



Explorando o Conjunto das áreas e Potências para os estudos das áreas e perímetros de figuras planas por meio das aulas de campo.

Laércio de Jesus Machado de Mélo¹

Renata Lourinho da Silva²





Universidade Federal do Pará
Instituto de Educação Matemática e Científica
Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em
Ciências e Matemática

Explorando o Conjunto das áreas e Potências para os estudos das áreas e perímetros de figuras planas por meio das aulas de campo

Laércio de Jesus Machado de Mélo¹

Renata Lourinho da Silva²



Belém – PA
2025



MÉLO, Laércio de Jesus Machado

Produto gerado a partir da dissertação intitulada: Explorando o Conjunto das áreas e Potências para os estudos das áreas e perímetros de figuras planas por meio das aulas de campo, defendida por Laércio de Jesus Machado de Melo, sob a orientação da Profa. Dra Renata Lourinho da Silva, defendida no Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, em Belém-PA, em 2024. Disponível em: <https://www.xxx.br>

Disponível em formato xxxxxxxx.

Disponível em versão online via: <https://www.xxx.br>

1. xxxx 2. xxxxxxx. 3.xxxxxxx. I. Laércio de Jesus Machado de Melo. II. Explorando o Conjunto das áreas e Potências para os estudos das áreas e perímetros de figuras planas por meio das aulas de campo.

CDD: 23. ed. 507.1

FICHA TÉCNICA DO PRODUTO

| | |
|---------------------------|---|
| Título do produto: | Explorando o Conjunto das áreas e Potências para os estudos das áreas e perímetros de figuras geométricas planas por meio das aulas de campo. |
| Tipo de produto: | Guia Didático |
| Título da dissertação: | EXPLORANDO ÁREAS E PERÍMETROS DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS POR MEIO DO MATERIAL CONCRETO CONJUNTO DAS ÁREAS E POTÊNCIAS |
| Público-alvo: | Professores e alunos da 2ª série-Ensino Médio |
| Finalidade do produto: | Contribuir com as abordagens dos conceitos de áreas e perímetros de figuras geométricas planas a partir do entrelaçamento de conhecimentos contextuais como o cultivo do açaí e os conhecimentos academicamente constituídos sobre os conceitos de área e perímetros de figuras planas. |
| Disponível em: | https://www.repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/3775 https://educapes.capes.gov.br |
| Diagramação e ilustração: | Vanessa Rodrigues |

▶ AUTORES



Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática /PPGDOC -UFPA Belém. Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática para a Educação Cidadã. Licenciado Pleno em Pedagogia pela Universidade Federal do Pará/CAMETÁ (2006) Graduação em Ciências licenciatura habilitação em Matemática pela Universidade Estadual do Maranhão (2008) e Graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Pará-BREVES (2014). Atualmente é professor de matemática da SEDUC. (2 URE - CAMETÁ).



Doutorado em Educação Matemática pelo PPGECM/IEMCI/UFPA (2019). Possui estágio de pós-doutoramento em educação matemática - PUC-SP (2024.). Graduação plena em Matemática pela UFPA\campus Cametá (2010), graduação licenciatura em Pedagogia (2012), especialista em Matemática do Ensino Básico (2012) e em Educação Matemática e Ciências para os anos Iniciais do ensino fundamental (2013), mestrado em docência em Educação Matemática pelo PPGDOC-IEMCI-UFPA (2016) Atualmente Professora adjunta I no Instituto de Engenharia do Araguaia-IEA/UNIFESSPA\Faculdade de ciências exatas. É Vice coordenadora do Grupo de estudos e pesquisas das práticas etnomatemáticas na Amazônia-GETNOMA\UFPA\Campus Abaetetuba.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| APRESENTAÇÃO | 7 |
| ÁREA E PERÍMETRO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS | 8 |
| UMA PROPOSTA PARA EXPLORAR O CONCEITO DE ÁREA E DE PERÍMETRO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS | 12 |
| 2.1 Medição de espaços (compreensão intuitiva) | 12 |
| 2.2 Representação esquemática (usando o material concreto manipulável) | 14 |
| 2.3 Formalização dos conceitos de área e perímetro de figuras planas | 13 |
| 2.4 Situações contextualizadas | 17 |
| CONSIDERAÇÕES | 25 |
| REFERÊNCIAS | 26 |

APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a), estimado(a) aluno(a), este produto educacional é fruto de uma pesquisa de mestrado profissional em docência em educação matemática, a qual contou com uma abordagem da utilização de materiais concretos manipuláveis para o ensino e aprendizagem de área e perímetro de figuras geométricas planas.

Nesse sentido, este produto educacional surge como possibilidade para explorar os conceitos de área e perímetros de figuras planas com alunos da 2ª série do ensino médio, levando em consideração as atividades inerentes às suas localidades, como o cultivo do açaí, o qual é recorrente em diversas regiões do estado do Pará.

Assim, por meio deste produto educacional, é possível promover um ambiente propício para o ensino e aprendizagem dos objetos de conhecimentos mencionados, de modo a articular discussões acerca da utilização do material manipulável denominado conjunto das áreas e potências, bem como para desenvolver atividades de situações problemas que sejam contextualizadas com os cotidianos dos alunos(as).

Desse modo, este produto educacional apresenta dois capítulos principais: o primeiro capítulo em que apresenta uma abordagem a respeito dos conceitos de área e perímetro de figuras geométricas planas, bem como um apanhado histórico a respeito desses conceitos. Esse capítulo também apresenta aspectos relacionados as habilidades propostas pela BNCC, de modo reflexivo para serem desenvolvidas junto aos alunos,

a partir da exploração desses objetos de conhecimento.

