

Plano de desenvolvimento: Resolução de problemas, Tangram, figuras planas, simetria

Neste bimestre serão abordados: situações-problema envolvendo as quatro operações com números naturais, as relações entre adição/subtração e entre multiplicação/divisão. Em Geometria, serão estudados ângulos retos e não retos em figuras geométricas planas, bem como sua classificação quanto a este atributo e à simetria de reflexão. Em Medidas, serão analisadas áreas de figuras construídas em malhas quadriculadas, e realizada a comparação de medidas de área, de modo que os alunos deverão reconhecer que figuras com formatos diferentes podem ter a mesma medida de área.

Conteúdos

- Situações-problema envolvendo os significados das quatro operações com números naturais.
- Relações entre adição/subtração e entre multiplicação/divisão.
- Ângulos retos e não retos em figuras geométricas planas.
- Simetria de reflexão.
- Áreas de figuras construídas em malhas quadriculadas.

Objetos de conhecimento e habilidades

Objetos de conhecimento	<p>Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, proporcionalidade, repartição equitativa e medida Propriedades da igualdade Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares Simetria de reflexão Áreas de figuras construídas em malhas quadriculadas</p>
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo. • (EF04MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo. • (EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. • (EF04MA15) Determinar o número desconhecido que torna verdadeira uma igualdade que envolve as operações fundamentais com números naturais. • (EF04MA18) Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou <i>softwares</i> de geometria. • (EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de <i>softwares</i> de geometria. • (EF04MA21) 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.
<p>Relação com a prática didático-pedagógica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar jogos para modelar e propor situações-problema, validando estratégias e resultados. • Reconhecer as operações inversas para descobrir o número desconhecido que torna uma igualdade verdadeira. • Com base nas figuras construídas com as sete peças de um Tangram, reconhecer que figuras diferentes podem ter a mesma medida de área. • Reconhecer e classificar formas poligonais nas formas das peças de um Tangram; reconhecer ângulos retos e não retos; reconhecer simetria de reflexão nas figuras formadas com as 7 peças de um Tangram.

Práticas de sala de aula

Quando o aluno entra em sala de aula, ele deve inserir-se em um ambiente agradável, um lugar onde ele se sinta seguro da própria capacidade de fazer e testar conjecturas, de construir conhecimentos, de interagir com seus pares cooperativamente, respeitando o modo de pensar dos colegas (e aprendendo com eles).

Para que isso aconteça, estabeleça uma rotina para que o aluno tenha autonomia no seu aprendizado.

É preciso levar em conta que a competência argumentativa, de validar estratégias, processos e resultados, deve ser a “ponte” entre o aluno e o conhecimento. Dessa maneira, o professor tem a responsabilidade de dar oportunidades aos alunos para atuarem como protagonistas na sala de aula.

A organização da sala de aula reflete a “alma” da escola e o compromisso com os alunos. Quando o mural da sala e as paredes do corredor são utilizados para a exposição das atividades realizadas pelos alunos, demonstra-se que eles são considerados os principais atores no processo de produção e apropriação do conhecimento. Quanto aos procedimentos metodológicos orientados às atividades ora propostas, o professor deve:

- Ensinar o aluno a aprender a aprender, renovando sua prática pedagógica sempre que necessário para que sejam atendidos nas diversas dificuldades referentes à aprendizagem que possam surgir;

- Procurar incentivar os alunos a superar suas inquietações, haja vista que muitos não participam das atividades por medo de errar;
- Mostrar-lhes que o erro faz parte do aprendizado, apresentando uma visão heurística do processo de construção do conhecimento;
- Desenvolver o “espírito de equipe”, incentivando a interação dos alunos com seus colegas de forma cooperativa, de modo a consolidar o trabalho coletivo na busca de resultados;
- Evitar comentários negativos mediante as dificuldades apresentadas na consecução das atividades, pois desmotivam alunos inseguros em relação à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos;
- Fazer correções coletivas, o que garante momentos de interação e de trocas de estratégias, evidenciando processos de pensamento e de aprendizagem dos conteúdos matemáticos por parte do aluno.

No intuito de promover um ensino significativo e mais atraente para o aluno, recomenda-se a utilização de jogos, por meio dos quais pode-se criar uma situação imaginária que transcenda o próprio conhecimento. Antes de propor um jogo aos alunos, procure entender profundamente sua proposta, estude suas regras, relacione-o com o conteúdo que deseja ensinar, para que o jogo não se torne apenas uma brincadeira descontextualizada, estando em consonância com o processo de aprendizagem. Nas sequências didáticas que trabalham com as habilidades EF04MA05, EF04MA06 e EF04MA07, a utilização de jogos e a resolução de problemas cria um clima agradável e desafiador, desenvolvendo, no aluno, curiosidade para participar da atividade.

Para explorar as habilidades EF04MA04, EF04MA06, EF04MA07 e EF04MA15, a segunda sequência didática é constituída por atividades de resolução e elaboração de problemas. Sugerimos que a resolução do problema não seja direcionada pelo professor, incumbindo aos alunos a tarefa de escolher um caminho para sua resolução, bem como a de verificar a razoabilidade da resposta. As ideias matemáticas envolvidas na resolução de um problema (os conceitos, as estratégias de solução, os modos de representar, as hipóteses construídas), não definem, *a priori*, que procedimento será adequado para resolvê-lo. Diante de uma situação-problema, o aluno deve ser capaz de realizar tentativas, estabelecer e testar hipóteses, validar resultados.

Nas sequências didáticas EF04MA18 e EF04MA19, que exploram conceitos geométricos, foram sugeridos dois procedimentos metodológicos: o uso do Tangram constitui, mais uma vez, uma atividade lúdica; uma maneira de trabalhar conhecimentos estudados em séries anteriores (análise de características e classificação de figuras geométricas planas) e de apresentar novos conteúdos (ângulos retos e não retos na análise de características das figuras geométricas planas). Para explorar simetria, sugere-se que o professor leve imagens para as aulas, que podem ser registradas por ele próprio com a câmera fotográfica. Este tipo de abordagem auxilia o aluno na compreensão da simetria axial e na identificação de simetria em plantas, animais, construções etc. Circule pela sala para orientar a leitura e a interpretação dessas imagens.

O trabalho com a montagem de figuras com as 7 peças do Tangram favorece a compreensão da habilidade EF04MA21. Em todas as figuras criadas a área é a mesma, uma vez que todas foram construídas com as 7 peças do Tangram.

Foco

Quando procuramos metodologias que privilegiem práticas que auxiliem os alunos a desenvolverem autonomia na resolução de problemas, é preciso repensar novos paradigmas na educação. Devemos estar dispostos a renovar sempre. Busque novas metodologias. Assegure aos alunos metodologias que privilegiem a autonomia na construção de estratégias, a argumentação, a comprovação, o trabalho coletivo, a confiança na própria capacidade de enfrentar desafios.

Para saber mais

- **Aprendendo a interpretação a partir da imagem.** Nesse texto é possível observar que a linguagem visual (imagens) está substituindo, no mundo contemporâneo, a leitura verbal (textos). Assim como os textos, as imagens comunicam, convencem, mudam opiniões e formas de pensar e agir. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1841-6.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2018.
- **O jogo e o seu lugar na aprendizagem da Matemática.** Esse texto diz respeito à utilização do lúdico nas aulas de Matemática. No contexto de aprendizagem dessa disciplina, um jogo articulado com situações didáticas específicas (problemas) viabiliza a elaboração de representações pessoais do conteúdo, que conduzem o aluno à construção ou reelaboração de conhecimentos, decorrentes da atribuição de significados, condições imprescindíveis à afetiva aprendizagem. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/1784/o-jogo-e-seu-lugar-na-aprendizagem-da-matematica>>. Acesso em: 25 jan. 2018.
- **A utilização de jogos no ensino da Matemática.** O texto refere-se à utilização do lúdico nas aulas de Matemática, disciplina que da forma como é transmitida no ensino tradicional, extremamente falho, torna-se desestimulante, inaplicável no cotidiano e temida pelos alunos, que conseqüentemente não atuam como efetivos construtores do conhecimento, ou seja, não aprendem. Os jogos matemáticos são altamente recomendados como recursos pedagógicos, constituindo uma forma divertida e prazerosa de aprender. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/jogos/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2018.
- **Tangram em sala de aula.** O Tangram, quebra-cabeça chinês formado de sete peças, surgiu há mais de 2000 anos. Por ser um material concreto de manipulação, na área específica de Matemática, pode ser explorado no ensino de área, perímetro, razão, proporção, fração, multiplicação, divisão, semelhança, simetrias, transformações isométricas e geometria. Suas potencialidades pedagógicas estão relacionadas à difícil resolução e à exigência de muito raciocínio lógico. Por apresentar elevado potencial lúdico, o jogo pode ser utilizado interdisciplinarmente com as áreas de Ciências, Arte, História, Psicologia, Pedagogia, entre outras. Agregado ao conhecimento computacional, torna-se ainda mais enriquecedor. Disponível em: <<https://pedagogiaaopedaletra.com/tangram-em-sala-de-aula/>>. Acesso em: 25 jan. 2018.
- **A importância do jogo Tangram.** Esse texto refere-se ao uso de recursos lúdicos, em específico do Tangram, para o ensino de geometria no intuito de facilitar a compreensão desse conteúdo. Foi realizada pesquisa de campo, tendo como público-alvo alunos do 1º ano, que obtiveram bom desempenho nas atividades de geometria por meio do Tangram, haja vista que o recurso em questão permitiu visualizar a aplicabilidade da geometria no cotidiano. Disponível em: <http://www.sinprosp.org.br/congresso_matematica/revendo/dados/files/textos/Sessoes/GEO%20METRIA%20PLANA_%20A%20IMPORT%C3%A2NCIA%20DO%20JOGO%20TANGRAM%20NO%20ENSINO%20DA%20.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2018.
- **Resolução de problemas.** O texto em questão refere-se ao ensino da resolução de problemas em suas múltiplas variáveis e por meio de diferentes possibilidades de resolução, conceito que permite incentivar o desenvolvimento da capacidade inventiva dos alunos e promover a reflexão, compreensão e abstração com base nos problemas. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3253763/mod_resource/content/1/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20de%20Problemas.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2018.

Projeto integrador: Jogo – Quebra-cabeça com as planificações

- Conexão entre: ARTE, LÍNGUA PORTUGUESA e MATEMÁTICA
Este projeto propõe a criação de um jogo no qual sejam abordadas as planificações de representações de figuras geométricas espaciais.

Justificativa

Neste projeto, as disciplinas de Matemática, Língua Portuguesa e Arte serão integradas por meio de um jogo que explora a planificação da representação de figuras geométricas espaciais. Por meio do jogo proposto, que pode ser utilizado como ferramenta lúdica de ensino, diversos conteúdos podem ser trabalhados, a fim de possibilitar que o aluno tenha uma aprendizagem mais eficaz e diferenciada.

Para promover o desenvolvimento de habilidades de outras disciplinas, a construção do jogo será realizada pelos próprios alunos.

Como a construção do jogo será coletiva, os alunos serão estimulados a expor suas opiniões e escolhas e, principalmente, a acatar as dos colegas. Desse modo, desenvolve-se o espírito de coletividade, o que colabora para a formação de cidadãos mais educados e respeitosos.

Objetivos

- Promover a interação dos alunos por meio de jogos e brincadeiras.
- Perceber o jogo como atividade de interação e conhecimento.
- Reconhecer e nomear figuras geométricas espaciais.
- Reconhecer as formas geométricas planas que compõem a planificação de figuras geométricas espaciais.
- Explorar situações de perdas e ganhos no decorrer do jogo.
- Desenvolver a criatividade na criação das regras para um novo jogo.

