagem qualitativa, em cada uma é desenvolvida pelo menos uma sistematização para compreensão e dedução da fórmula da área. As estratégias encaminhadas são resultadas do trabalho já realizado com diversas turmas do Curso de Licenciatura em Matemática em que atuamos.

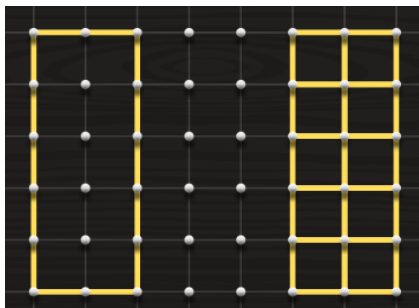
Fórmula da área de quadriláteros

Polígonos são figuras fechadas formadas por segmentos de retas que não se cruzam, com exceção dos vértices. Os polígonos podem ser classificados pelo número de lados e de ângulos. Os quadriláteros são polígonos formados por quatro lados. Um deles é o retângulo: quadrilátero com lados opostos paralelos e congruentes entre si, ângulos internos retos

(90°) e, portanto, congruentes. A base e altura são atribuídas pela posição dessa figura, uma vez que costumamos tomar como base o segmento de reta paralelo ao “chão” e a altura como o segmento que está na vertical, perpendicular à base. Contudo, pela propriedade da multiplicação de que a ordem dos fatores não altera o produto, a escolha de qual segmento é a base e a altura não altera o procedimento.

A área do retângulo é determinada pelo produto da medida da base (b) pela medida da altura (h) e expressa pela fórmula $A = b \cdot h$. No geoplano construímos um retângulo qualquer, nesse caso fizemos a base com duas e altura com cinco unidades e o quadriculamos (Figura 1). Assim, visualizamos que sua área corresponde a 10 unidades de área, o que equivale a multiplicar as medidas da base e da altura. Em outras palavras, em vez de contarmos quadradinhos para determinar a medida de uma superfície retangular, é mais prático, rápido e equivalente multiplicar a medida da base pela da altura.

Figura 1 - Dedução da fórmula da área do retângulo



Fonte: os autores (2024).

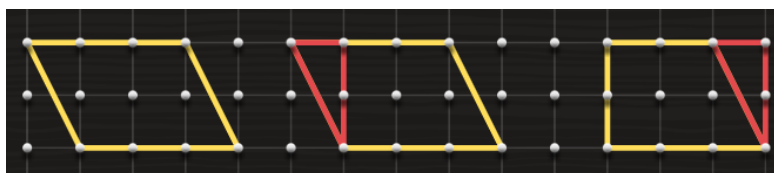
O quadrado é um caso particular de retângulo em que todos os lados são iguais, ou seja, é um quadrilátero cujos lados são paralelos dois a dois, congruentes entre si e com quatro ângulos retos. Ele faz parte da “família dos paralelogramos” porque seus lados opostos são paralelos e congruentes e seus ângulos opostos são congruentes, da mesma forma que

os losangos e os retângulos. Em outras palavras, os quadrados são paralelogramos que são, ao mesmo tempo, losangos e retângulos. Consequentemente, a área do quadrado também é dada pelo produto da medida da base pela da altura, em que a base é igual a altura

Já o paralelogramo é um quadrilátero cujos lados opostos são paralelos, consequentemente, seus ângulos e lados opostos são congruentes. Pelas características da figura, percebemos que todo retângulo é um paralelogramo que possui todos os ângulos congruentes (90°).

A área dos paralelogramos é dada pelo produto das medidas de sua base pela sua altura. Portanto, para determiná-la basta multiplicar a medida da base (b) pela altura (h), dada pelo segmento perpendicular à base: $A = b.h$. Por quê? Para atribuímos significados, no geoplano construímos um paralelogramo, marcamos um triângulo em uma de suas extremidades e o transportamos para a outra extremidade da figura, formando um retângulo (Figura 2).

Figura 2 - Dedução da fórmula da área do paralelogramo



Fonte: os autores (2024).

Desse modo, os estudantes podem perceber que a área do paralelogramo corresponde a área do retângulo, por isso, a fórmula da área de ambos é igual.