Com isso, esse primeiro capítulo traz a abordagem de área e perímetro, essencial para a caminhada na Matemática escolar e extraescolar.

No segundo capítulo são feitas proposições de ações com intuito de explorar os conceitos de área e perímetro de figuras geométricas planas, de modo que essas ações estão destacadas em quatro momentos: o primeiro reflete a natureza intuitiva de área e perímetro, os conceitos de limites e espaço útil; o segundo momento tem o intuito de realizar relações esquemáticas entre o que se realizou no primeiro momento e a utilização do material concreto manipulável conjunto e áreas e potências; o terceiro momento tem o objetivo de realizar a conceituação formal, bem como, sua representação comumente realizada nas escolas e programas de ensino; o quarto momento refere-se a situações contextuais, em que se propõe aos estudante, que possam formular situações com base em seus cotidianos.

Assim, esse segundo capítulo aponta diretamente para o trabalho em sala de aula, evidenciando as potencialidades em cada uma das ações.

Dito isso, esperamos que este produto educacional, possa ser um material inicial para explorar o objeto matemático proposto, através de situações do cotidiano, bem como, para mostrar a você, professor(a), o potencial da utilização do material concreto conjunto de áreas e potências para o desenvolvimento do conceito de área e de perímetro de figuras geométricas planas.

ÁREA E PERÍMETRO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

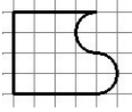
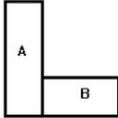
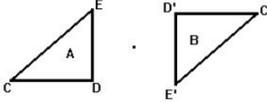
Este primeiro capítulo tem como objetivo apresentar alguns elementos pertencentes ao conceito de área e perímetro de figuras planas que são importantes para que o professor possa melhor se preparar para a abordagem desse objeto de conhecimento em sala de aula, pois é realizado um apanhado da história desse conceito, além de ser apresentado as habilidades orientadas pela Base Nacional Comum Curricular (2018), de modo reflexivo e crítico sobre o conceito de área e de perímetro de figuras geométricas planas.

Como esta pesquisa de mestrado, volta-se ao ensino e aprendizagem dos objetos de conhecimentos áreas e perímetros de figuras geométricas planas, este tópico tem como intuito, apresentar o percurso histórico e epistemológico desses objetos de conhecimento, bem como suas definições matematicamente estruturadas.

Ao recorrer a história da matemática, vislumbramos que as práticas realizadas pelos seres humanos relacionadas às técnicas oriundas do conceito de área e perímetro acompanham a humanidade há muitos anos, sendo umas das primeiras práticas com matemática já realizadas (Boyer, 1992).

De acordo com Bellemain e Lima (2001) o conceito e o processo de medir área nos aspectos da estrutura matemática perpassa pela “definição de uma função A , dita função área, num conjunto de superfícies, assumindo valores no conjunto dos números reais não negativos” (p. 2). Nesse sentido, esses autores estabelecem três propriedades essenciais que caracterizam a grandeza área, as quais estão no quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Propriedades da função área

| Propriedade | Caracterização | Representação |
|----------------------------|---|---|
| Positividade | Uma figura que possua interior não vazio tem área positiva. |  |
| Aditividade | Se duas figuras A e B têm em comuns pontos de suas fronteiras, então a área da figura AUB (A união de B) é a soma da área A com a área B; |  |
| Invariância por isometrias | Se uma figura plana A é transformada em outra, B, de modo que a distância entre dois pontos quaisquer de A fica inalterado em B, então A e B têm a mesma área |  |

Fonte: Organizado pelos autores a partir de Bellemain e Lima (2001)

Vale ressaltar que por meio dessa distinção de área, fez-se necessário caracterizar o domínio dessa função, ou seja, limitar qual região do plano a figura requerida ocupa. Nessa perspectiva, na abordagem do conceito de área fez-se necessário compreender o conceito de medir, ou seja, assumir outra superfície considerada como unidade de medida para comparar com a superfície em questão. Assim, “medir é comparar. Medir a área de uma superfície é compará-la à área de outra superfície” (Baldini, 2004, p. 18).

Baltar (1996) distinguiu o conceito de área e perímetro com quatro pontos de vista: **topológico**, que corresponde ao conceito de área e perímetro de objetos geométricos distintos, associando a área à superfície e o perímetro ao contorno desse objeto; **dimensional**, caracterizada pela distinção da natureza das dimensões entre área e perímetro, gerando consequências para o uso de unidades de medidas; **computacional**, que faz referência aos modelos matemáticos (fórmulas) para a medida de área e perímetros das figuras; **variacional**, caracterizada pela aceitação da não variação de área e perímetro no mesmo sentido, fazendo referência também ao fato de que superfícies de mesma área podem apresentar perímetro diferente e vice-versa.

Vale mencionar, que fizemos uma explicitação das habilidades orientadas pela Base Nacional Comum Curricular (documento norteador dos currículos das escolas básicas do Brasil) para o desenvolvimento dos objetos de conhecimentos área e perímetros de figuras geométricas planas. Tal estudo está apresentado no tópico a seguir, porém essa abordagem é reflexiva, criativa e crítica.

- ❖ Área e perímetro de figuras geométricas planas na BNCC.