Competências e habilidades

Competências desenvolvidas	<p>9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de origem, etnia, gênero, orientação sexual, idade, habilidade/necessidade, convicção religiosa ou de qualquer outra natureza, reconhecendo-se como parte de uma coletividade com a qual deve se comprometer.</p> <p>10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base nos conhecimentos construídos na escola, segundo princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p> <p>Matemática</p> <p>2. Estabelecer relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento e comunicá-las por meio de representações adequadas.</p> <p>6. Agir individual ou cooperativamente com autonomia, responsabilidade e flexibilidade, no desenvolvimento e/ou discussão de projetos, que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.</p> <p>7. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.</p> <p>Língua Portuguesa</p> <p>5. Empregar, nas interações sociais, a variedade e o estilo de linguagem adequado à situação comunicativa, ao interlocutor e ao gênero textual.</p> <p>9. Ler textos que circulem no contexto escolar e no meio social com compreensão, autonomia, fluência e criticidade.</p> <p>Arte</p> <p>8. Desenvolver a autonomia, a crítica, a autoria e o trabalho coletivo e colaborativo nas artes.</p>
----------------------------	--

Habilidades relacionadas*	<p>Matemática (EF04MA17) Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais.</p> <p>Língua Portuguesa (EF04LP09) Buscar e selecionar informações sobre temas de interesse pessoal ou escolar em textos que circulam em meios digitais ou impressos. (EF04LP19) Produzir textos sobre temas de interesse, com base em resultados de observações e pesquisas em fontes de informações impressas ou eletrônicas, incluindo, quando pertinente, imagens e gráficos ou tabelas simples, considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto.</p> <p>Arte (EF15AR04) Experimentar diferentes formas de expressão artística (desenho, pintura, colagem, quadrinhos, dobradura, escultura, modelagem, instalação, vídeo, fotografia etc.), fazendo uso sustentável de materiais, instrumentos, recursos e técnicas convencionais e não convencionais. (EF15AR24) Caracterizar e experimentar brinquedos, brincadeiras, jogos, danças, canções e histórias de diferentes matrizes estéticas e culturais.</p>
---------------------------	--

* A ênfase nas habilidades aqui relacionadas varia de acordo com o tema e as atividades desenvolvidas no projeto.

O que será desenvolvido

Os alunos deverão produzir um jogo de tabuleiro e as peças necessárias para o seu desenvolvimento.

Materiais

- Papel-cartão
- Cartolina
- Lápis e caneta
- Borracha
- Lápis de cor ou canetas hidrocor
- Régua
- Tesoura com pontas arredondadas
- Um dado comum
- Uma tampa de caixa de camisa ou similar
- Cola
- Cópias das fichas A, B e C (cada grupo deve ter 1 cópia de cada ficha)

Etapas do projeto

Cronograma

- Tempo de produção do projeto: 4 semanas / 2 aulas nas 3 primeiras semanas e 1 aula na última semana
- Número de aulas sugeridas para o desenvolvimento das propostas: 8 aulas

Aula 1: Revisitando as figuras geométricas espaciais e suas planificações

Iniciar a aula fazendo uma retomada das figuras geométricas espaciais e das figuras que compõem suas planificações. Na sequência, organizar a turma em grupos com 4 ou 5 alunos e explicar que tal formação deverá ser mantida até o fim do projeto.

Oito cartelas com representações das figuras geométricas espaciais devem ser disponibilizadas a cada um dos grupos: cone, prisma de base pentagonal, pirâmide de base hexagonal, cilindro, prisma de base triangular, pirâmide de base quadrada, cubo, bloco retangular. Para montar essas cartelas, usar as 8 imagens da Ficha A.

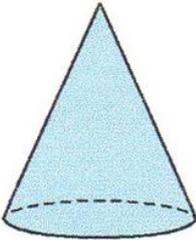
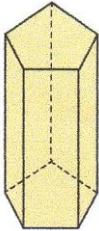
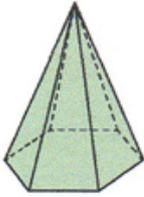
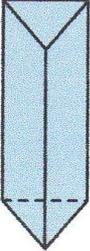
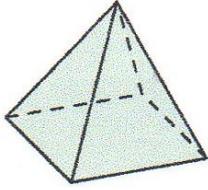
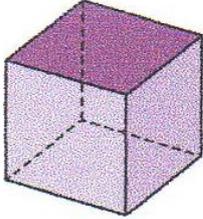
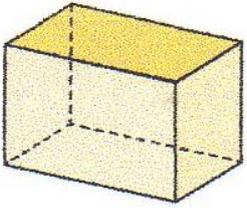
Em seguida, distribuir aos alunos 8 fichas com as planificações dessas representações das figuras geométricas espaciais. Para montar essas cartelas, usar as 8 imagens da Ficha B. Imprimir as fichas A e B em papel A4 e, antes de recortá-las, pedir aos alunos que colemb a folha em cartolina ou papel-cartão para que as cartelas possam ser manuseadas com mais facilidade.

De posse dessas 16 cartelas, cada grupo deve identificar a que representação de figura geométrica espacial pertence cada planificação. Depois, orientar os alunos a trocar ideias entre eles para descrever as figuras planas que compõem cada planificação.

Possibilitar aos alunos que façam essas investigações com calma, construindo as observações que julgarem necessárias. Acompanhar as discussões em grupo e socializar as informações que julgar necessárias.

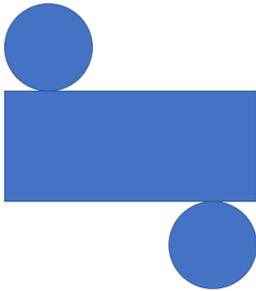
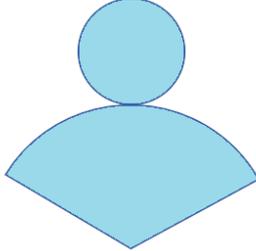
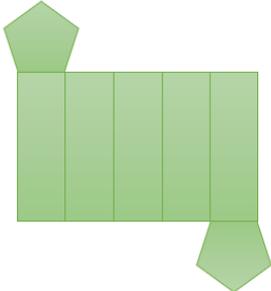
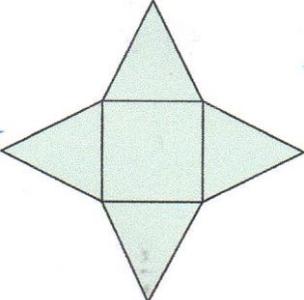
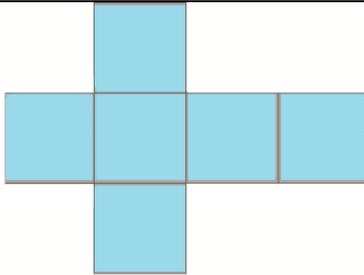
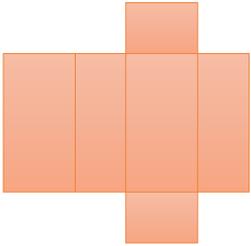
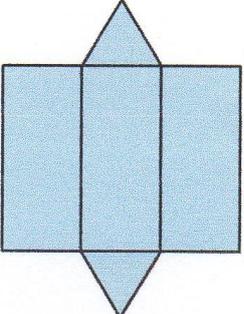
Orientar os alunos a guardar as cartelas utilizadas nesta aula, pois elas serão usadas no jogo.

FICHA A

 <p>Cone.</p>	 <p>Prisma de base pentagonal.</p>	 <p>Pirâmide de base hexagonal.</p>	 <p>Cilindro.</p>
 <p>Prisma de base triangular.</p>	 <p>Pirâmide de base quadrada.</p>	 <p>Cubo.</p>	 <p>Bloco retangular.</p>

Ilustrações elaboradas pelo autor

FICHA B

Ilustrações elaboradas pelo autor

Aula 2: Construindo o tabuleiro do jogo

Este jogo deve ser executado em uma trilha, mas diferente das trilhas tradicionais, essa terá 60 casas que se unem, sem começo nem fim. A trilha poderá ser como a apresentada no modelo a seguir, mas também poderá ser construída no formato circular ou mesmo descrevendo uma linha sinuosa. Cada grupo fará a sua escolha em comum acordo entre seus membros.

Orientar os grupos na construção do tabuleiro do jogo. Convém que eles, inicialmente, façam um rascunho da trilha para verificar se é possível colocar todos os 60 números e para garantir que todos os números fiquem igualmente legíveis.

A construção dessa trilha requer bastante atenção, e será a finalidade desta aula. A trilha deve ser construída em cartolina ou receber um reforço de papel-cartão, para que o tabuleiro fique firme.

Se algum grupo optar pelo formato circular para a trilha, orientá-los a inicialmente dividir o círculo em 4 partes iguais para facilitar a distribuição de 15 números em cada parte.

60	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
59																17
58																18
57																19
56																20
55																21
54																22
53																23
52																24
51																25
50																26
49																27
48																28
47																29
46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30

Ilustração elaborada pelo autor

Sugestão de trilha numerada até 60.

Aula 3: Preparando o tabuleiro

Nesta aula, os alunos irão preparar as cartas e definir algumas regras para o jogo. As figuras das cartelas da Ficha B devem ser recortadas como neste modelo:

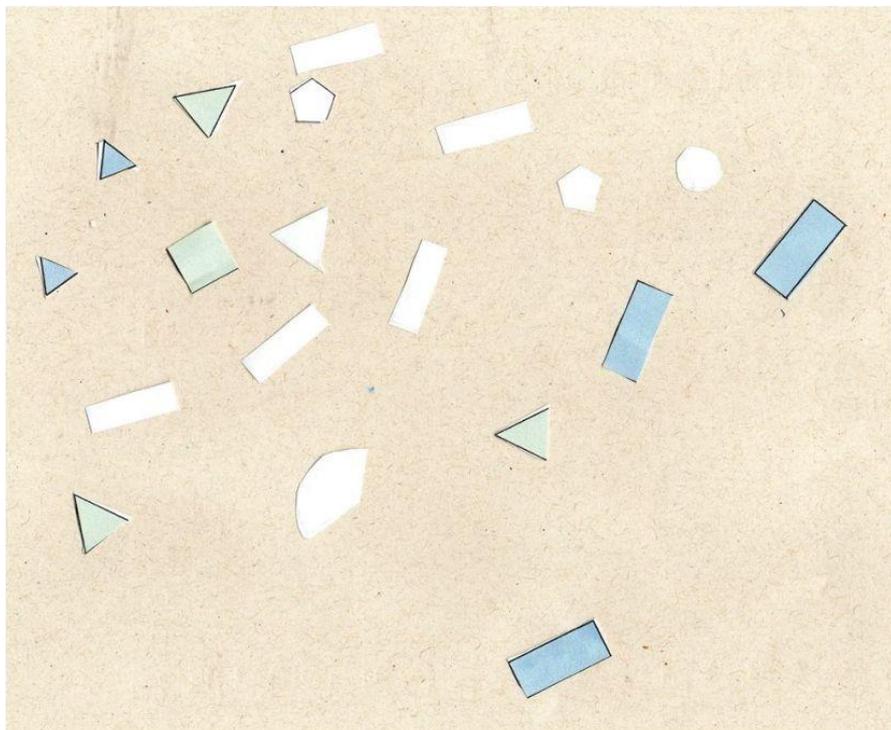


Imagem elaborada pelo autor

Explicar aos alunos que cada parte das figuras planejadas deve ser recortada com cuidado, pois se algum grupo errar o corte de alguma figura será necessário um novo molde da figura.

As figuras recortadas são relativamente pequenas e, por isso, devem ser guardadas com cuidado. Na hora do jogo, elas devem ser espalhadas dentro da tampa da caixa de camisa e funcionarão como peças de um quebra-cabeça. O conjunto será nomeado como “Banco de peças”.

É hora de preparar o tabuleiro. Cada grupo define as casas numeradas da trilha que deseja colorir, seguindo as orientações descritas a seguir:

- 8 casas devem ser pintadas de verde;
- 7 casas devem ser pintadas de azul;
- 5 casas devem ser pintadas de vermelho;
- 7 casas devem ser pintadas de amarelo;
- 3 casas devem ser pintadas de marrom.

Embora os alunos possam definir como desejam pintar as casas da trilha, indica-se orientá-los para que elas fiquem bem distribuídas em todo o tabuleiro.

