ÁREA E PERÍMETRO

PRÁTICAS ACESSÍVEIS A ALUNOS SURDOS E ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL



Claudia Segadas – Caroline Lima – Edney Dantas de Oliveira Fábio Garcia Bernardo – Júlio Moreira – Paula Marcia Barbosa Pedro Paixão Borges – Silene Pereira Madalena – Wagner Rohr Garcez



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO INSTITUTO DE MATEMÁTICA PROJETO FUNDÃO

ÁREA E PERÍMETRO: PRÁTICAS ACESSÍVEIS A ALUNOS SURDOS E ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Claudia Segadas – Caroline Lima – Edney Dantas de Oliveira – Fábio Garcia Bernardo – Júlio Moreira – Paula Marcia Barbosa – Pedro Paixão Borges – Silene Pereira Madalena – Wagner Rohr Garcez

> IM/ UFRJ Rio de Janeiro 2023

ÁREA E PERÍMETRO: práticas acessíveis a alunos surdos e alunos com deficiência visual

Equipe responsável

Autores:

Claudia Coelho de Segadas Vianna
Caroline Lima
Edney Dantas de Oliveira
Fábio Garcia Bernardo
Júlio César dos Santos Moreira
Paula Marcia Barbosa
Pedro Paixão Borges
Silene Pereira Madalena
Wagner Rohr Garcez

Projeto gráfico e diagramação

Marcelo Bueno

Capa:

Wagner Rohr Garcez

Marcelo Bueno

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Fabio Osmar de Oliveira Maciel - CRB-7 6284

A678

Área e Perímetro: práticas acessíveis a alunos surdos e alunos com deficiência visual [recurso eletrônico] / Claudia Segadas ; Caroline Lima ; Edney Dantas de Oliveira ; Fábio Garcia Bernardo ; Júlio Moreira ; Paula Marcia Barbosa ; Pedro Paixão Borges ; Silene Pereira Madalena ; Wagner Rohr Garcez. -

1. ed. - Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2023. Recurso digital

Formato: PDF

Requisitos do sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86502-08-4

1. Educação inclusiva. 2. Matemática - Estudo e ensino. 3. Estudantes com deficiência visual - Educação. 4. Estudantes surdos - Educação. I. Segadas, Claudia. II. Lima, Caroline. III. Oliveira, Edney Dantas de. IV. Bernardo, Fábio Garcia. V. Moreira, Júlio. VI. Barbosa, Paula Marcia. VII. Borges, Pedro Paixão. VIII. Madalena, Silene Pereira. IX. Garcez, Wagner Rohr.

CDD: 371.9

Índice para catálogo sistemático:

1. Educação inclusiva 371.9 2. Matemática : Estudo e ensino 510.0151 3. Estudantes com deficiência visual 371.911

4. Estudantes surdos 371.912

Sumário

Agradecimentos	<u>7</u>
Introdução	8
1.Construção das noções de área e perímetro para alunos surdos na perspectiva dos letramentos	<u>12</u>
1.1 Letramentos	<u>13</u>
1.2 Estudantes surdos e o ensino-aprendizagem de área e perímetro	<u>16</u>
1.3 Proposta de trabalho em uma perspectiva bilíngue de ensino	<u>20</u>
2. O uso de materiais acessíveis para alunos com deficiência visual no	
ensino de área e perímetro	<u>24</u>
2.1 Geoplano	<u>26</u>
2.2 Multiplano	<u>27</u>
2.3 Tangram	<u>27</u>
2.4 Régua e fita métrica adaptadas	<u>28</u>
2.5 Malhas	<u>29</u>
2.6 Tela de desenho	<u>31</u>
3. Bloco I	<u>35</u>
Atividade 1: A horta	38
Atividade 2: Contornando figuras	<u>44</u>
Atividade 3: Quantos cabem?	<u>48</u>
4. Bloco II	<u>54</u>
Atividade 1: Palito de fósforo	<u>58</u>
Atividade 2: Tangram: monte e desmonte	<u>62</u>
Atividade 3: Quadriculando	<u>65</u>
Atividade 4: Quebra-cabeças	<u>71</u>

Atividade 5: Comparando figuras na malha quadriculada	<u>80</u>
Atividade 6: Redução e ampliação de retângulos na malha quadriculada	<u>84</u>
Atividade 7: Redução e ampliação de triângulos na malha quadriculada	<u>86</u>
Atividade 8: Ampliação e redução na malha triangular	<u>89</u>
Atividade 9: Construindo figuras no geoplano	<u>94</u>
5. Bloco III	<u>97</u>
Atividade 1: Troca de pisos	<u>99</u>
Anexo I – Encarte (loja Pisachão)	<u>104</u>
Anexo II– Encarte (Super pisos)	<u>105</u>
Atividade 2: Repaginando o quarto	<u>106</u>
Atividade 3: Três placas	<u>109</u>
Atividade 4: Sala de aula	<u>112</u>
Atividade 5: Nuvem de gafanhotos	<u>120</u>
Referências	<u>128</u>

Agradecimentos

Muitas mãos contribuíram para este livro, em diferentes momentos: na sua idealização, no seu planejamento, na aplicação das atividades e na discussão dos resultados, enriquecendo assim este trabalho. Agradecemos aos Professores Luigi Amorim, do Instituto Benjamin Constant, Rodrigo Cardoso dos Santos, do CAp-UFRJ, e aos estudantes da UFRJ Amanda Santos, Esthela Godoy, Jean Avelino, João Paulo Paz, Mayara Gomes, Miguel Corrêa e Vinícius Berbat, que se envolveram em uma ou mais etapas de diversas maneiras, seja na aplicação de atividades, na elaboração de relatórios, ou sugerindo ainda novas questões e materiais.

Agradecemos também o apoio da Direção Geral do Instituto Benjamin Constant (IBC) e do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), pelo suporte dado ao nosso projeto, permitindo que aplicássemos atividades nestas instituições. Não podemos deixar de mencionar os estudantes surdos ou com deficiência visual que participaram do estudo, não só se empenhando em realizar as questões propostas, como também avaliando-as, possibilitando desta forma seu aprimoramento.

Por fim, agradecemos a todos os demais membros da equipe do Projeto Fundão-Matemática pela confiança no trabalho que temos desenvolvido.

Introdução

Este livro nasceu de um desejo de levar a você, professor, sugestões de atividades a serem trabalhadas em sala de aula abordando os conteúdos de área e perímetro. Torna-o singular o fato de apresentarmos propostas acessíveis a estudantes surdos e com deficiência visual. Acreditamos que todos os alunos devam ter acesso ao mesmo conteúdo, sem que as estratégias didáticas utilizadas com este fim sejam necessariamente as mesmas. Acesso e qualidade são palavras que permeiam o nosso fazer profissional e que nos moveram na realização de mais um trabalho do grupo.

Enquanto autores, integramos o grupo de pesquisa e extensão "Ensino de Matemática para alunos com deficiência visual e alunos surdos", que iniciou suas atividades em 2006. Este grupo, junto com outros quatro, integra o Projeto Fundão - Matemática, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e todos atuam em diferentes áreas do ensino de Matemática. O Projeto Fundão é o projeto de extensão mais antigo da Universidade. Tendo começado suas atividades em 1984, visa realizar pesquisas sobre o ensino de Matemática e elaborar materiais que subsidiem os professores em prol da melhoria do ensino da disciplina nas escolas.

Nosso grupo é composto por professores da UFRJ, do IBC, do INES e da rede regular de ensino, além de licenciandos do curso de Matemática. Atuamos de forma colaborativa na criação, desenvolvimento e divulgação de atividades acessíveis a alunos com deficiência visual e alunos surdos. As atividades são em geral aplicadas e, posteriormente, (re)discutidas e/ou reformuladas, considerando-se o feedback do próprio público-alvo a que se destinam.

Até o momento, nosso grupo publicou dois livros com atividades matemáticas em uma perspectiva inclusiva de ensino. Na seleção dos temas, costuma-se levar em conta aqueles cuja abordagem apresenta dificuldades aos professores ou que não são devidamente tratados no processo de ensino-aprendizagem. Assim, o primeiro¹ apresentou atividades sobre funções e geometria, para alunos com deficiência visual (DV). O segundo², com enfoque no ensino de combinató-

^{1.} Atividades Matemáticas para Deficientes Visuais (SEGADAS, C. et al, 2010)

^{2.} Atividades de contagem com adaptações para alunos surdos e alunos com deficiência visual (SEGADAS, C. et al, 2018)

ria, além de atender ao público com DV, engloba também o ensino de alunos surdos.

Embora o tema área e perímetro seja bastante explorado na Educação Básica, observamos que o ensino geralmente se limita ao uso de fórmulas que, por não serem significativas ao aluno, são facilmente esquecidas. Assim, neste terceiro livro, optamos por aprofundar nossos conhecimentos acerca do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo em questão para, em seguida, propor atividades mais voltadas aos estudantes surdos e com deficiência visual.

Ao escolher o tema deste livro, consideramos as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997, 1998) e da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) com relação à inserção, na prática pedagógica, de problemas que envolvam a compreensão e o cálculo de área e perímetro. Ressaltamos que, embora este tema envolva conceitos da unidade temática Grandezas e Medidas, abrange também outras unidades temáticas, como Geometria.

Partindo-se do princípio de que as medidas quantificam grandezas do mundo físico e que são importantes para a compreensão da realidade, de acordo com a BNCC, a expectativa é que os alunos reconheçam que medir é comparar uma grandeza com unidades de mesma natureza e que sejam capazes de expressar o resultado por meio de um número. Além de resolverem problemas cotidianos, espera-se que os estudantes possam utilizar unidades não convencionais para fazer as comparações e medições, o que "dá sentido à ação de medir, evitando a ênfase em procedimentos de transformação de unidades convencionais" (BRASIL, 2018, p.273).

Um aspecto a ser considerado no ensino desses conteúdos é que nem sempre o aluno sabe discriminar, no problema a ser resolvido, se deve utilizar o conceito de área ou de perímetro. Em suas pesquisas, Piaget e seus colaboradores verificaram que as crianças pensam primitivamente em quantidades unidimensionais, e só mais tarde compreendem quantidades bidimensionais (AEBLI,1978). Assim, resolver problemas de área por meio da soma dos lados do polígono é uma ação recorrente em crianças que ainda não construíram o conceito de área.

Propomos algumas atividades em que os conceitos são trabalhados isoladamente, de modo que permitam a compreensão gradativa das noções envolvidas. Um exemplo é a atividade "Quantos Cabem", na qual os estudantes lidam

com composição, decomposição e sobreposição de figuras para o cálculo de áreas. Além disso, incluímos atividades em que os alunos deverão observar o aspecto da conservação, ou seja, a compreensão de que a área de uma figura permanece a mesma ainda que variemos o arranjo espacial dos elementos que a compõem. Essa propriedade pode ser observada, por exemplo, ao construirmos diferentes figuras com as mesmas peças do Tangram.

Buscamos, também no decorrer do livro, inserir atividades em que os conceitos sejam explorados de forma simultânea. Não os relacionar pode levar o aluno a ter dificuldade em distingui-los e é justamente o confronto que irá permitir a compreensão acerca da independência entre eles (IMENES, 1985). Os PCN (BRASIL, 1998) preconizam que, ao variar as situações propostas, como por exemplo, comparar figuras com áreas iguais e perímetros diferentes e vice-versa, oportuniza-se melhor observação e compreensão destes conteúdos para o aluno. A BNCC (BRASIL, 2018) reafirma esta posição em uma das habilidades listadas, propondo que os alunos concluam, a partir de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e figuras com mesma área podem ter perímetros diferentes.

Nos livros produzidos anteriormente pelo grupo, todas as atividades foram testadas. Neste, por conta da pandemia provocada pela COVID-19, não tivemos esta oportunidade. Como desde 2017 vínhamos pesquisando o tema, chegamos a aplicar algumas, porém em março de 2020 as atividades presenciais foram interrompidas na universidade e nas escolas da Educação Básica. Assim, continuamos a trabalhar remotamente e valemo-nos, para a continuidade da elaboração das questões e dos recursos associados, da ampla experiência docente de vários componentes do grupo com estudantes surdos ou com deficiência visual. Aquelas que puderam ser aplicadas incluem comentários acerca dos resultados junto aos alunos, enriquecendo ainda mais as contribuições que esse livro pode agregar.

As atividades que compõem o livro foram agrupadas em três blocos. No primeiro, área e perímetro são trabalhados sem o uso de fórmulas e sem o emprego de terminologia específica. A ideia é que o professor possa utilizar essas propostas para desenvolver nos estudantes noções acerca do tema, estimulando -os a pensar sobre o espaço que figuras ocupam, bem como o tamanho de seus contornos.

No segundo bloco, as atividades estão mais voltadas para estudantes do Ensino Fundamental II e têm como propósito introduzir as nomenclaturas próprias do conteúdo e auxiliar o professor a construir, junto com os estudantes, as definições e conceitos de área e perímetro. Os problemas envolvem a utilização de materiais como Tangram, malhas quadriculadas e triangulares, dobraduras e geoplano, com o intuito de oferecer aos alunos e ao professor uma variedade de abordagens que possibilitem o desenvolvimento e a consolidação dos conceitos trabalhados.

No terceiro bloco, partindo do conceito já consolidado, a ideia é explorar situações nas quais os alunos possam aplicar esses conhecimentos em contextos de cunho real, situando os conteúdos de área e perímetro em termos de leitura de mundo. Para isso, diversos materiais cotidianos são utilizados nas atividades, tais como jornais, encartes, revistas e esboço de plantas baixas. Ao longo do capítulo, pretende-se que os estudantes possam analisar criticamente as informações apresentadas nos materiais e ajudá-los a tomar decisões que resolvam situações-problema.

As imagens que ilustram esse livro, em sua maioria, fazem parte do nosso acervo. Temos fotos dos materiais e figuras que produzimos para as tarefas dos três blocos de atividades, bem como dos recursos que utilizamos para sua confecção. Optamos assim por especificar apenas as fontes que não fazem parte do nosso banco de imagens.

O trabalho que aqui apresentamos foi realizado de forma colaborativa. Além deste livro o grupo tem diversas produções, assim, convidamos você a visitar o nosso site³. Artigos, livros, teses, dissertações e anais dos eventos que participamos encontram-se disponíveis, o que pode vir a contribuir com a sua prática pedagógica e com o aprofundamento de conhecimentos acerca da Matemática em uma perspectiva inclusiva de ensino. Ademais, no site, é possível conhecer os demais grupos que compõem o Projeto Fundão. Desejamos que este livro, organizado com paixão, dedicação e muita vontade de tornar os conteúdos de área e perímetro acessíveis, possa auxiliá-lo em sua sala de aula.

^{3.} www.matematica.projetofundao.ufrj.br

1. Construção das noções de área e perímetro para alunos surdos na perspectiva dos letramentos⁴

Ao refletir sobre o papel que a sociedade atribui à escola e o quanto tal expectativa implica em nossa atuação como educadores, não podemos esquecer que a heterogeneidade apresentada pelos estudantes, em uma mesma sala de aula, aumenta ainda mais o desafio e a responsabilidade que nos cabe na tarefa de ensinar. Sabendo que a diversidade é uma das riquezas da natureza humana, é esperado que o professor implemente ações que garantam aos alunos o acesso ao conhecimento, ponderando que nem todos aprendem da mesma forma. Assim, a busca por estratégias que efetivem o aprendizado e que valorizem as potencialidades de cada um precisam ser consideradas durante o planejamento das aulas.

Diante desse contexto, como tornar o ensino mais efetivo para aprendizes surdos?

Em se tratando da população surda que tem a língua de sinais como meio de comunicação e interação com o seu entorno, a visualidade ocupa lugar de destaque. Assim, a forma pela qual esses estudantes aprendem e se relacionam com o mundo aponta o caminho a ser percorrido para o ensino: utilizar, prioritariamente, estratégias visuais.

E por falar em estratégias visuais...

Os conteúdos que envolvem noções geométricas, assim como as de grandezas e medidas, parecem ser bastante adequados a uma pedagogia visual⁵. Afinal, o ensino de área e perímetro busca desenvolver o estabelecimento de relações lógicas, tomando por base áreas e contornos de figuras que podem ser, inicialmente, tratadas a partir de suas propriedades visuais. Vale ressaltar que, embora a visão seja o principal canal de aprendizagem dos estudantes sur-

^{4.} Parte desse trabalho foi apresentado por Madalena e Borges em dois eventos: i) IX Seminário de Pesquisa em Educação Matemática do Rio de Janeiro, com o nome "Noções de Área e Perímetro para aprendizes surdos: propostas de trabalho na perspectiva de letramentos" (BORGES e MADALENA, 2020); ii) XVIII Congresso Internacional do INES - COINES, com o nome "Ensino de Matemática e a TV INES: proposta de trabalho visando letramentos de estudantes surdos" (MADALENA e BORGES, 2020).

^{5.} Entende-se por pedagogia visual uma abordagem voltada para o ensino de surdos pautada em recursos visuais, espaciais e na própria língua de sinais (CAMPELLO, 2007).

dos, muitos alunos ouvintes também têm no canal visual o meio preferencial de entrada de informação. Afinal, se as mídias utilizam recursos imagéticos (muitas vezes em excesso) para nos manter conectados, por que não fazer uso de recursos visuais para agregar sentido aos conteúdos que devemos ensinar?

Assim, convidamos você, professor, a nos acompanhar neste capítulo, em que discutiremos o uso de estratégias visuais no ensino de área e perímetro para estudantes surdos usuários de Libras, fundamentando essa abordagem de ensino na perspectiva dos letramentos.

1.1 Letramentos

A ideia de que o conhecimento precisa estar à disposição do sujeito, tanto para compreender quanto para atuar no mundo está diretamente associada ao conceito de **letramento** (SOARES, 2003). Este termo, empregado para fazer referência ao uso de práticas sociais que envolvem habilidades relacionadas ao conhecimento, à linguagem e à cultura, tem origem na palavra em inglês *literacy*. Geralmente, a ideia de letramento encontra-se associada a competências que requerem conhecimento linguístico, envolvendo as habilidades de leitura e escrita.

Então, por que utilizar a palavra letramento no plural?

Se considerarmos que os conhecimentos matemáticos também são fundamentais para a "leitura de mundo", faz-se necessário um termo que expresse tais habilidades. Assim, a palavra *numeracy* deu origem ao termo **numeramento** (TOLEDO, 2004). Além desse termo, também podem ser encontradas na literatura expressões como níveis de numeralização, letrado em números, numeramento funcional e ser numerado para fazer referência à ideia de **letramento matemático**.

A capacidade de processamento de informações numéricas requer a coordenação de uma série de noções e conhecimentos matemáticos que vão além das operações aritméticas. O uso destes conhecimentos em situações reais, tanto em deliberações a serem feitas com repercussão de longo prazo quanto na avaliação de situações que demandam tomada imediata de decisão, pode ser nomeado como numeramento (AÇÃO EDUCATIVA e INSTITUTO PAULO MONTENEGRO, 2018).

O que podemos entender por "pessoa numeralizada"?

De acordo com Nunes e Bryant (1997), ser numeralizado implica em "ser capaz de pensar sobre e discutir relações numéricas e espaciais utilizando as convenções da nossa própria cultura" (p.19). Para Toledo (2004), as ações de quantificar, ordenar, medir, orientar-se no espaço, realizar operações aritméticas e saber representar essas ações encontram-se associadas à ideia de numeramento. A autora destaca ainda que o sujeito precisa saber utilizar esses conhecimentos em situações do mundo real, sendo capaz de combiná-los às habilidades de letramento, como por exemplo interpretando dados, mapas e tabelas.

E quanto ao papel da escola no desenvolvimento dos diferentes tipos de letramento?

Refletir sobre práticas de letramento de uma determinada população implica em pensar no papel que a escola tem desempenhado na sociedade. Embora possa haver pessoas com pouca escolaridade que façam uso do conhecimento matemático em situações cotidianas ou de trabalho informal, pesquisas têm mostrado que a variável nível de escolaridade é a que melhor se correlaciona com o desempenho das pessoas em testes que envolvem as habilidades de letramento (SOARES, 2003; DAVID, 2004; AÇÃO EDUCATIVA e INSTITUTO PAULO MONTENEGRO, 2018).

Por outro lado, embora os resultados do último INAF - Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional (AÇÃO EDUCATIVA e INSTITUTO PAULO MONTENE-GRO, 2018) tenham mostrado que a escolaridade possa estar relacionada ao desempenho, 42% dos participantes com grau de instrução correspondente ao Ensino Médio apresentaram conhecimento elementar e 13% não ultrapassaram a escala de analfabetos funcionais. Assim, a escolaridade ainda não assegura a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades matemáticas que costumam ser requeridas em uma série de situações. Para que os níveis de alfabetismo no país possam ser elevados e para que a escolaridade passe a ter relação direta com índices de desempenho, como o proposto pela escala INAF, é preciso que a escola se reformule incluindo em suas metas o trabalho na perspectiva do letramento matemático.

Até aqui falamos sobre letramento e, mais especificamente, sobre letramento matemático, mas o que vem a ser letramento visual? Você já ouviu falar?

A imagem possui forte apelo no contexto atual, sendo em grande parte responsável por atrair (ou não) a atenção do leitor para as notícias que estão sen-

do veiculadas. Entretanto, a imagem por si só não costuma ser o foco da notícia, atuando como elemento acessório na transmissão da informação. Desta forma, podemos constatar que há predomínio da informação verbal na sociedade contemporânea, requerendo diferentes habilidades de letramento por parte do leitor no que se refere à leitura, à escrita e à compreensão oral da informação.

Por isso, ao levarmos em consideração que os surdos são essencialmente visuais na sua relação com o mundo, podemos concluir que frequentemente acabam perdendo informações, certo? Ou seja, muitos acabam por não desenvolver conhecimentos informais que servem de base para a construção de conceitos acadêmicos, tornando seu processo de aprendizagem mais árduo e, nem sempre, eficaz.

A reflexão sobre a dificuldade de compreensão de textos escritos em Língua Portuguesa por grande parte da população surda e pelas pessoas com baixos níveis de alfabetização nos leva a pensar em estratégias e caminhos que contribuam para a superação de tais dificuldades. A importância da visualidade na vivência surda faz com que se repense o papel e o status atual da imagem, permitindo afirmar que aspectos visuais como traçados, contornos, figuras, cores e movimentos são portadores de sentido, influenciando a aprendizagem dos indivíduos e a forma com a qual se relacionam com a informação (SILVINO, 2014). Ao vermos esses aspectos como elementos de comunicação e interação de força semelhante ao texto linear, podemos dar mais destaque a tais elementos na prática pedagógica.

Mas, afinal, como podemos definir letramento visual?

De acordo com Oliveira (2006), letramento visual é uma forma de abordagem para a criação de significados centrada na imagem. A partir desta definição, a autora propõe como eixos do letramento visual o desenvolvimento de competências de leitura, interpretação e compreensão de informações, assim como o desenvolvimento da capacidade de transformá-las em imagens, gráficos ou formas. Por sua vez, cabe ao leitor a análise e a integração dos diferentes elementos visuais que compõem as imagens, a fim de que compreenda os significados construídos.

Como utilizar o letramento visual na elaboração de atividades?

Entendendo letramento visual como o caminho mais indicado para promover a aprendizagem de indivíduos surdos, Lebedeff (2010) propõe cinco tipos de modelos para a elaboração de atividades: (i) gráfico em árvore, (ii) gráfico em

teia, (iii) tabelas, (iv) mapa de história e (v) histórias em quadrinhos. Tais abordagens não consistem em "adaptações metodológicas" de estratégias didáticas utilizadas historicamente para o público ouvinte, mas pensadas, desde o início, para o público surdo a partir de seus aspectos linguísticos, comunicativos, cognitivos e culturais.

Qual a implicação de se pensar na perspectiva dos letramentos como forma de trabalho?

Ao afirmar que "forma é conteúdo", Edwards (1993) traz reflexões para os elementos que compõem o ensino, como a linguagem científica utilizada pelo professor, o lugar e o papel que o aluno ocupa no processo de ensino-aprendizagem e os significados atribuídos aos conhecimentos que estão sendo tratados. Ao tomar como ponto de partida conhecimentos anteriores que o aluno traz para a escola sobre área e perímetro, por exemplo, o professor legitima outros espaços como produtores de conhecimento. Nesse enfoque, o conhecimento não tem um status em si mesmo, sendo tratado como referência para a compreensão de fenômenos que cercam os sujeitos. Desta feita, podemos dizer que a forma com a qual o conteúdo escolar é abordado torna-se tão importante quanto o conteúdo em si, reforçando a importância das habilidades de letramento matemático e visual estarem presentes como metas ao planejarmos nossas aulas.

1.2 Estudantes surdos e o ensino-aprendizagem de área e perímetro

E quanto ao conteúdo, o que pode impactar a aprendizagem de área e perímetro?

Como primeira questão, podemos notar que a definição dos termos "perímetro" e "área" se mostra, com frequência, um desafio para o aluno. Uma justificativa é a existência de três quadros conceituais a partir dos quais essas noções podem ser construídas: geométrico, de grandeza e numérico, associados respectivamente às ideias de objeto geométrico (curva/superfície), classe de equivalência e medida/número (DOUADY e PERRIN-GLORIAN, 1989). Muitos dos erros observados na resolução de problemas de área e perímetro em todos os níveis escolares são desencadeados por dificuldades em diferenciar essas perspectivas, o que reforça a importância da construção cuidadosa desses conceitos.

Além disso, em termos conceituais, outro entrave comumente observado nas pesquisas em Educação Matemática é a confusão entre os termos área e perímetro (BALTAR, 1996). O autor aponta quatro pontos de vista a partir dos quais essas duas grandezas podem ser diferenciadas, tanto em relação ao contexto de aplicação quanto às noções e procedimentos matemáticos associados:

- **a) Topológico:** os objetos geométricos aos quais correspondem área e perímetro são distintos. A área está associada à superfície, enquanto o perímetro à curva.
- **b) Dimensional:** área e perímetro têm naturezas dimensionais diferentes e, por isso, são expressos por meio de unidades de medida distintas.
- **c) Computacional:** os procedimentos de cálculo de área e perímetro são distintos, ou seja, as operações e fórmulas matemáticas associadas também o são.
- **d) Variacional:** as grandezas área e perímetro não são diretamente proporcionais, de forma que superfícies de mesmo perímetro podem ter áreas distintas ou vice-versa.

Além disso, podemos perceber que a resolução de exercícios que envolvem área e perímetro necessita, com alguma frequência, do domínio de habilidades em outros campos da Matemática, como a Álgebra e a Aritmética. Por exemplo, para calcular a área de um triângulo, são exigidas do aluno as capacidades de identificar base e altura e realizar operações de multiplicação e divisão. Dessa forma, avaliar o conhecimento específico de área e perímetro dos estudantes nem sempre é uma tarefa simples para o professor, pois estas interconexões constantemente impedem o isolamento das múltiplas variáveis que afetam a compreensão do conteúdo pelos alunos.