Os esforços em construir estratégias para o ensino e aprendizagem dos objetos de conhecimentos matemáticos em sala de aula, se mostram sempre como um dos desafios a serem superados pelo professor para alcançar a mobilização de habilidades para o desenvolvimento de competência dos alunos e obter êxito nos objetivos educacionais almejados por meio da realização das aulas criativas e construtivas.

Nesse sentido, fizemos uma reflexão crítica e criativa na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ao destacar o conhecimento matemático como uma necessidade para que o aluno possa desenvolver suas ações de cidadania mediante participação na vida social da realidade, na qual esteja inserido, permitindo inferir o potencial advindo dos conhecimentos matemáticos “seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (Brasil, 2018, p. 265).

Nesse aspecto, inferimos que a matemática escolar não pode ser entendida como uma mera aplicação na sociedade contemporânea, pelo contrário, deve ser compreendida como um instrumento que dialoga com os saberes socioculturais enraizados nesta sociedade e que precisam ser dados a sua real importância para o ensino escolar dos conteúdos.

Assim, o conceito de área e de perímetro, também encontra importância nos estudos matemáticos, uma vez que sua utilidade empírica e sua possibilidade de compreensão perpassam desde a fase operacional concreto (Piaget, 1973) até as fases em que o aluno é capaz de abstrair e relacionar geometria com outras áreas da própria matemática.

Com isso, consideramos ser importante estratégias didáticas e metodológicas, bem como instrumentos concretos ou digitais para abordar os conceitos de área e perímetro, de modo a criar um ambiente propício para o ensino e para a aprendizagem, possibilitando aos alunos o desenvolvimento das habilidades oriunda da compreensão desses conceitos.

Assim, temos a intenção de evidenciar pesquisas e estudos sobre área e perímetros e suas contribuições educacionais a partir de situações do cotidiano dos alunos(as) e da manipulação do conjunto de potências e áreas.

No que se refere à abordagem de área e perímetro no ambiente escolar, mais precisamente no ensino médio, a BNCC (2018) destacou-se habilidades referentes ao uso desses conceitos para a promoção de ações que desenvolvam a capacidade dos alunos na participação social, permitindo-os estabelecer argumentações válidas para a solução de situações do cotidiano (Brasil, 2018).

O quadro 2, a seguir, destaca algumas habilidades para o desenvolvimento a partir das ações didáticas relacionadas as abordagens de área e perímetro no ensino médio, com base na BNCC, com um olhar criativo e reflexivo sobre elas.

Quadro 2 - habilidades relacionadas à área e perímetro no ensino médio

| Código da habilidade | Descrição |
|-----------------------------|--|
| EM13MAT201 | Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa |
| EM13MAT307 | Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais. |
| EM13MAT309 | Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais |
| EM13MAT506 | Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas |

Fonte: Brasil (2018).

Desse modo, verificamos que o conceito de área e perímetro apresentam abordagens complexas na BNCC, o que leva a necessidade do professor em dispor de mecanismos didáticos e pedagógicos para fortalecer suas estratégias de ensino e alcançar o desenvolvimento dessas habilidades por parte dos alunos, intervindo com uso de materiais concretos e situações do cotidiano dos alunos(as), algo que a BNCC não menciona como se faz.

Por isso, é importante buscar outros elementos, além dos livros didáticos para abordar o conceito de área e perímetro em sala de aula, o que inclui a utilização de materiais concretos manipuláveis, potencializando as ações de ensino e consequentemente promovendo as aprendizagens desses objetos de conhecimento.

Assim, o capítulo, a seguir, apresenta uma proposta para explorar os conceitos de área e de perímetro de figuras geométricas planas orientados por meio de uma sequência de atividades, que visam potencializar o ensino e a aprendizagem de área e perímetro em sala de aula.

UMA PROPOSTA PARA EXPLORAR O CONCEITO DE ÁREA E DE PERÍMETRO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

Para esta proposta consideramos conveniente que seja explorado em sala de aula sequências de atividades, que permitem o desenvolvimento que perpassa de experiências concretas à abstração matemática de tópicos relacionados ao conceito de área e perímetro de figuras geométricas planas. Nesse sentido, as subseções a seguir destacam essa sequência, de modo a orientar os estudos para melhorar a compreensão dos objetos de conhecimento mencionados.

2.1 Medição de espaços (compreensão intuitiva)

Nesse primeiro momento o intuito é de explorar situações para vislumbrar intuitivamente a respeito dos conceitos de área e de perímetro de figuras geométricas planas, sugerindo tarefas que possam envolver os alunos para esta compreensão. Nesse sentido, as tarefas colocam os alunos em situações para perceberem os limites de um certo terreno – correspondendo ao perímetro – e também ao espaço útil ocupado pelo terreno em questão, o que se refere ao conceito de área. Assim, será tratado também das medidas desses terrenos, necessitando de maneiras para realizarem tais medidas.

- Proposta de tarefa

Contexto:

Imagina que você foi convidado a ajudar na organização de uma plantação de açaí em uma área de terreno de uma Chácara. O proprietário da Chácara precisa dividir o terreno para maximizar a produção de açaí, considerando que as plantas de açaí devem ser organizadas de forma que haja um espaço adequado para seu crescimento, sem sobrecarga entre elas.

Você precisa calcular duas coisas importantes: o espaço que vai ser usado para cercar a plantação, a fim de proteger as plantas e evitar que animais invadam e o espaço, onde as plantas de açaí vão efetivamente crescer. Além disso, você deve identificar os limites e os espaços úteis de plantação, onde as plantas vão realmente crescer.