Depois de as casas da trilha estarem coloridas de acordo com as orientações fornecidas, explicar aos alunos que cada grupo deverá preencher a tabela que você vai distribuir a eles e que se encontra na Ficha C. Na primeira coluna da tabela, eles devem registrar o número das casas que o grupo escolheu para colorir de verde.

Assim, cada grupo terá a sua própria tabela, pois fizeram escolhas próprias para colorir as casas. Essa tabela será usada na hora do jogo.

FICHA C

TABELA PARA AS CASAS COLORIDAS DE VERDE	
Casa número	Figura geométrica espacial
	Bloco retangular
	Cilindro
	Cone
	Cubo
	Pirâmide de base hexagonal
	Pirâmide de base quadrada
	Prisma de base triangular
	Prisma de base pentagonal

Aula 4: Entendendo as regras do jogo

Antes do início dessa aula, verificar se há alguma pendência em relação à pintura das casas da trilha, de acordo com as orientações dadas. Nesse momento, antes de prosseguir com a definição das regras do jogo, é importante que as etapas anteriores estejam todas resolvidas.

Explicar aos alunos que eles devem escolher um peão para cada aluno do grupo. Não há um ponto de partida. Uma vez jogado o dado, anda-se o número de casas indicadas a partir do 1. Também não há um ponto de chegada. Uma vez atingida a casa 60, continua-se a contagem dos pontos tirados no dado, avançando na trilha a partir do 1, novamente.

As regras do jogo que os alunos devem guardar estão listadas a seguir.

Cada vez que o jogador:

- **cair em uma casa pintada de verde**, ele consulta a tabela construída na aula anterior e fica com a cartela com a representação da figura geométrica espacial descrita na tabela. O objetivo do aluno será encontrar as peças do quebra-cabeça que formam a planificação da figura que coube a ele;
- **cair em uma casa pintada de azul**, ele escolhe uma peça do quebra-cabeça no Banco de peças;
- **cair em uma casa pintada de vermelho**, ele devolve uma peça do quebra-cabeça ao Banco de peças;
- **cair em uma casa pintada de amarelo**, ele pode trocar uma peça que tenha por outra de seu interesse, recorrendo tanto ao Banco de peças como negociando com outro jogador. Essa troca é opcional e só deve ser feita se houver interesse do aluno;
- **cair em uma casa pintada de marrom**, o aluno pode escolher duas peças do quebra-cabeça no Banco de peças;
- **tirar 6 no dado**, tem o direito de escolher uma peça do quebra-cabeça no Banco de peças;
- **tirar 1 no dado**, terá de devolver uma peça ao Banco de peças.

Mesmo caindo em uma casa verde, se o aluno já tiver com uma cartela com a figura espacial, só poderá pegar uma nova cartela quando tiver concluído o quebra-cabeça com a planificação da primeira cartela. Em um grupo de 4 a 5 alunos, o máximo que cada aluno pode tirar é duas cartelas de figuras geométricas espaciais, para que todos tenham chance de ganhar o jogo.

Convém que os alunos anotem essas regras até se familiarizarem com elas. Com o decorrer do jogo, eles não terão mais necessidade de consultar as anotações. Aproveitar esse momento para ler com os alunos essas regras mais de uma vez, a fim de verificar se não ficou nenhuma dúvida em relação a elas.

Uma vez que as dúvidas tenham sido sanadas, é necessário analisar com os alunos algumas situações que podem acontecer. Por exemplo, eles podem ganhar ou perder peças antes mesmo de terem escolhido a cartela com a figura espacial. Nesse caso, não há problema: o aluno deve escolher ou devolver uma peça “no escuro”, isto é, apostando que ela não será necessária para a figura que vai sortear depois. Do mesmo modo ocorre se tiver que trocar uma peça do quebra-cabeça com o Banco de peças ou com um colega de jogo.

Cada grupo poderá ficar de posse de um gabarito, para facilitar a identificação das peças que formam o quebra-cabeça de cada planificação. Os participantes do grupo podem consultar o gabarito sempre que quiserem. É importante fornecer o gabarito aos alunos tirando uma cópia da Ficha B. O nome da figura geométrica plana associada a cada planificação não deve aparecer nesse gabarito porque faz parte do objetivo do jogo que os alunos façam essa identificação.

Trata-se de um jogo dinâmico, com muitas perdas e ganhos, idas e vindas, trocas e apostas. Assim, o jogo não tem uma casa determinada para que se declare o vencedor. Isso pode acontecer em qualquer casa da trilha, no momento em que o primeiro aluno completar duas planificações. Pode-se combinar, também, que o vencedor seja aquele que completar a montagem da primeira planificação, tornando o jogo mais rápido.

Aula 5: Testando o jogo

Após certificar-se de que não restam dúvidas quanto às regras e ao objetivo do jogo, chegou o momento de testá-lo.

Ao lado do tabuleiro, os alunos devem dispor a tampa da caixa de camisa com o Banco de peças do quebra-cabeça e também as cartelas com as figuras geométricas espaciais. O gabarito das planificações também deve ficar acessível para consulta, sempre que algum participante necessitar. Cada jogador deve ficar de posse de seu peão, que só começa a percorrer a trilha a partir do momento em que o dado for jogado a primeira vez.

Solicitar aos alunos que decidam a ordem de jogada e que iniciem essa partida-teste. É hora de tirar as últimas dúvidas durante o desenrolar do jogo. Supervisionar as jogadas de cada grupo, fazendo as interferências que forem necessárias.

Decorrido um certo tempo, a dinâmica pode ser interrompida. Converse com a turma para verificar a impressão do jogo e as dificuldades enfrentadas. Se achar necessário, faça alguns ajustes nas regras com a participação dos alunos, desde que todos concordem.

O tabuleiro, as peças, as cartelas, o dado e os peões devem ser guardados com cuidado, pois serão usados nas próximas aulas do projeto.

Aula 6: Jogando para valer!

Nesta aula, já familiarizados com o jogo e com os ajustes feitos (se necessários), os alunos vão jogar para valer.

Aula 7: Trocando os tabuleiros

A proposta desta aula é que os alunos continuem jogando, mas desta vez trocando de tabuleiro com outro grupo. Administrar essa troca e orientar os alunos a preservar o tabuleiro construído pelos colegas.

Como cada grupo pintou o tabuleiro de uma maneira, de alguma forma o jogo agora fica diferente do que o grupo estava acostumado a jogar. Não há necessidade de trocar nenhum outro elemento, pois o restante das peças funciona para qualquer trilha.

Aula 8: Avaliando o jogo e montando um painel

Nesta aula, incentivar os alunos a trocar ideias sobre as chances que cada jogador tem de ganhar o jogo. Algumas questões podem nortear a discussão:

1. Podemos afirmar que o jogador que tirar a primeira planificação é aquele que tem mais chance de ganhar o jogo, ou isso não acontece necessariamente?
2. É possível afirmar que o jogador que tirar uma figura que necessite de menos peças para montar o quebra-cabeça de sua planificação seja aquele com mais chance de ganhar o jogo?
3. O jogador que sortear mais vezes o número 6 tem mais chance de ganhar o jogo do que aquele que sortear mais vezes o número 1?
4. Na sua opinião, há alguma estratégia que o jogador pode usar para ganhar o jogo, ou tudo é uma questão de sorte?

Na sequência, proponha aos alunos que usem as cartelas com as representações das figuras geométricas espaciais e as peças do quebra-cabeça, cole essas figuras em uma cartolina ou papel cartão montando um grande painel que relacione cada figura geométrica espacial com a respectiva planificação.

Desse modo, o jogo está encerrado.

Propor aos alunos que usem a trilha construída e a criatividade para criar um jogo para ser jogado nela. Depois, cada grupo deve apresentar o jogo criado para o restante da turma.

Avaliação

Aula	Proposta de avaliação
1	Observar a participação dos alunos na formação dos grupos. Verificar se os alunos conseguem identificar as figuras geométricas espaciais apresentadas e relacioná-las às respectivas planificações, identificando também as figuras planas que compõem essas planificações.
2	Observar a interação dos alunos e a participação deles na escolha e construção da trilha, verificando a criatividade de cada elemento do grupo e se há respeito e cooperação entre os alunos.
3	Observar a participação dos alunos na definição e pintura das casas da trilha, se há respeito e cooperação entre eles. Verificar o entendimento deles em relação às regras do jogo.
4	Observar a participação dos alunos no jogo-teste jogado nessa aula. Verificar se aceitam com respeito a ordem estabelecida para cada jogador entrar no jogo e acatam as regras, aceitando as perdas impostas pelo percurso. Observar a participação dos alunos no debate proposto para discutir as regras e possíveis ajustes. Verificar se respeitam as posições e sugestões dos colegas.
5	Observar a participação dos alunos nessa aula, verificando se respeitam e acatam as regras do jogo, se aceitam o resultado final, entendendo que no jogo haverá um só vencedor, mas que as chances de ganhar são iguais para todos, dependerá da sorte.
6	Observar o respeito e cuidado dos alunos em relação aos materiais confeccionados pelos colegas, evitando críticas e comparações. Verificar a participação dos alunos no jogo desenvolvido na trilha construída por outro grupo.
7	Observar a participação dos alunos no debate final sobre as chances de se ganhar o jogo. Verificar se os alunos respeitam e acatam a opinião dos colegas. Analisar a interação e a participação deles na montagem do painel final. Avaliar a criatividade e a participação na elaboração das regras para um novo jogo.

Avaliação final

Um projeto integrador eficiente não diz respeito apenas aos professores responsáveis, mas também à equipe (alunos) envolvida no processo, ao tema em questão e também à própria escola.

Ao envolver a equipe no processo, é possível analisar, por exemplo, o seu nível de comprometimento em relação à execução do projeto, além de alinhar os objetivos do trabalho em andamento com os objetivos da escola. Contar com os alunos nesse processo é também fundamental; com essa parceria, torna-se possível caminhar para atingir expectativas de aprendizagem, assim como buscar soluções para eventuais problemas. Temos que acompanhar e planejar cada etapa do processo, buscando sempre um ambiente de muito aprendizado, tanto para quem participa do processo de construção, quanto para quem assiste o resultado do trabalho da equipe (alunos e professores).

Orientar os alunos a realizar uma autoavaliação sobre a participação deles no projeto e na criação do novo jogo, mesmo que não seja algo totalmente novo. Solicitar que registrem em poucas palavras o que aprenderam com esse projeto.

Referências bibliográficas complementares

- MURCIA, Juan Antonio Moreno (Org.). **Aprendizagem através do jogo**. Tradução de Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2005. Nesse livro, vários autores contribuem com suas reflexões sobre a metodologia de ensino e aprendizagem por meio de jogos, prática esta que está intimamente ligada à espécie humana.
- SANTOS, Vilmar Rodrigues. **Jogos na escola**: os jogos nas aulas como ferramenta pedagógica. Petrópolis: Vozes, 2014. A obra traz diversas atividades voltadas para a utilização de jogos que possibilitam ao professor o trabalho com diferentes níveis de ensino.
- **Jogos matemáticos**. Disponível em: <<http://www.paic.seduc.ce.gov.br/index.php/fique-por-dentro/downloads/category/75-jogos-matematicos-paic>>. Acesso em: 24 jan. 2018. O *site* possibilita o acesso a diversos jogos matemáticos destinados a vários níveis de ensino.
- **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**: Jogos na Alfabetização Matemática / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2014. Disponível em: <http://www.pomerode.sc.gov.br/arquivos/SED/2016/MA/PNAIC_MAT_Caderno_jogos_pg001_072.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2018. A equipe pedagógica criadora desse material concebe que o jogo em sala de aula não deve ser visto como um mero passatempo. Assim, são apresentados alguns jogos que têm como objetivo auxiliar no trabalho com a alfabetização matemática.