Então, o que podemos concluir a partir das pesquisas apresentadas?

Vimos que o aspecto computacional (cálculo) das grandezas não é suficiente para explicar todas as especificidades e dificuldades associadas ao ensino de área e perímetro. Pelo contrário, os quatro aspectos citados anteriormente mantêm relação de indissociabilidade, de forma que erros na compreensão de um deles podem afetar a compreensão dos outros: por exemplo, uma dificuldade de identificar as dimensões de área e perímetro pode ter como resultado a crença na proporcionalidade dessas grandezas, que por sua vez pode levar a erros de cálculo. Explica-se, portanto, porque frequentemente estudantes afirmam de maneira inadequada que dobrar o tamanho dos lados de um retângulo fará com que sua área dobre, ainda que saibam de cor as fórmulas para calcular a área dessa figura. Assim, consideramos crucial que os estudantes desenvolvam a ca-

pacidade de identificar e traduzir os diferentes quadros, a fim de que construam os conceitos de área e perímetro em suas inúmeras perspectivas.

Ainda para fundamentar a prática pedagógica quanto ao ensino de área e perímetro...

É importante ressaltar que na aplicação de qualquer metodologia, entram em jogo não somente os aspectos didáticos relativos à atuação do professor em sala de aula, mas também as particularidades de cada conteúdo. Assim, o como ensinar mantém estreita relação com o que está sendo ensinado, de modo que essas duas perspectivas impactem uma à outra. Para garantir que uma compreensão mais ampla seja trabalhada em sala de aula, pode-se proporcionar o contato com múltiplas formas de representação e contextos de aplicação, construindo familiaridade do estudante com a multiplicidade de interpretações sobre área e perímetro. Assim, o ensino-aprendizagem desses conceitos deve se manifestar não somente em relação aos procedimentos matemáticos associados, mas também levando-se em conta sua presença no cotidiano.

Além disso, durante o planejamento das aulas de área e perímetro, é fundamental refletir sobre o nível de profundidade com a qual o professor deseja construir suas abordagens. Teorias como a de Van Hiele (NASSER, 2000) reconhecem a importância de que a aprendizagem de Geometria seja feita de maneira gradual, iniciando pela análise global das figuras para, posteriormente, focalizar propriedades e componentes mais específicos. Considerando essa perspectiva no ensino de área e perímetro, entendemos que esses conteúdos devem ser construídos de maneira progressiva. Dessa forma, incentivamos o uso de experimentações e materiais manipuláveis nos níveis iniciais, deixando provas formais apenas para um momento posterior.

Sabendo haver outros modelos, o de Van Hiele é aqui citado como uma das possíveis referências para o planejamento das aulas de Geometria. No entanto, é importante que o professor esteja atento às necessidades educacionais de seus alunos e adapte as abordagens didáticas que julgar pertinentes, tendo sempre como objetivo final a aprendizagem efetiva dos estudantes.

E com relação aos estudantes surdos? Que outras questões devem ser pensadas quanto ao contexto de ensino?

Além de ser um direito garantido por lei (BRASIL, 2014), enfatizamos que o contexto bilíngue é o mais adequado para o ensino de surdos que têm a língua de sinais como primeira língua (SKLIAR, 1998; NUNES, 2004; PEDREIRA, 2007).

Dessa forma, no Brasil, a Libras deve ser tratada como língua de instrução e comunicação dos sujeitos surdos (L1) e a Língua Portuguesa como a segunda língua desses estudantes em sua modalidade escrita (L2). Assim, ambientes bilingues de ensino são vistos como fundamentais para a aprendizagem nas aulas de Matemática (ou de qualquer outra disciplina) e não apenas nas disciplinas que compõem a área de Humanas.

Reflexões sobre as questões linguísticas merecem destaque quando se trata do ensino de surdos. Geralmente, ao chegar à escola, o aluno ouvinte costuma ter em seu repertório termos que favorecem a construção de conceitos científicos (o que ocorre antes mesmo da apresentação formal do conteúdo). Contudo, com os estudantes surdos este processo se dá de outra forma, pois, para muitos, a escola é o ambiente em que vão aprender sua primeira Língua. Desse modo, diferenças no âmbito linguístico como estas afetam a maneira pela qual termos específicos são interpretados pelos alunos, contribuindo para a construção (ou não) dos conceitos em questão. Sublinha-se, portanto, a necessidade de que as noções matemáticas sejam abordadas e compreendidas com clareza na L1 desde o início, de maneira a favorecer todo o trabalho posterior a ser realizado em L2.

E quanto às especificidades da Libras no ensino de área e perímetro?

No ensino de Matemática para alunos surdos, é importante considerar que alguns termos técnicos dispõem de sinais ainda não amplamente utilizados pela comunidade surda. Nessas situações, pode-se utilizar a datilologia⁶ como um recurso adicional à introdução do sinal, pois o mais importante é que os alunos compreendam o conceito que se quer desenvolver. Ao se trabalhar a noção de perímetro, caso os estudantes não conheçam o sinal, o professor poderá apresentá-lo de modo que estabeleçam associação entre a ideia de contorno, a datilologia da palavra e o sinal.

Por outro lado, em se tratando da palavra área, da mesma forma como ocorre informalmente na Língua Portuguesa, o sinal correspondente em Libras também pode ser utilizado em diferentes contextos. Dessa forma, o professor precisa estar atento à compreensão e ao uso dos sinais nas aulas de Matemática, verificando se o aluno emprega adequadamente cada um dos sinais específicos

^{6.} Datilologia ou soletração manual corresponde à representação manual da ortografia em português, na qual se utiliza uma sequência de configurações de mão que corresponde à sequência das letras escritas da Língua Portuguesa (QUADROS e KARNOPP, 2004). Assim, por exemplo, a palavra perímetro também pode ser expressa em Libras como a sequência de configurações manuais das letras da Libras: P-E-R-I-M-E-T-R-O.

e se estabelece relação entre a sinalização e o conceito matemático que está sendo construído.

Por fim, reafirmamos que a capacidade de interpretar grandezas, medidas e dados geométricos em contexto se dá a partir de procedimentos matemáticos e por influência de fatores mais amplos, como aspectos linguístico-sociais. Estes últimos, por habilitarem o indivíduo a decodificar as informações de um texto, escrito ou imagético, e articulá-las com sua experiência. Portanto, especialmente para o aluno surdo, que frequentemente tem acesso reduzido à variedade de gêneros textuais existentes em sua L2, consideramos interessante, também, que o professor esteja atento a essas habilidades de leitura durante o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

1.3 Proposta de trabalho em uma perspectiva bilíngue de ensino A partir das considerações que pontuamos até aqui, que tal pensar em uma atividade prática?

A atividade que propomos tem por objetivo trabalhar o conceito de área em Libras a partir de um gênero textual cotidiano: o jornalístico. Para isso, escolhemos como recurso principal o "Boletim" do Jornal Primeira Mão – TV INES⁷. Este jornal, além de ser apresentado por surdos, é idealizado para que os falantes da Língua Brasileira de Sinais se mantenham informados, tendo acesso às principais notícias da semana. Por ser visual e trazer notícias contextualizadas em modalidade bilíngue, atende aos pressupostos dos letramentos visual e matemático. As notícias são gravadas e podem ser acessadas a qualquer momento, possibilitando ao professor surdo ou ouvinte selecionar aquelas que tratem de temas relativos aos conteúdos que deseja abordar.

A partir de um levantamento inicial das edições desse jornal em 2020, selecionamos uma notícia veiculada em outubro. Antes de continuar o texto, convidamos o leitor a assistir ao vídeo e imaginar possíveis atividades na perspectiva dos letramentos.

A reportagem trata das transformações climáticas ocorridas na Groenlândia, fornecendo uma série de dados sobre a área afetada, o aumento da temperatura e a elevação dos oceanos devido ao aquecimento global. Em particular, a

^{7.} A programação da TV INES pode ser encontrada no endereço eletrônico http://tvines.org.br/.

reportagem cita explicitamente que a área afetada pelo degelo tem mais de 110 km², o que equivale à metade do tamanho da cidade de Recife. Essa afirmação pode oportunizar a apresentação do termo "área" a partir de um contexto real.

Como encaminhar a atividade, a partir da notícia, para trabalhar com área?

Lembrando que a Língua de Sinais é a língua de instrução e comunicação da grande maioria dos estudantes surdos, após assistir ao vídeo da notícia, sugerimos que os estudantes levantem as informações principais apresentadas em sua L1. O professor pode estimular os alunos para que, além de identificar os principais tópicos da notícia, indiquem quaisquer dúvidas sobre o vocabulário. Essas dúvidas devem ser prontamente resolvidas por meio de explicações em Libras. Dando continuidade ao trabalho, o professor organizaria uma lista de palavras-chave que tenham sido apresentadas durante a notícia, escrevendo-as no quadro. Desta forma, estará garantindo uma abordagem bilíngue do tema. Vale ressaltar que a notícia tem legenda em Língua Portuguesa e que a identificação do vocabulário, tanto em Libras quanto em Língua Portuguesa, auxiliará os alunos a estabelecerem relações entre as diferentes representações do próprio vocabulário e das situações apresentadas nas duas línguas.

Essa forma de conduzir a atividade, possibilitaria que os dois termos-chave ("área" e "quilômetros quadrados") fossem reconhecidos e comparados pelos alunos, permitindo ao professor a identificação de conhecimentos prévios de sua turma sobre o tema. A partir disso, os níveis de compreensão da notícia pelos estudantes podem ser avaliados e desenvolvidos em termos linguísticos, em sua L1, e em relação às noções matemáticas. O professor pode encaminhar discussões com a turma sobre o significado dos dois termos apresentados, buscando mobilizar noções iniciais trazidas pelos alunos e sublinhando a importância da compreensão do conceito de "área" para entender com clareza a gravidade da situação relatada. Algumas perguntas a serem levantadas nesse contexto podem ser: O que significa o termo "área"? O que significa o termo "quilômetro quadrado"? Quão grande é um "quilômetro quadrado"?

Por fim, após responder às perguntas, os alunos podem explorar a relação estabelecida entre a área de degelo e a área de Recife. Primeiramente, uma possível abordagem é tentar descobrir qual é a área dessa cidade por meio da relação proposta (dobro de 110 km², ou seja, 220 km²) e comparar esse resultado

^{8.} Mapas de história são gráficos organizadores que podem ser úteis para auxiliar o aluno a analisar ou escrever uma narrativa (LEBEDEFF, 2010, p. 189).

com o valor encontrado via pesquisa (aproximadamente 218 km²). Além disso, eles podem ser incentivados a calcular, por meio de busca na internet, as áreas ocupadas por outras cidades, estabelecendo relações entre esses espaços. A comparação com as áreas das cidades natais pode ajudar os estudantes a dimensionar o tamanho do problema, articulando conceitos de Ciências (aquecimento global, degelo, aumento da temperatura) e Geografia (localização de cidades e espaço urbano), por exemplo, com Matemática (área).

Após esse trabalho com a notícia em Libras, o professor pode selecionar uma notícia online ou impressa em que conste o termo área para um segundo momento da atividade. Os alunos já estarão familiarizados com este gênero textual como fonte de informação e assim os conceitos matemáticos serão aprofundados em Língua Portuguesa, seguindo os mesmos passos do roteiro utilizado anteriormente. Nesse caso, porém, uma estratégia recomendada seria a construção de um mapa de notícia a partir desse material. Essa sugestão se fundamenta nos estudos de Lebedeff (2010), que indica a construção de mapas de história⁸ como uma das possíveis abordagens para alunos surdos na perspectiva do letramento visual. A ideia de mapear, seja uma história ou uma notícia, envolve a coleta de informações básicas e sua organização de maneira esquemática a partir do texto trabalhado. Portanto, ao mapear a notícia, os alunos destacam as principais informações (onde, quando, o quê, como e porque ocorreu), para em seguida focar nos dados numéricos e conceituais de área.

Mas, e quanto à noção de perímetro?

Em relação à noção de perímetro, outras notícias e/ou materiais cotidianos podem ser utilizados para trabalhar esse conceito na perspectiva dos letramentos para estudantes surdos. Para isso, atividades devem ser desenvolvidas a partir de recursos visuais em sua L1, de modo a fazerem com que os alunos construam o conceito de perímetro por meio de materiais que apresentem diferentes tipos de gênero textual. Como exemplos de propostas de trabalho, sugerimos também a leitura das atividades "Nuvem de Gafanhotos" e "Troca de Pisos". Ambas foram desenhadas na perspectiva dos letramentos e podem auxiliar você, professor, a criar outras atividades que tenham o mesmo perfil.

Concluindo...

Neste capítulo, buscamos fundamentar o trabalho com aprendizes surdos, na perspectiva dos letramentos matemático e visual. As atividades propostas revelam a importância do uso de materiais cotidianos, em contexto real, como recursos que podem favorecer o desenvolvimento das habilidades de letramento desses alunos e a construção de noções matemáticas em Geometria, Grandezas e Medidas, em especial área e perímetro. Conforme dissemos no início deste capítulo, vivemos em uma sociedade plural. Contudo, nem todos têm as mesmas oportunidades, o que nos torna responsáveis, enquanto educadores, a garantir a todos os aprendizes o acesso ao conhecimento. Podemos concluir que esta forma de conduzir o processo de ensino-aprendizagem encontra-se comprometida com o desenvolvimento dos estudantes surdos, para que ampliem sua compreensão de mundo tendo a Matemática como ferramenta.

2. O uso de materiais acessíveis para alunos com deficiência visual no ensino de área e perímetro

O processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual (DV) requer, além de metodologias de ensino adequadas, o uso de materiais acessíveis. De acordo com Cerqueira e Ferreira (2000), o contato do estudante com estes recursos didáticos pode suprir lacunas na aquisição de informações. Vale lembrar que, para os alunos com baixa visão e especialmente para os cegos, os recursos táteis são fundamentais, pois tornam acessíveis conteúdos que, geralmente, são apresentados nos livros didáticos e nas aulas de Matemática de maneira visual. Barbosa (2003, p.14) ressalta que:

Esses alunos necessitam vivenciar todo o universo que o cerca, pois que as formas e imagens rodeiam permanentemente o homem e, esse aluno, tal como os alunos videntes, deve ter a oportunidade de integrar-se ao "mundo dos objetos", a fim de capacitar-se para fazer associações, transferências, adquirindo mecanismos interpretativos e formadores de conceitos e imagens mentais.

Assim, neste capítulo, procuraremos responder alguns questionamentos que são feitos em relação ao ensino para alunos com DV, principalmente em relação ao uso de recursos na sala de aula. Apresentaremos alguns materiais já existentes, além de outros que podem ser confeccionados pelos professores de Matemática, visando acessibilidade por parte dos estudantes com DV aos conteúdos de Grandezas e Medidas, em especial, aqueles envolvidos no ensino de área e perímetro.

O que nos motiva a elaborar atividades acessíveis a estes estudantes?

O apelo visual presente em muitos dos tópicos ensinados nas aulas de Matemática, aliado à ausência de meios que tornem o conteúdo acessível, apenas reforça o processo de exclusão desses estudantes nas escolas. Entendemos que o ensino de Matemática, dentro de uma perspectiva inclusiva, se dá quando todos os presentes em sala possuem igualmente a oportunidade de participar de maneira ativa do processo de aprendizagem. Dessa forma, ao elaborarmos atividades que possam ser realizadas não somente por alunos videntes (que não

possuem DV), mas também por aqueles com DV (ou algum outro estudante apoiado pela Educação Especial), estamos buscando um ambiente inclusivo, que proporcione um aprendizado efetivo.

Os recursos táteis visam apenas aos estudantes com DV?

Vale destacar que os materiais acessíveis propostos para um estudante com DV também podem ser usufruídos pelos demais alunos da classe. Na verdade, tais recursos promovem um ambiente de estímulo ao aprendizado. Ao ter em mãos um material adequado às atividades propostas, os alunos têm como verificar prováveis soluções da questão, fazer conjecturas e até mesmo realizar demonstrações. Contudo, devido ao grande número de alunos em sala de aula, entendemos que nem sempre é possível ao professor confeccionar uma quantidade de material que atenda a todos os presentes. Sendo assim, recomendamos organizar duplas ou trios, de modo que todos possam valer-se dos recursos preparados.

Nos dias atuais, o uso de recursos tecnológicos, como softwares de geometria dinâmica, por exemplo, são interessantes para a exploração do tema, mas entendemos que estes ainda se encontram inacessíveis a alunos cegos. Dessa forma, voltamos a nossa atenção a recursos como o geoplano, o Tangram e a malha quadriculada acessível, que possibilitam a construção de alguns polígonos e figuras diversas, bem como a medição dos perímetros e áreas deles. Também nos valemos de materiais que podem ser confeccionados de forma artesanal pelo professor e que são de grande valor para o ensino de alunos com DV. Outro recurso básico e necessário são as réguas e fitas métricas adaptadas, que possibilitam ao estudante fazer medições, algo que muitas vezes ele sequer realizou ao longo de sua trajetória de vida.

Com base nas considerações feitas anteriormente, elencamos uma série de recursos que potencializam não apenas o aprendizado de áreas e perímetros, mas da geometria em si. Alguns destes podem ser encontrados nas salas de recursos das escolas, enquanto há outros que requerem confecção ou adaptação pelo professor. Acreditamos que ao explorar tais recursos, o conteúdo que muitas vezes é apresentado de modo abstrato exclusivamente no quadro tem a possibilidade de ganhar outra perspectiva, envolvendo os alunos e criando um ambiente investigativo e motivador para o aprendizado da Matemática.

Quais materiais poderiam ser recomendados para o ensino de conteúdos de Geometria e Grandezas e Medidas aos estudantes com DV?

2.1 Geoplano

O geoplano foi criado na década de 1950 por Caleb Gattegno (GATTEGNO, 1954), um matemático egípcio, professor do Instituto de Educação da Universidade de Londres. Formado por uma placa de madeira em que são cravados pregos ou pinos ordenados em linhas e colunas (Figura 2.1), este recurso didático pode ser utilizado na construção de polígonos possibilitando a abordagem de ideias relacionadas à área e perímetro.



Figura 2.1: Geoplano feito com madeira e pregos

No caso do geoplano feito com pinos de madeira (Figura 2.2), a distância entre os pinos será utilizada como unidade de medida dos lados da figura. Para a ideia de área, deve-se considerar a superfície limitada pelo elástico, por essa razão, é interessante que estes estejam encostados na base do geoplano para dar a ideia do contorno da figura com o elástico. Outra possibilidade para transmitir o sentido de área é a confecção de quadrados de EVA para serem colocados entre

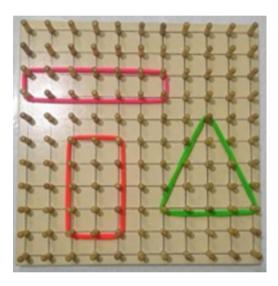


Figura 2.2: Geoplano com pinos de madeira

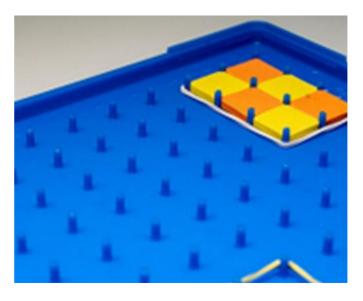


Figura 2.3: Geoplano de plástico com quadrados de EVA. Fonte: https://www.ogochicomercial.com.br/geoplano

quatro pinos, formando uma base, tal como mostra a Figura 2.3.

Existem outros tipos de geoplano que diferem quanto ao formato, tamanho, quantidade e disposição dos pinos na placa de madeira. Em pesquisas na internet, também é possível encontrar geoplanos virtuais que podem atender a alunos videntes, caso não haja materiais suficientes para todos em aula. Reforçamos que, independentemente do modelo utilizado, o mais importante é permitir a exploração de variadas figuras, para que, em conjunto com as atividades deste livro, o conceito de área e perímetro seja apreendido por todos os estudantes.

2.2 Multiplano

O multiplano foi criado pelo professor Rubens Ferronato ao utilizar uma placa perfurada, além de rebites e elásticos comprados em uma loja de materiais de construção, com o propósito de ensinar cálculo diferencial e integral para um aluno cego de uma Universidade do Paraná.

Este recurso pedagógico é formado por um tabuleiro retangular no qual podem ser encaixados pinos, fixados elásticos e hastes de corpo circular para sólidos geométricos, entre outros recursos presentes no kit que o acompanha. Há uma versão que dispõe dos

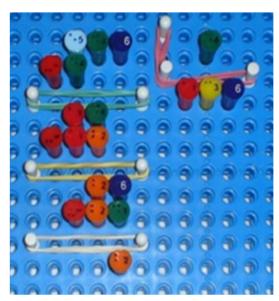


Figura 2.4: Multiplano. Fonte: http://multiplano.com.br

pinos com letras em braille, possibilitando o seu manuseio por alunos com DV.

2.3 Tangram



Figura 2.5: Tangram

O Tangram é um quebra-cabeça de origem chinesa composto por sete peças (dois triângulos retângulos isósceles grandes, 1 triângulo retângulo isósceles médio, 2 triângulos retângulos isósceles pequenos, 1 paralelogramo e 1 quadrado), com as quais é possível montar diversas figuras. É um importante recurso que pode auxiliar o professor quanto ao ensino de área e perímetro.

Na atividade "Tangram: monte e desmonte", proposta neste livro, utilizamos o triângulo pequeno ou o quadrado como unidade de área, e os lados menores do triângulo pequeno ou o lado do quadrado, como unidade de medida de comprimento. Logo, por meio da sobreposição ou comparação entre as peças, os alunos calculam as medidas das áreas e perímetros sem se valer de um padrão de medida convencional. Também é possível fazer a decomposição de figuras e observar a conservação da área, à medida que uma nova figura é formada com as mesmas peças utilizadas anteriormente.

Há outros materiais que podem ser adaptados para esse público?

Sabemos que nem todo material que trabalhe com os conceitos de área e perímetro é acessível ao aluno com DV. Conforme nos referimos no início deste capítulo, fazer medições é importante para o aprendizado, dessa forma, o aluno com DV necessita de meios que permitam sua participação neste processo.

2.4 Régua e fita métrica adaptadas

A régua é um instrumento importante que pode se tornar acessível ao colocarmos um plástico transparente autoadesivo sobre o lado graduado. Com uma carretilha de costura (Figura 2.6), podem ser feitos pontos em relevo sobre o plástico, a cada 5 cm ou 10 cm. Para demarcar as duas medidas, é importante que estas sejam diferentes em seus múltiplos.

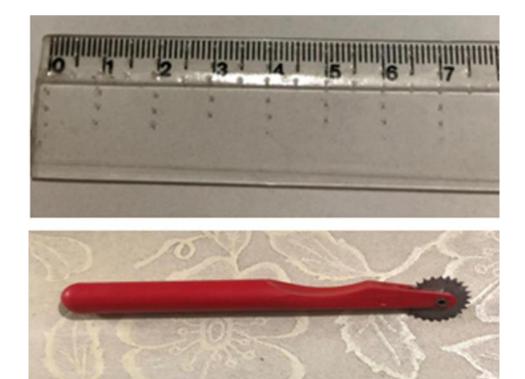


Figura 2.6: Régua acessível e carretilha de costura

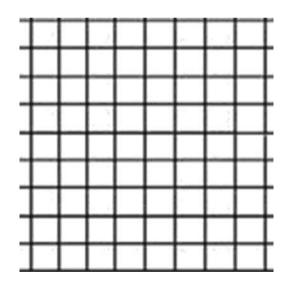
A fita métrica pode ser adaptada fazendo-se diferentes perfurações em cima dos números em tinta ou em suas laterais, de forma que possam ser percebidos e que seja possível diferenciar as unidades das dezenas exatas, conforme a Figura 2.7 a seguir.



Figura 2.7: Fita métrica acessível

2.5 Malhas

O uso de malhas triangulares e quadriculadas é estimulado na BNCC, desde os Anos Iniciais, como recurso didático para desenvolver a compreensão do conceito de área. Este material é composto por triângulos ou quadrados justapostos, conforme as imagens a seguir (Figuras 2.8 e 2.9).





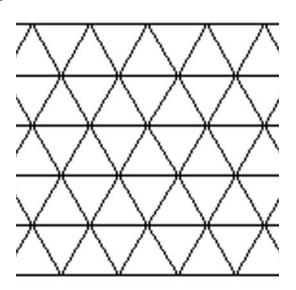


Figura 2.9: Malha triangular

No caso de alunos com DV, a malha apenas desenhada no papel não é acessível, sendo necessário que ela possua as linhas em relevo. Para isso, o professor desenhará a malha em uma folha de papel cartão, papelão ou EVA e, com cola e linha, fará as linhas em relevo.

Outra possibilidade de construção da malha é com o auxílio do Thermoform, uma máquina que faz reproduções em relevo por meio do termovácuo. Nesse processo, a matriz que desejamos reproduzir é colocada no Thermoform, enquanto um filme apropriado (papel braillon ou uma película de PVC), posto sobre ela, é aquecido, assumindo o seu contorno por meio de um sistema de vácuo. Após esfriar, ele é removido já com a forma da matriz.

Na Figura 2.11, podemos observar do lado direito uma matriz em que foram utilizadas linha de crochê para fazer a malha quadriculada e figuras recortadas com diferentes texturas de lixas (adquiridas em



Figura 2.10: Máquina de Thermoform

lojas de material de construção) com as formas que desejamos reproduzir. Do lado esquerdo, temos a cópia reproduzida pela máquina de Thermoform. As figuras coloridas foram pintadas com caneta hidrocor para serem utilizadas por alunos com baixa visão.

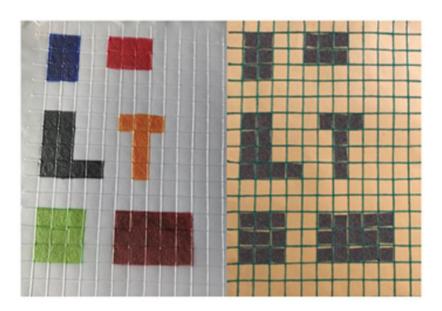


Figura 2.11: Molde e material produzido no Thermoform

Sabemos que a produção deste material requer aparatos que não estão disponíveis em qualquer escola. Nesse caso, sugerimos que o geoplano e os quadrados de EVA sejam utilizados como um possível substituto para a malha quadriculada. Vale lembrar que o importante para o aluno com DV é que a atividade proposta esteja acessível, de modo que, havendo o uso de algum material, ele possa manuseá-lo bem, visando sua efetiva participação na aula.

2.6 Tela de desenho

A tela de desenho é um material de baixo custo utilizada para representar o contorno de figuras geométricas por meio de relevo. Seu uso possibilita ao estudante a percepção de desenhos que ele próprio irá produzir. O professor, por sua vez, também pode fazer uso desse material para traçar contornos que serão perceptíveis ao aluno com DV por meio da leitura tátil.