Descrição da Situação:

Você tem um terreno retangular de 20 metros de comprimento e 10 metros de largura onde a plantação de açaí vai ser realizada. O terreno é cercado por uma cerca, e você deve calcular o

quanto de material será necessário para construir essa cerca (perímetro) e quanto de espaço será utilizado para as plantas de açaí (área útil).

Uso de Materiais Concretos:

Para tornar esse cálculo mais intuitivo, vamos usar uma folha de papel quadriculado (ou cartolina com quadrados desenhados) para representar o terreno. Cada quadrado pode representar 1 metro quadrado.

Figura 1: Representação do terreno que será feita a plantação do açaí.



Fonte: Dados da Pesquisa

Primeiramente, os alunos podem desenhar o retângulo representando o terreno (20 quadrados de comprimento e 10 quadrados de largura).

Eles podem contar os quadrados dentro do retângulo para entender quantos metros quadrados de área útil existem na plantação (200 quadrados = 200 m²).

Para o perímetro, os alunos podem desenhar o contorno do terreno e contar os quadrados ao longo das bordas. O total será de 60 metros, que é o comprimento da cerca necessária.

Explorando os Limites e Espaços Úteis:

Limites: Os alunos podem discutir o conceito de limites, observando que a cerca (perímetro) delimita a área onde as plantas de açaí podem crescer, ou seja, a cerca define os limites do terreno. O que está fora da cerca não será usado para o plantio de açaí.

Espaço Útil: O espaço dentro da cerca, onde as plantas de açaí serão colocadas, representa o espaço útil para o cultivo. Esse espaço é o que realmente será utilizado para o crescimento das plantas.

Reflexão:

Após fazer os cálculos, os alunos podem refletir sobre a importância de saber tanto o perímetro quanto a área. Por exemplo, se o proprietário da fazenda quisesse cercar uma área

maior ou menor, isso impactaria tanto a quantidade de material para a cerca quanto o número de plantas de açaí que poderiam ser plantadas no terreno.

Eles também podem discutir a eficiência de diferentes formas de cercar o terreno. Por exemplo, se a fazenda tivesse um terreno com forma triangular ou circular, como isso afetaria a quantidade de cerca necessária (perímetro) e o espaço útil (área)?

É possível também explorar questões de **sustentabilidade** na proposta apresentada, enriquecendo o aprendizado e conscientizando os alunos sobre a importância de práticas responsáveis no uso dos recursos naturais. Logo a baixo estão algumas sugestões para integrar a sustentabilidade na atividade:

Uso Eficiente do Espaço

Pergunta-chave: "Como podemos maximizar o espaço útil sem precisar de mais recursos (como materiais para a cerca ou terra adicional)?"

Explique que formas geométricas como o círculo ou o quadrado podem maximizar a área útil para cultivo em relação ao perímetro, reduzindo o desperdício de materiais e o impacto ambiental.

Reflexão Sustentável:

O uso eficiente do espaço diminui a necessidade de expandir a área cultivada, evitando o desmatamento e a degradação do solo.

Preservação de Recursos Naturais

Proponha uma análise sobre o impacto ambiental da construção da cerca e do cultivo:

Quantidade de madeira, ferro ou outros materiais necessários para a cerca.

Recursos usados para o cultivo, como água, fertilizantes e energia.

Discussão Sustentável:

Como minimizar o impacto? Por exemplo, utilizar cercas de material reciclado ou técnicas de irrigação mais eficientes.

Preservar áreas verdes: Refletir sobre a importância de manter áreas não cultivadas (fora da cerca) para preservar a biodiversidade.

2.2 Representação esquemática (usando o material concreto manipulável)

Nessa ação, o intuito é de que os alunos possam representar por meio da manipulação do material concreto denominado conjunto de áreas e potências as ações vislumbradas na ação anterior. Caso a escola não disponha deste material, deixaremos um passo a passo de sua

confeção em anexo deste documento, possibilitando que seja adicionado mais uma ação referindo a construção do material, ou caso o professor preferir poderá confeccionar por conta própria sem a participação dos alunos.

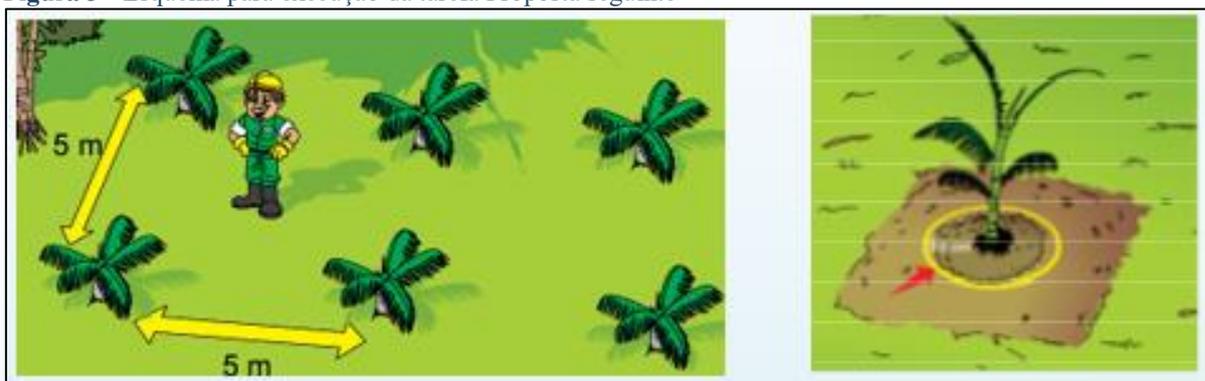
Figura 2: material concreto conjunto das áreas e potências



Fonte: Laboratório de ensino de matemática- Universidade Aberta do Brasil-U.A.B.

