

Introdução

O plano de desenvolvimento apresentado a seguir foi organizado para colaborar com o seu planejamento e com o dia a dia em sala de aula. Ele é organizado por bimestre e apresenta um quadro detalhado que relaciona os objetos de conhecimento e habilidades propostos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com os objetivos específicos de cada capítulo do bimestre na coleção. Esse plano também apresenta sugestões de práticas didático-pedagógicas propícias para desenvolverem as habilidades do bimestre. Após as sugestões dessas práticas, são apresentadas dicas de gestão para a sala de aula que colaboram com o desenvolvimento das habilidades a serem trabalhadas.

Complementando as sugestões das práticas didático-pedagógicas, são sugeridas atividades que podem ser recorrentes na sala de aula para desenvolver as habilidades desse bimestre. Além disso, são apresentadas orientações para o acompanhamento constante das aprendizagens dos alunos relacionadas com os objetivos e habilidades essenciais para os alunos avançarem nos estudos no bimestre seguinte. Por fim, são sugeridas fontes de pesquisa e consulta para o aluno e para o professor complementarem os assuntos trabalhados no bimestre e um projeto integrador.

Quadro detalhado do bimestre

O quadro a seguir apresenta como a coleção relaciona os objetos do conhecimento, as habilidades e as competências da BNCC aos objetivos específicos do livro do estudante no 2º bimestre. Após o quadro detalhado do bimestre são elencadas práticas didático-pedagógicas que podem ser trabalhadas para desenvolver as habilidades do bimestre e são apresentadas dicas para a gestão da sala de aula que podem contribuir para o desenvolvimento dessas habilidades. As práticas didático-pedagógicas são relativas ao livro do estudante, mas podem ser utilizadas por professores não adotantes da coleção, uma vez que possibilitam o desenvolvimento das habilidades em questão.

Capítulo 4 – Polinômios, produtos notáveis e fatoração	
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a utilização de letras para representar números em expressões algébricas. • Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica. • Identificar os termos de uma expressão algébrica. • Utilizar a linguagem algébrica para representar situações. • Reconhecer monômios, binômios, trinômios e polinômios. • Identificar o coeficiente e a parte literal de um monômio. • Identificar monômios semelhantes. • Indicar o grau de um monômio e de um polinômio. • Efetuar adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação envolvendo monômios e polinômios. • Simplificar polinômios. • Obter o polinômio oposto a um outro polinômio. • Reconhecer e desenvolver produtos notáveis. • Aplicar os produtos notáveis na realização de cálculos. • Fatorar polinômios.
Objetos de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Valor numérico de expressões algébricas. • Sequências recursivas e não recursivas.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • EF08MA06: Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações. • EF08MA10: Identificar a regularidade de uma sequência numérica ou figural não recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números ou as figuras seguintes. • EF08MA11: Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes.
Competências	<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 2: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 4: Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. • Competência específica de Matemática 3: Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
Capítulo 5 – Transformação de figuras	
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer transformações geométricas de reflexão, rotação e translação. • Construir a imagem de uma dada figura por transformação de reflexão, rotação e translação. • Compreender composições de transformações geométricas. • Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações.
Objetos de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • EF08MA18: Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de <i>softwares</i> de geometria dinâmica.
Competências	<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 3: Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural. • Competência específica de Matemática 6: Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
Capítulo 6 – Equações, sistema de equações e inequações	
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer equações do 1º grau. • Descrever uma situação por meio de uma equação do 1º grau. • Identificar os elementos de uma equação do 1º grau. • Resolver equações do 1º grau com uma ou duas incógnitas. • Reconhecer e resolver sistemas de duas equações do 1º grau com duas incógnitas.

Plano de desenvolvimento

	<ul style="list-style-type: none">• Analisar graficamente as soluções de um sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas.• Descrever uma situação por meio de um sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas.• Reconhecer inequações do 1º grau com uma incógnita.• Descrever uma situação por meio de uma inequação do 1º grau com uma incógnita.• Reconhecer equações do 2º grau do tipo $ax^2 = b$.• Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações do 2º grau do tipo $ax^2 = b$.
Objetos de conhecimento	<ul style="list-style-type: none">• Associação de uma equação linear de 1º grau a uma reta no plano cartesiano.• Sistema de equações polinomiais de 1º grau: resolução algébrica e representação no plano cartesiano.• Equação polinomial de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none">• EF08MA07: Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.• EF08MA08: Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.• EF08MA09: Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.
Competências	<ul style="list-style-type: none">• Competência geral 1: Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.• Competência geral 9: Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.• Competência específica de Matemática 3: Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

Plano de desenvolvimento

Ao longo desse bimestre, são sugeridas práticas didático-pedagógicas que podem ser aplicadas em sala de aula para os alunos desenvolverem as habilidades planejadas. O quadro a seguir apresenta algumas dessas práticas.

Práticas didático-pedagógicas propostas para o bimestre
<ul style="list-style-type: none">• Atividades de elaboração de questões e problemas.• Atividades que explorem o conceito de monômios e polinômios.• Atividades que explorem as operações com monômios e polinômios.• Atividades que explorem a representação de padrões em sequências numéricas por meio de expressões numéricas e algébricas.• Atividades com cálculo mental, aproximações, estimativa ou arredondamento.• Atividades que explorem o conceito dos produtos notáveis.• Atividades que desenvolvam a fatoração de polinômios.• Atividades que explorem a utilização de malha quadriculada.• Atividades que explorem a transformação de figuras por meio de transformações de reflexão, rotação e translação.• Atividades que abordem o conceito de equação, sistema de equações e inequação.• Atividades que abordem a representação de algumas situações-problema por meio de uma equação, um sistema de equações ou inequação.• Atividades desafiadoras.• Atividades que explorem a resolução de um sistema de equações de 1º grau, pelo método de substituição e de eliminação.• Atividades que abordem a representação gráfica da resolução de um sistema de equações de 1º grau.• Atividades que explorem a resolução de inequações.