Para a produção deste material, é necessário uma placa de papelão ou papel paraná que servirá como base, um pedaço de tela mosquiteiro e um grampeador. A tela deve ser colocada e fixada com os grampos sobre a base (Figura 2.12). Em seguida, ao prendermos uma folha de papel ofício sobre a tela e desenharmos com um giz de cera uma forma qualquer, o contorno da imagem adquire um relevo, permitindo ao aluno que perceba a forma desenhada (Figura 2.13).



Figura 2.12: Tela de desenho

Figura 2.13: Tela de desenho com papel e risco feito em giz de cera

Na Figura 2.14, temos uma caixa de sabonete planificada para que seja contornada pelo estudante sobre a tela de desenho. Dessa maneira, os polígonos que compõem as faces do sólido, bem como suas propriedades, podem ser exploradas em aula, fornecendo conhecimentos necessários para o estudo de perímetros.

Na Figura 2.15, apresentamos o desenho do contorno da planificação com linhas traçadas em seu interior



Figura 2.14: Tela de desenho ao fundo e caixa de sabonete para ser planificada

de modo a destacar as faces da caixa, para que o aluno possa verificar que todas são retangulares. O professor poderá ainda solicitar, com uma unidade de medida pré-estabelecida (palito de fósforo, barbante ou a régua adaptada), o perímetro de cada uma das partes e o perímetro da planificação da caixa.

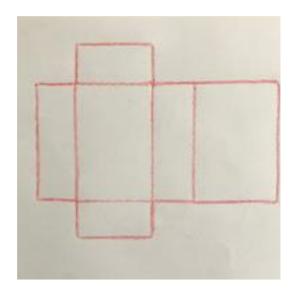


Figura 2.15: Desenho da planificação da caixa na tela de desenho

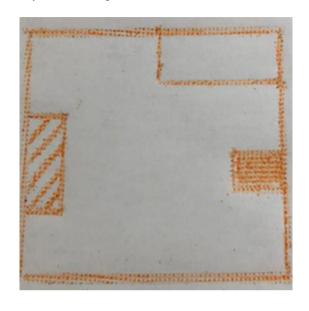


Figura 2.16: Planta de um cômodo feito

Assim, como exemplo de atividade a partir desse material, os professores podem confeccionar uma planta baixa de algum terreno, de parte de uma construção ou até mesmo de um cômodo de uma casa. Na Figura 2.16, a bancada da pia é um retângulo hachurado, o local em que fica o vaso sanitário está completamente pintado, e sem relevo na parte interna, o box. Dependendo do ano que o aluno estiver, algumas questões poderão ser formuladas, tais como: Qual é o perímetro do cômodo desenhado? Qual é a área do box? Qual é a área ocupada pelo vaso sanitário? E a área total do banheiro? Se as posições das peças do banheiro ficarem em outra disposição, a área livre será diferente?

Além dos recursos indicados, que outras recomendações poderiam ser dadas para o professor de Matemática ao receber um aluno com DV em sua turma?

Não temos a intenção de apresentar uma listagem exaustiva de materiais indicados para os alunos com DV. Há diversos artigos disponíveis em plataformas de pesquisas acadêmicas que abordam questões relativas ao assunto, bem como os inúmeros recursos de tecnologia assistiva existentes. Contudo, julgamos pertinente apresentar algumas informações básicas que permitirão ao professor da turma proporcionar um ambiente mais acolhedor, caso receba um estudante com DV.

A princípio, é sempre importante ouvi-los quanto às suas necessidades. Cada aluno apresenta singularidades e demandas específicas que precisam ser atendidas visando um aprendizado efetivo. Por essa razão, os estudantes devem ser observados individualmente, oferecendo-se os recursos necessários para tornar a experiência em sala de aula mais eficaz do ponto de vista do processo de ensino-aprendizagem.

Destacamos a importância de disponibilizar aos alunos cegos textos que estejam em formato acessível. Nesse caso, a impressão em braille é essencial, contudo algum estudante pode preferir uma versão digital do texto para que a leitura seja realizada por meio de um leitor de voz presente em smartphones ou computadores. Vale destacar que recursos como uma máquina de escrever em braille ou um conjunto composto por reglete e punção são instrumentos necessários para a escrita neste sistema.

Para os alunos com baixa visão, ao disponibilizar um texto impresso, deve-se conhecer qual o tamanho, estilo e cor da fonte que melhor os atendam. No IBC, costuma-se utilizar a fonte Arial, tamanho 24. Para a escrita, alguns preferem cadernos com as linhas espaçadas, pois assim se torna ampliado o seu campo de leitura e redação. Os registros devem ser feitos com lápis de grafite mais escuro, tipo 4B ou 6B.

É importante atentar-se para a disposição da cadeira do aluno com baixa visão na sala de aula, conversando de antemão com ele sobre qual a melhor distância do quadro para que acompanhe a aula. Dependendo da localização em que a cadeira esteja colocada, pode não ser possível enxergar as letras escritas no quadro, necessitando assim sentar-se mais à frente da turma e em locais bem iluminados. Há alunos que possuem maior sensibilidade à luz, por isso preferem sentar-se em um local com menos luminosidade, e até mesmo utilizar um boné visando um melhor conforto visual.

Para saber mais sobre a elaboração de materiais táteis, uso de recursos de tecnologia assistiva, programas de computadores ou aplicativos de smartphones para pessoas com DV, criação de documentos acessíveis, aprendizado do braille e do soroban, entre outros, recomendamos os cursos oferecidos pelo IBC⁹.

^{9.} A listagem completa dos cursos e oficinas é encontrada em http://ead.ibc.gov.br

3. Bloco I

As atividades apresentadas neste capítulo visam o trabalho com noções de área e perímetro, sem a preocupação de apresentar fórmulas ou definições, sendo, portanto, tratadas aqui como atividades introdutórias. Considerando-se que a experiência dos alunos é essencial para a construção de conceitos, elencamos, como ponto de partida, situações em que os estudantes manipulam materiais para contornar figuras, lidando assim com a noção de perímetro. Da mesma forma podem experimentar combinações com diferentes elementos para ocupar o espaço interno de figuras planas, realizando tarefas que servem de base para a construção do conceito de área.

Em todas as atividades, pretende-se que o professor estimule os estudantes a usar cada um dos materiais propostos para responder aos itens iniciais das atividades. Contudo, na medida em que a atividade avança, há questões em que o aluno deve responder sem que ocorra a manipulação direta do material, pois as atividades apresentam aumento gradativo do nível de dificuldade. Nossa intenção é que, partindo de situações em que os alunos possam experimentar, em contato com o material, diferentes estratégias para encontrar as respostas, consigam relacionar conhecimentos acerca de tamanho, espaço, composição de figuras, área ocupada, limite e contorno de polígonos, até chegar ao ponto de prescindir destes materiais para responder aos itens subsequentes.

Na atividade "Quantos cabem?", a observação das propriedades físicas dos materiais é ponto de partida para que o professor estimule a construção de relações cada vez mais complexas. Assim, parte-se da abstração empírica (KAMII, 2012), em que o aluno focaliza uma única propriedade de uma das peças ignorando as outras, como ser quadrado ou triângulo, independentemente de sua cor ou do material que é feito, para a construção de relações mais elaboradas entre esses objetos. Ao perguntar "Quantos quadrados pequenos cabem em um quadrado grande?" ou "Quantos triângulos pequenos cabem em um quadrado grande, uma vez que dois deles cobrem exatamente um quadrado pequeno?", o professor está estimulando que cada aluno construa relações lógicomatemáticas fundamentais para a construção do conceito de área. Podemos também citar como exemplo as tarefas da atividade "A Horta" em que o estudante utiliza o Material Cuisenaire para medir o comprimento de uma cerca. Após

verificar que há dez cores diferentes em cada uma das caixas desse material, o aluno deve notar que todas as barras de mesma cor têm o mesmo tamanho. Além das propriedades físicas do material, precisa avançar para responder à questão que envolve a medição do contorno da horta com barbante e estabelecer relações de dobro/metade entre as barras com diferentes tons de verde, por meio de abstração reflexiva (KAMII, 2012). Assim, durante essas atividades introdutórias, sugerimos que os estudantes sejam incentivados a coordenar o maior número possível de relações entre os conteúdos envolvidos nas atividades, especialmente aqueles que dizem respeito a contorno e preenchimento de figuras, construindo, de maneira gradativa, uma base para a formação dos conceitos de área e perímetro.

Seria interessante que o professor encorajasse seus alunos a falar sobre o que estão observando de modo a nomear as relações encontradas, podendo o mesmo ser feito por meio da escrita. De maneira similar, pode-se solicitar que os alunos descrevam o que estão fazendo e o porquê de tais ações, explicitando suas hipóteses, por exemplo, ao rotacionar figuras para que encaixem sobre uma determinada base ou ao utilizar diferentes materiais para cobrir uma mesma superfície. Isso vale para que o professor, atuando como mediador, solicite que os estudantes antecipem respostas quando estiverem medindo contornos com diferentes materiais: "Ao usar a barra que vale 6 cm, qual a medida encontrada?" e "Quantas vezes o comprimento desse material (barra que vale 6 cm) corresponde ao anterior (barra que vale 3 cm)?". Os alunos poderão avaliar as respostas dadas pela experimentação direta do material. As representações feitas inicialmente por meio da linguagem oral/sinalizada ou escrita, gradativamente, passam a ser substituídas pela notação matemática propriamente dita nas atividades dos capítulos subsequentes.

Gostaríamos de ressaltar que as atividades apresentadas ao longo do livro têm como proposta desenvolver habilidades das temáticas de Geometria e de Grandezas e Medidas, encontrando-se, portanto, em consonância com a BNCC (BRASIL, 2017). Visando os alunos dos Anos Iniciais, destacamos a importância de se propor situações que envolvam medições, utilizando, inicialmente, unidades não convencionais de medida, como barbante, réguas de Cuisenaire e palitos de madeira, além de pequenos quadrados ou triângulos apresentados nas atividades deste capítulo. Vale lembrar que os estudantes precisam construir a ideia de que medir é comparar uma grandeza com uma unidade de mesma natureza e que a resposta encontrada, além de ser representada por meio de um número, pode variar de acordo com a unidade de medida utilizada.

Ainda, de acordo com a BNCC, problemas oriundos de situações reais, envolvendo área e perímetro de triângulos e retângulos, sem o uso de fórmulas, caracterizam a etapa escolar em que as noções destas grandezas começam a ser desenvolvidas, sendo, portanto, adequados aos alunos dos Anos Iniciais. Além disso, as formas geométricas bidimensionais devem ser tratadas como objeto de conhecimento para que os alunos identifiquem suas propriedades e passem a nomeá-las. A comparação de polígonos também deve ser trabalhada, estimulando os alunos a utilizar como parâmetros as propriedades relativas aos lados e vértices.

Em relação aos objetivos mais específicos de cada uma das atividades, ao trabalhar com "A Horta" o aluno tem a oportunidade de desenvolver a noção de perímetro como contorno de figuras planas e utilizar diferentes unidades de medida para determinar o contorno de retângulos. Esta atividade também favorece o uso do raciocínio multiplicativo que, posteriormente, será aplicado no cálculo de áreas de figuras retangulares. Ainda com relação a esta atividade, caso haja possibilidade, sugerimos a realização de um projeto onde os alunos construam ou manipulem, de fato, uma horta. Atividades interdisciplinares costumam mobilizar o interesse e atenção dos estudantes, potencializando a aprendizagem dos conteúdos envolvidos.

Na atividade "Contornando" mais uma vez estimulamos o aluno a compreender que o conceito de perímetro está diretamente associado à medida do contorno de uma figura, sem ainda aplicar a terminologia. Por meio da utilização de unidades de medida não convencionais (barbante e barra de Cuisenaire) e convencional (régua) o estudante realiza medições, estabelecendo, nas tarefas subsequentes, comparações entre as medidas encontradas ao usar os diferentes instrumentos propostos.

Em "Quantos cabem?", a manipulação de figuras planas, como quadrado e triângulo, tem como objetivo geral desenvolver a noção de área, ainda sem o uso de nomenclatura específica ou fórmula. O uso destas figuras geométricas possibilita a comparação de área de figuras planas e o estabelecimento de relações de equivalência entre áreas de triângulos e quadrados.

Embora as atividades apresentadas neste capítulo sejam compatíveis com as habilidades propostas pela BNCC para os estudantes dos Anos Iniciais, também podem ser utilizadas nos anos posteriores, desde que o professor identifique a necessidade de apresentar problemas envolvendo as noções de perímetro e área, sem o uso de fórmula. Vale lembrar que, por ser a Matemática um campo que envolve conhecimentos com alto nível de abstração, é sempre importante partir de noções básicas, preferencialmente, vivenciadas pelos alunos.

Atividade 1: A horta

Material

- dois retângulos em papelão nas dimensões 35 cm x 20 cm e 42 cm x 34 cm
- dois retângulos em EVA nas dimensões 18 cm x 12 cm e 27 cm x 24 cm
- cola de isopor e tesoura
- régua graduada (Figura 2.6)
- barbante
- barras de Cuisenaire nas cores verde-claro e verde-escuro
- grãos de feijão
- tampas de garrafas Pet

Instruções para confecção

- dois retângulos em papelão nas dimensões 35 cm x 20 cm e 42 cm x 34 cm
- dois retângulos em EVA nas dimensões 18 cm x 12 cm e 27 cm x 24 cm
 Para esta atividade, é necessário confeccionar dois modelos de horta. A pri-

meira (Figura 3.1) é composta por um total de 24 tampinhas de garrafa Pet dispostas em quatro linhas e seis colunas. Sugerimos que as tampinhas sejam coladas, com cola de isopor, sobre a base de EVA (18 cm x 12 cm).

Para facilitar a manipulação deste material, a horta deve ser afixada sobre a base de papelão (35 cm x 20 cm).

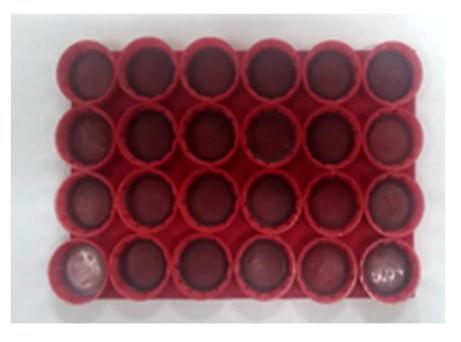


Figura 3.1: Horta produzida com tampas de garrafa Pet

Para confeccionar a segunda horta, 17 tampinhas de garrafa Pet devem ser coladas sobre um retângulo de EVA (27 cm x 24 cm), de acordo com o modelo indicado na Figura 3.2. Esta horta também deve ser colada sobre uma base de papelão (42 cm x 34 cm).

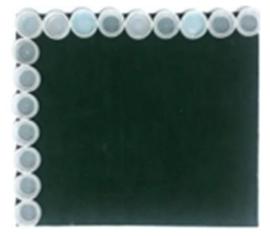


Figura 3.2: Horta ampliada

Atividade

- 1. Rodrigo deseja construir uma horta. Ele fez o projeto inicial sobre um tabuleiro de papelão. Para proteger a horta, será necessário contornar o espaço com uma cerca. Vamos ajudá-lo nessa tarefa?
 - a) Calcule o comprimento da cerca utilizando as barras de Cuisenaire com as cores:
 - verde escura
 - verde clara
 - b) Compare os valores que você obteve.
 - c) Calcule o comprimento da cerca utilizando uma régua graduada.



- d) Sem fazer uso do modelo que representa a horta, corte um barbante com a medida da cerca, para isso você deverá escolher um dos instrumentos de medida. Compare o tamanho encontrado com o de um colega que tenha escolhido uma unidade de medida diferente da sua.
- 2. Rodrigo deseja plantar feijões nessa horta. Cada grão de feijão precisa de um espaço adequado para crescer saudável. As tampinhas de garrafa Pet representam esse espaço.
 - a) Colocando um grão em cada tampinha, quantos grãos ele pode plantar na primeira coluna da horta?
 - b) E na segunda coluna?
 - c) Ao final, quantos grãos Rodrigo conseguirá plantar em sua horta?
 - d) Explique como você resolveu o item (c).

- 3. Carol, vizinha de Rodrigo, também fez um projeto para plantar feijões em seu terreno. Contudo, ela não teve tempo de terminar. Vamos ajudá-la!
 - a) Quantos grãos ela plantará na primeira linha de sua horta?
 - b) E na segunda linha?
 - c) Ao final, quantos grãos Carol plantará em sua horta?
- 4. Carol quer fazer uma cerca para sua horta. Qual será o comprimento dela? Explique como você encontrou sua resposta.



Instruções para aplicação

Na aplicação da primeira questão, itens (a), (b) e (c), o professor deverá entregar aos alunos: o material confeccionado da Figura 3.1, o barbante, a régua graduada e as barras de Cuisenaire de cores verde-clara e verde-escura. Recomenda-se que o professor entregue aos alunos mais barras de Cuisenaire nas cores especificadas do que o necessário, a fim de que não sejam induzidos às respostas. Para o item (d), o professor deverá recolher o material confeccionado da horta, pois espera-se que os alunos utilizem somente os instrumentos de medida entregues (régua graduada e barras de Cuisenaire) para cortar o barbante.

Na questão 2, o professor deve devolver o material confeccionado da horta aos alunos, acompanhado de grãos de feijão (em número maior que o necessário). O item (c) pode ser resolvido por simples contagem ou pelo raciocínio multiplicativo. Ao final, recomenda-se que o professor discuta com seus alunos a possibilidade de utilizar o raciocínio multiplicativo para resolver este tipo de questão.

Para a realização da questão 3, os alunos continuam de posse dos grãos de feijão, contudo o material utilizado anteriormente deve ser substituído pelo que representa a horta ampliada (Figura 3.2). Em relação ao item (c), desta questão, espera-se que os estudantes apliquem o raciocínio multiplicativo, já introduzido anteriormente.

Na questão 4, os alunos devem permanecer com a horta ampliada e utilizar o instrumento de medida que desejarem para o cálculo do perímetro.

Comentários

Esta atividade foi planejada para alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Deve-se investigar se sabem medir, utilizando régua ou outro instrumento de medida, verificando-se, também, se já realizaram medição com recursos não convencionais, tais como o palmo e o passo. Caso os alunos não tenham essa prática, é importante que, antes da realização da atividade, o professor apresente aos alunos os instrumentos de medida e crie situações para utilizá-los, de forma que o ato de medir, por si só, não seja um empecilho para alcançar o objetivo deste exercício.

O Material Cuisenaire (Figura 3.3) é um recurso didático constituído por barras de dez cores distintas com tamanhos diferenciados. Este recurso costuma ser utilizado na aprendizagem de conceitos matemáticos como operações aritméticas, frações, múltiplos e divisores. Caso o professor não disponha deste material poderá utilizar instrumentos similares de tamanhos 3 cm (barra verde-clara) e 6 cm (barra verde-escura).

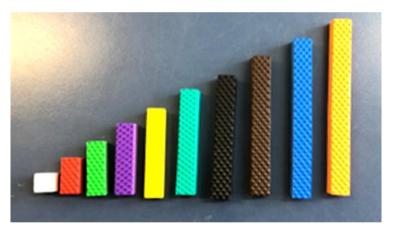


Figura 3.3: Material Cuisenaire

A aplicação desta atividade no INES e no IBC nos possibilitou fazer uma série de observações. Com relação ao INES, após aplicarmos a atividade com alunos surdos e ouvintes do curso de Pedagogia Bilíngue, algumas questões foram reformuladas, especialmente no que tange à forma de encaminhar cada uma das tarefas propostas. Para os estudantes surdos, por exemplo, questões curtas facilitam o entendimento do que deve ser feito, por isso reelaboramos alguns dos enunciados.

Em relação aos alunos com deficiência visual, aplicamos esta atividade para uma turma do 5° ano do Ensino Fundamental em que, na sua primeira versão, constava o uso de palitos de picolé de 6 cm de comprimento para a realização

do item (1a). Observamos que alguns alunos cegos responderam, inicialmente, 10 palitos para o comprimento, o que é correto. No entanto, vale destacar que foram distribuídos exatamente 10 palitos para cada aluno, o que pode ter induzido à resposta. Assim, considerando a quantidade necessária para realizar a medição, recomenda-se que o professor entregue aos alunos um número maior. Após a aplicação da atividade, optamos por trocar pelas barras de Cuisenaire, pois possuem espessura maior do que a de palitos de picolé, facilitando o seu uso por aprendizes com deficiência visual.

Caso o professor queira aumentar o grau de complexidade da tarefa, dependendo do ano escolar, pode propor que este mesmo item seja resolvido também com barras de cor azul cujo comprimento é de 9 cm. Desta forma, ao não conseguirem obter números inteiros de barras como medida para os lados, pode-se aproveitar para explorar números fracionários.

O objetivo da questão 1 é levar o aluno a comparar os valores encontrados com as diferentes unidades de medida. No último item, os estudantes devem verificar que o tamanho do barbante será o mesmo, independente da unidade de medida utilizada.

O exercício 2 tem por objetivo introduzir, de maneira gradual, a multiplicação do número de linhas por colunas como ferramenta para o cálculo de área do retângulo (raciocínio multiplicativo). Utilizamos as palavras "linhas" e "colunas" para indicar fileiras horizontais e verticais, respectivamente, no interior de um retângulo. Caso os alunos não compreendam essas palavras no contexto matemático, cabe ao professor orientá-los sobre seus significados por meio da exploração do material.

O exercício 3 é análogo ao exercício 2 e objetiva consolidar a utilização do raciocínio multiplicativo como estratégia de resolução deste tipo de questão. O professor pode mostrar que a ordem adotada - linhas por colunas ou colunas por linhas - não interfere no resultado final, já que a multiplicação possui a propriedade comutativa. Por fim, a atividade 4 foi pensada para que os alunos possam retornar à ideia de contorno (perímetro) discutida no início e observar que o perímetro será sempre o mesmo, independente da unidade de medida utilizada.

Ao longo da atividade foram trabalhadas as noções de perímetro e área associadas, respectivamente, às ideias de contorno e de espaço ocupado pela figura, levando o aluno a identificar em que situação uma ou outra noção deve ser aplicada. Pode ser que situações ou respostas inesperadas ocorram durante a

aplicação da atividade, cabendo ao professor direcioná-las e conduzi-las para que os conceitos propostos sejam construídos significativamente.

Gabarito

1.

- a) Os alunos devem contornar a horta com as barras Cuisenaire indicadas para concluir que a quantidade total em um par de lados paralelos da horta é de 6 barras verde-escuras e a quantidade total no outro par de lados paralelos do material é de 4 barras verde-escuras, encontrando um total de 10 barras verde-escuras de perímetro. O mesmo raciocínio pode ser aplicado ao utilizar as barras verde-claras, obtendo como resposta 20 barras verde-claras. Pode-se também verificar o número de barras necessárias para medir a base e a altura da horta e multiplicar os números encontrados nestas duas dimensões.
- b) Discutir com os alunos.
- c) 30 cm.

2.

- a) O aluno deve preencher todas as tampinhas da primeira coluna com os grãos e obter como resposta 5 grãos de feijão plantados.
- b) Análogo ao item (2a).
- c) Multiplicando o resultado encontrado nos itens (2a) e (2b) pelo número de linhas (seis) do retângulo, obtém-se $5 \times 6 = 30$ grãos de feijão.
- d) Discussão das estratégias utilizadas.

3.

- a) Eles devem preencher toda a primeira linha e obter como resposta 9 grãos de feijão.
- b) Os alunos devem preencher toda a primeira coluna e obter como resposta 8 grãos de feijão.
- c) Multiplicando o resultado do item (3a) pelo número de colunas do item (3b) do retângulo, obtém-se $9 \times 8 = 72$ grãos de feijão.
- 4.Caso utilize a régua graduada, 102 cm.

Atividade 2: Contornando figuras

Material

- barbante medindo 40 cm
- 12 barras de Cuisenaire amarelas
- régua adaptada (Figura 2.6)
- placa contendo quatro figuras de EVA (com pelo menos 5 milímetros de espessura) de diferentes e contrastantes cores com as seguintes dimensões:
- Figura A: quadrado de lado 15 cm
- Figura B: retângulo com lados medindo 15 cm e 5 cm
- Figura C: retângulo com lados 10 cm e 5 cm
- Figura D: quadrado de lado 10 cm

Instruções para confecção

As quatro figuras recortadas, de acordo com as medidas indicadas anteriormente, devem ficar totalmente coladas em uma base firme, de modo que suas extremidades não permitam que o barbante e os outros instrumentos de medida se interponham entre a figura e a base. Cada uma das figuras deve ter a letra correspondente em tinta e em braille, facilitando a nomeação por parte dos alunos. Ao colar as figuras, é importante deixar um espaço livre entre elas para facilitar a medição com o uso dos diferentes recursos indicados.

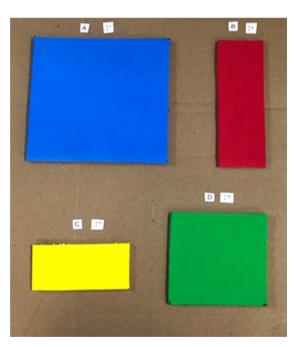


Figura 3.4: Placa contendo quatro figuras

Atividade

- 1. Contorne com o barbante as figuras A, B, C e D e responda:
 - a) Qual figura tem maior contorno?
 - b) Qual figura tem menor contorno?
 - c) Há figuras com contornos iguais? Se sim, quais?

- 2. Utilizando as barras de Cuisenaire amarelas, meça o contorno de cada figura e escreva:
 - a) Para contornar a figura A são necessárias barras.
 - b) Para contornar a figura são necessárias 6 barras.
 - c) Para contornar a figura é necessária a metade do número de barras que foi usado para a figura A.
 - d) Para contornar a figura B, é necessária a mesma quantidade de barras da figura
- 3. Meça com a régua graduada o contorno da cada figura e responda:
 - a) Quanto mede o contorno de cada uma das quatro figuras?
 - b) Se para fazer o contorno da figura C foram necessárias barras, quanto mede cada barra?
 - c) Como podemos saber o comprimento do barbante que utilizamos na atividade 1 sem medi-lo com a régua graduada?

Instruções para aplicação

Nos quatro retângulos afixados na placa, devem constar apenas as letras que as representam, não revelando, aos alunos, as respectivas medidas. Da mesma forma, as dimensões do barbante e das barras de Cuisenaire devem ser de conhecimento apenas do professor.

Caso o professor tenha em sala algum aluno com deficiência visual, o uso da régua graduada adaptada torna-se essencial (Figura 2.6). No entanto, alguns destes alunos podem nunca ter realizado atividades de medição, logo o docente precisa instruí-los sobre o posicionamento da régua e como fazer a leitura da mesma. Para auxiliar a realização da atividade por discentes com baixa visão, orientamos que sejam utilizadas cores contrastantes, o que também pode tornar o material mais atraente para os alunos videntes.