1ª sequência didática: Atividades lúdicas envolvendo as quatro operações

Nesta sequência serão propostas sugestões de atividades lúdicas envolvendo, principalmente, as operações de multiplicação e divisão de números naturais. As atividades estão organizadas em duas aulas: a primeira no pátio da escola e a segunda em um ambiente com acesso a computadores.

Relação entre BNCC, objetivos e conteúdos

Objetos de conhecimento	Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, proporcionalidade, repartição equitativa e medida
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo. • (EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. • (EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar as propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais. • Efetuar multiplicações com fatores de mais de um algarismo, por meio de diferentes estratégias de resolução (cálculo mental, escrito, exato e/ou aproximado). • Efetuar divisões exatas e não exatas. • Resolver problemas envolvendo os diferentes significados da multiplicação e da divisão.
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégias de cálculo envolvendo as quatro operações • Resolução de problemas envolvendo os diferentes significados das operações

Materiais e recursos

- Giz de lousa
- Lápis grafite
- Borracha
- Dado
- Bloco de notas
- Computador com acesso à internet

Desenvolvimento

- Quantidade de aulas: 2 aulas

Aula 1: Jogando e aprendendo

Sugere-se que esta atividade seja realizada fora do espaço da sala de aula (como no pátio da escola), onde uma trilha possa ser desenhada no chão com giz colorido. Na presença da turma, escrever nessa trilha algumas operações envolvendo multiplicação e divisão, de modo que seja diversificado o grau de dificuldade dessas operações para que o jogo proposto fique mais interessante: uma ideia é utilizar expressões numéricas com três ou mais operações, por exemplo:

$$2 + 3 \times 5 \text{ (igual a 17, pois } 3 \times 5 = 15 \text{ e } 15 + 2 = 17)$$

$$8 - 3 \times 2 \text{ (igual a 2, pois } 3 \times 2 = 6 \text{ e } 8 - 6 = 2)$$

Organizar a turma em duplas e designar para cada uma delas um aluno para ser o “peão” do jogo e outro para auxiliar na resolução das operações.

Explicar que a atividade consiste em realizar os cálculos apresentados na trilha, usando ou não o cálculo mental. É natural que alguns alunos prefiram usar apenas o algoritmo e que outros tenham facilidade com o cálculo mental; por isso, cada dupla poderá escolher a sua estratégia. Para o jogo ficar divertido, sugere-se que as duplas sejam representadas por cor, times de futebol, países da copa, entre outros.

Como jogar:

- A dupla joga o dado e o número que sair será o número de casas que o aluno (personificando o peão) vai andar. A casa sorteada terá um cálculo proposto, o qual deverá ser resolvido. Se acertar, o aluno permanece na casa até jogar outra vez, se errar, volta para a casa onde estava antes de jogar o dado. Ganha o jogo quem chegar ao final em primeiro lugar.
- O aluno da dupla que está fora da trilha faz os cálculos em uma folha ou mentalmente, dependendo do grau de dificuldade, para auxiliar o colega (o aluno que está representando o “peão”).

Orientar a turma a prestar atenção nos cálculos, pois eles precisam ser compartilhados com os colegas, por exemplo, se o aluno caiu na casa com a expressão numérica $8 - 3 \times 2$, ele precisará falar em voz alta a sequência de operações que está realizando: “Primeiro vou multiplicar $3 \times 2 = 6$; depois, efetuo a subtração $8 - 6 = 2$ ”.

Dessa maneira, toda a turma vai acompanhar as operações que estão sendo realizadas. Nessa atividade, além do cálculo escrito, os alunos desenvolvem o cálculo mental e as estimativas.

É bem provável que o aluno utilize diferentes estratégias para efetuar os cálculos. Por exemplo, ele pode escolher a soma para calcular uma multiplicação: $3 \times 85 = 85 + 85 + 85$, o que está correto. Esse cálculo é justificado por meio de um dos significados da multiplicação: “adição de parcelas iguais”.

Para efetuar a divisão $54 : 2$, os alunos podem utilizar a ideia de medida: “Como sei que $2 \times 20 = 40$, tiro 20 de 54; restam 14. Agora, cabem mais 7 vezes o 2. No total, retirei $20 + 7$, ou seja, $54 : 2 = 27$ ”.

Os alunos estão acostumados a confiar apenas em resultados encontrados com a utilização dos algoritmos. Muitas vezes não confiam na própria capacidade de criar estratégias diferenciadas. Com base nessa constatação, indica-se incentivar os alunos a ter autonomia na elaboração de estratégias de cálculo, justificando o processo que utilizaram. Essas justificativas devem vir das propriedades das operações.

Avaliação

Avaliar por observação a participação dos alunos na brincadeira, o respeito entre eles, a organização das duplas, o desenvolvimento do cálculo mental, as estratégias que cada aluno usa para efetuar as operações.

Avaliar também a participação da turma de uma maneira geral, se estão respeitando o modo de pensar do colega (e aprendendo com eles), se utilizam as propriedades das operações para justificar estratégias de cálculo, se as duplas trabalham de forma cooperativa, se aceitam com naturalidade a questão do ganhar ou perder, se utilizam os diferentes significados da multiplicação e da divisão (adição de parcelas iguais; organização retangular; proporcionalidade; repartição equitativa e de medida).

Nesse tipo de atividade, avaliar os equívocos nos cálculos dos alunos, pois eles constituem o diagnóstico para o seu planejamento de aula. Considera-se que os erros mostram onde o aluno está com maior dificuldade: se é na utilização do algoritmo, no cálculo mental, nas estimativas ou ainda na ordem das operações para calcular o valor de uma expressão.

Ao fazer a avaliação, identificar se os alunos utilizam estratégias diferenciadas para calcular o quociente da divisão. É importante que os alunos se sintam seguros sobre sua própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos nas mais diversas oportunidades.

Para trabalhar dúvidas

Com a avaliação por observação, você perceberá em que ponto o aluno está com maior dificuldade, se é no cálculo mental, nas estimativas, na elaboração de estratégias pessoais ou no cálculo por meio do algoritmo.

Tampinhas, varetas, bolinhas e demais materiais manipuláveis usados para representar grupos de objetos podem auxiliar a esclarecer eventuais dúvidas, uma vez que o objetivo é que o aluno consiga utilizar processos e ferramentas disponíveis para modelar e resolver problemas. Sugere-se, por exemplo, que seja providenciada previamente uma quantidade de tampinhas (em torno de 200) para que os alunos se organizem em grupos com quantidades iguais de tampinhas ou para que separem uma quantidade de tampinhas para determinado número de alunos. Se julgar necessário, exemplificar a organização retangular por meio do questionamento: Temos 5 fileiras de tampinhas, com 15 tampinhas em cada fileira. Quantas são as tampinhas no total?

Aula 2: Jogos digitais

Antes de iniciar esta aula, fazer uma pesquisa sobre jogos educacionais digitais que possam servir como recurso pedagógico para a resolução de problemas envolvendo os diferentes significados da multiplicação e da divisão. A aprendizagem que se adquire com o uso dos jogos desperta um interesse maior do aluno, uma vez que os jogos servem como uma ferramenta complementar na construção e fixação de conceitos desenvolvidos em sala de aula, promovendo um ambiente de aprendizagem atraente e desafiador.

Com base nesse propósito, a aula deve ser planejada de forma a atingir os objetivos de aprendizagem. Existe uma variedade de *sites* de jogos digitais, com diversos tipos de objetivos, por isso é importante realizar uma pesquisa prévia para avaliar se o jogo está de acordo com o seu planejamento; caso contrário, a aula fica sem vínculo com o conteúdo, passando a ser apenas um jogo.

Na sequência, selecionar os jogos que auxiliem no desenvolvimento de processos de cálculo (mental, por estimativas, por meio de algoritmos) da divisão e da multiplicação. Esse jogo pode também ser relacionado com a resolução de problemas envolvendo os diversos significados das operações.

Com a turma organizada em duplas, oriente os alunos em casos de dúvidas para que eles passem para as etapas seguintes. É importante ressaltar que não se deve fornecer as respostas ou mesmo sugerir estratégias, pois os próprios alunos precisam buscá-las para resolver as situações-problema com autonomia.

Em um mundo com mídias cada vez mais sedutoras e atraentes, utilizar jogos digitais torna a aula mais atraente para os alunos acostumados com a dinâmica das buscas feitas na internet. Com base nesse conhecimento, para finalizar a aula, permitir que cada dupla conte para toda a turma suas impressões sobre o jogo explorado, os aspectos relacionados com as atividades feitas em sala de aula, bem como se conhecem outros jogos dessa natureza.

Avaliação

Analisar a organização dos alunos, a facilidade ou a dificuldade para entender as regras do jogo no *site* indicado, a interação entre as duplas, a exposição das experiências, a participação da turma de uma maneira geral, de modo que essa experiência didática seja produtiva para todos os alunos. Verificar se o objetivo de aprendizagem foi alcançado com o auxílio do jogo digital como um mediador do cálculo das operações de multiplicação e divisão.

Para trabalhar dúvidas

Esclareça as possíveis dúvidas que os alunos podem apresentar quanto ao funcionamento do jogo indicado ou para acessar o *site*.

Quando a dúvida estiver relacionada à situação-problema que ele tem que resolver, orientar o aluno por meio de perguntas: O que este problema nos informa? Qual a pergunta? Como você sugere que se encontre a resposta? O objetivo é instigá-lo a pensar, de forma autônoma, nas possibilidades de resolução; por essa razão, ressalta-se a importância de não dar respostas prontas.

Referências bibliográficas complementares

- BONA, Berenice O. Análise de *softwares* educativos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID71/v4_n1_a2009.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2018. O estudo apresenta, de forma resumida, os conteúdos voltados para o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental abordados em diferentes *softwares* educativos. O objetivo é analisar tais recursos para que possam ser usados pelo professor de forma didática, para apoiar, reforçar ou complementar as aulas teóricas.
- HELENO, Juana M. A. F.; CARDOSO, Valdinei C. Ensinando as quatro operações com o auxílio dos jogos digitais. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uem_mat_artigo_juana_mirra_almada_fernandez_helena.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2018. O projeto propõe uma sequência didática que busca utilizar recursos tecnológicos disponíveis de forma gratuita na internet, com a intenção de fornecer aos alunos das séries iniciais oportunidades para a construção de conceitos matemáticos, mediada pela tecnologia.
- KLISZCZ, Silvana; PARREIRA, Fábio José; SILVEIRA, Sidnei Renato. **Jogo Educacional Digital para apoio ao aprendizado de Matemática**. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/frederico/images/JogoEducacionalDigitalparaApoioaoAprendizadodeMatematica.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2018. O artigo apresenta um protótipo de jogo educacional digital para apoio ao aprendizado de conteúdos específicos da Matemática, como as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

2ª sequência didática: Resolução de problemas

Nesta sequência serão propostas orientações para trabalhar com situações-problema, tendo por objetivo principal fazer que os alunos desenvolvam estratégias, criatividade, autonomia e raciocínio lógico na resolução de problemas.

Relação entre BNCC, objetivos e conteúdos

Objetos de conhecimento	<p>Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, proporcionalidade, repartição equitativa e medida Propriedades da igualdade</p>
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo. • (EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. • (EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. • (EF04MA15) Determinar o número desconhecido que torna verdadeira uma igualdade que envolve as operações fundamentais com números naturais.
Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver e elaborar problemas envolvendo uma ou mais operações com números naturais. • Relações entre a adição e a subtração e entre a multiplicação e a divisão.
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais • Elaboração e resolução de problemas envolvendo as quatro operações • Operações inversas

Materiais e recursos

- Giz de lousa
- Borracha
- Lápis grafite
- Régua
- Bloco de notas
- Calculadora

Desenvolvimento

- Quantidade de aulas: 2 aulas

Aula 1: Criando estratégias para resolver problemas

Antes de iniciar esta aula, o professor deve fazer uma pesquisa sobre situações-problema envolvendo as quatro operações com números naturais e selecionar alguns para propor que os alunos os resolvam.