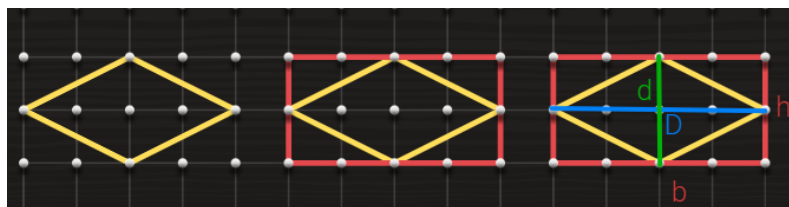
Já o losango é um quadrilátero que tem todos os lados iguais, dois ângulos agudos e dois obtusos. A partir das características da figura, concluímos que todo losango é também um paralelogramo que possui todos os lados congruentes. Além disso, um losango com ângulos retos é

um quadrado.

Para determinar a área de um losango tomamos as medidas de comprimentos de suas diagonais, multiplicamos as e dividimos o resultado pela metade: $A = \frac{D \cdot d}{2}$, em que D é a medida da diagonal maior e d da diagonal menor.

Para proporcionar que nossos estudantes compreendam o porquê dessa fórmula, tomamos um losango e, em seguida, construímos um retângulo em sua volta, desse modo, notamos que a diagonal maior (D) equivale ao comprimento (b) e que a diagonal menor (d) corresponde a altura (h) do retângulo circunscrito.

Figura 3 - Dedução da fórmula da área do losango



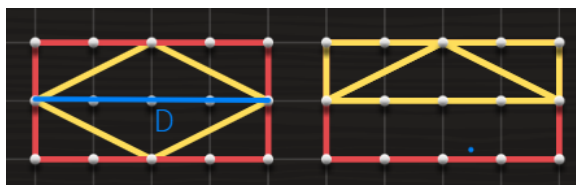
Fonte: os autores (2024).

Pudemos observar, por meio da Figura 3, que o retângulo em volta do losango está dividido em quatro retângulos menores, que por sua vez, estão divididos na metade (formando triângulos retângulos). Se juntarmos a área dos quatro triângulos retângulos que formam o losango, essa área corresponde à metade da área do retângulo circunscrito (vermelho). Assim, a área do losango será metade da área do retângulo que está a sua volta, daí $A = \frac{D \cdot d}{2}$, em que a diagonal maior D corresponde ao comprimento do retângulo e a diagonal menor d corresponde a altura do retângulo circunscrito.

Pensando ainda de outro modo, a diagonal maior do losango (destacada em azul) divide o retângulo e o losango na metade. A metade

inferior do losango, composta por dois triângulos retângulos, pode ser “transportada” para a metade superior do retângulo, deixando clara a visualização de que a área do losango corresponde à metade da área do retângulo circunscrito (Figura 4):

Figura 4 - Dedução da fórmula da área do losango

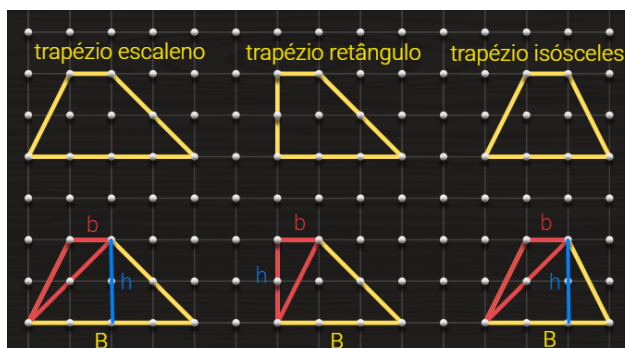


Fonte: os autores (2024).

Já o trapézio pertence ao grupo dos quadriláteros com somente dois lados paralelos entre si, chamados de base maior e base menor. A área do trapézio é determinada pela fórmula $A = \frac{(B+b).h}{2}$, em que B é a medida da base maior, b da base menor e h a medida da altura.

Para justificá-la, consideramos um trapézio qualquer. Traçando uma de suas diagonais, podemos dividi-lo em duas regiões triangulares de altura h e bases B e b . Isso pode ser feito com os três tipos de trapézio: isósceles, retângulo e escaleno, conforme Figura 5:

Figura 5 - Dedução da fórmula da área do trapézio



Fonte: os autores (2024).

Vamos tomar o trapézio isósceles da Figura 5. A base maior (B) corresponde a base do triângulo inferior e a base menor (b) corresponde a base do triângulo superior (em vermelho). A medida da altura de ambos os triângulos é a mesma altura (h) do trapézio. Assim, somando as áreas desses dois triângulos, temos: $A = \frac{B \cdot h}{2} + \frac{b \cdot h}{2}$. Colocando em evidência a altura h , $A = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$, passamos a entender a fórmula da área do trapézio como a soma das áreas de duas regiões triangulares.