Para integrar o "conjunto das áreas e potências" com a situação contextualizada da plantação de açaí, podemos criar uma representação esquemática que ajude os alunos a visualizar e compreender intuitivamente tanto os limites (perímetro) quanto os espaços úteis (área) de forma prática e concreta. A ideia é usar o material para representar o terreno de plantação, calcular a área útil, e, se necessário, fazer comparações entre diferentes formas de dividir o terreno.

Figura 3 - Esquema para execução da tarefa Proposta seguinte



Fonte: Embrapa.

Figura 4: Plantação de açaí em linhas e colunas



Fonte: Dados da Pesquisa

- Proposta da tarefa

Representação do Terreno Usando Peças Geométricas

Objetivo: Usar o material concreto para construir uma representação do terreno retangular de 20m x 10m.

Estratégia: O terreno retangular tem 20 metros de comprimento e 10 metros de largura. Para representar isso no conjunto das áreas e potências, comece colocando as peças de quadriláteros (retângulos) nas proporções adequadas.

Cada peça de quadrilátero pode representar uma unidade de área. No caso do terreno de 20 metros de comprimento por 10 metros de largura, vamos pensar que cada quadrilátero de madeira representa 1 metro quadrado.

Organize as peças de quadriláteros, de modo que formem um grande retângulo de 20 quadrados de comprimento e 10 quadrados de largura. Isso pode ser feito alinhando as peças na horizontal (20 quadrados) e na vertical (10 quadrados).

Reflexão com os alunos: Ao formar o retângulo, pergunte como esse modelo físico de quadriláteros pode ajudá-los a entender o conceito de área. Cada peça representa uma unidade de área, e, portanto, o número total de peças será a área útil do terreno.

Exploração de Diferentes Formas de Divisão do Terreno

Objetivo: Usar o conjunto para explorar diferentes formas geométricas e como elas afetam a área útil e o perímetro.

Variedade de formas: Pergunte aos alunos o que aconteceria se a fazenda quisesse dividir a plantação de açai em diferentes formas (triângulos, por exemplo) e como isso afetaria a

quantidade de área útil e perímetro. Utilize as peças de triângulos do conjunto das áreas e potências para dividir o terreno retangular de maneira diferente, como:

Dividindo o terreno em triângulos ou em outros retângulos menores.

Compare a área total dos diferentes arranjos e como o perímetro muda.

Discussão: A partir dessa exploração, incentive os alunos a pensar sobre como formas mais irregulares podem ter um maior perímetro em relação à sua área útil, o que pode ser uma consideração importante para o proprietário da fazenda. Por exemplo, terrenos com formas mais complexas exigem mais cerca (perímetro) para o mesmo espaço de cultivo (área).

Reflexão e Síntese

Reflexão: Encoraje os alunos a refletirem sobre como as diferentes representações de terreno (usando quadriláteros e triângulos) ajudam a entender os conceitos de área e perímetro. Discuta a ideia de que, ao plantar açaí, o produtor deve considerar tanto o espaço útil (área) quanto a quantidade de material necessária para o cercado (perímetro).

Conclusão: O material didático "conjunto das áreas e potências" permitiu aos alunos visualizar de maneira concreta como a área e o perímetro de um terreno podem ser calculados e como diferentes formas influenciam esses cálculos. Esse tipo de exploração prática ajuda os alunos a compreender conceitos abstratos de forma mais intuitiva e concreta.

Sugestões de Tarefas Complementares:

Exploração com outros terrenos: Ofereça diferentes formas e dimensões de terrenos (triangulares, circulares, trapezoidais) e peça aos alunos para calcular a área e o perímetro de cada um, usando o conjunto das áreas e potências para representar esses espaços.

Aplicação no contexto real: Proponha uma tarefa onde os alunos desenhem outros tipos de plantações (como de hortas ou pomares) e calculem como o uso eficiente do espaço pode reduzir custos (material para cercado) enquanto maximiza a área útil, contribuindo para a sustentabilidade ambiental.

2.3 Formalização dos conceitos de área e perímetro de figuras planas

Nessa ação, a intenção é formalizar os conceitos de área e perímetro de figuras geométricas planas, como retângulos e triângulos, a partir das representações concretas realizadas com o conjunto das áreas e potências.

Assim, as orientações a seguir levam em consideração as ações anteriores, de modo a consolidar a exploração desses objetos de conhecimento com o auxílio do material manipulável conjunto das áreas e potências aplicando a situações contextuais do cotidiano dos alunos pertencentes à Amazônia Tocantina.

Recapitulação e Exploração Intuitiva (Reflexão Prévia)

Antes de avançar para a formalização, retome as atividades realizadas anteriormente, garantindo que os alunos compreendam o que exploraram de forma concreta.

Objetivo: Relembrar as descobertas feitas com o uso do material concreto, como peças de quadriláteros e triângulos, para visualizar o conceito de área (espaço ocupado por uma figura) e perímetro (comprimento do contorno de uma figura).

Atividade de Recapitulação: Pergunte aos alunos o que eles notaram sobre as figuras geométricas e suas propriedades enquanto manipularam o material. Por exemplo: O que acontece quando aumentamos ou diminuimos o comprimento ou a largura de um retângulo? Como a forma (retângulo, triângulo) influencia a área e o perímetro?