Um dos objetivos dessas atividades é levar os alunos a conhecer e utilizar os diferentes significados das operações para construir estratégias de resolução de problemas. São também objetivos dessas atividades, levar o aluno a ler, interpretar e resolver situações-problema, com autonomia. Com esse objetivo, o professor deve:

Organizar a classe em grupos constituídos por quatro alunos.

Iniciar a aula explicando que cada grupo receberá uma situação-problema para analisar. Quanto aos procedimentos, os grupos deverão identificar os dados disponibilizados no problema e qual pergunta deve ser respondida. Após a interpretação da situação apresentada, os grupos descreverão as estratégias a serem aplicadas para resolver o desafio. Essa descrição deve explicitar que operações podem ser utilizadas, que estratégia pretendem seguir e se existem outras formas de resolução. Em termos gerais, na descrição devem ser relatados os caminhos a serem seguidos para a resolução do problema proposto.

Orientar os alunos como devem proceder em relação à leitura e à interpretação do problema, de modo que estejam aptos a:

- identificar os dados;
- identificar a pergunta;
- identificar as ideias envolvidas, associando-as às quatro operações. Adição: juntar, acrescentar. Subtração: retirar, comparar, completar. Multiplicação: adição de parcelas iguais, a organização retangular e a proporcionalidade. Divisão: repartição equitativa e medida;
- decidir quais estratégias de cálculo serão utilizadas (cálculo mental, estimativas, entre outras).

Observar os procedimentos de resolução escolhidos pelos alunos. Orientar os grupos a agir cooperativamente nas etapas, discutindo com seus pares quais estratégias de resolução podem ser utilizadas, respeitando o modo de pensar dos colegas (e aprendendo com eles).

Avaliação

Avaliar a organização dos grupos, a participação de cada aluno nas discussões e na elaboração das estratégias de resolução e o desenvolvimento das estratégias de cálculo (mental, escrito – usando algoritmos, por estimativas, ou outros) utilizadas na resolução da situação proposta.

A observação dos diferentes registros (se o aluno faz uso das operações matemáticas de forma coerente com o desafio proposto; se faz uso de gráficos, tabelas ou esquemas), além do texto escrito na língua materna (se tem coerência com a estratégia desenvolvida), são também etapas da avaliação desta atividade.

Observar também os argumentos utilizados pelos alunos para comunicar as estratégias de solução da situação-problema.

A discussão/comunicação das estratégias de resolução das situações-problema apresentadas contribui para o aprendizado matemático de cada aluno.

Para trabalhar dúvidas

Ao observar os registros dos alunos, o professor identificará as dificuldades apresentadas por eles, as quais deverão ser tabuladas para que permitam a realização de um planejamento de atividades orientadas ao aperfeiçoamento das habilidades que não foram alcançadas.

Aula 2: Fazendo a atividade de forma inversa

Nesta aula, o processo será o inverso ao proposto na aula anterior.

Os alunos se organizarão em grupos com quatro integrantes. Se possível, devem reunir-se nos mesmos grupos.

Cada grupo receberá o registro de uma resolução (feita por outro grupo) de um dos desafios apresentados na aula anterior. Oriente os grupos para que elaborem um problema passível de ser resolvido com base nesse registro.

A criatividade é uma habilidade necessária nessa atividade. Por isso, sugere-se que se utilizem como modelos as situações apresentadas na aula anterior para a elaboração de situações-problema diferentes que, contudo, serão resolvidas de maneira similar. É importante ressaltar que o texto criado por eles nesta segunda aula não será o mesmo já apresentado.

Circular pela sala de aula para orientar cada grupo quanto à elaboração da situação-problema. Incentivar a participação de todos.

Apresentar aos alunos um vocabulário relacionado com a Matemática, constituído inclusive por palavras-chave que costumam fazer parte de enunciados de situações-problema da área em questão. Isso pode ser um elemento facilitador na criação dos textos.

Avaliação

Observe a organização dos alunos nos grupos: a participação, a interação, a cooperação, o “saber ouvir”, valorizando a diversidade de opiniões, a participação da turma de uma maneira geral. A atividade precisa ser produtiva para todos os alunos. Verifique se os objetivos de aprendizagem foram alcançados. Seja um mediador do grande espetáculo que é a construção de conhecimentos.

Para trabalhar dúvidas

Os alunos podem apresentar dúvidas para elaborar os problemas com base nas resoluções. Circule pelos grupos oferecendo mais exemplos de situações com base nas quais eles podem elaborar seus próprios textos. Exemplifique uma situação-problema. Ajude-os na formulação de um texto.

3ª sequência didática: Estudando figuras geométricas planas com o Tangram

Nesta sequência serão propostas atividades para trabalhar a análise das características das formas das peças de um Tangram, bem como a composição de figuras com base nas sete peças, analisando a existência ou a ausência da simetria de reflexão em algumas delas.

Relação entre BNCC, objetivos e conteúdos

Objetos de conhecimento	Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e <i>softwares</i> Áreas de figuras construídas em malhas quadriculadas
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> (EF04MA18) Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou <i>softwares</i> de geometria. (EF04MA21) 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.
Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer formas poligonais nas formas das peças do Tangram. Reconhecer ângulos retos e não retos nas formas das peças do Tangram. Construir figuras planas com o Tangram. Comparar áreas de figuras planas construídas com as sete peças de um Tangram.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> Figuras geométricas planas: reconhecimento de ângulos retos e não retos e comparação das medidas de área

Materiais e recursos

- Régua.
- Esquadro.
- Lápis grafite.
- Borracha.
- Bloco de notas.
- Folha de papel quadriculado.
- Folha de cartolina.
- Tangram com peças de várias cores.
- Computador com acesso à internet.

Desenvolvimento

- Quantidade de aulas: 2 aulas

Aula 1: Conhecendo as peças do Tangram

No trabalho com figuras geométricas planas, devemos levar em conta os diversos contextos em que essas figuras podem ser exploradas, o uso do Tangram é um deles. Trata-se de um quebra-cabeça de origem chinesa, composto de sete peças com as quais é possível compor diferentes figuras, como animais, pessoas, objetos, letras, números, figuras geométricas, entre outras. Por meio de tais peças, os alunos podem ver, tocar e construir figuras diversas, desenvolvendo o pensamento geométrico. Esse trabalho requer concentração, imaginação, paciência, persistência, sensibilidade, criatividade e perseverança.

Trazer o lúdico para aula de Matemática incentiva os alunos a interagir com os colegas de forma prazerosa. É importante utilizar metodologias que estimulem o aprendizado, que sejam motivadoras, de modo a auxiliar os alunos a descobrir soluções aos desafios propostos. Convém lembrar, no entanto, a necessidade de fazer um planejamento didático das atividades a serem desenvolvidas: o foco principal desta sequência didática é o de levar os alunos a observar as características das peças do Tangram, relacionando-as às características das figuras geométricas planas, bem como conhecer os nomes dessas figuras, classificando-as.

Com a turma organizada em grupos ou duplas, iniciar a aula contando a história do Tangram; se possível, leve essa história impressa para os alunos.

Como a origem do Tangram remonta a lendas, muitas são as versões existentes. Em uma delas, conta-se que uma telha caiu e quebrou em sete partes. Ao ver as sete partes, um menino passou a construir figuras diversas, de animais, de pessoas etc. Indicamos uma pesquisa prévia na internet para a escolha e apresentação de uma das versões da origem do Tangram aos alunos, a fim de motivá-los a trabalhar com esse divertido quebra-cabeça.

Na sequência, apresentar o Tangram para os alunos conhecerem as peças que o compõem. Identificar com eles as formas de cada uma das sete peças: 5 triângulos retângulos e isósceles (sendo dois maiores, um triângulo médio e dois menores), 1 quadrado e 1 paralelogramo. Se possível, utilizar um Tangram que tenha uma peça de cada cor para apresentar aos alunos.

O objetivo desta aula deve ser o reconhecimento das formas das peças do Tangram, associando-as às formas de alguns polígonos. Para isso, orientar os alunos a explorar as peças, procurando observar quantos lados apresenta, seus ângulos e as medidas dos lados. Alguns questionamentos podem nortear essa análise, como:

- Qual a cor da peça que tem a forma de um paralelogramo?
- Qual a forma da peça que tem todos os lados com mesma medida?
- Os dois triângulos maiores são congruentes? Por quê?
Certificar-se de que os alunos compreenderam que os dois triângulos maiores apresentam mesma forma e tamanho e que são, portanto, congruentes (o mesmo ocorre com os dois triângulos menores).
- Quais peças do Tangram apresentam ângulos retos?
Orientar os alunos a usar o “canto reto” de um esquadro para verificar quais peças do Tangram apresentam ângulos retos.
- Seis peças do Tangram apresentam pelo menos um ângulo reto. Qual a cor da peça que não apresenta ângulo reto?
Verificar se os alunos identificam, na peça cuja forma lembra a de um paralelogramo, ângulos agudos e ângulos obtusos.

Dando continuidade à aula, com as peças de um Tangram como modelo, peça para os alunos desenharem e recortarem as figuras no papel cartão, que é um pouco mais firme. Com as sete peças, eles irão construir figuras. A composição e a decomposição de figuras ajudam os alunos a desenvolver o *pensamento geométrico*, o qual é necessário para investigar propriedades, construir e validar hipóteses. Montar e desmontar, compor e decompor figuras, são atividades que favorecem o desenvolvimento da criatividade dos alunos, bem como a compreensão de conceitos e princípios geométricos.

Avaliação

Considerando fundamentalmente que a compreensão de conceitos geométricos requer múltiplas representações, nesta sequência didática o Tangram foi utilizado como “modelo matemático” das figuras geométricas planas. A atividade com o uso do Tangram possibilita, assim, um ambiente de aprendizagem mais interativo e dinâmico, o que facilita o entendimento dos conceitos trabalhados devido às possibilidades de visualização e experimentação que o quebra-cabeça permite.

Avaliar por observação a participação dos alunos, tanto individualmente como no trabalho em grupo, a interação entre eles, a organização dos grupos, a autonomia com que exploram o Tangram, as construções das figuras propostas e as conclusões a que chegaram após a atividade. Além disso, observar também os alunos que acabam se destacando nessa atividade, uma vez que eles podem ajudar os que apresentam maior dificuldade. Ressaltamos a importância de incentivar a participação de todos.

Para trabalhar dúvidas

Circular pela sala de aula entre os grupos, de modo a observar os alunos que apresentam dificuldades.

Com o propósito de fixar o conteúdo apreendido ou de esclarecer eventuais dúvidas, orientar os alunos a contornar com lápis cada uma das peças do Tangram em uma folha de papel. Depois, solicitar que pintem a figura contornada e, a fim de retomar as nomenclaturas, orientar a escrever os nomes das figuras obtidas: quadrado, paralelogramo, triângulo. Socialize os desenhos dos alunos expondo-os no mural da sala para que todos possam ler e consultar quando quiserem. Para registrar o conteúdo da atividade realizada, criar com os alunos um título para a exposição, como: Figuras e seus nomes. Para finalizar, sugerimos que cada aluno guarde o registro da atividade realizada em seu portfólio.

Aula 2: Construindo figuras com as peças do Tangram

Nesta aula, os alunos vão construir figuras diversas utilizando, em cada uma, as peças do Tangram, depois, irão contornar a figura montada em malha quadriculada. Para isso, disponibilizar folhas quadriculadas para os alunos.

Cada aluno deve montar figuras com as sete peças do quebra-cabeça e depois riscar com o lápis o contorno da figura montada na malha quadriculada. Na sequência, solicitar que as peças do Tangram sejam retiradas da folha, ficando assim somente com o contorno da figura desenhado na malha quadriculada. Orientar os alunos a estimar a área da figura em quadradinhos da malha, contando os quadradinhos (ou metades de quadradinhos) que estão dentro dos contornos. Indicamos que a turma seja incentivada a criar várias figuras pintando toda sua área formada pelos quadradinhos da malha quadriculada.

Em seguida, promover uma discussão com os alunos acerca da área, em quadradinhos da malha, de cada uma das figuras construídas. Explicar, então, que todas as figuras construídas com as peças do Tangram têm mesma área, pois todas foram construídas com as mesmas sete peças.