O professor pode conduzir o estudo da dedução da fórmula acima por outro caminho (Figura 6), tomando um trapézio retângulo com base menor b , base maior B e altura h . Nesse caso, traçando um segmento de reta na metade de sua altura, divide-se o trapézio em duas partes: a parte superior com base b e metade da altura do trapézio ($\frac{h}{2}$) e a parte inferior com base B e também com altura $\frac{h}{2}$:

Figura 6 - Fórmula da área do trapézio: segunda possibilidade



Fonte: os autores (2024).

Rotacionando a parte superior do trapézio da Figura 6 em 180° , sentido horário, obtemos um retângulo cuja a base é igual a $B+b$ e a altura $\frac{h}{2}$, portanto: $A = (B + b) \cdot \frac{h}{2} \rightarrow A = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$. Um procedimento similar a esse também pode ser realizado com os trapézios isósceles e escaleno, a diferença nesses casos é que, após a construção do segmento de reta na metade da altura do trapézio, a parte superior terá que ser dividida em

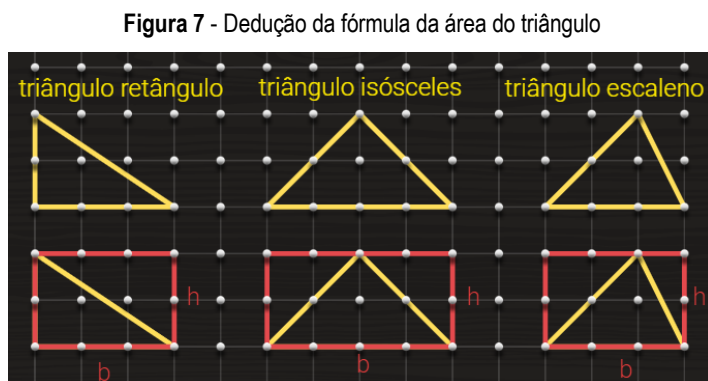
duas partes para formar um retângulo com a parte inferior. Contudo, essa repartição fica evidente congruência dos ângulos opostos pelo vértice.

Fórmula da área de triângulos

Os triângulos são polígonos formados por três ângulos, quando classificados pelo número ângulos. Mas, também podem ser chamados de triláteros, se tomarmos a classificação pelo número de lados. Um triângulo é uma figura geométrica limitada por três segmentos de retas que concorrem dois a dois, em três pontos distintos formando três lados e três ângulos internos que somam 180° .

A área do triângulo é calculada por meio das medidas da base (b) e da altura (h) relativa à base: $A = \frac{b \cdot h}{2}$. Entretanto, há diversas maneiras de calcular a área de um triângulo e isso depende de quais dados dispomos, bem como o tipo de triângulo (equilátero, isósceles ou escaleno). Nesse texto, vamos nos ater a fórmula acima citada.

Para dar sentido a fórmula, o professor pode partir de um triângulo qualquer e construir um retângulo circunscrito:



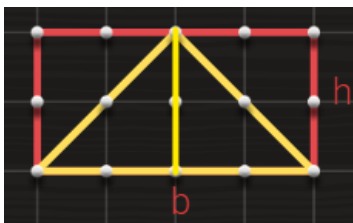
Fonte: os autores (2024).

Por essas figuras, é visível que a medida da base de cada triângulo equivale à medida do comprimento do respectivo retângulo circunscrito e

que a medida da altura de cada retângulo corresponde à respectiva medida da altura do triângulo inscrito. Tomando o triângulo retângulo da Figura 7 como exemplo, percebemos que a medida da hipotenusa corresponde à diagonal do retângulo, que o divide na metade. Consequentemente, a fórmula da área do triângulo resulta em $\frac{b \cdot h}{2}$ por ser a metade do retângulo.

Se optarmos por tomar o triângulo isósceles, podemos dividir o retângulo em quatro triângulos retângulos iguais e, imediatamente, notar que dois deles recobrem exatamente o triângulo isósceles, ou seja, sua área corresponde à metade da área do retângulo, conforme Figura 8.

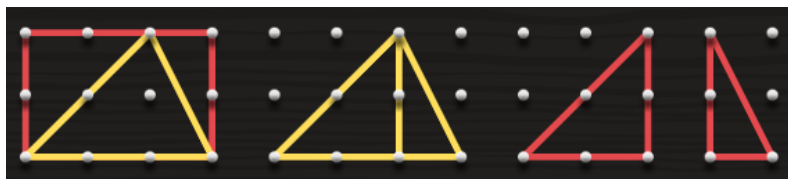
Figura 8 - Dedução da fórmula da área do triângulo isósceles



Fonte: os autores (2024).