Formalização do Conceito de Perímetro

A - Como surgiu o estudo da área? Qual a sua história?

O conceito de perímetro surgiu a partir da necessidade de medir a extensão de uma forma ou espaço, ou seja, a medida do contorno de um objeto ou área. A palavra "perímetro" vem do grego "perímetros", que significa "o que cerca", de "peri" (em volta) e "metron" (medida) (Borba e Marco, 2024).

Na Antiguidade, por volta de 3000 a.C., os egípcios e babilônios já estavam preocupados em medir terrenos, principalmente para a agricultura. Para isso, começaram a entender que era importante medir o contorno de uma área para cercá-la ou demarcá-la corretamente.

Os egípcios, por exemplo, usavam cordas e fios para medir os limites de suas propriedades, especialmente após as cheias do rio Nilo, que destruíam as marcas de fronteira das terras. Assim, precisavam medir novamente o perímetro das áreas para delimitar as propriedades.

O conceito de perímetro foi formalizado pelos matemáticos gregos. Pitágoras (cerca de 570 a.C. - 495 a.C.) já discutia a ideia de medir as distâncias ao redor de figuras geométricas, e os geómetras gregos ajudaram a definir fórmulas para calcular o perímetro de figuras simples, como quadrados, retângulos e círculos.

Em particular, Euclides, um matemático grego que viveu por volta de 300 a.C., escreveu "Os Elementos", onde abordou muitas das fórmulas de geometria que usamos até hoje. Foi nessa época que o conceito de medir os lados de uma figura para calcular seu perímetro ficou bem estruturado (Borba e Marco, 2024).

B. Definição Formal

Explique o conceito de perímetro de forma geral:

O perímetro de uma figura plana é o comprimento total de sua linha de contorno (soma das medidas de todos os lados que formam a figura).

Apresente a fórmula de perímetro para algumas figuras geométricas planas comuns:

Retângulo:

$P = 2 \times (L + C)$, onde L é a largura e C é o comprimento.

Triângulo:

$P = a + b + c$, onde a , b e c são as medidas dos comprimentos dos lados.

Círculo:

$P = 2\pi r$, onde r é o raio (circunferência).

C. Conexão com a Atividade Prática

Utilize a experiência prática feita com o conjunto das áreas e potências para conectar a fórmula do perímetro ao que foi explorado:

Retângulo: Mostre aos alunos o retângulo formado pelas peças do conjunto (20 metros de comprimento e 10 metros de largura), e conte os lados do retângulo. Depois, faça a transição para a fórmula do perímetro, explicando que a soma de todos os lados equivale a

$$P = 2 \times (L + C)$$

Por exemplo: "Nós já vimos que o perímetro do nosso terreno retangular, formado por 20 quadrados de comprimento e 10 de largura, é

$P = 2 \times (20 + 10) = 60$ metros, ou seja, a soma de todos os lados do retângulo é 60 metros."

D. Exercício Formal

Agora, forneça exercícios formais para os alunos resolverem. Por exemplo:

Exemplo 1: Calcule o perímetro de um terreno retangular com 12 metros de comprimento e 8 metros de largura.

Exemplo 2: Um triângulo tem lados de 5 cm, 7 cm e 9 cm. Qual o perímetro desse triângulo?

Formalização do Conceito de Área

A- Como surgiu o estudo da área? Qual a sua história?

O conceito de área de figuras planas está intimamente ligado à necessidade prática e teórica de medir superfícies desde tempos antigos. A história do estudo desse conceito passa por diversas civilizações, cada uma contribuindo de maneira significativa.

Antigo Egito (cerca de 2000 a.C.): Os egípcios foram uma das primeiras civilizações a estudar a área por motivos práticos. Eles precisavam medir terras agrícolas, especialmente após

as inundações do rio Nilo, que alteravam os limites das propriedades: criaram fórmulas para calcular a área de figuras simples, como retângulos e triângulos; e o Papiro de Rhind, um antigo documento matemático, apresenta fórmulas egípcias para áreas (Borba e Marco, 2024).

Os babilônios também desenvolveram métodos para calcular áreas, usando aproximações numéricas em figuras geométricas como retângulos e trapézios. Na Grécia Antiga (século VI a.C. em diante), a matemática deu um grande salto ao tratar a área de forma mais abstrata e teórica. Dentre os gregos temos: Pitágoras e seus seguidores, os quais estudaram relações geométricas e áreas associadas a triângulos e quadrados, ligadas ao Teorema de Pitágoras; Euclides (c. 300 a.C.) no livro Elementos, formalizou propriedades das áreas de figuras planas. Ele usou deduções lógicas para relacionar áreas, sem depender apenas de medições práticas; e Arquimedes foi pioneiro ao aproximar a área de figuras curvas, como o círculo, usando o método da exaustão (um precursor do cálculo integral).

B. Definição Formal

Apresente o conceito de área de forma precisa e algébrica:

A área de uma figura plana é o espaço total coberto pela figura. Para figuras regulares, como retângulos e triângulos, há fórmulas específicas para calcular a área.

Apresente as fórmulas de área de figuras geométricas planas comuns:

Retângulo:

$A = L \times C$, onde L é a largura e C é o comprimento.

Triângulo:

$A = \frac{B \times h}{2}$, onde B é a base e H é a altura.

Círculo:

$A = \pi r^2$, onde r é o raio.