Comentários

É comum o conceito de perímetro ser introduzido apenas de maneira oral, contudo por sabermos da importância das situações vividas para uma aprendizagem efetiva, sugerimos que os alunos contornem as quatro figuras usando o bar-

bante, as barras de Cuisenaire e, por fim, a régua. O contato com a experiência de medição de contornos favorece o desenvolvimento de habilidades que servirão de base para a construção do conceito em si.

Na atividade 1, ao usar o barbante para contornar cada uma das quatro figuras, os estudantes devem perceber que não é possível envolver totalmente a figura A com o pedaço disponibilizado. Já na figura C, haverá sobra do material, enquanto nas figuras B e D a medida do contorno será exatamente a medida do barbante. O objetivo é comparar por estimativa o contorno das quatro figuras, percebendo que algumas são maiores, outras menores e duas possuem a mesma medida.

Na atividade 2, em uma primeira aplicação com os alunos do IBC, utilizamos palitos de picolé cortados em tamanhos de 5



Figura 3.5: Placa com figuras contornadas

centímetros para fazer as medições. Contudo, assim como aconteceu na primeira atividade deste bloco (A Horta), optamos por alterar este material pelas barras de Cuisenaire amarelas, pois além de já possuírem o tamanho padrão de 5 centímetros, a sua maior espessura facilita a realização da atividade pelos alunos com DV. Com esta atividade, eles obterão medidas para os contornos das quatro figuras, em que a barra amarela é a unidade, valendo-se assim de um instrumento de medida não convencional.

Apenas na atividade 3 os estudantes utilizarão a régua graduada para calcular os contornos com uma unidade de medida convencional, o que lhes permitirá conhecer assim a medida do pedaço de barbante e da barra de Cuisinaire. É importante que eles não meçam o barbante ou a barra com a régua graduada, devendo chegar à medida em centímetros dos materiais ao compará-los com os perímetros obtidos.

A propósito, recomendamos que a atividade seja conduzida sem o emprego do termo "perímetro". Para introduzi-lo, pode ser interessante pesquisar com os estudantes o significado do prefixo "peri", fazendo um levantamento de pala-

^{10.} Adaptada de Lopes e Nasser (2012)

vras como periferia (área que está ao redor do centro urbano) e periscópio (instrumento que permite a um submarino observar a superfície ao seu redor). Dessa maneira, a palavra perímetro (medida ao redor de uma figura) tende a ganhar mais sentido por aliar a atividade prática realizada ao estudo do significado do próprio nome.

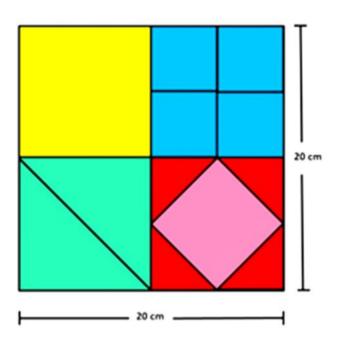
Gabarito

- 1.
- a) Figura A
- b) Figura C
- c) Sim, as figuras B e D.
- 2.
- a) Para contornar a figura A são necessárias 12 barras.
- b) Para contornar a figura C são necessárias 6 barras.
- c) Para contornar a figura C é necessária a metade do número de barras que foi usado para a figura A.
- d) Para contornar a figura B, é necessária a mesma quantidade de barras da figura D.
- 3.
- a) figura A: 60 centímetros; figura B: 40 centímetros; figura C: 30 centímetros; figura D: 40 centímetros.
- b) Cada barra mede 5 centímetros.
- c) O barbante tem exatamente a medida do contorno da figura B ou D. Se considerarmos tanto a figura B ou D, veremos que o contorno delas é equivalente ao comprimento de 8 barras de Cuisenaire. Como cada barra de Cuisenaire mede 5 centímetros, o barbante mede 8 x 5 cm = 40 centímetros.

Atividade 3: Quantos cabem? 10

Material

- 1 quadrado grande amarelo
- 1 quadrado médio rosa
- 4 quadrados pequenos azuis
- 2 triângulos grandes verdes
- 4 triângulos pequenos vermelhos
- Base em baixo relevo para encaixar as peças (Q)
- Tabela da atividade 1.1 impressa para alunos videntes





Instruções para confecção

É fundamental que as medidas dos lados e dos ângulos sejam respeitadas, para que as relações entre as peças possam ser confirmadas ao serem sobrepostas. Em relação à elaboração das peças, vale ressaltar que após algumas experimentações, as confeccionadas em EVA sobre papel paraná apresentaram maior resistência e adequação à manipulação dos estudantes, especialmente para os cegos. As cores facilitam a identificação e nomeação das peças, tanto para os alunos surdos quanto para os com baixa visão, assim sugerimos que devam ser utilizadas cores fortes e distintas entre si.

^{10.} Adaptada de Lopes e Nasser (2012)

Atividade

1.1. Agrupe as peças de acordo com suas semelhanças e preencha a tabela.

Forma Geométrica	Cor	Quantidade
Quadrado	Amarelo	1
	Rosa	1
Quadrado		4
	Vermelho	
Triângulo		

1.2. Responda:

- a) Quantas figuras da cor verde são necessárias para cobrir uma da cor amarela?
- b) Quantas figuras da cor vermelha são necessárias para cobrir:
- uma da cor azul?
- uma da cor rosa?
- uma da cor verde?
- uma da cor amarela?
- 1.3. Cubra a figura da cor amarela utilizando somente:
 - 2 quadrados e 4 triângulos
 - 1 quadrado e 4 triângulos
 - 3 quadrados e 2 triângulos
 - 5 triângulos
 - 1 quadrado e 3 triângulos

1.4. Resolva:

Um pedreiro utiliza 100 quadrados amarelos para cobrir um terreno.

- a) Quantos triângulos verdes utilizaria para cobrir o mesmo terreno?
- b) E se utilizasse quadrados azuis?
- 1.5. Preencha a base Q com todas as peças.
- 2. Com apenas uma peça de cada cor e a base Q, responda às perguntas a seguir:

- a) Quantas figuras são necessárias para cobrir Q usando somente a cor:
- amarela?
- verde?
- azul?
- vermelha?
- b) Seria possível cobrir Q utilizando apenas figuras de cor rosa? Justifique.

Instruções para aplicação

O professor deverá entregar para cada aluno, ou duplas de alunos, conforme preferir, as peças soltas, a base e a atividade impressa. Ressaltamos a importância de entregar as peças separadamente para que os alunos possam seguir os passos indicados no roteiro da atividade.

Ao entregar a cada aluno as 12 peças coloridas, o professor pode sugerir que as agrupe de acordo com suas semelhanças e, em seguida, distribuir a tabela, solicitando que a preencha. (item 1.1). Esta tabela pode ser adaptada para alunos cegos, conforme observação no item Comentários.

Seria interessante orientar os alunos a explorarem as relações entre as peças apresentadas por meio de manipulação das mesmas, respondendo as perguntas que constam do enunciado (1.2; 1.3; 1.4; 1.5). Após realizado o item anterior, o professor deve recolher as peças excedentes, deixando apenas uma de cada cor e a base Q. Por fim, deve estimular o aluno a explorar relações entre as peças, de acordo com as perguntas da questão 2.

Comentários

Ao entrar em contato com o material, é importante que os estudantes explorem cada uma das peças, observando suas características. O professor deve estimular seus alunos para que verbalizem e compartilhem quais foram as semelhanças e diferenças encontradas, a fim de que possam realizar as tarefas sugeridas.

Com relação ao tempo necessário para a realização de toda a atividade, sugere-se que seja aplicada em duas aulas. Contudo, irá depender do conhecimento anterior dos alunos em relação aos conteúdos envolvidos. Ressaltamos que os alunos devem manipular o material para se certificarem de suas respos-

tas. Assim, o professor deve preparar um kit completo para cada aluno ou para duplas.

Considerando os alunos cegos, reconhecemos ser importante adaptar a tabela, de modo que estes possam participar igualmente da atividade junto aos demais. Para isso, entregue-a em braille e peça que faça apenas a leitura, atentando-se para o fato de que na segunda coluna, ao invés de cor, deve constar "Tamanho". Em seguida, oriente-o a escrever as respostas no caderno, como por exemplo, "quadrado, grande, 1", passando para a próxima linha e assim por diante, pois na maior parte das vezes é inviável o preenchimento na própria tabela. Outra sugestão é manter essa classificação quanto ao tamanho para os estudantes, de modo que a atividade seja exatamente a mesma para todos.

Esta atividade foi aplicada tanto com estudantes com DV quanto com surdos e serão pontuadas as principais observações feitas pela nossa equipe quanto à aplicação. No caso de estudantes surdos que utilizam a Libras, a partir do que foi observado na aplicação, julgamos ser mais interessante nomear as peças por cor. Verificamos que nomear as peças por forma e tamanho (quadrado grande, por exemplo), não se mostrou ser o mais adequado, pois alguns destes alunos se confundiram ao sinalizar de diferentes maneiras peças pequenas, médias e grandes. Assim, a forma como o professor irá se referir às peças requer atenção para que a atividade seja produtiva e adequada ao perfil dos estudantes.

Outro ponto a ser destacado foi a dificuldade em cobrir figuras utilizando peças que precisavam ser rotacionadas, o que pode ser decorrente do fato dos alunos lidarem costumeiramente com desenhos impressos em livros e exercícios, sempre na mesma posição. O domínio dessa habilidade requer maior flexibilidade cognitiva, na medida em que exige uma interpretação da figura baseada nas suas propriedades e não somente na posição espacial em que se encontra.

No IBC, o "Quantos cabem?" foi inicialmente proposto a alunos de 4° e 5° anos. A partir das observações feitas, o enunciado e o material foram modificados e a atividade foi novamente aplicada, desta vez, com alunos do 9° ano, divididos em duplas. Os estudantes receberam no primeiro momento o material para manipulação e reconhecimento das peças, separando-as de acordo com o solicitado no item 1.1. Na sequência, eles resolveram as demais atividades, comparando as soluções encontradas com as outras duplas. Com o decorrer da aplicação, foi possível observar que alguns alunos passaram a resolver certos itens mentalmente, sem a necessidade de recorrer ao material. Por exemplo, ao perceberem em situações anteriores que um quadrado amarelo equivalia a dois triân-

gulos verdes ou a quatro quadrados azuis, o item 1.4 foi prontamente respondido sem o manuseio das peças. De imediato concluíram que 100 quadrados amarelos são equivalentes a 200 triângulos verdes ou a 400 quadrados azuis. Acreditamos que experiências anteriores decorrentes de tarefas realizadas com os alunos pelo professor regente, envolvendo o Tangram, possam ter contribuído para que a turma realizasse a atividade com mais rapidez e facilidade.

No INES, a atividade foi aplicada em duas turmas do Ensino Fundamental: 3º ano e 6º ano. Os alunos surdos fizeram referência às figuras geométricas da atividade sinalizando-as de diferentes maneiras. Desta forma, observamos a necessidade de padronizar os sinais de "quadrado" e "triângulo", além de nomeálas por cor ao longo da atividade.

Os sinais empregados para designar "cobrir" e "forma" também demandaram maior atenção, pois houve dúvida quanto à sua compreensão durante a aplicação. No caso da palavra "cobrir", devemos nos atentar para o fato deste termo não ser confundido com o empilhamento de figuras. Assim, a utilização da ideia de "não pode ver a figura de baixo" foi positiva para que os estudantes tivessem bom desempenho na tarefa. Notamos que a palavra "forma" e o sinal utilizado por nós para designá-la não faziam parte do vocabulário dos estudantes. Contudo, por considerarmos ser importante sua compreensão, visto que envolve categorização, fizemos questão de apresentá-las cuidadosamente aos estudantes.

Gabarito

1.1.

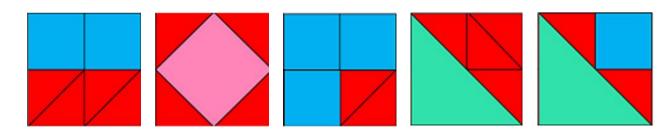
Forma Geométrica	Cor	Quantidade
Quadrado	Amarelo	1
Quadrado	Rosa	1
Quadrado	Azul	4
Triângulo	Vermelho	4
Triângulo	Verde	2

- 1.2.
- a) 2 figuras verdes
- b) As respostas são, respectivamente, 2, 4, 4 e 8. Nesta questão, os alunos po-

dem resolver pela superposição das figuras, mas como o número de triângulos vermelhos é insuficiente para cobrir o quadrado amarelo, podem resolvê-lo da seguinte forma:

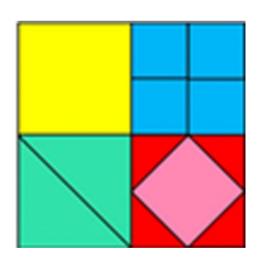
- i) cobrir metade da superfície do quadrado amarelo com os triângulos vermelhos, para então concluir o número de peças que falta;
- ii) verificar que são necessários 4 quadrados azuis para preencher um quadrado amarelo e com a resposta do item anterior inferir que o resultado pode ser encontrado por meio da operação $4 \times 2 = 8$.

1.3.



1.4. As respostas são, respectivamente: 200 triângulos verdes; 400 quadrados azuis.

1.5.



2.

- a) As respostas são, respectivamente: 4 amarelas; 8 verdes; 16 azuis; 32 vermelhas.
- b) Não. Embora a área do quadrado Q seja equivalente a 8 quadrados rosas, não é possível preencher a área sem cortar a figura. O lado do quadrado rosa não é divisor do lado do quadrado Q, de fato ele é um número irracional.

4. Bloco II

Neste capítulo, apresentamos atividades direcionadas aos estudantes do Ensino Fundamental II, embora possam ser usadas em outros segmentos, a critério do professor e das especificidades de suas turmas. Ao considerarmos o ensino, levando em conta a presença de estudantes surdos, cegos ou com baixa visão na sala de aula, é importante que as atividades propostas sejam pensadas e apresentadas de modo acessível, pois a utilização de recursos, materiais e metodologias que respeitem as singularidades dos alunos contribui para a promoção de reflexões coletivas, interação e autonomia. Contudo, não se trata de adaptar a aula para determinado aluno ou grupo de alunos, nem apenas disponibilizar um material que seja diferente daqueles ofertados aos demais. Trata-se de planejar a aula de modo a promover acessibilidade e equidade dentro da sala, para que todos possam participar ativamente das aulas.

Quanto às atividades deste capítulo, da mesma forma que no Bloco I, algumas foram inspiradas em artigos científicos e em problemas existentes nos livros didáticos e paradidáticos, enquanto outras são autorais, mas o que caracteriza este segundo Bloco, além do trabalho com conceitos e definições, é o fato de suas atividades possibilitarem a consolidação e o aprofundamento das ideias de área e perímetro. Embora as atividades autorais tenham sido criadas a partir das especificidades do nosso público-alvo, reafirmamos que as tarefas aqui propostas podem ser utilizadas por todos na sala de aula, não sendo assim, exclusivas para estudantes surdos, cegos ou com baixa visão. Tivemos como finalidade apresentar propostas que estimulam os estudantes a utilizar materiais e recursos acessíveis como ferramentas que pudessem auxiliá-los na busca de estratégias e soluções para os problemas apresentados.

Dentre os materiais inseridos nas atividades deste bloco, destacamos as malhas para auxiliar nas tarefas que envolvem comparação, ampliação e redução de figuras planas. Além deste material poder ser construído de maneira acessível para os alunos com DV e de ser bastante adequado para os estudantes surdos, vem sendo preconizado em diretrizes curriculares e em textos didáticos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), por exemplo, é citado para o estudo de ampliação e redução de figuras planas e também para o "Cálculo de perímetro e de área de figuras desenhadas em malhas quadricula-

das e comparação de perímetros e áreas de duas figuras sem uso de fórmulas" (p. 61). Por sua vez, a BNCC apresenta para o 4° ano a habilidade de "Medir, comparar e estimar área de figuras planas desenhadas em malha quadriculada, pela contagem dos quadradinhos ou de metades de quadradinho, reconhecendo que duas figuras com formatos diferentes podem ter a mesma medida de área" (BRASIL, 2018, p.293), reforçando que o uso de materiais, nos quais a malha se incluiu, devem "estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização". (p. 276). Nesse sentido, as atividades propostas que envolvem o uso de malhas buscam, por meio dos questionamentos, levar os alunos a pensar, comparar e gradativamente estruturar seu conhecimento acerca do tema.

Ainda levando-se em conta o que indicam os documentos anteriormente citados, inserimos atividades em que procuramos "Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área." (BRASIL, 2018, p. 259), como na atividade "Construindo figuras no geoplano".

Iniciamos este capítulo com a atividade "Palito de fósforo", desenvolvida pelos autores, que se propõe a levar os estudantes a pensarem sobre as relações entre as grandezas de área e perímetro, comumente confundidas por eles, principalmente quando definidas de forma descontextualizada. Apresentamos o palito de fósforo como instrumento de medida e propomos a reflexão sobre a possibilidade de figuras com mesmo perímetro apresentarem áreas diferentes e vice -versa. Com isso, espera-se que o estudante não faça generalizações sem observar com cuidado as figuras envolvidas, bem como faça uso frequente das definições, associando as ideias de contorno e preenchimento à perímetro e área, respectivamente.

Com objetivos similares, a atividade "Tangram: monte e desmonte", inspirada em um problema do livro Geometria na Era da Imagem e do Movimento (LOPES; NASSER, 2012), propõe o cálculo de áreas e perímetros por meio de comparações entre as diferentes figuras. Fazendo uso das próprias peças do Tangram como unidades de medidas, propomos, mais uma vez, o uso de unidades não convencionais para que o estudante possa compreender o processo de conservação de área ao compor e/ou decompor figuras com o mesmo conjunto de peças, utilizando diferentes estratégias para a solução de problemas.

A atividade "Quadriculando" possibilita ao professor construir, junto aos

alunos, a ideia de que a medida do perímetro de um retângulo/quadrado é dada pela soma das medidas dos lados e a medida da área se dá pela multiplicação das dimensões da figura, formalizando assim esses conceitos e definições, que podem ser utilizados nas demais atividades. O problema foi inspirado e adaptado do artigo "Formação de conceitos em geometria e álgebra com estudantes com deficiência visual" (MAMCASZ-VIGINHESKI et al, 2017) e, nos primeiros questionamentos, retomamos as definições de retângulo e quadrado. Espera-se que o professor explore semelhanças, diferenças e algumas propriedades desses polígonos, uma vez que diversos problemas de área e perímetro fazem uso dessas definições e propriedades, sugerindo que os estudantes tenham esses conceitos consolidados. A atividade é trabalhada por meio de polígonos, com linhas em seu interior, que se assemelham às malhas quadriculadas, e os questionamentos sugerem o uso do quadrado ou do seu lado como unidade de medida, meio pelo qual se introduz o cálculo de áreas e perímetros, ou seja, com a comparação de medidas. Destaca-se ainda o uso de tabelas para a organização das respostas, um elemento importante presente em diversos problemas e situações nas diferentes áreas do conhecimento e que pode ser adaptada para a compreensão do estudante com DV.

Avançando no grau de dificuldade e buscando a diversificação dos problemas, a atividade "Quebra-cabeças" apresenta duas propostas de encaminhamento, de modo que o professor tenha a liberdade para confeccionar o material a ser utilizado com os alunos, por meio de dobraduras ou, caso prefira, pode apresentar o material confeccionado previamente, conforme as necessidades e especificidades de sua turma. Independente da escolha, a atividade se propõe a comparar e discutir o aumento/redução do perímetro e da área de figuras planas, após acréscimo/retirada de polígonos ou linhas de contorno. Há diferentes formas de se resolver os questionamentos da atividade e, ao optar por levar a figura pronta, com a indicação das medidas dos lados, o professor pode fazer uso dessas medidas para o cálculo de áreas e perímetros, levando em conta as definições apresentadas na atividade anterior, de modo a avançar em diferentes estratégias para resolução das atividades.

As quatro atividades que se seguem fazem uso de malhas, destacandose, dentre elas, a que faz uso de malhas triangulares, que oferecem ao professor e aos alunos a possibilidade de explorarem o uso de uma malha não convencional, ampliando assim o repertório de problemas. A malha triangular foi construída por meio do *software* de geometria dinâmica GeoGebra, sendo esse um recurso importante, preconizado nas orientações contidas na BNCC, desde os primeiros anos de escolaridade e que pode ser um aliado do professor no desenvolvimento dos conteúdos. Quanto ao Geogebra, cabe ressaltar que este não se mostra acessível aos leitores de tela, tais como o NVDA, recurso comumente usado por estudantes cegos para acessibilidade a computadores, celulares, programas e leitura de textos. No entanto, essa limitação não impede o professor de utilizá-lo com a finalidade de desenhar figuras que, ao serem impressas, sirvam como base para se adicionar texturas, relevo e orientações em braille.

Destaca-se que o uso de ampliações e reduções se faz presente nesse conjunto de atividades e possibilitam uma introdução às ideias de congruência e semelhança de figuras planas. Podemos, inclusive, aproveitar a atividade e ao final dela, após discutir os resultados, verificar junto aos alunos que, conhecendo-se a área e o perímetro de uma figura, é possível calcular essas grandezas em uma figura semelhante com base na razão de semelhança k entre elas. A razão entre os perímetros de duas figuras semelhantes é a razão de semelhança k, enquanto a razão entre suas áreas é k². Com isso, torna-se possível expandir os conhecimentos dos estudantes e avançar na utilização de estratégias diversificadas para realizar os cálculos.

A última atividade do capítulo, "Construindo figuras no geoplano", faz uso de um instrumento comumente utilizado no ensino de estudantes cegos, mas que pode e deve ser estimulado aos demais estudantes, uma vez que possibilita construir figuras planas, polígonos, ângulos e uma série de atividades, de forma prática. Desse modo, a atividade pode ser proposta para todos em sala e, na ausência de geoplanos para todos, sugere-se a formação de grupos ou os demais estudantes podem utilizar o próprio caderno para as construções propostas ou acessarem um geoplano virtual. O estudante cego faz uso do Sistema Braille, que possui estrutura de escrita linear, não possibilitando assim a confecção de desenhos. Desse modo, o uso do geoplano possibilita autonomia e a realização de atividades ofertadas a todos, o que auxilia a promover equidade na sala de aula. A atividade propõe que os estudantes construam quadrados e retângulos, determinem a medida das áreas e dos perímetros, bem como propõe que observem as mudanças ocorridas nas figuras quando aumentamos ou reduzimos as medidas dos lados. O geoplano faz o papel da malha quadriculada e, ao considerarmos as demais atividades desenvolvidas até aqui, pode-se abrir caminho para as definições formais de área e perímetro, avançando assim na consolidação dos conteúdos.

Atividade 1: Palito de fósforo

Material Utilizado

- Placa quadrada/retangular de papel paraná
- Palitos de fósforo
- Cola de madeira
- EVA
- Tesoura

Instruções para confecção

- Construa quadrados de EVA em que o lado tenha a mesma medida do palito de fósforo.
- Construa sobre a placa de papel paraná duas figuras, lado a lado, utilizando os palitos de fósforo, conforme imagem apresentada na atividade. Caso queira realizar a atividade complementar, construa mais uma figura (vide imagem que consta da atividade adicional).

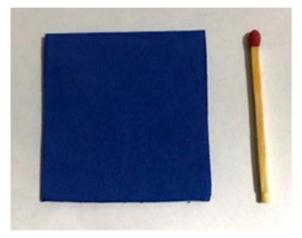


Figura 4.1: Quadrado em EVA com medida do lado igual ao comprimento do palito de fósforo

• Como sugestão, para a confecção do material, seria interessante recortar seis quadrados em EVA para formar o retângulo. O lado do quadrado deve ter como medida o mesmo tamanho que o palito de fósforo utilizado (unidade de medida). Em seguida, construa o retângulo (3 x 2) usando os seis quadrados e, por fim, contorne-o com os palitos. Procedimento análogo deve ser feito para as demais figuras.

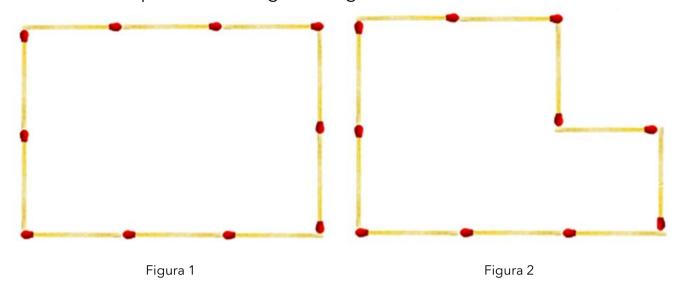
Atividade

Curiosidades!

Palitos de fósforo são pedacinhos de madeira com uma substância na ponta com cores que variam do vermelho ao marrom. Curiosamente, apesar do nome, essa substância não é composta por fósforo e sim enxofre. O fósforo faz parte da substância presente na lixa localizada na parte externa da caixa que embala os palitos. (Fonte: http://www.celso-foelkel.com.br/pinus_24.html)



João e Maria, ao ouvirem esta explicação na aula de ciências, decidiram utilizar este material para criar as seguintes figuras:



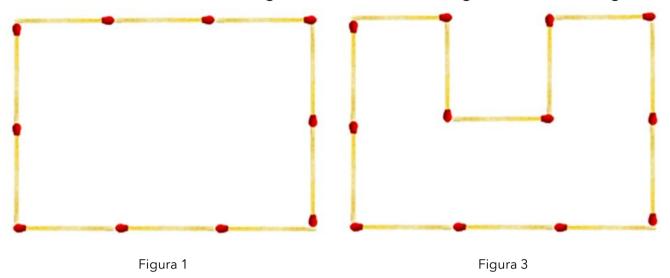
- 1. Observe as figuras 1 e 2 e responda:
 - a) Quantos palitos foram utilizados na figura 1?
 - b) Quantos palitos foram utilizados na figura 2?
- 2. Você deve ter observado que apesar das figuras terem formas diferentes, a quantidade de palitos utilizados é igual. Por que você acha que isso acontece?
- 3. Com os quadrados em EVA, cujos lados têm medida igual ao comprimento do palito de fósforo, preencha o interior das figuras. Quantos quadrados foram utilizados:



- a) Na figura 1?
- b) Na figura 2?
- 4. Crie, utilizando palitos, duas figuras diferentes que tenham:
 - a) Mesma área e perímetros diferentes.
 - b) Mesmo perímetro e áreas diferentes.
 - c) Áreas e perímetros iguais.

Atividade Complementar

João e Maria formaram a figura 3, desenhada a seguir ao lado da Figura 1.



- 1. Quantos palitos foram utilizados para formar a Figura 3?
- 2. Você deve ter observado que a quantidade de palitos utilizados para formar a Figura 3 não é a mesma que a utilizada para formar as Figuras 1 e 2. Compare a Figura 3 com a Figura 1 e explique o que aconteceu.
- 3. Com os quadrados em EVA, preencha o interior da figura 3. Quantos quadrados foram utilizados? Compare com os resultados encontrados para as figuras 1 e 2.
- 4. Com base nas respostas das questões 2 e 3, o que você pode observar?