Depois dessa atividade, pedir a cada aluno que crie outra figura usando as peças do Tangram. Incentivá-los na criatividade, deixando que escolham que figura pretendem criar. A única regra é que utilizem sempre as sete peças do quebra-cabeça.

Após finalizado o trabalho, solicitar os alunos a colar as peças em uma folha de cartolina e a identificar sua produção. Sugerimos a organização de uma exposição com as criações dos alunos no mural da sala de aula ou em outras dependências da escola.

Avaliação

Observar a organização dos alunos, a criatividade na composição das figuras, a facilidade ou dificuldade para contornar, na malha quadriculada, as figuras criadas por eles, bem como a autonomia para manusear o Tangram.

O foco da avaliação deve ser a exploração da noção de área, assim como o reconhecimento de que figuras com formatos diferentes podem ter a mesma medida de área.

Avaliar se o aluno identifica o quadradinho da malha quadriculada como a unidade de medida de área considerada na atividade.

Para trabalhar dúvidas

As dúvidas que podem aparecer quanto ao manuseio do quebra-cabeça podem ser trabalhadas em atividades complementares, as quais também podem auxiliar na criatividade para montar as figuras. É importante estar atento aos alunos com maior dificuldade, auxiliando-os sempre que necessário, para que não desanimem e desistam da atividade. Lembre-se de que cada aluno tem um ritmo de aprendizagem e que é necessário respeitar o tempo de cada um.

4ª sequência didática: Simetria de reflexão

Nesta sequência serão propostas atividades para explorar o reconhecimento de simetria de reflexão em figuras ou em pares de figuras.

Relação entre BNCC, objetivos e conteúdos

Objeto de conhecimento	Simetria de reflexão
Habilidade	<ul style="list-style-type: none"> (EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de <i>softwares</i> de geometria
Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> Simetria de reflexão
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras

Materiais e recursos

- Máquina fotográfica (ou aparelho celular com câmera)
- Folha 1: modelos de imagens diversas que apresentam simetria
- Folha 2: representação de figuras simétricas em malha quadriculada
- Tangram
- Lápis de cor
- Bloco de notas

Desenvolvimento

- Quantidade de aulas: 2 aulas

Aula 1: Reconhecendo, desenhando e construindo figuras simétricas

Iniciar a aula conversando com os alunos sobre simetria: se olharmos à nossa volta, perceberemos que há muita simetria. Encontraremos simetria na natureza, na Arte, nas construções e, também, na Matemática. Na imagem de uma zebra, conforme a figura a seguir, pode-se observar, a existência de **simetria axial**. A palavra **axial** refere-se a **eixo**. Na simetria axial, há, portanto, um **eixo de simetria**.



Manekina Serafima/Shutterstock.com

A foto a seguir ilustra a fachada do Taj Mahal, palácio localizado na Índia. Orientar os alunos para que observem como o espelho-d'água reflete a imagem. Nesse caso, o eixo de simetria funciona como se fosse um espelho: por esse motivo, a simetria axial é também chamada **simetria de reflexão**. Em um espelho, a imagem refletida tem as mesmas características da forma original.



saiko3p/Shutterstock.com

Taj Mahal, na Índia.

Mostrar agora a figura de um tangram, em duas posições. Orientar os alunos para que observem o eixo de simetria. Podemos, então, considerar a simetria de reflexão em pares de figuras, sendo que ambas as partes devem coincidir perfeitamente quando sobrepostas. Comentar com os alunos: “é como se pudéssemos dobrar a folha de papel pelo eixo de simetria e uma figura ficasse sobreposta à outra”.

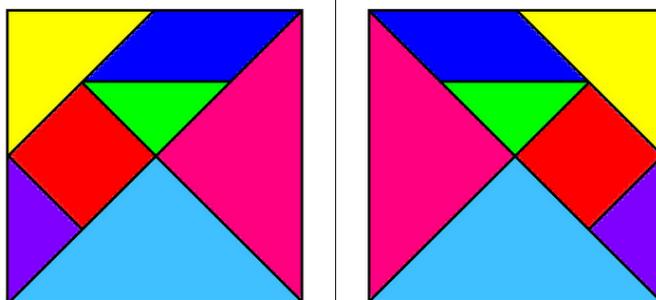


Ilustração elaborada pelo autor

Seria interessante que os alunos pudessem manipular as peças de um tangram (que já foi explorado na sequência didática 3, deste bimestre), para realizarem essa exploração.

Organizar a sala em grupos de quatro alunos, entregar uma caixa de tangram para cada grupo e pedir que os alunos construam, com as sete peças, uma figura e sua simetria em relação a um eixo. Depois, as figuras serão contornadas em folhas sem pauta, traçando-se o eixo de simetria e, por fim, as figuras congruentes serão pintadas com a mesma cor.

Entregar, então, a Folha 1, uma para cada aluno. Solicitar a eles que pintem a parte simétrica da figura, usando as mesmas cores da parte que já está colorida.

Depois, os alunos desenharão, em malha quadriculada, a parte simétrica de uma figura. Para realizar essa atividade, o professor deverá entregar a cada aluno a Folha 2 (representação de figuras simétricas em malha quadriculada). Oriente-os a desenhar na malha a parte simétrica da figura (contar quadradinhos pode ajudar).

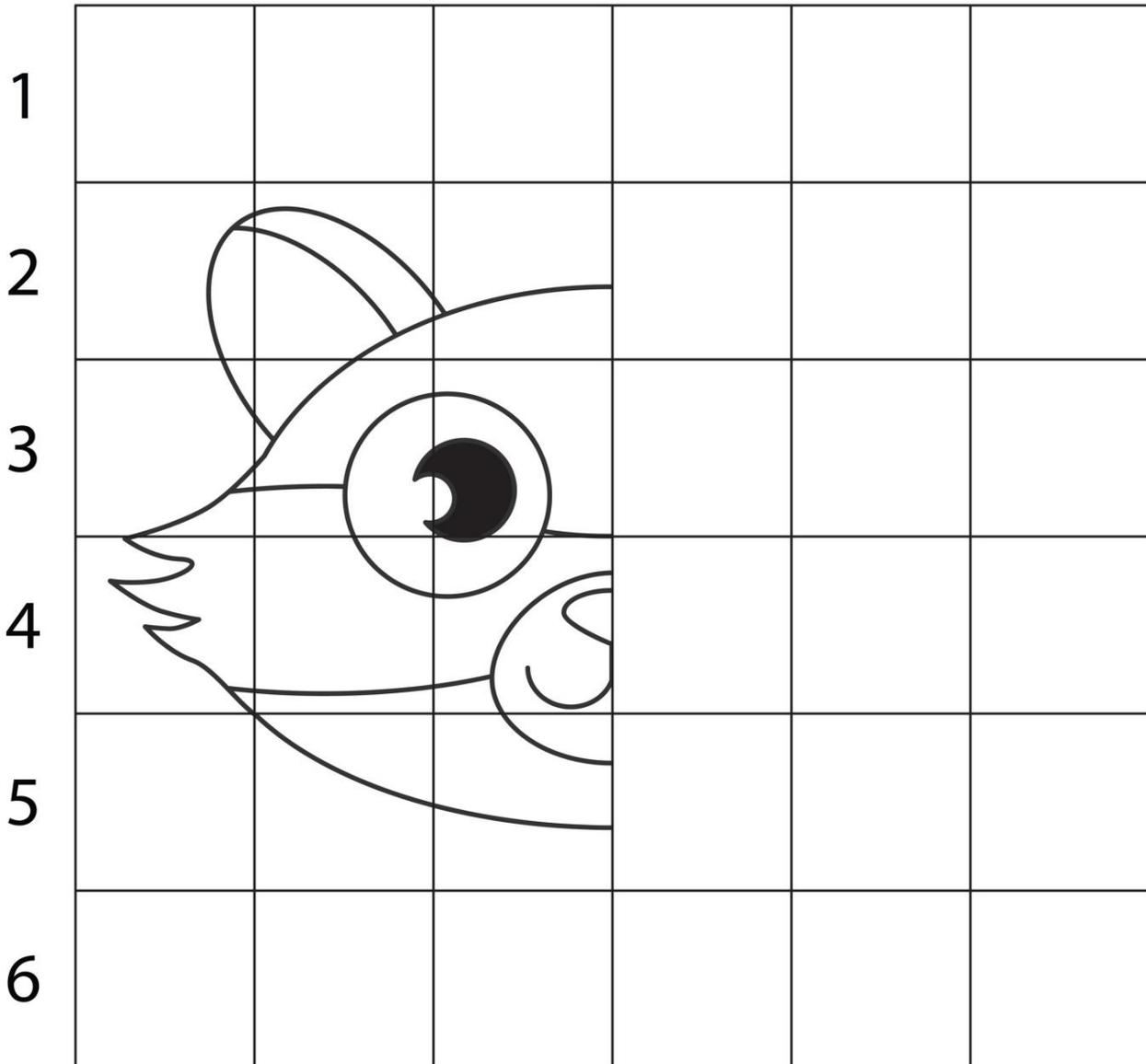
Folha 1: Modelos de imagens diversas que apresentam simetria (só deve estar pintada uma das metades de cada figura. A outra metade será pintada pelo aluno, respeitando a simetria).



Cernecka Natalja/Shutterstock.com

Folha 2

a b c c b a



Kid_Games_Catalog/Shutterstock.com

Avaliação

Muitas vezes, a compreensão de conceitos geométricos requer múltiplas representações, especialmente as visuais, que podem auxiliar a desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Diante disso, o professor deverá, no processo avaliativo:

- certificar-se de que os alunos organizaram-se em duplas ou em grupos para a consecução do trabalho;
- verificar se estão trabalhando de maneira cooperativa, interagindo com os colegas na busca de soluções para os problemas propostos;
- avaliar a facilidade ou a dificuldade apresentada na identificação da simetria em figuras, ou em pares de figuras;
- observar o relato das características mencionadas em relação às imagens trabalhadas;
- analisar se a simetria da figura proposta foi corretamente completada e se os argumentos que surgiram sobre suas conclusões foram coerentes;
- identificar quais os alunos que se destacaram nessa atividade;
- sugerir que eles ajudem os colegas que apresentem dificuldade;
- incentivar a participação de todos.

Para trabalhar dúvidas

Investigar possíveis dúvidas em relação à simetria de reflexão em figuras planas formadas nas malhas quadriculadas ou, ainda, em pares de figuras. Fazer os seguintes questionamentos oralmente:

1. Quais as estratégias você usou para traçar, na malha, a parte simétrica da figura?
Resposta pessoal, de acordo com as estratégias usadas pelos alunos. É possível que eles mencionem que contaram quadradinhos, à esquerda e à direita do eixo de simetria.

Apresente figuras simétricas compostas com peças de um tangram e pergunte:

2. Estas figuras apresentam simetria? Justifique.
Resposta esperada: Sim, as figuras aqui apresentadas possuem um eixo de simetria, pois é possível dividi-la em duas partes de modo que uma parte da figura seja congruente à outra parte.

Aula 2: Registrando descobertas

Nesta aula, os alunos se organizarão em grupos. Cada grupo deve ter ao menos uma máquina fotográfica. Mostrar aos alunos fotos em que seja possível observar simetrias na natureza. Em seguida, trocar ideias com eles acerca das simetrias observadas nas fotos.

A seguir, depois dessa troca de ideias, propor que, em grupos, os alunos circulem pela escola, tirando fotos diversas em que seja possível observar a existência de simetria. As fotos podem ser de plantas, de insetos (por exemplo, de borboletas), ou qualquer outra imagem que permita a visualização de simetria axial. Essa atividade proporciona ao aluno uma vivência dos conteúdos apresentados na Aula 1 desta sequência didática.

Circular pela sala de aula, orientando cada grupo de alunos para que construam uma estratégia de ação para a atividade proposta.

As fotos tiradas durante essa atividade serão apresentadas em uma exposição, para que todos possam visualizar diferentes tipos de imagens, socializando as descobertas.