C. Conexão com a Atividade Prática

Agora, relacione a área à experiência prática anterior:

Retângulo: Lembre os alunos de como o material de quadriláteros foi usado para formar um retângulo com as dimensões de 20 metros por 10 metros. Mostre que o número total de quadriláteros usados para cobrir o retângulo equivale à área da figura, ou seja, a multiplicação do comprimento pela largura:

$$A = 20 \times 10 = 200m^2$$

Explique como a multiplicação da largura e comprimento de um retângulo é uma forma de contar quantos quadrados de área cabem dentro do retângulo.

D. Exercício Formal

Após a formalização, forneça exercícios para calcular a área de diferentes figuras planas:

Exemplo 1: Calcule a área de um retângulo com 15 cm de comprimento e 6 cm de largura.

Exemplo 2: Calcule a área de um triângulo com base de 10 cm e altura de 8 cm.

E. Reflexão sobre a Utilização de Quadrados e Formas Geométricas

Leve os alunos a refletirem sobre a interpretação geométrica de área, lembrando a experiência com o conjunto das áreas e potências. O número de quadriláteros (ou peças de área 1) que encaixam perfeitamente dentro de uma forma geométrica é uma forma concreta de ver o conceito de multiplicação e contagem de unidades de área.

Aplicação e Extensão: Diferentes Formas Geométricas

A. Exploração de Outras Figuras

Para aprofundar a compreensão, permita que os alunos explorem figuras geométricas irregulares, como quadriláteros (trapézios, paralelogramos) e polígonos. Pergunte a eles:

Como a forma afeta o cálculo da área e do perímetro?

Use o conjunto de peças de triângulos e quadriláteros para criar figuras irregulares e calcule a área e o perímetro de cada uma delas.

B. Discussão e Conexão com a Realidade

Peça aos alunos que apliquem os conceitos de área e perímetro a contextos reais, como o cálculo do espaço para plantar (como no exemplo da plantação de açaí) ou o cálculo de cercas e muros. Discuta como esses conceitos podem ser úteis em diferentes profissões e situações do cotidiano.

2.4 Situações contextualizadas

Desenvolver situações que envolvam os conceitos de área e perímetro no cotidiano dos alunos pertencentes à Amazônia Tocantina, é uma excelente maneira de contextualizar o aprendizado, além de tornar o processo mais significativo e aplicável à realidade de cada um. O objetivo dessa última ação da sequência aqui apresentada é que os alunos sejam protagonistas na construção de situações problemáticas que exijam o uso de fórmulas e conceitos de área e perímetro, ao mesmo tempo em que relacionam esses conceitos ao seu dia a dia e à sua cultura local.

A seguir, apresentamos algumas orientações didáticas para ajudar os alunos a elaborarem suas próprias situações problemáticas, de forma que elas sejam ricas, contextualizadas e matematicamente robustas, incluindo os conceitos de área e perímetro de maneira formalizada.

Atividade Inicial:

Antes de pedir que os alunos criem suas próprias situações, proponha um momento de exploração coletiva sobre como o cálculo de área e perímetro pode ser útil no cotidiano deles.

Exemplos para gerar reflexão:

Em casa: "Quanto de piso é necessário para cobrir o chão do seu quarto?" Por quê?

ou "Quantos metros de cerca são necessários para cercar o terreno da sua casa?" Por quê?

Na escola: "Qual é a área útil do pátio da escola, onde vocês fazem atividades de recreio?"

"Por quê?"

Na cidade: "Quantos metros de calçada são necessários para um ponto específico da cidade? Por quê?"

E quantos metros quadrados de área ocupam as praças públicas? "Por quê?"

Cultura local: "Em uma festa do junina, quantos metros de cerca são necessários para delimitar um espaço reservado às barracas de vendas de comidas típicas?" "Por quê?"

Proposta de Elaboração de Situações

Agora, oriente os alunos, para que criem suas próprias situações-problema. Para isso, eles precisarão seguir algumas etapas:

A. Escolha de um Contexto Relevante

Peça aos alunos para pensarem em situações que envolvem suas próprias experiências pessoais ou que se relacionem com o contexto local paraense. Abaixo, seguem algumas sugestões de contextos e temas que podem ser explorados:

Agricultura: Em muitos municípios do Pará, o cultivo de frutas como açaí, cupuaçu, e banana é uma parte importante da economia local. Pergunte aos alunos: "Quantos metros quadrados de terreno são necessários para plantar uma quantidade específica de mudas de açaí?" "Por quê?" ou "Se um sítio tem um terreno retangular de 30 metros por 20 metros, quanto de cerca é necessário para proteger o terreno?" "Por quê?"

Espaços urbanos: "Qual é a área de uma praça da cidade de Cametá?" Por quê? ou "Quanto de calçada será necessário para ampliar a área da calçada de uma rua movimentada?" Por quê? Também podem criar situações com pavimentação de ruas ou ajardinamento de espaços urbanos.

Esportes tradicionais: Em algumas cidades, atividades esportivas como futebol, vôlei e até mesmo esportes de remo no Rio Guamá ou outros rios são comuns. "Qual é a área de uma quadra de futebol? Por quê? Quantos metros de cerca são necessários para delimitar a quadra de vôlei?" "Por quê?"

B. Definição do Tipo de Figura Geométrica

Uma vez escolhido o contexto, oriente os alunos a decidirem qual tipo de figura geométrica será usada para representar a situação. As figuras podem ser retângulos, quadrados, triângulos, círculos, ou até figuras compostas (combinação de mais de uma figura).

Por exemplo, se o aluno escolher a situação de uma plantação de açaí:

O terreno pode ser representado como um retângulo.