Caso a escolha do professor seja o triângulo escaleno, pela manipulação do geoplano, é possível observar que o retângulo circunscrito é formado por quatro triângulos retângulos, dois maiores e dois menores, sendo, respectivamente, iguais dois a dois. O triângulo escaleno é formado por dois deles, um maior e outro menor, conforme Figura 9, isto é, a metade do retângulo.

Figura 9 - Dedução da fórmula da área do triângulo escaleno



Fonte: os autores (2024).

Independentemente de qual tipo de triângulo tomarmos (equilátero, isósceles ou escaleno), sempre concluiremos que sua área é dada por $A = \frac{b.h}{2}$. Convém ao professor analisar cada caso porque seus alunos podem tomar qualquer um deles.

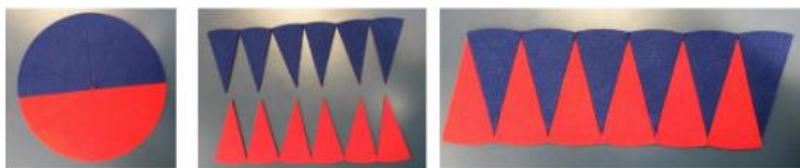
Fórmula da Área do Círculo

O conceito de círculo está intimamente ligado ao de circunferência, porque o círculo é uma superfície plana limitada por uma circunferência e seu perímetro equivale à medida do comprimento da circunferência ($P = 2.\pi.r$).

Uma circunferência, por sua vez, é um conjunto de pontos no plano equidistantes a um ponto fixo do mesmo plano, denominado centro. Isso quer dizer que, dado um ponto fixo C, qualquer ponto que possua uma distância r do ponto C pertence à circunferência. A área do círculo é igual a medida da região delimitada pela circunferência, levando em conta a medida de seu raio r : $A = \pi.r^2$.

Para favorecer a compreensão e justificar a fórmula de sua área, tomamos círculos construídos em feltro, cada qual dividido em partes iguais. Começamos com a representação de um círculo dividido em 12 partes iguais. Isso fica a critério do professor. Ele pode começar com uma quantidade menor de partes e ir aumentando progressivamente. Além disso, os círculos podem ser construídos em outros materiais como EVA e/ou papelão. Alinhamos metade das peças que formam o círculo uma ao lado da outra e encaixamos a outra metade no lado oposto formando uma figura que lembra um retângulo, conforme Figura 10:

Figura 10 - Dedução da fórmula da área do círculo



Fonte: os autores (2024).

Conforme tomamos círculos divididos em uma quantidade maior de partes iguais, mais retangular se torna o encaixe das duas metades. Se seguirmos dividindo o círculo em partes menores e iguais, o encaixe ficará ainda mais próximo a um retângulo. E, se seguirmos dividindo o círculo em partes ainda menores e iguais, cada vez mais esse encaixe ficará próximo a um retângulo. Ou seja, quanto menores as partes, mais próximo de um retângulo “perfeito” o encaixe ficará. Porém, para conseguir um retângulo “perfeito” seria necessário dividirmos o círculo em partes iguais tão pequenas até que não pudéssemos mais distinguir as divisões.

A partir dessa construção, o professor pode conduzir os alunos a entender que a área do círculo é igual a área do retângulo de altura r , em que r é a medida do raio (uma vez que cada parte do círculo que formou o retângulo vai do centro até a circunferência) e base correspondente à metade da medida do comprimento da circunferência, como destacado na Figura 10 com a utilização das duas cores (vermelho e azul). O comprimento da circunferência é dado por $2\pi r$, então a base do retângulo é: $b = \frac{1}{2} \cdot 2\pi r = \pi r$. Como a área do retângulo é dada por $A = b \cdot h$, em que $b = \pi r$ e $h = r$, temos que a área do círculo é: $A = \pi r \cdot r \rightarrow A = \pi r^2$. Portanto, igual a área do retângulo de base πr e altura r .

Discussões e Considerações finais

Ao realizar esse estudo com nossos licenciandos, geralmente da

metade do curso de Matemática, eles relembram situações que vivenciaram enquanto estudantes da educação básica: aquelas em que tiveram suas dúvidas ignoradas ou mal respondidas e aquelas em que foram valorizadas e tratadas com atenção. Um momento rotineiro de sala de aula, mas que produz efeitos que se estendem ao longo da vida.