Avaliação

A atividade com o uso da câmera fotográfica promove um ambiente de aprendizagem mais interativo, facilitando o alcance do objetivo proposto.

É importante analisar fatores como a participação do aluno, a organização dos grupos de alunos, a autonomia com que escolhem o que fotografar.

Para trabalhar dúvidas

Circule pela escola junto com os alunos, verificando o que estão focando e sugerindo ângulos mais adequados para a fotografia. Muitas vezes, eles não sabem como manusear uma máquina fotográfica e nem mesmo escolher a posição da luz na foto. Em tais casos, precisarão de auxílio.

Proposta de acompanhamento da aprendizagem

Avaliação de Matemática: 3º bimestre

Nome: _____

Turma: _____ Data: _____

1. Com as peças de um Tangram de madeira, Emílio construiu duas figuras. Depois, desenhou os contornos. Qual das figuras contornadas apresenta simetria?



Bankrx/Shutterstock.com



- (A) A figura da borboleta.
(B) A figura da casa.
(C) As duas figuras têm simetria.
(D) Nenhuma das figuras apresenta simetria.
2. Cada uma das figuras a seguir foi construída utilizando-se as sete peças de um Tangram. Qual das duas tem maior área?



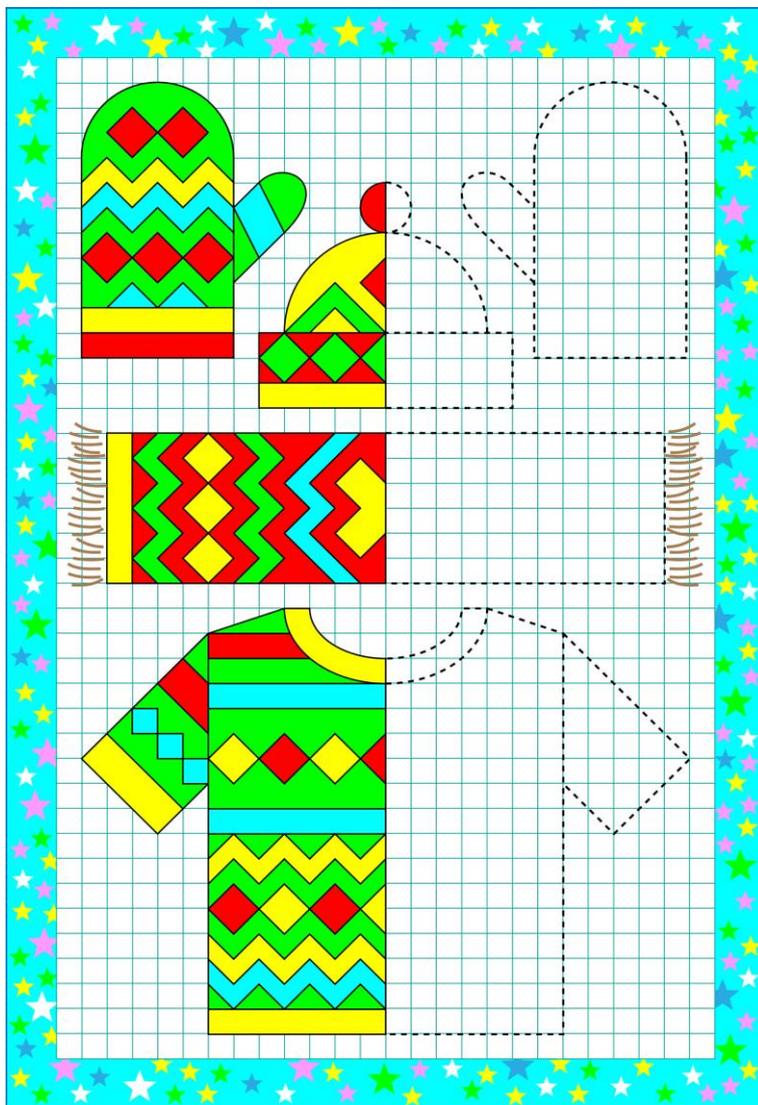
Cienpies Design/Shutterstock.com



- (A) A figura do gato.
(B) A figura do coelho.
(C) As duas apresentam mesma área.
(D) Não é possível saber apenas com as informações dadas.

3. Theo pensou em um número, a ele adicionou 17 e obteve 40. Qual o número em que Theo havia pensado?
- (A) 23
 - (B) 57
 - (C) 40
 - (D) 25
4. Coloquei 42 latas de 6 litros cada em uma caixa de água para enchê-la. Quantos litros cabem na caixa?
- (A) 42 litros.
 - (B) 6 litros.
 - (C) 212 litros.
 - (D) 252 litros.
5. Mariana construiu um quadrado com 48 centímetros de perímetro. Quantos centímetros tem cada lado?
- (A) 12 centímetros.
 - (B) 48 centímetros.
 - (C) 16 centímetros.
 - (D) 10 centímetros.
6. Qual o valor desconhecido que torna a igualdade verdadeira?
- $$230 + \underline{\hspace{2cm}} = 360 - 100$$
- (A) 50
 - (B) 260
 - (C) 30
 - (D) 330
7. Dona Maria e dona Rita estão construindo suas casas e foram juntas ao depósito de material de construção. Dona Maria comprou 10 sacos de cimento e pagou R\$ 220,00. Dona Rita comprou o dobro de sacos comprados por dona Maria. Quanto dona Rita pagou por eles?
8. Pensei em um número e multipliquei-o por 2. Em seguida, subtraí 10 e somei 20, obtendo como resposta 90. Qual foi o número em que pensei?

9. A seguir podem-se observar figuras representadas na malha quadriculada. Considere a simetria de reflexão para pintar a outra metade de cada figura.



Cernecka Natalja/Shutterstock.com

10. Observe a seguir a figura desenhada na malha quadriculada. Supondo que a unidade de área sejam quadradinhos, qual é a área da figura?

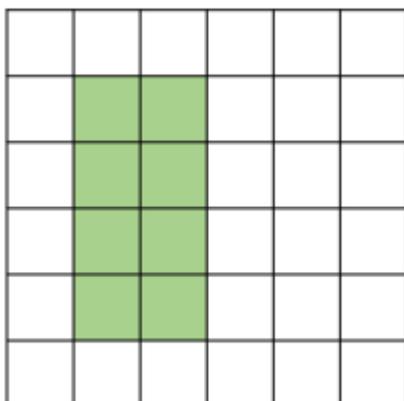
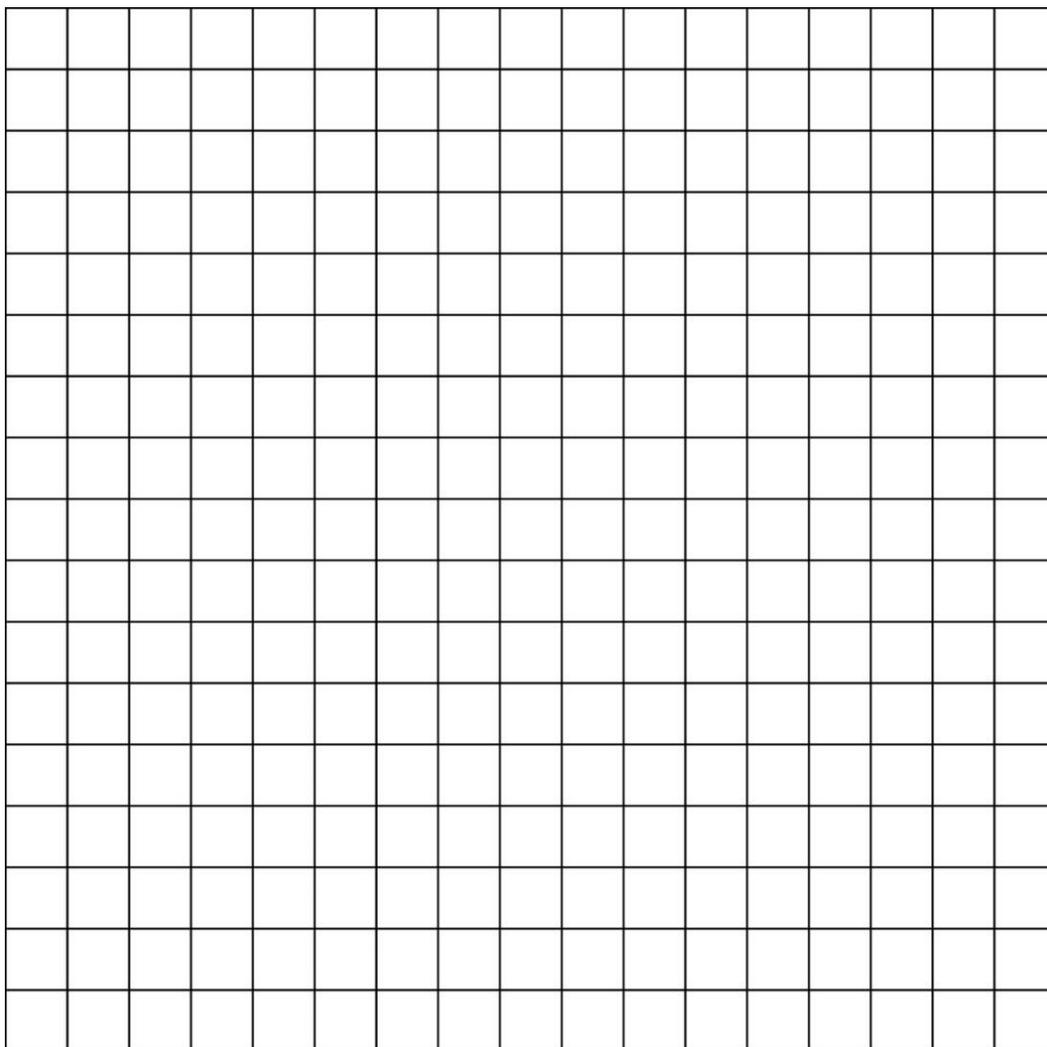


Ilustração elaborada pelo autor

- 11.** Dona Maria comprou um rolo com 96 metros de tecido. Se dividi-lo em pedaços de 12 metros cada um, quantos pedaços obterá?
- 12.** Seu José cercou seu terreno de forma quadrada com 4 voltas de arame. Ele mediu um dos lados do terreno e registrou 10 m de comprimento. Quantos metros de arame seu José terá que comprar?
- 13.** Em uma papelaria, comprei: 8 cadernos por R\$ 22,00 a unidade, uma caixa de lápis de cor por R\$ 24,00, um pacote de folhas de papel sulfite por R\$ 15,00 e uma mochila por R\$ 90,00. O valor total foi dividido em 5 parcelas. Quanto será pago em cada parcela?
- 14.** Elabore uma situação-problema que possa ser resolvida com a expressão: $18 - 5 \times 2$.

15. Desenhe, na malha quadriculada, duas figuras diferentes com a mesma área.



Zanna Holstova/Shutterstock.com

Proposta de acompanhamento da aprendizagem

Avaliação de Matemática: 3º bimestre

Nome: _____

Turma: _____ Data: _____

1. Com as peças de um Tangram de madeira, Emílio construiu duas figuras. Depois, desenhou os contornos. Qual das figuras contornadas apresenta simetria?



Bankrx/Shutterstock.com



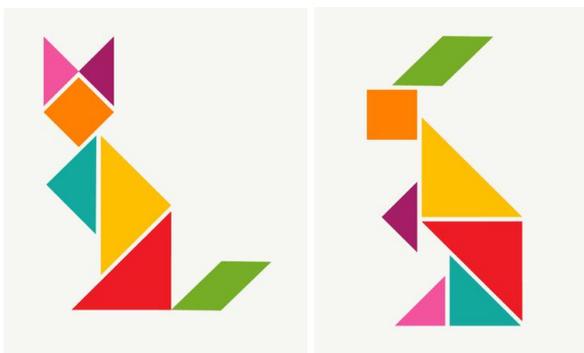
- (A) A figura da borboleta.
- (B) A figura da casa.
- (C) As duas figuras têm simetria.
- (D) Nenhuma das figuras apresenta simetria.