Comentários

É muito comum que os alunos não só confundam os conceitos de área e perímetro, como também acreditem que sejam dependentes, ou seja, se há aumento na área de uma figura, o seu perímetro também irá, necessariamente, aumentar. Assim, além de nesta atividade serem solicitados a calcular perímetro e área de figuras planas, serão levados a perceber a independência entre as grandezas.

Na primeira questão, ao descrever as figuras, espera-se que percebam a diferença quanto ao formato, o que os ajudará a responder às questões subsequentes. Além disso, após a última questão da atividade principal, sugerimos que o professor distribua uma quantidade de palitos diferente do utilizado no problema. Ao solicitar que construam novas figuras e comparem suas áreas e perímetros, pode-se observar quais conhecimentos já foram construídos pelos alunos.

A atividade complementar é uma opção que o professor poderá utilizar para substituir a questão 4 da atividade principal ou reforçar os conhecimentos já trabalhados. Comparando as quantidades de palitos e quadrados em EVA da figura 3 com os resultados encontrados para as figuras 1 e 2 na atividade, é possível observarmos que apesar do perímetro se tornar maior, a figura apresenta área menor. Para motivar a turma, também sugerimos a apresentação de desafios com uma quantidade determinada de palitos, tais como construir a figura com maior área (ou perímetro); construir a figura com menor área (ou perímetro), etc.

Gabarito

- 1. Esperamos que os alunos identifiquem as figuras com formatos diferentes, apesar da quantidade de palitos serem iguais.
- a) 10 palitos

- b) 10 palitos
- 2. A ideia é levar o aluno a observar que modificamos a posição dos palitos, mas não a quantidade. Caso o aluno tenha dificuldade, pode-se perguntar o que ele faria para transformar a figura 1 na figura 2.

3.

- a) 6 quadrados
- b) 5 quadrados. A partir destas respostas, espera-se que o aluno conclua que figuras com mesmo perímetro podem ter áreas diferentes.
- 4. Algumas opções podem ser dadas, desde que atendam o enunciado.

Respostas (Atividade complementar):

- 1. 12 palitos
- 2. Espera-se que o aluno observe a necessidade do acréscimo de dois palitos na figura 1 para criar a figura 3.
- 3. Cinco quadrados. Comparando as figuras 3 e 1 as quantidades são diferentes e comparando as figuras 3 e 2 as quantidades são iguais. Espera-se que o aluno justifique suas respostas com base nos formatos das figuras.
- 4. Comparando as figuras 1 e 3, o aluno pode observar que a figura 3 tem perímetro maior, mas área menor. Já comparando a figura 3 com a figura 2, ele pode observar que a figura 3 tem perímetro maior, mas as áreas das duas são iguais.

Atividade 2: Tangram: monte e desmonte

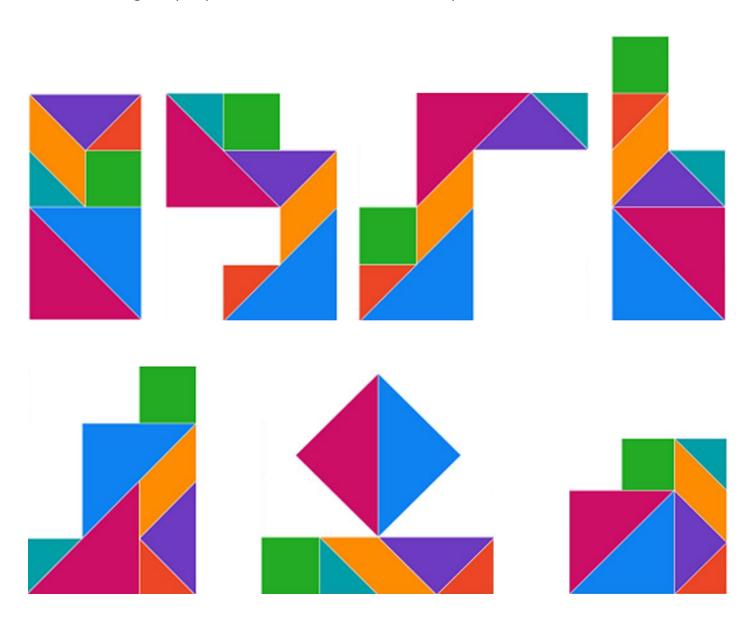
Material utilizado

- Placas em papel paraná ou papelão contendo cada uma as peças do Tangram coladas de acordo com as figuras da atividade 1.
- Quadro magnético
- Tangrans com papel imantado colado em um dos lados

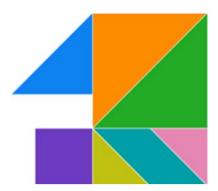
Atividade

1. Observe as figuras a seguir e compare-as. O que podemos afirmar com relação à área e ao perímetro de cada uma delas?

SUGESTÃO: Para observar o perímetro, utilize o lado do quadrado ou o lado menor do triângulo pequeno como unidade de comprimento (u.c).



2. Forme a figura a seguir utilizando as sete peças do Tangram.



Responda: O que acontece com a área e com o perímetro da figura quando:

- a) deslocamos o quadrado até encostar no triângulo médio?
- b) retiramos o quadrado?
- c) recolocamos o quadrado refazendo a figura inicial e retiramos o paralelogramo.

Instruções para aplicação

Em nossa aplicação a alunos com DV, entregamos as figuras da atividade 1 e da atividade 2 já prontas. Caso deseje, monte-as individualmente em sala.

Tome cuidado ao utilizar alguma figura diferente das apresentadas, pois na observação do perímetro, existe a possibilidade das unidades de medidas utilizadas não caberem um número exato de vezes, trazendo uma dificuldade a mais para a atividade.

Na atividade 1, também é possível utilizar o lado menor do triângulo pequeno como unidade de medida, pois este é congruente ao lado do quadrado. Da mesma forma, o triângulo pequeno pode ser utilizado como unidade de área.

Comentários

Estas atividades foram aplicadas em uma turma do 9° ano do IBC. Os alunos foram agrupados em duplas, de modo que um aluno com baixa visão sentasse ao lado de outro estudante cego. Em todo instante eles eram estimulados a contribuir com comentários de modo a auxiliar os demais colegas de classe na resolução das tarefas.

Para alunos videntes, basta que tenham pelo menos um Tangram e as imagens das figuras. Assim elas podem ser montadas pelos estudantes, para que estes observem entre si a área e o perímetro de cada uma delas.

É importante observar na atividade 1 que as áreas das figuras são as mesmas, visto que cada uma delas é formada com todas as sete peças do Tangram. Dessa forma, eles devem observar que, ao compormos uma figura a partir da decomposição de outra, em que sejam utilizadas exatamente as mesmas peças, a área formada permanecerá a mesma. Sendo assim, não há necessidade de apresentar um valor numérico para cada uma das áreas, mas caso deseje fazê -lo, pode-se utilizar o quadrado como unidade de área (u.a), por exemplo.

Quanto ao perímetro, a sugestão apresentada no enunciado fornece um meio de trazer uma resposta mais precisa, permitindo que o estudante perceba que há figuras com mesmo perímetro, embora os formatos sejam variados. É fundamental que o professor destaque, por exemplo, que figuras com mesma área podem ter perímetros diferentes. De igual modo, duas figuras que possuem mesma área e mesmo perímetro não precisam ser necessariamente congruentes.

Na atividade 2, as duplas receberam um quadro magnético com as peças do Tangram imantadas. Após a construção da figura, foi solicitado que fizessem os três itens que compõem a questão. Não é necessário que as respostas apresentadas sejam numéricas, basta que os alunos percebam o que ocorre com a figura original a partir das movimentações solicitadas.

Embora não tenham sido aplicadas com surdos, as atividades empregam estratégias visuais que podem favorecer a aprendizagem desses alunos.

Gabarito

- 1. As figuras possuem a mesma área, pois todas são formadas pelas sete peças do Tangram. Outra maneira de se comparar as áreas é utilizando o quadrado como unidade de área. Nesse caso, todas as sete figuras terão a mesma medida, isto é, 8 u.a. Se considerarmos o triângulo pequeno como unidade de área, teremos como resultado 16 u.a. Quanto aos perímetros, estes são variados. Considerando tanto o lado do quadrado quanto o lado menor do triângulo pequeno como unidade de comprimento, teremos os seguintes perímetros: Figura 1 = 12 u.c; Figura 2 = 16 u.c; Figura 3 = 16 u.c; Figura 4 = 14 u.c; Figura 5 = 14 u.c; Figura 6 = 12 u.c e Figura 7 = 18 u.c.
- 2. Quando deslocamos o quadrado até encostar no triângulo médio, a área permanece inalterada. Quanto ao perímetro, observa-se que ele diminui por perder um dos lados do quadrado e uma parte do lado do triângulo médio.

Ao retirarmos o quadrado, a área diminui, pois uma das peças que compõem a figura original foi removida. De igual modo, o perímetro também fica menor, pois embora seja acrescido o lado do triângulo pequeno, a figura perde três lados do quadrado.

Ao retirarmos o paralelogramo, a área diminui, mas o perímetro fica maior. Ainda que o perímetro perca a medida do lado menor do paralelogramo, é acrescentado a ele a medida dos dois lados maiores do triângulo pequeno e metade da medida do lado menor do triângulo maior.

Atividade 3: Quadriculando¹¹

Material utilizado

- Papel cartão/paraná
- Linha encerada
- Cola
- Tesoura
- Pinça
- Régua

Instruções para confecção

Utilize régua e tesoura para construir, delimitar e recortar o papel cartão/paraná no formato dos polígonos e definir a unidade de medida da malha quadriculada. Com um lápis, demarque a malha quadriculada no interior dos polígonos. Para os alunos cegos, corte uma linha encerada nos tamanhos dos lados dos polígonos. Com o auxílio de uma pinça, cole as linhas para preencher a malha. Construa nove figuras, entre retângulos e quadrados, com as seguintes dimensões: 2 peças 7 x 3, 2 peças 5 x 3, 2 peças 7 x 5, 1 peça 5 x 5, 1 peça 7 x 7, 1 peça 3 x 3. Identifique as figuras com letras no verso.

^{11.} Adaptada de Mamcasz-Viginheski, L. V. et al, 2017

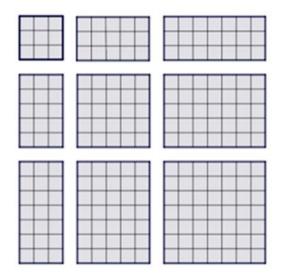


Figura 4.2: Retângulos e quadrados

Figura 4.3: Polígonos no papel paraná

Atividade

- 1. Descreva com suas palavras o que é um retângulo e o que é um quadrado.
- 2. Explore o material, procure observar as semelhanças e diferenças entre os polígonos e discuta com os colegas algumas propriedades dessas figuras, descrevendo-as.
- 3. Separe os quadrados e determine a medida de suas dimensões, considerando o lado do quadradinho que compõem as malhas como unidade de medida. Em seguida, faça o mesmo com as demais figuras. Preencha a tabela a seguir com as medidas encontradas:

Polígono	Dimensão 1 (Largura)	Dimensão 2 (Comprimento)
А		
В		
С		
D		
E		
F		
G		
Н		
I		

4. Calcule a medida do contorno de cada um dos polígonos e preencha o quadro a seguir:

Polígono	Medida do Contorno
А	
В	
С	
D	
E	
F	
G	
Н	
I	

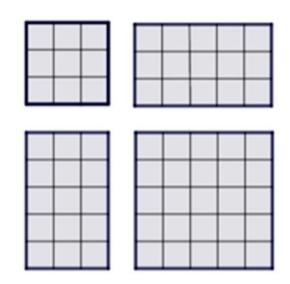
5. Observe que a malha quadriculada delimita vários quadradinhos dentro de cada um dos polígonos. Determine a quantidade de quadradinhos em cada uma das figuras e preencha o quadro a seguir:

Polígono	Quantidade de quadradinhos
А	
В	
С	
D	
E	
F	
G	
Н	
I	

- 6. Que relações você pode estabelecer entre as dimensões dos polígonos (item
- 3) e a quantidade de quadrinhos (item 5) em cada um dos polígonos?
- 7. Qual a diferença entre calcular a medida do contorno e a quantidade de quadradinhos no interior dos polígonos dessa atividade?

8. Utilize as figuras a seguir para formar um quadrado maior:

- a) Calcule o perímetro e a área do quadrado formado.
- b) Relacione a soma das medidas das áreas de cada uma das figuras com a área do quadrado formado. O que você pode concluir?
- c) Calcule o perímetro de cada uma das figuras e compare com o perímetro do quadrado formado. Explique o que aconteceu.



Instruções para aplicação

No item (1), solicite que os alunos leiam as definições. A partir das respostas, discuta a definição correta, lembrando que todo quadrado é um retângulo. Como exemplo, utilize a sala de aula como contexto (chão, paredes, janelas, porta).

No item (3), discuta com os alunos o que são dimensões, explore as palavras base e altura, largura e comprimento. Para os alunos cegos, faça uma adaptação do preenchimento da tabela. Os alunos podem identificar a figura e ao lado escrever as dimensões.

No item (4), utilize o lado de cada quadradinho da malha como unidade de medida de comprimento. Assim, você pode aproveitar para associar a ideia de contorno à noção de perímetro que está sendo construída.

No item (5), associe cada quadradinho a uma unidade de medida de preenchimento (área) e discuta com os alunos que o cálculo de áreas se dá por meio do preenchimento da figura com esses pequenos quadradinhos.

No item (6), conduza os alunos a perceberem que a multiplicação das medidas das dimensões da largura e do comprimento (L \times C) fornece a medida da área dos retângulos e quadrados. Aproveite para apresentar aos alunos que a soma das medidas das dimensões (L + L + C + C) fornece a medida do perímetro.

No item (7), discuta com os alunos a diferença entre área e perímetro. Utilize o ambiente da sala de aula para explorar essa diferença. Caso necessário, utili-

ze outros exemplos (cercar um terreno, colocar piso em uma cozinha etc.)

No item (8), discuta com os alunos que ao juntar as figuras, sem sobreposição, a figura formada tem área igual a soma das áreas das figuras separadas. Não esqueça, porém, de chamar a atenção para o fato de que a soma dos perímetros das figuras separadas difere do perímetro do quadrado formado.

Comentários

A atividade foi aplicada em uma aula de dois tempos com alunos do 9° ano do Ensino Fundamental do IBC. Inicialmente, solicitamos que os alunos definissem, com suas palavras, o que é um retângulo e o que é um quadrado, de modo que todos participassem desse momento de forma coletiva. Em seguida, utilizamos as paredes, o chão e a porta da sala de aula para contextualizar as discussões e apresentar as definições de quadrado e retângulo.

Logo após, distribuímos o material e solicitamos que os alunos explorassem as peças e seus detalhes, bem como a malha quadriculada presente nas figuras. Embora tenhamos produzido nove polígonos, você pode confeccionar no mínimo quatro, com dimensões diferentes para que o objetivo da atividade possa ser atingido. Discutimos então o conceito de unidades de medidas e como estas podem ser utilizadas para auxiliar no cálculo de perímetros e áreas, citando, como exemplo, o uso de passos ou de palitos de fósforo para medir as dimensões da sala. Comparamos as duas possibilidades, os pontos positivos e negativos de cada uma das unidades, comentando ainda o fato que ao utilizarmos unidades de medidas diferentes temos resultados numéricos diferentes, embora o perímetro e/ou a área não variem.

O uso de tabelas nos itens 3, 4 e 5 foi pensado, após a aplicação da atividade, como estratégia para organizar os dados e facilitar a comparação entre os resultados, bem como para auxiliá-los a estabelecer relações entre as dimensões das figuras, o perímetro e a área.

Apesar de não ter sido aplicada com alunos surdos, a atividade dispõe de estratégias visuais que podem favorecer a aprendizagem desses alunos.

Gabarito

1. Resposta pessoal. Esperamos que os alunos identifiquem os quadrados e retângulos de distintos tamanhos, descrevendo suas semelhanças e diferenças. 2. Resposta pessoal. Esperamos que os alunos definam o retângulo como uma figura geométrica de quatro lados e os lados opostos com as mesmas medidas. E o quadrado como uma figura geométrica com quatro lados de mesma medida.

3.

Polígono	Dimensão 1 (Largura)	Dimensão 2 (Comprimento)
Α	3	3
В	3	5
С	3	7
D	5	3
Е	5	5
F	5	7
G	7	3
Н	7	5
	7	7

4.

Polígono	Medida do Contorno
А	12
В	16
С	20
D	16
Е	20
F	24
G	20
Н	24
	28

5.

Polígono	Quantidade de quadradinhos
Α	9
В	15
С	21
D	15
E	25
F	35
G	21
Н	35
I	49

- 6. A quantidade de quadradinhos no interior de cada polígono é determinada pela multiplicação das dimensões (lado x lado).
- 7. Resposta pessoal. Esperamos que os alunos reconheçam a diferença entre a área e o perímetro.

8.

- a) Perímetro = 32 e Área = 64
- b) A área do quadrado formado é igual a soma das áreas de cada figura.

Polígono	Área
А	9
В	15
D	15
E	25

c) O perímetro do quadrado formado será diferente da soma dos perímetros de cada figura.

Polígono	Perímetro
Α	12
В	16
D	16
Е	20

Atividade 4: Quebra-cabeça

Nesta atividade apresentamos duas propostas de encaminhamento para obtenção da Figura I. Na primeira proposta orientamos a construção do material com a participação dos alunos, por meio de dobraduras e recortes. Contudo, caso você prefira construir o quebra-cabeça, siga as orientações da proposta II.

Proposta I - Construção com o aluno

Material utilizado

• uma folha de papel ofício ou A4 (que atenderá a dois alunos) .

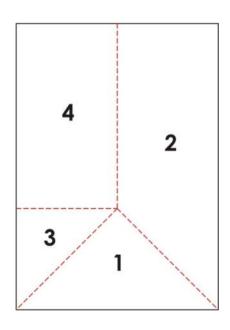
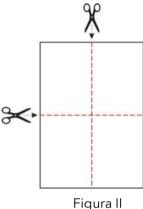


Figura I

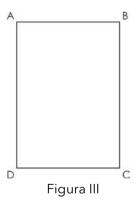
Instruções para confecção

Dobre a folha de papel ao meio, no sentido horizontal e em seguida, dobre mais uma vez, ao meio no sentido vertical, obtendo quatro partes iguais. Recorte nas marcas obtidas (Figura II). Cada aluno ficará com dois desses retângulos.

Deixe um dos retângulos separados. Ele servirá de base para nossa atividade. O outro retângulo será usado para construir as peças do quebra-cabeça, conforme orientações a seguir.



Para construção das peças do quebra-cabeça, vamos nomear os vértices do retângulo: A, B, C e D (Figura III).



Dobre de modo que o lado menor do retângulo (segmento CD) fique sobre parte do lado maior (segmento BC), formando um triângulo sobre um trapézio (Figura IV).

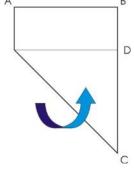
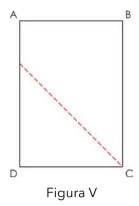
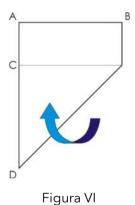


Figura IV

Desdobre a folha (Figura V).



Agora, dobre de modo que o lado menor do retângulo (segmento CD) fique sobre parte do outro lado maior (segmento AD), formando, mais uma vez, um triângulo sobre um trapézio (Figura VI).



Para formar a primeira peça do quebra-cabeça (peça 1), recorte o triângulo definido pelas dobraduras (Figura VII), cuja base corresponde ao lado menor do retângulo (segmento CD), adotado como referência para as dobraduras anteriores.

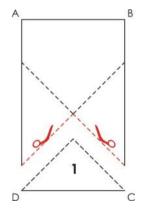


Figura VII

Pegue o papel restante em forma de bandeirinha e dobre ao meio em seu eixo de simetria, dividindo-o em duas figuras iguais (Figura VIII).

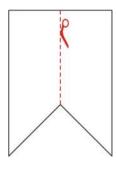


Figura VIII

Recorte a bandeirinha sobre a linha definida pela dobradura anterior, dividindo-a em duas partes iguais, uma delas será a peça 2 (trapézio) do quebracabeça (Figura IX).



Figura IX

Pegue o outro trapézio e observe que há uma marca produzida por uma das dobraduras anteriores, definindo um triângulo. Dobre este triângulo no seu eixo de simetria, dividindo-o em duas figuras iguais e recorte sobre a dobradura produzida, que corresponde à altura deste triângulo (Figura X).



Figura X

As duas figuras obtidas (Figura XI) serão nomeadas, respectivamente, como: peça 3 (triângulo menor) e peça 4 (retângulo);

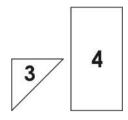


Figura XI

Pinte cada uma das quatro figuras obtidas com cores distintas e numere as peças no seu verso de acordo com o modelo (Figura XII).

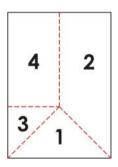


Figura XII

Ao término desse processo teremos: uma base retangular (equivalente a ¼ da folha ofício ou A4), 1 triângulo maior (peça 1), 1 trapézio (peça 2), 1 triângulo menor (peça 3) e 1 retângulo (peça 4).

Proposta II - Construção pelo professor

Material utilizado

- Papelão (papel paraná)
- Tesoura
- Estilete
- Cola
- 4 papéis coloridos com texturas distintas
- Régua

Instruções para confecção

Corte no papel paraná:

- I. dois retângulos com as seguintes dimensões:
- 16 cm por 24 cm
- 18 cm por 26 cm
- II. quatro tiras:
- 2 de 1 cm por 18 cm
- 2 de 1 cm por 24 cm

Para formar a base, cole as tiras no retângulo maior formando uma moldura, de modo que o retângulo menor possa vir a ser encaixado. Pegue o retângulo menor e divida-o de acordo com o modelo a seguir, utilizando as medidas indicadas. Cole sobre cada uma das peças do quebra-cabeça uma das texturas coloridas, selecionadas anteriormente, e enumere as peças no seu verso. Para alunos cegos a nomeação deve ser feita em braille.

Ao término desse processo teremos (Figura XIII): uma base retangular (de dimensões externas 18 cm por 26 cm e internas 16 cm por 24 cm), 1 triângulo maior (de base 16 cm e os outros dois lados de 10 cm), 1 trapézio (de base maior 24 cm, base menor 18 cm e altura 8 cm), 1 triângulo menor (de hipotenusa 10 cm, catetos 6 cm e 8 cm) e 1 retângulo (de 8 cm por 18 cm).

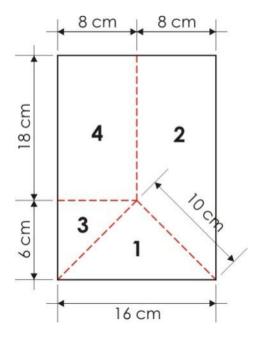


Figura XIII

Atividade

- 1. Observe as peças coloridas e numeradas de 1 a 4. Explore o material.
- 2. Forme sobre a base, com as peças 2, 3 e 4, uma figura segundo o modelo a seguir, semelhante a uma bandeirinha de festa junina (Figura XIV).

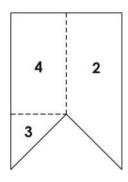
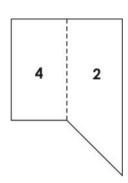


Figura XIV

- 3. O que você pode dizer, comparando a bandeirinha formada com a base:
 - a) Qual delas tem maior área? Justifique.
 - b) Qual delas tem maior perímetro? Justifique.
- 4. Tendo como referência a bandeirinha formada (Figura XIV), caso você retire a peça 3 e não altere a posição das peças 2 e 4, o que você pode dizer ao comparar a área e o perímetro da figura formada, no item anterior, em relação à bandeirinha?



- 5. Forme sobre a base, com as peças 2, 3 e 4, um novo modelo de bandeirinha de festa junina:
- O que você pode dizer, comparando a nova bandeirinha (Figura XV) com a bandeirinha no item 2 (Figura XIV):
 - c) Qual delas tem maior área?
 - d) Qual delas tem maior perímetro?

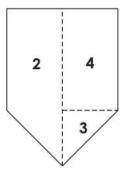


Figura XV

Comentários

Para os alunos cegos é importante que o professor os estimule a manipular o material para que identifiquem as figuras e estabeleçam relações entre as partes e o todo. Cada nova figura formada deve ser comparada com a figura original. Para isso é importante que o aluno tenha o modelo da bandeirinha disponível. Auxilie seus alunos a observar que, utilizando as mesmas peças, a área da figura formada será sempre a mesma.

Caso o aluno encontre dificuldade para fazer as comparações apresentadas ao longo do exercício utilizando apenas o recurso visual/tátil, do material confeccionado a partir das dobraduras, o professor poderá utilizar o material com as medidas indicadas na proposta II, de modo que o aluno possa medir.

Ao roteiro apresentado, o professor poderá incluir a tarefa de calcular, tanto as áreas quanto os perímetros de cada uma das questões. Neste caso indicamos o material da proposta II, pois utilizamos números naturais que facilitarão os resultados obtidos. Nesse caso, além do objetivo citado anteriormente, o professor trabalhará com seus alunos cálculos de áreas e perímetros.

Pensando nos alunos com DV indicamos a apresentação dos resultados obtidos linearmente. Entretanto, como para os alunos surdos estratégias visuais se mostram mais adequadas, sugerimos o uso de tabelas para auxiliar na comparação dos resultados.

Gabarito

Proposta I

- 1. Resposta pessoal.
- 2. Seguir o modelo.
- 3.
- a) A base apresenta maior área.
- b) A bandeirinha apresenta maior perímetro.
- 4. A área e o perímetro da nova figura diminuem.
- 5. Ambas apresentam a mesma área, mas a bandeirinha B apresenta menor perímetro.

Proposta II

Caso seja feita essa escolha, segue o gabarito:

3. Área da base: $A = 16 \cdot 24 = 384 \text{ cm}^2$

Área da bandeirinha: $A = 384 - (10 \cdot 10) / 2 = 384 - 50 = 334 \text{ cm}^2$

Perímetro da base: 24 + 16 + 24 + 16 = 80 cm.

Perímetro da bandeirinha: 24 + 16 + 10 + 10 + 24 = 84 cm.

	Área	Perímetro
Base	384 cm ²	80 cm
Bandeirinha	334 cm ²	84 cm

4. Figura formada pelas peças 2 e 4.

Área da figura: $A = [(18 + 24) \cdot 8] / 2 + 8 \cdot 18 = 168 + 144 = 312 \text{ cm}^2$

Perímetro da figura: 24 + 16 + 18 + 8 + 10 = 76 cm.

	Área	Perímetro
Figura	312 cm ²	76 cm
Bandeirinha	334 cm ²	84 cm

Obs.: Outras estratégias poderão ser utilizadas para o cálculo da área do trapézio.