A cerca ao redor pode ser calculada usando a fórmula do perímetro de um retângulo.

O espaço útil para as plantas pode ser calculado com a fórmula da área do retângulo.

C. Elaboração da Questão

Peça que os alunos escrevam suas questões considerando:

Dados: Quais são as informações fornecidas no contexto? Por quê? (ex: comprimento, largura, raio, base, altura, etc.)

O que se quer saber: O que o problema pede para ser calculado? Por quê? (ex: área, perímetro, número de unidades de material, etc.)

Contextualização: Como o problema está relacionado com o cotidiano deles? Por quê?

Exemplo de questão elaborada por um aluno:

"Um produtor de açaí quer cercar uma área de 50 metros de comprimento por 30 metros de largura para a plantação. Quanto de cerca ele precisa comprar para cercar todo o terreno? Por quê? E qual será a área útil de plantio de açaí?" Por quê?

D. Cálculos e Formalização

Depois de formuladas as questões, os alunos devem:

Calcular perímetro e área da figura geométrica, utilizando as fórmulas.

Explicar como chegaram à resposta, realizando todos os cálculos de forma detalhada.

Por exemplo, no caso da plantação de açaí:

Perímetro:

$$P = 2 \times (50 + 30) = 2 \times 80 = 160 \text{ metros.}$$

Área:

$$A = 50 \times 30 = 1500 \text{ metros quadrados.}$$

Apresentação e Discussão em Sala de Aula

Objetivo: Validar e enriquecer as situações propostas pelos alunos, permitindo que compartilhem e discutam as diferentes abordagens para resolver problemas semelhantes.

A. Apresentação

Solicite que cada aluno ou grupo de alunos apresente suas questões para a turma. Eles devem explicar:

O contexto do problema (o que está sendo representado, como se relaciona com o cotidiano).

As fórmulas utilizadas para calcular área e perímetro.

Os resultados dos cálculos e a interpretação desses resultados.

B. Discussão

Durante a apresentação das questões e soluções, incentive os alunos a:

Compararem os resultados das situações, verificando se há mais de uma maneira de calcular o perímetro ou a área, dependendo da figura escolhida.

Refletirem sobre a importância prática dos cálculos de área e perímetro no contexto em que escolheram (ex: eficiência na utilização do espaço, uso adequado de recursos como materiais de construção, etc.).

C. Revisão e Correção

Se houver erros nos cálculos ou na interpretação das fórmulas, oriente os alunos a revisar suas respostas em grupo, discutindo as razões pelas quais uma fórmula foi escolhida, e por que alguns conceitos podem ter sido bem aplicados.

Ao permitir que os alunos criem suas próprias situações, você está incentivando não apenas a aplicação dos conceitos de área e perímetro de maneira concreta e prática, mas também promovendo o desenvolvimento de habilidades de criatividade, autonomia e raciocínio matemático. As situações contextualizadas, especialmente com temas relevantes para o cotidiano dos alunos paraenses, tornam o aprendizado mais significativo e estimulante.

CONSIDERAÇÕES

Essas ações orientadas neste produto educacional intencionam possibilitar a criação de ambientes propícios à aprendizagem, fomentando a participação dos alunos na construção do seu próprio conhecimento a respeito de área e perímetro de figuras geométricas planas.

Vale mencionar que a utilização do material concreto manipulável denominado conjunto das áreas e potências aliado à situações oriundas do cotidiano dos alunos permite potencializar a compreensão a respeito dos conteúdos de área e perímetro, pois por meio da manipulação do material concreto, os alunos são levados a conjecturarem e perceberem as propriedades matemáticas ali presentes, passando do concreto para o abstrato.

Assim, entendemos que são válidas todas as ações docentes que intentam o desenvolvimento dos alunos, pautando-se em maneiras diversificadas de explorar os objetos de conhecimento da Matemática, mostrando as possibilidades de promover momentos, que são envolventes e carregados de intenções didáticas e pedagógicas para explorar os objetos de conhecimentos orientados pelos currículos escolares.

REFERÊNCIAS

BALDINI, L. A. F. **Construção do conceito de área e perímetro:** uma sequência didática com o auxílio do software de Geometria dinâmica. Londrina, Brasil: Universidade Estadual de Londrina., 2004.

BALTAR, P. M., Enseignement et apprentissage de la notion d'aire de surfaces planes: une étude de l'dissociation aire/perimetre pour des rectangles. **Petit x**, nº 34, pp.5-29, 1996.

BELLEMAIN, P. M. B. & LIMA, P.F., Análises prévias a concepção de uma engenharia de formação continuada para professores de matemática do ensino fundamental. Texto apresentado no ENEM - **Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2001.

BORBA, Bruno Tizzo; MARCO, Fabiana Fiorezi. Movimento lógico-histórico dos conceitos de Área e Perímetro. Obutchénie. **Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, [S. l.], v. 8, n. Contínua, p. 1–22, 2024. DOI: 10.14393/OBv8.e2024-38. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/75436>. Acesso em: nov. 2024.

BOYER, C. **História da Matemática**. São Paulo: Blucher, 1992.

BRASIL, **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular** - Educação é a Base. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2018. Disponível em https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em outubro de 2024.

NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; MÜLLER, A. A. (Ed.). **Açaí**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. P.137 (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de produção, 4).

PIAGET, J. O tempo e o desenvolvimento intelectual da criança. *In: Piaget*. Rio de Janeiro: Forense, 1973.