Habilidade trabalhada: (EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de *softwares* de geometria.

Resposta: Alternativa **A**.

Distratores: Se o aluno marcou as alternativas **B**, **C** ou **D**, não identificou simetria e, portanto, não desenvolveu a habilidade trabalhada.

2. Cada uma das figuras a seguir foi construída utilizando-se as sete peças de um Tangram. Qual das duas tem maior área?



Cienpies Design/Shutterstock.com

- (A) A figura do gato.
(B) A figura do coelho.
(C) As duas apresentam mesma área.
(D) Não é possível saber apenas com as informações dadas.

Habilidade trabalhada: (EF04MA21) 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.

Resposta: Alternativa C.

Distratores: Se o aluno marcou a alternativa A ou B, não considerou que as figuras são equivalentes por serem compostas com as mesmas peças do Tangram. Se o aluno marcou a alternativa D, não considerou que as figuras foram compostas pelas mesmas 7 peças de um Tangram.

3. Theo pensou em um número, a ele adicionou 17 e obteve 40. Qual o número em que Theo havia pensado?
- (A) 23
(B) 57
(C) 40
(D) 25

Habilidade trabalhada: (EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.

Resposta: Alternativa A.

Distratores: Se o aluno marcou a alternativa B, somou os números não reconhecendo a subtração na situação-problema. Se o aluno marcou a alternativa C, não considerou a situação proposta. Se o aluno marcou a alternativa D, provavelmente equivocou-se na subtração.

4. Coloquei 42 latas de 6 litros cada em uma caixa de água para enchê-la. Quantos litros cabem na caixa?
- (A) 42 litros.
(B) 6 litros.
(C) 212 litros.
(D) 252 litros.

Habilidade trabalhada: (EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

Resposta: Alternativa **D** (o significado da multiplicação explorado na situação é o de adição de parcelas iguais).

Distratores: Se o aluno marcou a alternativa **A**, considerou apenas a quantidade de latas. Se marcou a alternativa **B**, considerou apenas a capacidade de cada lata. Se marcou a alternativa **C**, provavelmente identificou a multiplicação, mas calculou errado.

5. Mariana construiu um quadrado com 48 centímetros de perímetro. Quantos centímetros tem cada lado?

(A) 12 centímetros.

(B) 48 centímetros.

(C) 16 centímetros.

(D) 10 centímetros.

Habilidade trabalhada: (EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

Resposta: Alternativa **A** (o significado da divisão explorado aqui é o de repartição equitativa: 48 centímetros devem ser repartidos em 4 partes iguais).

Distratores: Se o aluno marcou a alternativa **B**, provavelmente não compreendeu o conceito de perímetro. Se o aluno marcou a alternativa **C**, provavelmente equivocou-se nos cálculos. Se marcou a alternativa **D**, provavelmente respondeu um número qualquer.

6. Qual o valor desconhecido que torna a igualdade verdadeira?

$$230 + \underline{\hspace{2cm}} = 360 - 100$$

(A) 50

(B) 260

(C) 30

(D) 330

Habilidade trabalhada: (EF04MA15) Determinar o número desconhecido que torna verdadeira uma igualdade que envolve as operações fundamentais com números naturais.

Resposta: Alternativa **C** (resolveu a operação corretamente: $230 + 30 = 260$)

Distratores: Se o aluno marcou a alternativa **B**, resolveu a subtração não considerando o restante da expressão. Se o aluno marcou a alternativa **A**, não entendeu a proposta do exercício e respondeu um número qualquer. Se o aluno marcou a alternativa **D**, somou $230 + 100$, achando que se tratava de uma operação inversa.

7. Dona Maria e dona Rita estão construindo suas casas e foram juntas ao depósito de material de construção. Dona Maria comprou 10 sacos de cimento e pagou R\$ 220,00. Dona Rita comprou o dobro de sacos comprados por dona Maria. Quanto dona Rita pagou por eles?

Habilidade trabalhada: (EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

Resposta sugerida: R\$ 440,00 (a ideia envolvida é a da proporcionalidade; se por 10 sacos pagam-se 220 reais, pelo dobro de sacos paga-se o dobro do preço).

8. Pensei em um número e multipliquei-o por 2. Em seguida, subtraí 10 e somei 20, obtendo como resposta 90. Qual foi o número em que pensei?

Habilidade trabalhada: (EF04MA15) Determinar o número desconhecido que torna verdadeira uma igualdade que envolve as operações fundamentais com números naturais.

Resposta sugerida: 40 ($90 - 20 = 70$; $70 + 10 = 80$ e $80 : 2 = 40$)

9. A seguir podem-se observar figuras representadas na malha quadriculada. Considere a simetria de reflexão para pintar a outra metade de cada figura.



Cernecka Natalja/Shutterstock.com

Habilidade trabalhada: (EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de *softwares* de geometria

Resposta sugerida: O aluno deve pintar o desenho no lado direito igual à imagem do lado esquerdo.

- 10.** Observe a seguir a figura desenhada na malha quadriculada. Supondo que a unidade de área sejam quadradinhos, qual é a área da figura?

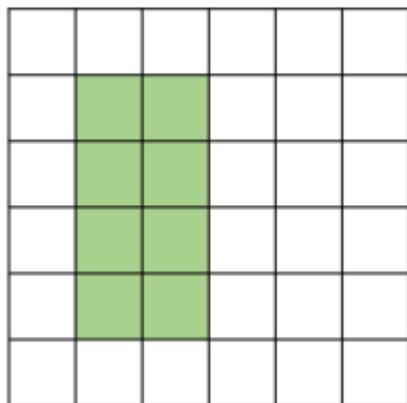


Ilustração feita pelo autor

Habilidade trabalhada: (EF04MA21) 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.

Resposta sugerida: 8 quadradinhos.

- 11.** Dona Maria comprou um rolo com 96 metros de tecido. Se dividi-lo em pedaços de 12 metros cada um, quantos pedaços obterá?

Habilidade trabalhada: (EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

Resposta sugerida: 8 pedaços (o significado da divisão aqui é o de medida: quantos 12 cabem em 96?).

- 12.** Seu José cercou seu terreno de forma quadrada com 4 voltas de arame. Ele mediu um dos lados do terreno e registrou 10 m de comprimento. Quantos metros de arame seu José terá que comprar?

Habilidade trabalhada: (EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

Resposta sugerida: 160 metros.

- 13.** Em uma papelaria, comprei: 8 cadernos por R\$ 22,00 a unidade, uma caixa de lápis de cor por R\$ 24,00, um pacote de folhas de papel sulfite por R\$ 15,00 e uma mochila por R\$ 90,00. O valor total foi dividido em 5 parcelas. Quanto será pago em cada parcela?

Habilidade trabalhada: (EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

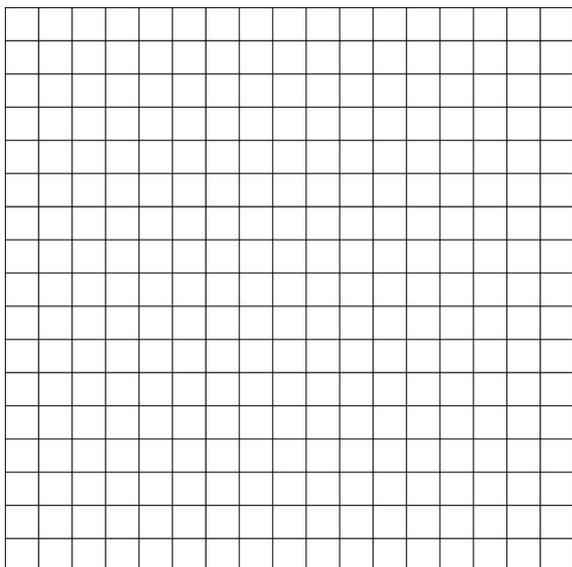
Resposta sugerida: R\$ 61,00

- 14.** Elabore uma situação-problema que possa ser resolvida com a expressão: $18 - 5 \times 2$.

Habilidade trabalhada: (EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

Resposta sugerida: Resposta pessoal.

15. Desenhe, na malha quadriculada, duas figuras diferentes com a mesma área.



Zanna Holstova/Shutterstock.com

Habilidade trabalhada: (EF04MA21) 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.

Resposta sugerida: Os alunos deverão representar duas figuras equivalentes (em área), embora com formas diferentes. Por exemplo, podem representar dois retângulos com área de 36 quadradinhos da malha; um de 9 por 4 e outro de 6 por 6.

Proposta de acompanhamento de aprendizagens

Esta proposta de acompanhamento sugerida é apenas uma das muitas possibilidades. É importante ter em mente que a avaliação não deve ser entendida como um fim em si mesma, mas como uma das muitas ferramentas a serviço de uma compreensão dos avanços e das necessidades de cada aluno, respeitando o período de aprendizagem de cada um.

Legenda		
Total = TT	Em evolução = EE	Não desenvolvida = ND

Nome: _____

Turma: _____ Data: _____

Questão	Habilidade	TT	EE	ND	Anotações
1	(EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de <i>softwares</i> de geometria.	Identifica corretamente a simetria de reflexão na figura contornada.	Não identifica de maneira correta a simetria de reflexão.	Não identifica simetria.	
2	(EF04MA21) 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.	Identifica que figuras compostas com as mesmas peças apresentam mesma área.	Identifica parcialmente a noção de equivalência.	Não identifica figuras equivalentes em área.	
3	(EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.	Resolve situações-problemas relacionando adição e subtração.	Resolve parcialmente situações-problemas relacionando adição e subtração.	Não relaciona adição e subtração como operações inversas na situação-problema.	
4	(EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.	Identifica a multiplicação em situações-problemas.	Identifica parcialmente a multiplicação em situações-problemas.	Não identifica as multiplicações.	
5	(EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas,	Identifica a divisão em situações-problemas.	Identifica parcialmente a divisão em situações-problemas.	Não identifica a divisão em situações-problemas.	

	como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.				
6	(EF04MA15) Determinar o número desconhecido que torna verdadeira uma igualdade que envolve as operações fundamentais com números naturais.	Identificou o número desconhecido.	Resolveu parcialmente a expressão.	Não identificou o número desconhecido.	
7	(EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.	Identificou o significado da proporcionalidade da multiplicação.	Identificou parcialmente o significado da multiplicação abordado na situação apresentada.	Não identificou a multiplicação na situação apresentada.	
8	(EF04MA15) Determinar o número desconhecido que torna verdadeira uma igualdade que envolve as operações fundamentais com números naturais.	Identificou o número desconhecido.	Identificou as operações inversas, mas não soube calcular o número desconhecido.	Não identificou o número desconhecido.	
9	(EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.	Pinta a figura corretamente, de acordo com a simetria.	Pinta parcialmente a figura, de acordo com simetria.	Não pinta a figura respeitando a simetria.	
10	(EF04MA21) 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.	Determinou a área corretamente.	Identificou a contagem de quadradinhos, mas não contou corretamente.	Não identificou a contagem de quadradinhos para obter a medida da área.	
11	(EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.	Identificou o significado de medida da divisão e efetuou o cálculo corretamente.	Identificou o significado de medida da divisão, mas não efetuou o cálculo de maneira correta.	Não identificou as relações.	
12	(EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.	Resolveu a situação-problema.	Resolveu parcialmente a situação-problema.	Não resolveu a situação-problema.	
13	(EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição	Resolveu a situação-problema.	Resolveu parcialmente a situação-problema.	Não resolveu a situação-problema.	

	equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.				
14	(EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.	Elaborou a situação-problema utilizando as duas operações.	Elaborou parcialmente a situação-problema envolvendo apenas uma das operações.	Não elaborou a situação-problema.	
15	(EF04MA21) 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.	Representou as figuras com áreas iguais.	Representou as figuras, mas equivocou-se na contagem dos quadradinhos.	Não representou as figuras com áreas iguais.	