5. Área da bandeirinha B: $A = 2 \cdot [(18 + 24) \cdot 8] / 2 = 168 + 168 = 334 \text{ cm}^2$

Perímetro da bandeirinha B: 18 + 16 + 10 + 10 + 18 = 72 cm.

	Área	Perímetro
Bandeirinha A	334 cm ²	84 cm
Bandeirinha B	334 cm ²	72 cm

Atividade 5: Comparando figuras na malha quadriculada

Material utilizado

Para os alunos videntes e com baixa visão:

• Folha impressa com as figuras desenhadas, numeradas e pintadas, utilizando cores contrastantes e letras ampliadas. As figuras podem ser desenhadas em um software de Geometria Dinâmica.

Para os alunos cegos:

- Lixas com diferentes texturas
- Papel cartão/paraná
- FVA
- Linha encerada
- Régua e tesoura

Instruções para confecção

Para produzir a malha em relevo com o Thermoform o professor deverá produzir uma matriz (molde) contendo figuras recortadas com diferentes texturas de lixas. Tais figuras serão coladas nesta matriz, de modo a produzirem relevos agradáveis ao tato após passarem pelo Thermoform. Os números em braille serão colocados acima de cada figura.

Para a malha produzida de forma artesanal, com papel cartão/paraná, o quadriculado será traçado sobre um destes materiais e, nas retas horizontais e verticais, cola-se linha de crochê ou de textura similar. As figuras, confeccionadas em EVA, serão coladas sobre a malha quadriculada, contendo a identificação em braille acima de cada figura. Caso o professor consiga adquirir uma folha centimetrada, poderá colar esta sobre o papel cartão e utilizá-la como base para seguir os procedimentos já explicados.

A figura 4.4 apresenta as figuras numeradas e destacadas em uma malha quadriculada impressa. Já a figura 4.5 mostra a malha quadriculada em relevo produzida no Thermoform com as figuras coloridas, pintadas com caneta hidrocor.

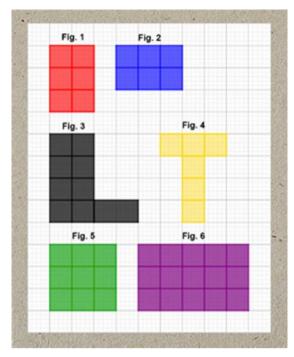


Figura 4.4: Figuras numeradas



Figura 4.5: Malha em relevo

Atividade

A partir das figuras desenhadas ou construídas em relevo, responda as questões a seguir. Para o cálculo do perímetro será adotado como unidade de medida o lado de um quadrado da folha quadriculada e para o cálculo de área, um quadrado da folha quadriculada.

- 1. Calcule os perímetros e as áreas das figuras 1 e 2. Compare os resultados obtidos.
- 2. Calcule os perímetros e áreas das figuras 3 e 4. Qual das duas possui maior perímetro? Qual das duas possui maior área?
- 3. Observe as figuras 5 e 6.
 - a) O que deve ser feito na figura 5 para que tenha o mesmo formato da figura 6?
 - b) Ao realizar esta ação, em quantas unidades aumentou o perímetro? E a área?
- 4. Que figuras têm o mesmo perímetro? Compare as suas áreas.
- 5. Que figuras têm a mesma área? Compare os seus perímetros.
- 6. Que figuras têm a mesma área e o mesmo perímetro?

Instruções para aplicação

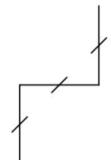
O professor deverá entregar o material adequado para cada aluno conforme orientações já estabelecidas. Caso julgue apropriado, poderá construir com os alunos uma tabela para realizar comparações dos perímetros e das áreas. Após a questão 6, dependendo da turma, o professor poderá desafiar seus alunos a construir figuras diferentes e que tenham a mesma área e perímetro.

Comentários

A atividade foi aplicada com alunos do 6° e 7° anos do IBC. No item 3, diante da dificuldade de realizar a tarefa, alguns alunos cegos do 6° ano tiveram necessidade de utilizar um recurso para contar os quadrados a serem adicionados. Assim, foram utilizadas etiquetas autoadesivas sobre os novos quadrados, facilitando a contagem. Os alunos do 7° ano não encontraram maiores dificuldades para realizar a tarefa. Para ambos os grupos foi mais fácil perceber qual foi o aumento da área da figura 6 em relação à figura 5, do que o aumento do perímetro.

No INES, aplicamos em turmas da graduação em Pedagogia com alunos

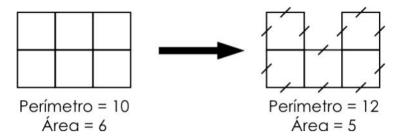
surdos e ouvintes. A princípio, alguns alunos não distinguiam área de perímetro. Notamos que a ideia de preenchimento associada ao ladrilhamento de um piso para área e a ideia de construção de uma cerca para perímetro mostraram-se eficazes para a distinção dos conceitos. No cálculo do perímetro para os alunos que erraram, deixando de contar alguns lados, utilizou-se a estratégia de marcar cada lado contado com um traço, como apresentado ao lado.



As respostas das questões 3, 4 e 5 mostraram-se de certa forma inesperadas, surpreendendo alguns alunos. Para enriquecer o debate, foi feito o desenho da figura 2 e de outra figura obtida por meio da retirada de um quadrado da figura 2. Perguntou-se então qual o valor do perímetro e da área da nova figura.



Uma aluna foi ao quadro e utilizou a estratégia que havia sido ensinada, marcando os lados contados para o cálculo do perímetro. Para determinar a área contou cada quadrado, obtendo assim a resposta apresentada a seguir:



Estas figuras contribuíram para mostrar que o aumento do valor do perímetro de uma figura não incorre necessariamente no aumento da área desta, pois ao retirarmos um quadrado, tem-se que o perímetro aumentou, mas a área diminuiu. A dinâmica empregada durante a aula mostrou que a utilização de novos exemplos pode contribuir para tornar mais claro o conteúdo que se pretende explorar.

Gabarito

Nas respostas a seguir serão utilizadas as siglas "u.c." para unidade de comprimento e "u.a." para unidade de área.

- 1. As figuras 1 e 2 têm o mesmo perímetro, 10 u.c. e mesma área, 6 u.a.
- 2. A figura 3 tem 16 u.c. e 10 u.a., a figura 4 tem 14 u.c. e 6 u.a., sendo assim, a figura 3 tem maior perímetro.

3.

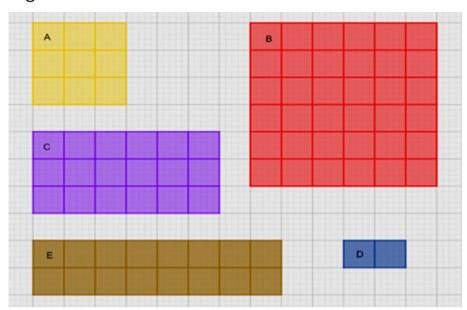
- a) Deverão ser acrescentados seis quadrados à figura 5. Uma possibilidade é colocar fileiras com três linhas e duas colunas à direita de um dos lados da figura 5.
- b)O perímetro aumentou em quatro unidades e a área em seis unidades. É interessante que seja explorado com o aluno o motivo pelo qual exatamente estes valores são aumentados no perímetro e na área.
- 4. As figuras 1 e 2 têm o mesmo perímetro e a mesma área, são dois retângulos iguais, só que em posições diferentes. As figuras 3 e 6 têm o mesmo perímetro, mas a área da figura 6 tem cinco unidades a mais do que a área da figura 3.
- 5. As figuras 1, 2 e 4 têm a mesma área. As figuras 1 e 2 são iguais e a figura 4 tem quatro unidades a mais de perímetro que as figuras 1 e 2.
- 6. Somente as figuras 1 e 2.

Atividade 6: Redução e ampliação de retângulos na malha quadriculada Material utilizado

• Mesmo material da atividade 5 "Comparando figuras na malha quadriculada", diferenciando-se apenas pelas figuras.

Atividade

Observe os polígonos:



1. Os polígonos A, B, C, D e E foram construídos em malha quadriculada, em que cada quadradinho tem 1 cm de lado. Determine as medidas dos lados, dos perímetros e das áreas de cada um dos polígonos:

a) Polígono A:	Lado =	Perímetro =	Área =
b) Polígono B:	Lado =	Perímetro =	Área =
c) Polígono C:	Lado =	Perímetro =	Área =
d) Polígono D:	Lado =	Perímetro =	Área =
e) Polígono E:	Lado =	Perímetro =	Área =

- 2. Compare as dimensões dos polígonos A e B. O que você observa?
- 3. Compare os perímetros e áreas dos polígonos A e B. O que você observa?
- 4. Compare os perímetros e áreas dos polígonos C e D. O que você observa?
- 5. Compare os ângulos dos polígonos A e B. Faça o mesmo com os polígonos C e D. O que você pode dizer?
- 6. O polígono E é ampliação ou redução de um dos outros polígonos? Justifique.

Comentários

Nesta atividade o professor deve introduzir os conceitos de ampliação e redução de figuras geométricas, chamando a atenção dos estudantes para a conservação da medida dos ângulos e proporcionalidade dos lados homólogos. Como exemplos, pode fazer menção a fotografias, miniaturas de objetos e maquetes. Sugerimos também que aproveite para ajudar os estudantes a perceberem que a razão de proporcionalidade entre os perímetros e os lados correspondentes de figuras ampliadas (ou reduzidas) é a mesma, enquanto a razão entre as áreas será o quadrado desta.

Gabarito

1.

a) Polígono A: b) Polígono B: c) Polígono C:

Dimensões: 3 cm x 3 cm Dimensões: 6 cm x 6 cm Dimensões: 6 cm x 3 cm

Perímetro: 12 cm Perímetro: 24 cm Perímetro: 18 cm

Área: 9 cm^2 Área: 36 cm^2 Área: 18 cm^2

d) Polígono D: e) Polígono E:

Dimensões: 2 cm x 1 cm Dimensões: 8 cm x 2 cm

Perímetro: 6 cm Perímetro: 20 cm

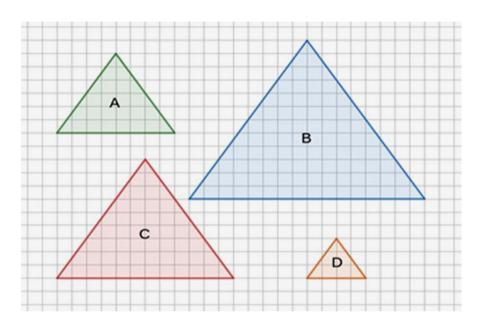
Área: 2 cm² Área: 16 cm²

- 2. O lado do polígono A mede a metade do lado do polígono B.
- 3. O perímetro do polígono A é a metade do perímetro do polígono B. A área do polígono A corresponde à quarta parte da área do polígono B.
- 4. O perímetro do polígono C é o triplo do perímetro do polígono D. A área do polígono C corresponde a nove vezes à área do polígono D.
- 5. Quando se amplia um polígono multiplica-se seus lados pelo mesmo número (maior do que 1), já seus ângulos permanecem os mesmos. Quando se reduz um polígono, seus lados são todos divididos pelo mesmo número (maior do que 1) e seus ângulos permanecem os mesmos.
- 6. A figura E não é ampliação nem redução das outras figuras, pois em comparação a cada uma delas, não é possível estabelecer uma relação de proporcionalidade entre os lados.

Atividade 7: Redução e ampliação de triângulos na malha quadriculada 12 Material utilizado

• Mesmo material da atividade 5 "Comparando figuras na malha quadriculada", diferenciando-se apenas pelas figuras.

Observe os triângulos na malha:



- 1. Use como unidade de medida o lado do quadradinho e faça o que se pede em cada um dos itens a seguir.
 - a) Preencha com as medidas das bases e alturas de cada um dos triângulos:

A: base = altura =

B: base = altura =

C: base = altura =

D: base = altura =

b) Escreva a área de cada um dos triângulos:

A:

B:

C:

D:

^{12.} A atividade adaptada de http://www.ajudaalunos.com/Quiz_mat/proporc_html/triangu_semelh.htm

- c) Complete as lacunas: A base do triângulo A foi multiplicada por para se obter a base do triângulo B. A altura do triângulo A foi multiplicada porpara se obter a altura do triângulo B.
- d) Calcule a razão entre as medidas das bases dos triângulos (de B para A). Faça o mesmo para as medidas das alturas (de B para A). O que você observa?
- e) Calcule a razão entre as áreas dos dois triângulos (de B para A). Compare suas respostas com as dadas ao item (d).
- f) Complete as lacunas: A base do triângulo C foi dividida por (ou multiplicada por) para se obter a base do triânqulo D. A altura do triângulo C foi dividida por (ou multiplicada por) para se obter a altura do triângulo D.
- g) Calcule a razão entre as medidas das bases dos triângulos (de D para C). Faça o mesmo para as medidas das alturas (de D para C). O que você observa?
- h) Calcule a razão entre as medidas das áreas dos dois triângulos (de D para C). Compare suas respostas com as dadas ao item (g).

Comentários

No item (b) os alunos poderão calcular a área de cada triângulo de duas formas: (i) utilizando a fórmula de área de triângulo ou (ii) percebendo que se cortar o triângulo em dois pelo eixo de simetria, poderá construir um retângulo, como está apresentado nas figuras a seguir:

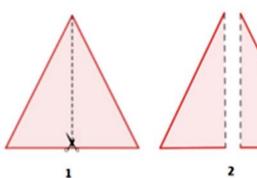


Figura 1 - com tesourinha

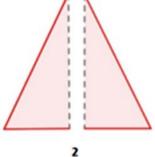


Figura 2 - com recortes já feitos, mas não encostados

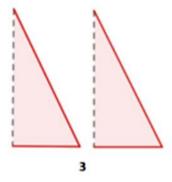


Figura 3 - os triângulos retângulos obtidos, lado a lado

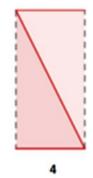


Figura 4-rotacionados e formando o retângulo final

Para auxiliar o aluno cego a realizar o item (h) como indicado em (ii), o professor deverá ter peças avulsas com as duas metades do triângulo, de tal forma que o aluno as sobreponha sobre o triângulo original e a seguir rotacione uma delas de modo a obter um retângulo. O aluno vidente poderá recortar, pelo eixo de simetria, um triângulo avulso, para então formar o retângulo e calcular sua área.

Gabarito

1.

a)

A: base = 8 u.c. e altura = 6 u.c.

B: base = 16 u.c e altura = 12 u.c

C: base = 12 u.c e altura = 9 u.c

D: base = 4 u.c e altura = 3 u.c

b)

A = 24 u.a

B = 96 u.a

C= 54 u.a

D = 6 u.a

- c) A base do triângulo A foi multiplicada por 2 para se obter a base do triângulo B. A altura do triângulo A foi multiplicada por 2 para se obter a altura do triângulo B.
- d) De B para A a razão entre as medidas das bases é 16/8 = 2/1.

De B para A a razão entre as medidas das alturas é 12/6 = 2/1.

Observa-se que tanto a medida da base quanto a medida da altura de B é o dobro das de A.

- e) De B para A a razão entre as medidas das áreas é 96/24 = 4. A área de B é o quádruplo da área de A. A razão entre as áreas é o quadrado da razão entre as medidas dos lados ou alturas correspondentes.
- f) A base do triângulo C foi dividida por 3 para se obter a base do triângulo D. A altura do triângulo C foi dividida por 3 para se obter a altura do triângulo D.

g) De D para C a razão entre as medidas das bases é 4/12 = 1/3.

De D para C a razão entre as medidas das alturas é 3/9 = 1/3.

Observa-se que tanto a medida da base quanto a medida da altura de D é a terça parte de C.

h) De D para C a razão entre as medidas das áreas é 6/54 = 1/9. A área de D é a nona parte de C. A razão entre as áreas é o quadrado da razão entre as medidas dos lados ou alturas correspondentes.

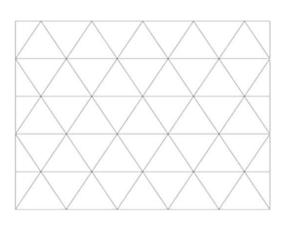
Atividade 8: Ampliação e redução na malha triangular

Material utilizado

- Malha Triangular
- 25 triângulos equiláteros com as medidas de acordo com a malha, confeccionados em EVA ou material com espessura que permita ao cego distinguilos e manipulá-los.

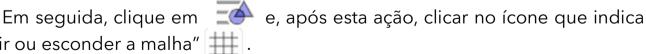
Instruções para confecção

Para o aluno com DV a construção da malha pode se dar da mesma forma como na Atividade 5 - Comparando figuras na malha quadriculada, só que nesse caso a malha deverá ser triangular. O desenho da malha encontra-se disponível ao final da atividade, mas se o professor quiser construí-la, sugerimos o uso do GeoGebra. Caso não tenha o programa instalado, o mesmo, para construções geométricas, pode ser



acessado no seguinte endereço < https://www.geogebra.org/classic#geometry>.

"exibir ou esconder a malha" _____.



Selecione a malha triangular 💢 e faça ajustes do tamanho desejado.

Para o tamanho ficar de livre movimentação, clique em = e em seguida vá em configurações. Ao lado direito da tela clique em 🛕 .

Vá em malha e selecione a opção de distância, o que fará com que a manipulação de tamanho da malha fique livre, de modo que o professor possa deixar a malha do tamanho que desejar. As figuras que constam na atividade são rotacionadas em 90° em relação às produzidas desta forma. Isto não irá interferir na atividade em si. Caso o professor imprima a folha, poderá colocá-la na posição que desejar.

Atividade

Observe o triângulo equilátero destacado na malha triangular.

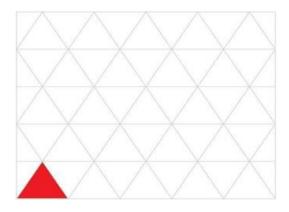


Figura 1: Malha triangular

Nas questões a seguir considere o triângulo vermelho como unidade de área (u.a.) e seu lado como unidade de comprimento (u.c.).

- 1. Utilize a malha triangular para fazer o que se pede e responda as perguntas abaixo.
- a) Construa um triângulo que tenha como medida de seus lados o dobro da medida dos lados do triângulo vermelho.
 - b) Qual é a área do triângulo que você construiu?
- c) Agora construa um triângulo que tenha como medida de seus lados o triplo da medida dos lados do triângulo vermelho.
 - d) Qual é a área do novo triângulo que você construiu?
- 2. Vamos continuar a utilizar a malha triangular para construir figuras, mas agora fique atento ao que acontece com a medida dos lados.
 - a) Construa um triângulo com 16 unidades de área (triângulos pequenos).
 - b) Qual é a medida do lado da figura construída?
 - c) Agora construa um triângulo com 25 unidades de área (triângulos pequenos).
 - d) Qual é a medida do lado dessa figura?

3. Observe a figura A e faça o que se pede:

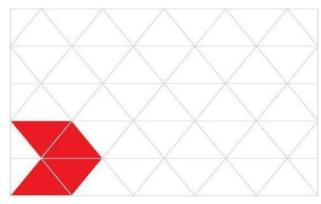


Figura A

- a) Amplie a figura A multiplicando por 2 cada um de seus lados, de modo a formar a figura B.
- b) Complete:
- I) Área da figura A: _____
- II) Área da figura B: _____
- c) Qual é a relação entre as duas áreas?

4. Observe as figuras C e D e faça o que se pede:

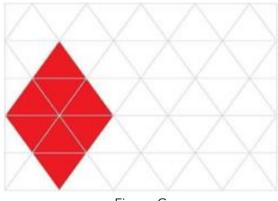


Figura C

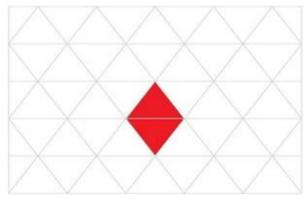


Figura D

- a) Qual é a relação entre o comprimento de seus lados?
- b) Qual é a relação entre suas áreas?

Comentários

Nesta atividade é interessante o professor comentar com os alunos sobre como montar uma malha triangular constituída de triângulos equiláteros. Caso

não fosse entregue aos alunos uma malha já impressa, como fariam sua construção? Dependendo do ano escolar da turma, aproveitar para comentar sobre números irracionais para, a seguir, mencionar a possibilidade de construção utilizando régua e compasso ou aproximando irracionais para racionais com uma casa decimal (ou o número de casas que se deseje).

Gabarito

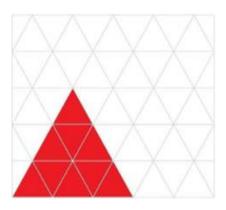
1.

a)

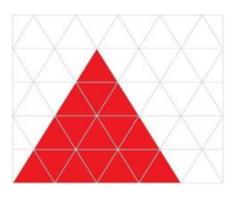


b) 4 u.a

c)



- d) 9 u.a
- 2.
- a)



- b) 4 u.c.
- c)



- d) 5 u.c.
- 3.
- a)



- b) (I) 4 u.a. (II) 16 u.a.
- c) A área de B é quatro vezes maior que a de A.
- 4.
- a) Cada lado da figura D é a metade do lado de C.
- b) A área da figura D é a quarta parte da área da figura C.

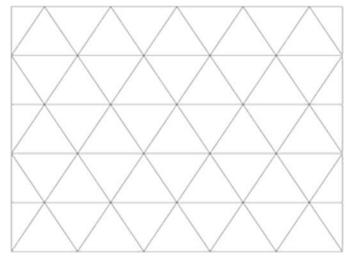


Figura da malha triangular

Atividade 9: Construindo figuras no geoplano

Material utilizado

- Geoplano
- Elásticos

Observação: Para simplificar a leitura da questão, quando escrevemos, por exemplo, lado 4, significa 4 u.c, e quando escrevemos 5 x 2 estamos nos referindo a 5 u.c x 2 u.c.

Atividade

Com o geoplano em mãos, faça o que se pede:

- 1. Construa um quadrado de lado igual a 3. Qual é o perímetro e a área do quadrado?
- 2. Construa um retângulo R com dimensões 5 x 2 e um quadrado Q de lado igual
- a 4. Em seguida, faça o que se pede:
 - a) Qual a área e o perímetro do retângulo R?
 - b) Qual a área e o perímetro do quadrado Q?
 - c) Movimente o elástico de um dos lados do retângulo R, transformando-o em outro retângulo com área igual ao do quadrado Q. Qual o perímetro da figura formada?
- 3. Construa um retângulo A com dimensões 6×2 e um retângulo B de 3×4 . Em seguida, faça o que se pede:
 - a) Qual dos retângulos possui a maior área?
 - b) Qual dos dois retângulos possui menor perímetro?
 - c) Movimentando apenas em um dos lados do retângulo A, obtenha outro retângulo com perímetro igual ao do B.
 - d) Qual a área da figura formada no item c? Compare a sua resposta com a de seus colegas.
- 4. Construa um quadrado de lado 2.
 - a) Quanto mede o perímetro e a área desta figura?
 - b) Duplique as medidas dessa figura formando um novo quadrado. Qual o perímetro e a área desta nova figura?

c) Se duplicarmos novamente os lados do quadrado, qual será o perímetro e a área da figura formada?

Instruções para aplicação

- Para esta atividade, utilize um geoplano quadrangular.
- Caso não haja geoplanos suficientes para todos os estudantes, organize-os em pequenos grupos. Se a escola possuir laboratório de informática, os alunos videntes podem utilizar um geoplano virtual, disponível de modo gratuito em https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard.

Comentários

A primeira questão visa familiarizar os alunos com o geoplano, devendo estes montar um quadrado de acordo com o lado dado e observar a medida de sua área e perímetro. Eles devem ser instruídos para o fato de que a distância entre dois pinos verticais ou horizontais representa uma unidade de comprimento (Figura 1), e que o quadrado cujos lados medem uma unidade de comprimento representa uma unidade de área (Figura 2).

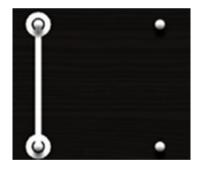


Figura 1



Figura 2

Para as demais questões, os estudantes devem realizar as construções, medindo e comparando as áreas e os perímetros das figuras, para em seguida, ampliá-las ou reduzi-las de acordo com o solicitado. Essas transformações contribuem para a compreensão de que figuras de formatos distintos podem ter a mesma área ou perímetro.

Na questão 4, é importante perceber no item b que ao dobrarmos as dimensões do quadrado, o perímetro é multiplicado por 2 e a área é multiplicada por $2 \times 2 = 4$. No item c, ao quadruplicarmos a dimensão inicial, o perímetro também é multiplicado por 4, enquanto a área é multiplicada por $4 \times 4 = 16$. Isso

ocorre, pois como os quadrados são semelhantes com razão igual a k, ao multiplicarmos o lado do quadrado por k, o perímetro também será multiplicado por k. Com relação à área, ela será multiplicada por k x k = k^2

Gabarito

1. Perímetro = 12 u.c e área = 9 u.a

2.

- a) Retângulo R: área = 10 u.a e perímetro = 14 u.c
- b) Quadrado Q: área = 16 u.a e perímetro = 16 u.c
- c) Nesse caso, devemos esticar o lado maior de modo que o retângulo formado tenha dimensões iguais a 8 x 2. O perímetro da figura formada será de 20 u.c.

3.

- a) O retângulo A possui área igual a 12 u.a. O retângulo B tem área igual a 12 u.a. Sendo assim, os dois possuem áreas iguais.
- b) O perímetro do retângulo A mede 16 u.c, e o do retângulo B mede 14 u.c. Logo, o retângulo B possui o menor perímetro.
- c) Sim, é possível obter outro retângulo com perímetro igual ao do B. Para isso, podemos diminuir o lado maior de retângulo A, formando um retângulo com dimensões 6 x 1 ou diminuir o lado menor, formando outro retângulo de dimensões 5 x 2. Nessas duas figuras o perímetro será igual a 14 u.c.
- d) A área formada pode ser igual a 6 u.a se considerarmos o retângulo com dimensões 6 x 1 ou 10 u.a se considerarmos o retângulo 5 x 2.

4.

- a) O quadrado tem perímetro 8 u.c. e área igual a 4 u.a.
- b) Teremos um novo quadrado de dimensões 4 x 4. O perímetro será igual a 16 u.c e a área igual a 16 u.a. Ao dobrarmos as dimensões do quadrado, o perímetro é multiplicado por 2 e a área é multiplicada por 4.
- c) Se duplicarmos novamente o lado, teremos um quadrado 8 x 8. O perímetro será igual a 32 u.c e a área igual a 64 u.a. Ao multiplicarmos o lado do quadrado por 4, o perímetro também é multiplicado por 4, enquanto a área é multiplicada por 16.