Uma abordagem pedagógica voltada para a compreensão dos conceitos e procedimentos matemáticos, como as fórmulas, oportuniza aos alunos aprender a fazer e a entender o que fazem. Esse tratamento de valorização das dúvidas dos alunos pode estimular o gosto pela matemática e reduzir a aversão a ela. Além disso, estimula-os “a falar, a perguntar, a questionar, a buscar respostas, a compartilhar, a trabalhar em sala de aula de forma colaborativa com os colegas e com o docente” (LINS, LORENZATO e SOUSA, 2019, p. 11). O apoio do material manipulativo vai ao encontro daqueles que tem dificuldade com o abstrato, com a visualização “sem desenho”, com o imaginar deslocamentos, sobreposições e rotações de figuras geométricas.

Neste relato buscamos construir significados e justificativas a partir da compreensão das fórmulas das áreas de algumas figuras planas, visando contribuir com a prática docente. O professor pode complementar com situações e aplicações que possibilitem também o entendimento de para que servem as fórmulas.

Concluimos que buscar porquês (respostas e justificativas) desperta a curiosidade, oportuniza reflexões, ressignificação de procedimentos e uma mudança de atitude da prática passiva de repetição para a de questionar. Uma educação matemática que valoriza a compreensão tem potencial para fazer a diferença em nossas práticas profissionais e para tornar a aprendizagem matemática mais significativa.

Area Formulas: building whys

Abstract

This report is the result of experiences as teachers in teaching practice courses in the initial training of Mathematics teachers in a Licentiate degree program in Mathematics. Based on a qualitative approach, the text presents pedagogical possibilities for working with the area formulas of some plane geometric figures using manipulative materials. Drawing on Freitas and Mongelli (2008) and other authors in the field, the aim is to construct meanings and justifications geared towards the practice of current and future mathematics teachers in a way that enhances the understanding of area formulas. It concludes that the study contributes to the training and development of mathematics teachers' practices, encouraging the re-signification of procedures and a movement towards changing the passive practice of formula repetition..

Keywords: Mathematics Education, mathematical whys, formulas, areas.

Referências

BARBOSA, Edson Pereira. Os Por Quês Matemáticos dos Alunos na Formação dos Professores. In: **Conferência Interamericana de Educação Matemática** - CIAEM, 13, p. 1-12, Recife, 2011. Disponível em: < https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/611/770 > Acesso em: 17 nov. 2023.

FREITAS, José Luiz Magalhães de; MONGELLI, Magda Cristina J. Godinho (org.). **Resolução de problemas I**: disciplina. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2008.

LINS, Abigail Fregni; LORENZATO, Sergio; SOUSA, Danielly Barbosa de. Que por quês e quais porquês matemáticos de alunos do ensino superior. In: **Anais VI CONEDU** – Congresso Nacional de Educação, Fortaleza - CE, p. 1-12, 2019.

LORENZATO, Sergio. Os “Por quês” matemáticos dos alunos e as respostas dos professores. In: **Pro-Posições**, Campinas -SP, v. 4, n. 1, p. 73-77, 1993.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. 3. ed. ver. (Coleção Formação de Professores)

MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes; WIELEWSKI, Gladys Denise. Seis possibilidades de resposta para o por quê matemático sobre divisão de frações. In: **SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO - SEMIEDU**, p. 1 – 15, Cuiabá. 2013. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/259640266_Seis_possibilidades_de_resposta_para_um_por_que_matematico_sobre_divisao_de_fracoes > Acesso em: 17 nov. 2023.

MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes; WIELEWSKI, Gladys Denise. Duas perspectivas de respostas para a pergunta ‘por que menos vezes menos dá mais?’. In: **SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO - SEMIEDU**, p. 1 – 15, Cuiabá., 2011.

SOARES, Luís Havelange. OLIVEIRA, Walkyr Silva. Os por quês matemáticos na prática docente: importância, concepção e conhecimento do professor. In: **Revista Principia**, João Pessoa, n. 44, p. 100-112, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/viewFile/1936/1036>> Acesso em: 17 nov. 2023

SOUZA, Juliana Alves de; PUPIM, Claudio Eduardo. Produção de argumentos para alguns “por quês” de licenciandos em matemática. In: **Olhar de professor**, Ponta Grossa, v. 22, p. 1-17, e-2019, 2019. Disponível em <<http://www.uepg.br/olhardeprofessor>> Acesso em: 06 nov. 2024.