5. Bloco III

A proposta deste capítulo é aprofundar os conhecimentos desenvolvidos pelos estudantes nas atividades anteriores. Para isso, são apresentadas cinco atividades, contextualizadas em situações de cunho real, com possibilidade de serem experienciadas pelos alunos no dia a dia. Nesse sentido, objetiva-se situar o conteúdo de área e perímetro em termos de leitura de mundo, sublinhando sua importância enquanto ferramenta de análise de dados e tomadas de decisões a partir das informações que nos acercam. Em todas elas, a articulação entre geometria, aritmética e álgebra torna-se essencial para suas resoluções.

Todas as atividades apresentadas seguem uma estratégia crescente de envolvimento do estudante. Inicialmente, cada uma delas provoca uma motivação para exploração da proposta e, depois, são indicadas questões em níveis gradativos de dificuldade. Além disso, neste bloco de questões, os alunos têm mais liberdade para desenvolver seu raciocínio de forma autônoma, pois há um maior número de questões abertas em relação aos capítulos anteriores. Assim, muitos itens não têm um gabarito pré-definido, podendo variar de acordo com o tipo de análise realizada pelo aluno, por exemplo, ao se perguntar "Qual é a área de sua casa?".

Há questões que requerem o uso de fórmulas e outras em que se faz necessário aplicar conceitos de área e perímetro para o desenvolvimento dos itens. O objetivo é que os alunos possam escolher diferentes estratégias para resolver as questões, como, por exemplo, fazendo uso das expressões para cálculo de área de algumas figuras planas ou aplicando a conservação de áreas. Vale notar, nesse sentido, uma ampliação no paradigma utilizado para interpretar grandezas e medidas, permitindo, também, uma abordagem "algorítmica" no decorrer das questões. Isto não significa, no entanto, que a interpretação teórica e o raciocínio a partir das respostas sejam deixados de lado, pois em todas as atividades, mesclam-se cálculos mais diretos a questões reflexivas sobre a importância prática desses resultados na tomada de decisões.

Desta forma, pretende-se não somente generalizar conceitos trabalhados nas seções anteriores, mas também permitir que os estudantes possam ter contato com uma variedade de contextos aos quais esse conhecimento pode ser utilizado. Por isso, sugerimos que as atividades deste capítulo sejam apresentadas

somente após o trabalho com as habilidades iniciais ter avançado, de modo que os alunos adquiram mais ferramentas para resolver os itens propostos.

Em relação aos materiais utilizados, assim como nos outros capítulos, cada atividade encontra-se associada a uma série de recursos acessíveis, tanto para alunos surdos, quanto para alunos com deficiência visual. A utilização desses recursos deve ser orientada pelo professor. O destaque desta seção, no entanto, se dá para a adoção de materiais de uso cotidiano, como jornais, revistas, encartes e esboço de plantas baixas, a partir dos quais as situações-problema são formuladas. Nesse caso, as informações são apresentadas em um formato o mais próximo possível do real, de maneira que, para resolver as questões, o aluno precisa manipular os materiais, analisando e selecionando as informações relevantes em cada tipo de texto.

As propostas apresentadas nessa seção estão de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018), que inclui área e perímetro no "amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento" (p. 269). Concomitante a isso, no mesmo documento, é evidenciado que o ensino desse conteúdo não pode "ficar reduzido à mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume e nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas" (p. 270). Tais preocupações direcionam o desenvolvimento desse capítulo, que tem como preocupação central as aplicações de área e perímetro, sem no entanto estar limitado à utilização acrítica de algoritmos matemáticos.

Na atividade "Troca de Pisos", desejamos familiarizar os estudantes com a leitura de encartes, buscando trabalhar a leitura, seleção e comparação de informações. Além disso, os alunos devem produzir uma tabela, com intuito de organizar tais dados e, posteriormente, realizar o tratamento destas informações, contribuindo para motivar o cálculo de área por meio de diferentes estratégias. Ressaltamos que o uso de tabelas é um recurso bastante recomendado para alunos surdos, por seu caráter visual, e também pode ser utilizado com estudantes com DV, após devida adaptação.

Para a atividade "Repaginando o Quarto", apresentamos uma situação corriqueira, como a reorganização dos móveis em um ambiente de uma casa. Para sua resolução, os alunos devem interpretar o esboço da planta baixa de um quarto, de forma que os cálculos de áreas permitam otimizar o espaço desse ambiente. Ademais, a conservação de áreas por translação/rotação também é trabalhada.

Na atividade "Três Placas", estimulamos que os estudantes reflitam sobre a proporcionalidade dos preços das placas por meio de suas áreas, além de ampliar o uso das malhas quadriculadas para formas não retangulares. Busca-se, assim, trabalhar a comparação de áreas, com foco na relação de equivalência.

Para a atividade "Sala de Aula", desafiamos os estudantes a resolver uma situação-problema composta de vários detalhes. Trata-se da construção de uma sala de aula acessível, respeitando questões técnicas definidas por instituições responsáveis em construção civil. Para isso, o estudante deve utilizar o material manipulativo construído com intuito de favorecer a compreensão da questão. O conceito de área, enfim, será utilizado para estimar a quantidade de cadeiras possíveis em um determinada sala de aula ou o tamanho da sala de aula para certo número de carteiras.

A atividade "Nuvem de Gafanhotos" tem a intenção de despertar nos estudantes o interesse em textos jornalísticos, além de provocar a reflexão acerca de fenômenos biológicos e desastres naturais que podem nos atingir. A partir de uma notícia apresentada, exploramos o conceito de ampliação e redução de figuras geométricas planas, utilizando como ferramenta as malhas quadriculadas ou o geoplano.

Atividade 1: Troca de pisos

Material

- Para os alunos videntes: encartes das seções de pisos e revestimento de duas lojas diferentes, contendo, principalmente, informações relativas ao comprimento dos lados e preço por metro quadrado (m²).
- Para os alunos com DV: tabela em braille (para os cegos) ou letras ampliadas (para alunos com baixa visão), disponibilizando as principais informações de cada piso.

Observações:

- Ao selecionar os encartes para esta atividade, é interessante que o professor verifique se há produtos em comum ou produtos que sejam semelhantes, a fim de que os estudantes possam compará-los.
- No caso de tais encartes não estarem disponíveis, apresentamos dois encartes autorais (Anexo 1 e Anexo 2). No entanto, ressaltamos que seria mais interessante utilizar material obtido de um contexto real.

Atividade

Etapa 1

Você recebeu um encarte (Encarte A). Procure alguém que tenha um encarte diferente do seu (Encarte B) para formar uma dupla. Com sua dupla, leia e compare as informações dos dois encartes. Após isso, discuta com a turma:

- a) Quais produtos estão listados nos encartes?
- b) Que tipo de informação encontramos sobre cada um dos produtos?
- c) Qual é o produto mais caro? E o mais barato?

d) Quais são as características que fazem esses produtos serem mais caros ou mais baratos?

- e) Ao procurar pisos, encontramos a oferta ao lado. O que representa a informação 45x45cm? Seu encarte também possui esse tipo de informação?
- f) Na figura anterior, o que representa o termo 16,99 / m²? Seu encarte também possui essa informação?



Figura 5.1: Piso, preço, medidas e código.

Etapa 2

Vamos construir uma tabela contendo as informações dos encartes A e B.

g) Discuta com sua dupla e preencha a tabela a seguir com os dados do seu encarte.

NOME DO PISO	COMPRIMENTO DO PISO	LARGURA DO PISO	ÁREA DO PISO

h) Qual é o piso que ocupa a maior área? E a menor área?

Etapa 3

Agora, resolva junto com sua dupla:

- i) Ao ler os dois encartes, verifique se há algum produto (piso), com as mesmas características (tamanho e material, por exemplo). Caso encontre, indique seu nome e o preço em cada um dos encartes.
- j) Qual é a área desse item?
- K) Em qual das lojas é mais vantajoso comprar esse item? Por quê?

Etapa 4

Agora, é a sua vez de ajudar na próxima obra!

- m) Se você tivesse que escolher um piso de um dos encartes disponibilizados para reformar o refeitório da sua escola, qual seria?
- n) Qual é a área do refeitório?
- o) Qual seria o total gasto na compra do piso para cobrir o refeitório?

Questão complementar

Geralmente, lojas não vendem os pisos individualmente, mas somente em caixas com uma quantidade fixa. Além disso, recomenda-se comprar 10% a mais do que a área a ser coberta, já que pode haver algum piso quebrado.

- p) Suponha que a loja escolhida venda somente caixas contendo 12 pisos. Considerando os 10% de sobra, quantas caixas teriam que ser compradas para cobrir o refeitório?
- q) Nesse caso, qual seria o total gasto em reais?

Instruções para Aplicação

Orientamos que a atividade seja realizada em três momentos, de maneira progressiva:

- Contato inicial do aluno com essa modalidade de texto (encarte), a fim de que possa identificar as informações mais relevantes, com a mediação do professor.
- Utilização de tabela para organizar e comparar informações, calculando as áreas dos polígonos representados pelos pisos.
- Por fim, o estudante deve mobilizar os conhecimentos trabalhados nas etapas anteriores, contextualizando-os no espaço físico da sua escola.

Comentários

Antes da realização da atividade, é importante que o professor se certifique de que os alunos tenham alguma noção prévia acerca do conceito de área e que dominem termos específicos, tais como comprimento e largura. No contexto do aluno surdo, que tem a língua de sinais como primeira língua, ressaltamos que a Libras deve ser utilizada como língua de instrução.

Ao trabalhar em uma perspectiva bilíngue de ensino, a atividade Troca de Pisos mostra o potencial do uso de encartes para o desenvolvimento das habilidades de letramento matemático e visual. Para que compreendam informações provenientes do texto, os estudantes surdos precisam lidar com simbologia matemática própria do campo de grandezas e medidas em Língua Portuguesa (L2). Assim, de forma geral, a atividade objetiva que o aluno surdo tenha contato com esses termos em um gênero textual específico (encarte), ressignificando conceitos já aprendidos anteriormente em Libras.

Em relação aos alunos com deficiência visual, sugerimos que os encartes sejam adaptados por meio de uma tabela, de forma a apresentar aos estudantes as informações significativas contidas nos folhetos para a realização da atividade. Uma alternativa seria a utilização de quadros e/ou tabelas com tais informações. É interessante, nesse sentido, que a escolha das informações indicadas nas colunas sejam adaptadas de acordo com cada encarte, garantindo que durante o processo de adaptação não se percam as informações necessárias para a realização da atividade.

A parte 1 da atividade tem como objetivo familiarizar os estudantes acerca do contexto que envolve a compra e a venda de pisos. Além disso, busca-se garantir que todos estejam compreendendo o que está escrito nos encartes, com foco nos termos utilizados em Grandezas e Medidas. Como sugestão, antes de entregar o material, o professor pode fazer algumas provocações para aproximar o contexto do problema à realidade dos estudantes e iniciar algumas reflexões que serão importantes ao longo da atividade, como: "Qual é o tipo de piso da sua casa, este é igual ao da escola?" Todas as áreas internas da escola têm o mesmo piso?", Levando em conta que ainda há o gasto com a mão de obra e os produtos utilizados para colar os pisos, vocês têm ideia do custo?, "Onde se compra?" e "Como podemos fazer para calcular a quantidade a ser comprada?". Esse encaminhamento tem, também, a função de avaliar o nível de compreensão dos alunos sobre o conceito de área.

Na parte 2, no processo de construção da tabela, o aluno tem a oportunidade de reler e reinterpretar as informações apresentadas, identificar unidades de medida, fazer cálculos de área e responder questões relativas ao preço dos produtos, desenvolvendo simultaneamente competências no campo da compreensão da leitura e da Matemática. As colunas indicadas na tabela geram a necessidade de que os alunos reflitam sobre quais informações são mais importantes no momento da compra de um produto. Caso deseje, o professor pode aumentar o número de colunas para trabalhar com outros conceitos, como perímetro. Durante essa seção, o professor pode utilizar a construção da tabela para introduzir ou relembrar estratégias de cálculo de área de figuras retangulares. Nesse momento, calculadoras podem ser utilizadas, garantindo que o foco da questão esteja na compreensão do conceito de área e não nos procedimentos aritméticos. Por sua vez, a etapa 3 tem a função de trabalhar as habilidades construídas na parte 2, objetivando que os alunos sejam capazes de, a partir dos conceitos matemáticos discutidos, identificar a melhor relação custo/benefício na escolha dos pisos.

A etapa 4 tem por objetivo aproximar o contexto dos encartes para a realidade do aluno. Ao incentivar um papel mais ativo na resolução da tarefa, oferece a oportunidade para que possam aprofundar o conceito de área a partir da experiência. Como sugestão para o professor, seria interessante levar os estudantes ao refeitório para medirem seu espaço ou que as dimensões já tenham sido medidas previamente. Além disso, outra possibilidade seria adaptar a questão para outros espaços de circulação do aluno, tais como a sala de aula ou seu próprio quarto. Assim, o estudante pode ser desafiado a descobrir qual seria o preço de uma obra em sua casa, incluindo gastos com mão-de-obra e material.

Por fim, essa atividade também conta com uma questão complementar cujo objetivo é aprofundar os conhecimentos explorados nas etapas anteriores. Nesse sentido, busca-se aproximar a situação-problema a um contexto real, no qual a necessidade de sobras deve ser considerada quando a compra do material é feita por meio de caixas de pisos (e não somente pisos individuais).

Gabarito

Como o tipo de encarte escolhido pode variar, as respostas esperadas para cada pergunta podem ser diferentes. Nesse sentido, não será disponibilizado um gabarito específico para essa questão. Apesar disso, apontamos algumas reflexões e encaminhamentos gerais para a aplicação dessa atividade na seção Comentários.

Anexo I – Encarte (Loja Pisachão)

LOJA PISACHÃO

Piso barato você só encontra aqui!



Piso Cristof 45x45 M15 Cod. 1789



Piso Cristof 45x45 M29 Cod. 1355



Piso Joelk 47x47 Brisa Campestre Cod. 4951



Piso Lacaya 45x45 Wooden Cod. 10578



Piso Joelk 45x45 Vivaldi Cod. 5102



Porcelanato Lendam 57x57 Retificado Cod. 1789



Piso Jomara 45x45 Madeleine Cod. 4912



Piso Sentinela 45x45 S552 Cod. 653



Revestimento Lacaya 35x60 Blank Canvas Cod. 2255

Anexo II - encarte (super pisos)



Atividade 2: Repaginando o quarto

Material

- Para os alunos videntes: folha impressa com a planta do quarto, conforme imagem apresentada na atividade.
- Para os alunos com DV: material tátil representando a planta do quarto, com textura diferente para cada móvel e legenda em braille com as dimensões de cada um.

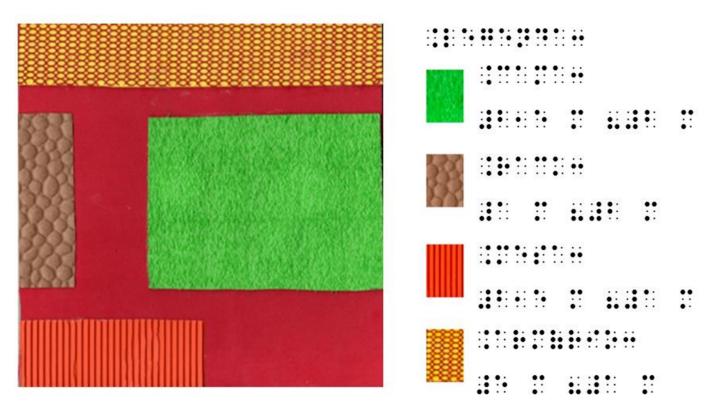


Figura 5.1: representação texturizada com a planta da repaginação do quarto com sua correspondente legenda.

Instruções para confecção

Para a produção da planta do quarto em relevo, foram utilizadas cinco texturas: EVA (região vermelha), EVA coberto com tecido tule (região amarela), EVA coberto com textura de carpete (região verde), além de dois tipos distintos de papel corrugado (regiões marrom e laranja). A planta pode ser colada sobre uma folha de papel paraná ou papelão. Outros tipos de textura podem ser usados pelo professor, caso julgue mais conveniente. Além disso, a legenda deve ser confeccionada com as texturas e com o texto em braille (nome de cada objeto com as respectivas medidas).

Atividade

Ana e Marcela querem reformar seu quarto, que tem formato de um quadrado com 5 m de lado. Elas contrataram um arquiteto para fazer o projeto e ele entregou a seguinte planta:

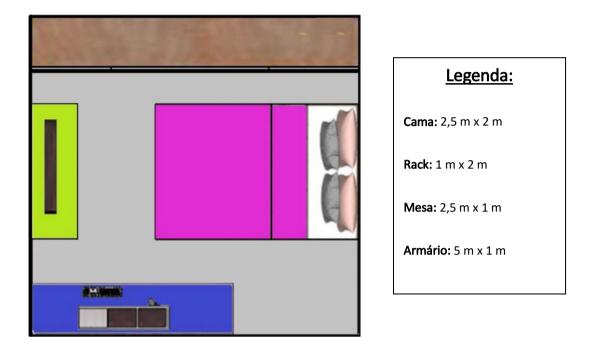


Figura 5.2: planta da repaginação do quarto com sua correspondente legenda.

Elas querem descobrir o quanto de área livre (ou seja, sem móveis) terão no seu quarto após a colocação dos móveis. Para auxiliá-las, responda:

- a) Qual é a área total do quarto?
- b) Indique a seguir a área ocupada por cada móvel:
 - Cama -
 - Rack -
 - Mesa -
 - Armário -
- c) Qual será a área livre no quarto?
- d) Caso Marcela troque as posições do armário e da mesa entre si, a área livre será modificada? Justifique.

Comentários

Essa atividade tem como objetivo final desenvolver nos alunos a habilidade de calcular áreas de figuras por meio de uma fórmula direta. Além disso, busca revisitar conceitos e procedimentos para cálculo de figuras de formato retangular.

Dependendo do nível de conhecimento prévio da turma, o cálculo com números decimais pode ser um empecilho para a resolução da questão. Por isso, caso julgue pertinente, o professor pode modificar as dimensões dos móveis, utilizando apenas números naturais.

O objetivo do item (d) é compreender que a área livre independe das posições em que os móveis estão dispostos. Se os alunos tiverem dificuldade neste item, sugerimos a utilização de uma planta com peças soltas e texturizadas representando os móveis. Assim, pode propor que os alunos troquem as posições do armário e da mesa entre si. Além disso, sugerimos que os alunos explorem outras possibilidades de organização dos móveis do quarto, a fim de verificar que a área livre será sempre a mesma.

Obs.: Caso seu aluno surdo não conheça as palavras/expressões "arquiteto e "planta-baixa" vale trabalhar o seguinte texto como informação complementar.

Você sabia que uma das tarefas de um arquiteto é projetar e desenhar plantas baixas para casas? Uma planta baixa é o desenho de uma construção vista de cima, representando a organização dos cômodos e móveis da casa.

Gabarito

a) O quarto possui um formato de quadrado com 5 m de lado. Portanto, sua área total é $5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}^2$.

b) Cama
$$- 2.5 \text{ m} \times 2.5 \text{ m} = 6.25 \text{ m}^2$$

$$Rack - 1 m x 2 m = 2 m^{2}$$

$$Mesa - 2.5 \text{ m} \times 1 \text{m} = 2.5 \text{ m}^2$$

Armário
$$-5 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 5 \text{ m}^2$$

c) Observando a resposta do item b), temos que a área total ocupada pelos móveis corresponde a $6,25 \text{ m}^2 + 2 \text{ m}^2 + 2,5 \text{ m}^2 + 5 \text{ m}^2 = 15,75 \text{ m}^2$. Como a área total do quarto é 25 m^2 , a área livre pode ser calculada da seguinte forma: $25 \text{ m}^2 - 15,75 \text{ m}^2 = 9,25 \text{ m}^2$.

d) Não, pois a área livre do quarto corresponde à diferença entre a área total do quarto e a área dos móveis. Como as dimensões dos móveis não se modificam quando as posições são trocadas, o resultado dessa subtração continuará igual. Dessa forma, a área livre será a mesma.

Atividade 3: Três placas

Material

- Para os alunos videntes: papel quadriculado com as figuras desenhadas.
- Para os alunos com DV: figuras recortadas em papel cartão/paraná ou EVA. Opcionalmente, pode-se utilizar o geoplano com elásticos.

Instruções para confecção

Utilize régua e tesoura para construir, delimitar e recortar o papel cartão/ paraná no formato dos polígonos e definir a unidade de medida da malha quadriculada. Com um lápis, demarque a malha quadriculada no interior dos polígonos. Para os alunos cegos, corte uma linha encerada nos tamanhos dos lados dos polígonos e com o auxílio de uma pinça, cole as linhas para preencher a malha.

As duas imagens a seguir mostram o material produzido em EVA (ainda sem a malha quadriculada) e as figuras construídas no geoplano.



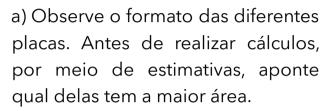
Figura 5.3: representação das três placas em EVA.

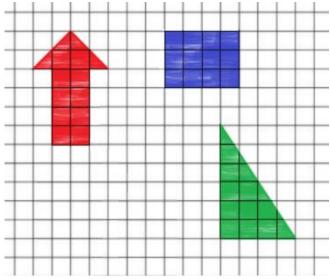


Figura 5.4: representação das três placas no geoplano.

Atividade

Uma loja desenvolveu três opções de placas para seus clientes, conforme mostra a figura ao lado. O preço delas é calculado de acordo com a área ocupada por cada uma, de modo que cada unidade de área (quadradinho) custa R\$3,00.





- b) João e Carlos foram à loja para comprar placas e ficaram em dúvida entre a azul (retangular) e verde (triangular), pois querem escolher a placa de menor preço. Por fim, João afirmou que compraria a placa retangular, por achar que tem o menor custo. Essa afirmação está correta? Justifique.
- c) Agora, utilizando o material recebido, calcule a área de cada placa.
- d) As suas respostas aos itens (a) e (b) foram confirmadas? Justifique.
- e) Qual é o preço de cada placa?

Instruções para aplicação

Antes de dar início à atividade propriamente dita, sugerimos que o professor estimule seus alunos a descrever as três placas, observando semelhanças e diferenças entre elas. Ao optar por disponibilizar as figuras recortadas para os alunos com deficiência visual, as malhas desenhadas na superfície podem auxiliá -los nos cálculos. Caso utilizem o geoplano, devem considerar os polígonos formados pelos contornos dos elásticos.

Comentários

O objetivo do item (a) é que o estudante estime as áreas ocupadas por placas de diferentes formatos. Por isso, ainda não é essencial nesse momento notar que todas as placas possuem a mesma área, pois esse cálculo será realizado no item (c).

No segundo item, o objetivo é a compreensão, por parte dos alunos, que figuras com formatos diferentes podem ter a mesma área, ainda que uma pareça ser maior do que a outra. Assim, o estudante deverá contar os quadradinhos para chegar à área 12 u.a. na figura azul. Na figura vermelha, o estudante poderá calcular a área do retângulo e adicionar a área de dois triângulos retângulos que compõem a seta. Para isso, basta observar que os dois triângulos juntos formam um quadrado com 4 u.a. No caso da figura verde, a mediação do professor pode ser necessária para que o aluno compreenda que ela representa metade de um retângulo de base 4 u.c. e altura 6 u.c., logo, possui metade da área deste. Como as placas azul e verde possuem a mesma área (12 u.a.), elas terão o mesmo preço.

No item (c), o aluno deve concluir que todas as figuras têm 12 u.a. Para isso, deve-se levar em conta que, em alguns casos, apenas metade dos quadradinhos são ocupados e, também, que duas metades de quadradinhos resultam em uma unidade de área completa. No item (d), o aluno deve comparar as respostas dadas anteriormente (sem realizar cálculos) com os resultados obtidos após o cálculo. Por fim, no item (e), basta que o aluno multiplique o número de unidades de área (12 u.a.) por 3, obtendo o preço final de R\$ 36,00 para cada placa.

Gabarito

- a) Todas possuem a mesma área.
- b) Essa afirmação está incorreta. As duas placas possuem 12 quadradinhos de área, logo custam o mesmo valor.
- c) Todas possuem 12 quadradinhos de área.
- d) A resposta Sim/Não depende das respostas dos itens anteriores.
- e) R\$ 36,00

Atividade 4: Sala de aula

Material Utilizado

- Trena
- Cola
- Tesoura
- Materiais com quatro cores diferentes e contrastantes, tais como papel corrugado, plástico bolha, EVA, etc.
- Papel paraná para base
- Para os alunos com DV, o material deve ser texturizado (Figura 5.5).

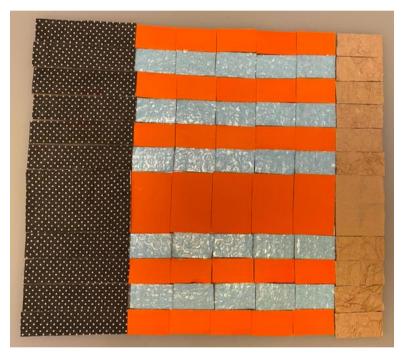


Figura 5.5: Representação da sala de aula com material texturizado para a apresentação da atividade.

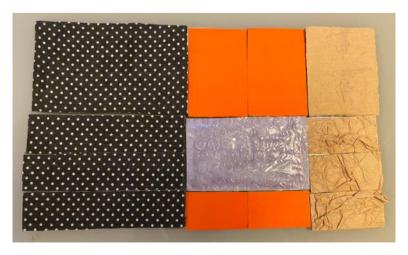


Figura 5.6: Representação da sala de aula com material texturizado para a questão 3.

Instruções para confecção

- Para os alunos com DV, a cada uma das quatro cores deve ser atribuída uma textura diferente. Tendo em vista uma escala 1:20, usamos peças retangulares como descritas a seguir:
- Tecido preto e branco: 10 com dimensões 3 cm por 12,5 cm e uma de 7,5 cm por 12,5 cm, indicando o espaço entre o quadro e o 1º aluno de cada coluna.
- Papel seda enrugado: 10 com dimensões 3 cm por 6 cm e uma de 7,5 cm por 6 cm, indicando o espaço entre o fundo da sala e o último aluno de cada coluna.
- Papel laranja liso: 25 com dimensões 3 cm por 5 cm e uma de 7,5 cm por 5 cm, indicando tanto os corredores entre os alunos, como também entre os alunos das colunas laterais e as paredes.
- Plástico bolha com fundo azul claro, 25 com dimensões 3 cm por 5 cm e uma de 7,5 cm por 5 cm, indicando cada um dos espaços ocupados pelos alunos.

Observação:

• As cores e texturas escolhidas ficam a critério do professor e não necessariamente precisam seguir a descrição anterior. Ainda, com relação à confecção do material para o aluno cego, pode-se utilizar alternativamente o Thermoform na produção de cópias em relevo.

Atividade

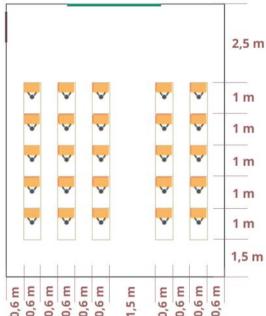
A prefeitura quer construir uma escola, com espaço de circulação adequado a todos os alunos em cada uma das salas de aula. Para isso, é necessário que a disposição das carteiras e dos demais objetos seja bem planejada.

Na planta projetada pela prefeitura consta que cada aluno ocupa uma área retangular de 0,6 m de largura e 1 m de comprimento. Esse espaço, chamado no projeto de "espaço do aluno", inclui cadeira, mesa e uma região destinada à sua mobilidade.

Pensando na acessibilidade de alunos cadeirantes, a largura do corredor principal deverá ser de 1,5 m. Além disso, o projeto também irá considerar as seguintes distâncias mínimas:

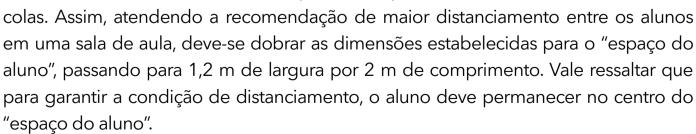
- entre o quadro e a primeira linha de carteiras: 2,5 m;
- nos corredores laterais entre os "espaços dos alunos": 60 cm;
- de cada parede lateral até os "espaços dos alunos": 60 cm;
- do último "espaço do aluno" para a parede do fundo da sala: 1,5 m.

Como exemplo, observe a planta ao lado, que a arquiteta da prefeitura fez, para uma sala de aula visando comportar adequadamente 25 alunos, com 65,25 m² de área e 32,40 m de perímetro.



Considerando a disposição dos objetos na sala de aula ideal, de acordo com o que foi determinado pela prefeitura, resolva os seguintes problemas:

- 1. A prefeitura quer construir uma outra sala de aula para 24 alunos. Desta forma serão colocadas quatro colunas com seis carteiras em cada uma delas. Calcule a área e o perímetro desta nova sala.
- 2. Em uma outra escola, há um terreno medindo 24 m x 6,5 m. Neste terreno serão construídas três novas salas de mesmas dimensões (comprimento e largura), como mostra a figura.
 - a) Qual é a área desse terreno?
 - b) Qual será a área de cada sala?
 - c) Calcule o maior número de carteiras possíveis para cada uma dessas salas.
- 3. Devido às circunstâncias provocadas pela pandemia de COVID-19, as autoridades estão estudando protocolos para orientar as es-



Considere uma sala cujas dimensões são 8,7 m de largura por 9,7 m de comprimento, atendendo às condições deste protocolo. Quantos alunos, no máximo, poderiam ocupar esta sala?



Comentários

A atividade busca propor, aos estudantes, problemas de situações reais ao aplicar o cálculo de perímetro e área na organização da sala de aula, atendendo aos critérios técnicos de acessibilidade e conforto, além de considerar o contexto de pandemia.

Em especial, na questão 2, admitem-se duas possíveis organizações da sala de aula, com quantidades de cadeiras distintas, logo a solução é aquela que atende ao comando da questão, ou seja, a organização com o maior número de carteiras. Caso o aluno não tenha percebido tal situação, pode vir a encontrar um único resultado, imaginando ser essa a resposta. Assim, o professor pode intervir e mostrar a segunda possibilidade.

Pensando no estudante surdo, usuário de Língua de Sinais, a utilização do material para a resolução da atividade é de fundamental importância, uma vez que os mesmos utilizam o canal visual para sua comunicação e aprendizagem. Além disso, o professor deve se certificar de que o vocabulário utilizado nas questões, em seu formato escrito, é de conhecimento do aluno para que não haja impedimento na resolução da atividade matemática em decorrência de dificuldade na compreensão leitora. Neste momento, o professor precisa trabalhar em conjunto com o intérprete de Libras para o desenvolvimento da tarefa, assim como em quaisquer outras práticas educacionais quando se tem um aluno surdo em classe.

A imagem da sala de aula pode auxiliar os alunos videntes na compreensão do problema, mas para o aluno cego, o material texturizado é fundamental pois irá proporcionar a acessibilidade à questão. Ainda com relação à adequação da atividade para os alunos cegos, sugerimos que para a questão 3, o professor produza uma nova peça que represente somente o "espaço do aluno" com as dimensões contidas no enunciado.

Gabarito

1. Comprimento: $2.5 + 6 \times 1.0 + 1.2 = 9.7 \text{ m}$.

Largura: $8 \times 0.6 + 1.5 = 4.8 + 1.5 = 6.3$ m.

Área: $9.7 \times 6.3 = 61.11 \text{ m}^2$

Perímetro: 9.7 + 6.3 + 9.7 + 6.3 = 32.0 m.

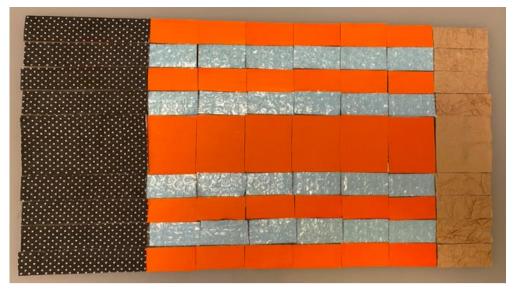


Figura 5.7: Representação da sala de aula com material texturizado da solução.

2.

a) Área do terreno: $24 \times 6.5 = 156 \text{ m}^2$

b) Área da sala: $8 \times 6,5 = 52 \text{ m}^2$

c) Existem duas formas distintas de arrumar estas cadeiras na sala. Vamos às possibilidades.

• 1° modo

Uma vez que cada sala de aula possui 6,5 m de largura por 8 m de comprimento, temos:

0.6 + 0.6 + 1.5 + 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.6 = 6.3 (quatro cadeiras na extensão da largura) e 2.5 + 1.0 + 1.0 + 1.0 + 1.0 + 1.2 = 7.7 (quatro cadeiras na extensão do comprimento)

Desta forma, tem-se $4 \times 4 = 16$ cadeiras por sala.

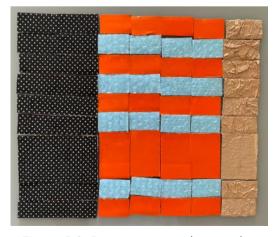


Figura 5.8: Representação de uma das possibilidades dessa solução.

• 2° modo

A sala de aula possui 8 m de largura por 6,5 m de comprimento, temos:

0.6 + 0.6 + 1.5 + 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.6 = 7.5 (cinco cadeiras na extensão da largura e 2.5 + 1.0 + 1.0 + 1.2 = 5.7 (duas cadeiras na extensão do comprimento), totalizando 10 cadeiras por sala.



Figura 5.9: Representação da outra possibilidade da solução.

O 1º modo é a resposta da questão.

3. Considerando uma sala de 8,7 m de largura por 9,7 m de comprimento, temos:

1ª Solução: Por tentativas, arrumaremos x carteiras na largura:

• com 2 carteiras: 0.6 + 1.2 + 1.5 + 1.2 + 0.6 = 5.1

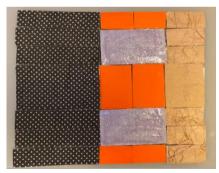


Figura 5.10: Representação com 2 carteiras dispostas na largura.

• com 3 carteiras: 0.6 + 1.2 + 1.5 + 1.2 + 0.6 + 1.2 + 0.6 = 6.9



Figura 5.11: Representação com 3 carteiras dispostas na largura.

• com 4 carteiras: 0.6 + 1.2 + 1.5 + 1.2 + 0.6 + 1.2 + 0.6 + 1.2 + 0.6 = 8.7



Figura 5.12: Representação com 4 carteiras dispostas na largura, atingindo a largura da sala.

Por tentativas, arrumaremos y carteiras no comprimento:

• com 2 carteiras: 2.5 + 2.0 + 2.0 + 1.2 = 7.7

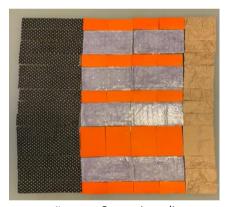


Figura 5.13: Representação com 2 carteiras dispostas no comprimento

• com 3 carteiras: 2.5 + 2.0 + 2.0 + 2.0 + 1.2 = 9.7

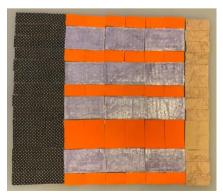


Figura 5.14: Representação com 3 carteiras dispostas no comprimento, atingindo o comprimento da sala.

Concluímos que deverá haver 4 carteiras na largura e 3 carteiras no comprimento, totalizando 12 carteiras por sala.

<u>2ª Solução (algébrica)</u>: Supondo uma sala de 8,7 m de largura por 9,7 m de comprimento, temos: 4 carteiras na largura e 3 carteiras no comprimento, totalizando 12 carteiras por sala.

Seja x o número de carteiras na largura

$$1.2x + 0.6x + 1.5 = 8.7$$

$$1.8x = 8.7 - 1.5$$

$$x = 7,2/1,8$$

$$x = 4$$

Logo o número de carteiras na extensão da largura é 4.

Seja y o número de carteiras no comprimento:

$$2.5 + 1.2 + 2.0y = 9.7$$

$$2y = 9.7 - 3.7$$

$$2y = 6$$

$$y = 3$$

Logo o número de carteiras na extensão da largura é 4.

Sendo $x \cdot y = 4 \cdot 3 = 12$, concluímos assim que pode haver 12 alunos na sala de aula.

Atividade 5: Nuvem de gafanhotos

Material

- Notícia, duas malhas quadriculadas (conforme imagens ao final da atividade) e/ou geoplano com elásticos. Caso o professor faça uso do geoplano físico ou online, deve selecionar um que tenha pelo menos 13 pinos em uma de suas dimensões.
- Especificamente para os alunos com DV: Além do material citado, o multiplano pode ser utilizado alternativamente ao geoplano. Se o professor optar pelo uso das malhas, lembramos que devem ser adaptadas para esse público (vide orientações que constam da atividade "Comparando figuras na malha quadriculada" do Nível II).

Atividade

No ano de 2020, infestações de gafanhotos na América do Sul ganharam as páginas dos noticiários em todo o mundo. No Brasil, a preocupação dos produtores agrícolas aumentou à medida que as nuvens de insetos se aproximavam de suas propriedades, vindas de países vizinhos. Segue informe relacionado a esse acontecimento, produzido a partir de uma notícia em jornal online.

Argentina controla a nuvem de gafanhotos 13

O governo argentino conseguiu reduzir a extensão da nuvem de gafanhotos, após realizar uma aplicação de inseticidas, diminuindo assim a intensidade da praga.



Figura 5.14: Indicação da região atingida. Fonte: Campo Grande News (adaptado)

^{13.} Adaptado de: https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2020/07/03/argentina-faz-novo-controle-da-nuvem-de-gafanhotos-e-diz-que-conseguiu-reduzir-a-intensidade-da-praga.ghtml



Figura 5.15: Esquema destacando a região atingida.



Figura 5.16: Enxame de gafanhotos Fonte: Foto de Niv Singer publicada sob licença CC BY 2.0



Figura 5.17: Imagem ampliada de gafanhotos. Fonte: Pixahive

Considere que a forma da nuvem de gafanhotos seja sempre retangular, conforme o retângulo de vértices A, B, C e D representado no geoplano (Figura 5.18). Considere, também, que a distância entre dois pontos do geoplano (na horizontal ou na vertical) equivale a 0,5 km.

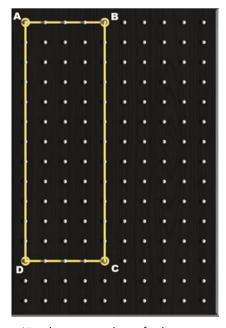


Figura 5.18: Representação da região da nuvem de gafanhotos em um geoplano. . Fonte: Geoboard App courtesy of The Math Learning Center (https://www.mathlearningcenter.org/)

- 1. Considerando o momento inicial como sendo apontado na figura 5.18, qual era a área de ocupação da nuvem?
- 2. Como visto no título da notícia que você leu, após uma ação do governo argentino, foi anunciada a redução da extensão da nuvem de gafanhotos. Essa redução ocorreu no período 1.
 - a) Sabendo que essa redução foi de 75%, represente no material a nova região, correspondente ao final do período 1, de modo que os dois retângulos tenham o mesmo vértice C em comum. Lembre-se de que uma redução de 75% resulta em uma região que possui um quarto da área original.
 - b) Observe as medidas dos lados dos retângulos antes e depois da transformação. Diga o que aconteceu com as medidas da nova figura.
 - c) Qual a razão dos lados correspondentes?
- 3. Considere que após a redução, os insetos encontraram situação favorável à reprodução, aumentando a área de ocupação em 3,75 km² em relação à área final do Período 1. Esse fato ocorreu no final do Período 2.

Veja as transformações ocorridas na nuvem de gafanhotos esquematizadas na linha de tempo a seguir.



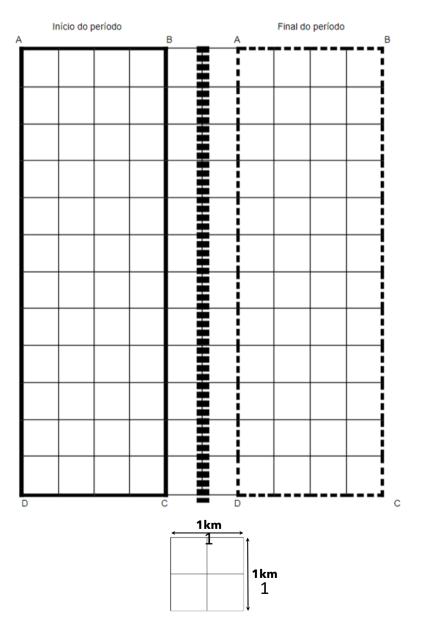
Figura 5.19 - Linha do tempo indicando as transformações na área da nuvem de gafanhotos

- a) Represente no material a nova região, correspondente ao final do Período 2.
- b) Tendo como referência o retângulo resultante do final do período 1, diga o que aconteceu com as medidas da figura após essa segunda transformação.
- c) Qual a razão dos lados correspondentes?

4. Continue a preencher a tabela a seguir com as razões solicitadas:

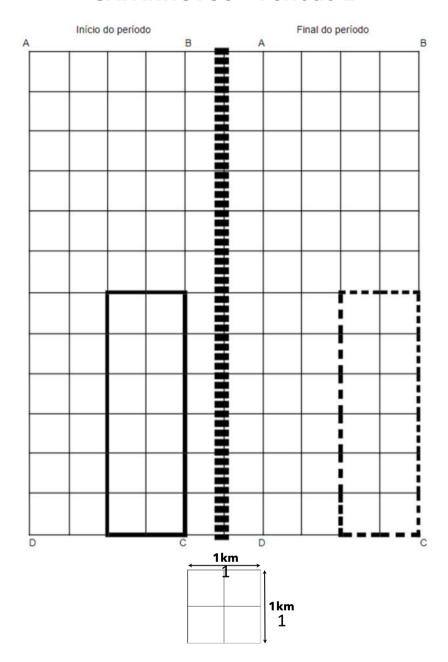
Período	Área ao final do período	Lado maior no final do período	Lado menor no final do período
	Área no início do período	Lado maior no início do período	Lado menor no início do período
1	1/4		
2			

MALHA QUADRICULADA COM ESQUEMA DA REGIÃO DA NUVEM DE-GAFANHOTOS – Período 1



A região inicial da infestação no período é representada pela área da região com contorno contínuo em negrito.

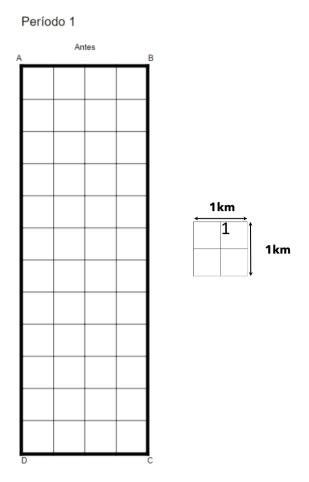
MALHA QUADRICULADA COM ESQUEMA DA REGIÃO DA NUVEM DE GAFANHOTOS – Período 2



A região inicial da infestação no período é representada pela área da região com contorno contínuo em negrito.

Instruções para aplicação

A cada aluno ou grupo de alunos deve ser entregue um exemplar da folha com a manchete e as questões da atividade. Ao introduzir a questão 2, entregue o geoplano e/ou malha quadriculada com a representação inicial da região da nuvem de gafanhotos, em formato retangular, como mostrado a seguir:



Comentários

Ao longo da aplicação da atividade, o professor deverá estimular os alunos a observar relações entre os lados de figuras envolvidas em reduções e ampliações. Isso deve ser feito por meio da comparação entre medidas de lados correspondentes.

A partir disso, pode propor uma comparação quantitativa com foco na razão entre tais medidas.

Em relação ao material, o trecho da notícia apresentado contém toda informação necessária para a realização da atividade. No entanto, caso seja possível, é interessante que o aluno tenha contato com a notícia completa, visando trabalhar habilidades de letramento matemático e ampliar seu conhecimento de mundo.

Após realizar a leitura da manchete com os alunos, sugerimos que converse com a turma a respeito dos problemas causados por infestações de insetos como, por exemplo, o risco de desabastecimento de alimentos, a alta dos preços dos mesmos, problemas na relação entre países e prejuízos à renda e aos empregos dos trabalhadores do campo.

Considerando que tanto o geoplano quanto a malha quadriculada são materiais adequados ao desenvolvimento da atividade, reserve um momento dedicado à exploração desses materiais. Aproveite para estimular os alunos a identificar as formas geométricas e para discutir com eles a utilização de escalas. A fim de enriquecer ainda mais a atividade, o professor pode realizar um trabalho interdisciplinar com outras áreas como Ciências / Biologia e Geografia.

É importante lembrar que para realizar essa atividade, as imagens devem ser descritas, visando os alunos com DV. Ressaltamos que é importante apenas descrever informações essenciais para o desenvolvimento da questão.

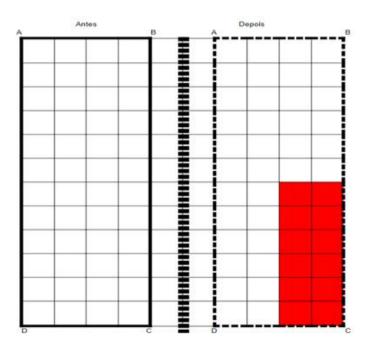
Com relação aos alunos surdos, destacamos a relevância do uso de imagens. A foto do gafanhoto (Figura 5.17) pode, por exemplo, ajudar a especificar a qual inseto a atividade se refere, uma vez que há um sinal genérico utilizado para a grande maioria dos insetos. O mesmo ocorre com o uso do mapa, mostrando quais são os países que fazem fronteira com a Argentina.

Gabarito

1. A área da região é 12 km².

2.

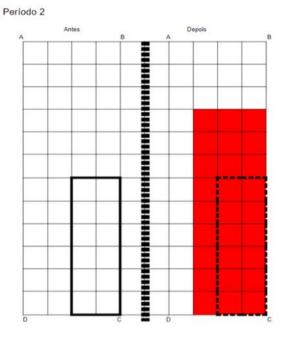
a)



- b) Foram reduzidas.
- c) O lado menor e o lado maior foram reduzidos à metade dos comprimentos originais. Logo, as razões entre os lados correspondentes é ½.

3.

a)



- b) Foram aumentadas.
- c) Os lados correspondentes possuem uma razão de 3/2 em relação aos seus comprimentos.

4.

Período	Área ao final do período	Lado maior no final do período	Lado menor no final do período
	Área no início do período	Lado maior no início do período	Lado menor no início do período
1	1/4	6/12 = 1/2	2/4 = 1/2
2	9/4	9/6 = 3/2	3/2

Referências

AÇÃO EDUCATIVA; INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. **Inaf Brasil 2018**: estudos preliminares. Inaf - Indicador de Alfabetismo Funcional: Edição Especial. [S.I.], 2018. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1ezjrlrRRUm9JJ3MkwxEUffltjCTEl6/view>. Acesso: Jan 2022.

AEBLI, H. **Didática psicológica:** aplicação da didática da psicologia de Jean Piaget. Tradução: João Teodoro D' Olim Marote. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1978.

AJUDAALUNOS. Disponível em: < http://www.ajudaalunos.com/Quiz_mat/ proporc http://www.ajudaalunos.com/ Quiz_mat/ proporc http://www.ajudaalunos.com/ <a href="http://www.ajudaalunos.co

BALTAR, P. M. Enseignment-apprentissage de la notion d'aire de surface plane: une étude de l'acquisition des relations entre les longueurs et les aires au collège. 1996. Tese (Doutorado em Didática da Matemática). Université Joseph Fourier, Grenoble. França. 1996.

BARBOSA, P. M. O estudo da geometria. **Revista Benjamin Constant.** Rio de Janeiro, n. 25, p. 14-22, 2003.

BORGES, P. P.; MADALENA, S. P. Noções de área e perímetro para aprendizes surdos: proposta de trabalho na perspectiva de letramentos. In: IX SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO, 2020, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBEM-RJ, 2020. v. 1. p. 1-16.

BRASIL. **Lei Federal 13.005, de 25 de junho de 2014.** Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, DF, 25. Jun. 2014. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm>. Acesso em 25 ago. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018.

CAMPELLO, Ana Regina e Souza. **Aspectos da visualidade na educação de surdos**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant.** Rio de Janeiro, n. 15, 2000.

DAVID, M. M. S. Habilidades funcionais em matemática e escolarização. *In*: FONSECA, M. C. (org): **Letramento no Brasil**: habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004.

DOUADY, R.; PERRIN-GLORIAN, M.J. Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane. **Educational Studies in Mathematics.** Dordrecht, v. 20, n. 4, p. 387- 424. 1989.

EDWARDS, V. La relación de los sujetos con el conocimiento. **Revista Colombiana de Educación**, n. 27, 1993.

GATTEGNO, C. The Gattegno Geoboards. **Bulletin of the Association for Teaching Aids in Mathematics**, n.3, 1954.

GUERREIRO, L. **Ajuda Alunos** [online]. Disponível em < http://www.ajudaalunos.com/ <u>Quiz mat/proporc html/triangu semelh.htm</u>>. Acesso em 19/05/2021

LEBEDEFF, T. B. Aprendendo a ler "com outros olhos": relatos de oficinas de letramento visual com professores surdos. **Cadernos de Educação**. Pelotas: FaE/PPGE/UFPel, 2010.

LOPES, M. L.; NASSER, L. **Geometria na era da imagem e do movimento**. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2012.

KAMII, C. **A criança e o número**: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com os escolares de 4 a 6 anos. 39 ed. Tradução: Regina A. de Assis. Campinas; Papirus, 2012.

MADALENA, S. P.; BORGES, P. P. Ensino de Matemática e a TV INES: proposta de ensino visando letramentos de estudantes surdos. **XVIII Congresso Internacional do INES**. 2020. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=zUGWaFcAlgg . Acesso em 22 nov. 2021.

MAMCASZ-VIGINHESKI, L.V., SHIMAZAKI, E. M., SILVA, S. C. R., PACHECO, E. R. Formação de conceitos em geometria e álgebra com estudantes com deficiência visual, **Revista Ciência e Educação**. Bauru, v. 23, n. 4, p. 867-879, 2017.

NASSER, L. et al. **Geometria segundo a teoria de Van Hiele**. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2000.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo Matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

NUNES, T. **Teaching mathematics to deaf children**. Philadelphia: Whurr Publishers. 2004.

OLIVEIRA, S. Texto visual e leitura crítica: o dito, o omitido, o sugerido. **Revista Linguagem & Ensino**, Pelotas, v. 9, n.1, p. 15-39, jan/jun 2006.

PEDREIRA, S. M. F. Educação de surdos(as) na escola inclusiva e interculturalismo: uma aproximação necessária. **Revista Espaço.** Instituto Nacional de Educação de Surdos, n. 27, p. 20-30. 2007.

QUADROS, R; KARNOPP, L. **Língua de Sinais Brasileira**: estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004

SEGADAS, C., FELIPPE, D., OLIVEIRA, H.; BARBOSA, P. **Atividades matemáticas** para deficientes visuais. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2010.

SEGADAS, C.C, BERNARDO, F. G.; MOREIRA, J. C.; BARBOSA, P. M.; GARCEZ, W. R. **Atividades de contagem com adaptações para alunos surdos e alunos com deficiência visual**. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2018.

SILVINO, F. F.. **Letramento Visual.** Texto Livre: Linguagem e Tecnologia, 2014, [S.I.], v. 7, n. 1, p. 167-170, jul. 2014. ISSN 1983-3652. Disponível em: http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/6092/5268>. Acesso em: 25 ago. 2020.

SKLIAR, C. **A surdez:** um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação. 1998.

SOARES, M. **Letramento:** um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

TOLEDO, M. E. R. O. **Numeramento e escolarização:** o papel da escola no enfrentamento das demandas matemáticas cotidianas. In FONSECA, M.C.F.R. (org.) Letramento no Brasil: habilidades matemáticas, São Paulo: Global, Ação Educativa, Instituto Paulo Montenegro, 2004.

O Projeto Fundão desenvolve, desde 1984, na UFRJ, atividades de Educação Matemática e Ensino de Ciências, com os seguintes objetivos:

- Estimular e estender a interação entre a UFRJ e o sistema de ensino básico.
- Apoiar os professores das redes oficial e privada de ensino no sentido do aprimoramento da sua prática pedagógica, e a consequente melhoria do ensino da Matemática e Ciências.

As atividades propostas nesses livros são subsídios para professores de Ensino Fundamental e Médio. A participação de professores desses níveis de ensino foi essencial, tanto na sua elaboração, como na sua testagem em sala de aula, tornando-as assim adequadas à realidade e às condições de trabalho das escolas.

Como produto dos seus estudos e pesquisas, a partir da década de 90, o Setor Matemática do Projeto Fundão publicou os seguintes livros:

- Geometria na Era da Imagem do Movimento
- Números: Linguagem Universal
- Razões e Proporções
- Geometria Segundo a Teoria de Van Hiele
- Argumentação e Provas no Ensino de Matemática
- Construindo o Conceito de Função
- Tratamento da Informação: Explorando Dados Estatísticos e Noções de Probabilidade a Partir das Séries Iniciais
- Avaliação de Aprendizagem e Raciocínio em Matemática: Métodos Alternativos
- Geometria Euclidiana por meio da Resolução de Problemas
- Geometria Euclidiana: Resolução dos Problemas
- Tratamento da Informação: Atividades para o Ensino Básico
- Histórias para Introduzir Noções de Combinatória e Probabilidade
- Curso Básico de Geometria Enfoque Didático Módulos I, II e III
- Grafos: jogos e desafios
- Matemática Financeira: uma abordagem prática e visual
- Visualizando Figuras Espaciais
- Álgebra: pensar, calcular, comunicar...
- Atividades Matemáticas para Deficientes Visuais
- Equações: ler, resolver, utilizar...
- Atividades de Contagem com Adaptações para Alunos Surdos e Alunos com Deficiência
 Visual