Para que o processo de ensino e aprendizagem tenha resultados satisfatórios, a gestão do tempo e do espaço e a organização dos alunos podem ser um diferencial fundamental para o alcance dos objetivos pretendidos. Em relação às práticas didático-pedagógicas sugeridas, essa gestão pode colaborar com o sucesso dessas práticas, podendo levar o professor a concluir tudo o que planejou no tempo esperado e ainda corrigir rotas necessárias para que os alunos desenvolvam suas aprendizagens. Para auxiliar essa gestão, possibilitar o cumprimento da proposta curricular da escola e o desenvolvimento dos alunos, algumas ações são sugeridas a seguir.

- Os planejamentos diário ou semanal podem contribuir na organização do tempo e das atividades como um todo. Nesse sentido, um diário de classe pode auxiliá-lo, pois nele é possível registrar todo o planejamento e outros detalhes importantes, como os materiais que serão necessários, as perguntas que poderão ser feitas, além de registrar observações que poderão ser utilizadas para a melhoria de próximos planejamentos, inclusive em relação a imprevistos e problemas com a estimativa do tempo, por exemplo.
- Se possível, investigue com antecedência o que alunos sabem sobre o assunto que será trabalhado. Essa ação poderá contribuir na escolha de estratégias que despertarão o interesse deles.
- Ao propor atividades individuais, é importante conhecer o ritmo de cada aluno, pois, caso algum aluno termine a atividade antes dos demais, é interessante ter algo já preparado, de modo que esse aluno não fique desocupado.

Plano de desenvolvimento

- Nas atividades em grupo, em um primeiro momento é possível permitir que os próprios alunos formem os grupos. A formação dos grupos dessa maneira pode ser conveniente para analisar o andamento da atividade em cada um dos grupos e a participação de cada integrante. Essa ação pode dar subsídios para você planejar as próximas atividades em grupo, pois é possível, por exemplo, partir das observações feitas anteriormente e solicitar de vez em quando a troca dos integrantes, formando assim grupos heterogêneos que possibilitarão a troca de conhecimentos e a interação entre todos da turma.
- Independente do tipo de atividade, individual ou em grupo, é importante conversar com os alunos antecipadamente sobre o tempo esperado para concluí-la. Nessa estimativa de tempo, sempre leve em consideração os horários de intervalos. Após o tempo esperado, é importante verificar se a atividade foi finalizada ou não. Caso não tenha sido finalizada no tempo esperado, verifique se é possível concluir a atividade em casa, mas lembre-se de retomá-la no dia seguinte para garantir que todos tenham concluído.
- No caso de atividades que necessitam de materiais, é fundamental providenciá-los com antecedência, de modo que o tempo de duração previsto para a atividade ocorra o mais próximo possível do estimado. Dependendo dos materiais, você pode providenciá-los ou solicitar aos alunos que providenciem. Lembre-se de solicitar com antecedência, de modo que todos tragam os materiais no dia combinado.
- A organização das carteiras e dos alunos deve ser pensada de acordo com o tipo de atividade que foi planejada. Atividades com as carteiras organizadas individualmente, por exemplo, podem colaborar para verificar o desenvolvimento individual dos alunos. Atividades com as carteiras organizadas em duplas ou em pequenos grupos podem colaborar com a troca de ideias, de conhecimentos e de experiências. Também é uma organização propícia para o trabalho com jogos e outras atividades mais dinâmicas. Já a organização das carteiras em U, pode colaborar com atividades de debates, troca de opiniões, registros coletivos, seminários, entre outras. Em qualquer tipo de disposição das carteiras e dos alunos, o tempo para organizá-las deve ser considerado na estimativa de tempo das aulas.

Atividades recorrentes propostas para o bimestre

Neste momento são elencadas algumas atividades recorrentes que podem auxiliar no desenvolvimento das habilidades sugeridas para este bimestre. Essas sugestões são acompanhadas de orientações que auxiliam em sua aplicação em sala de aula e de exemplos de habilidades que podem ser desenvolvidas.

Atividades de elaboração de questões e problemas

Ao elaborar questões e problemas com base em seus conhecimentos prévios ou em conhecimentos construídos no decorrer das atividades, os alunos podem desenvolver um olhar mais crítico e aprofundado sobre o conteúdo tratado. Como as atividades desse tipo são abertas, elas possibilitam que os alunos sigam diferentes caminhos e isso abre espaço para que façam relações com outros conteúdos e contextos de sua preferência. Uma vantagem desse tipo de atividade é a possibilidade de abordar a **Competência geral 2** da BNCC, o que enriquece a sua capacidade criativa e permite que eles façam relações entre os seus conhecimentos, buscando na memória o que pode e o que não pode ser solicitado no enunciado.

Dica(s) para desenvolver a atividade	Exemplo
Após os alunos terem elaborado o problema proposto, solicite que eles entreguem o enunciado a outro colega para que este o resolva. Depois, o aluno que elaborou o problema pode conferir se ele foi resolvido de maneira correta.	Algumas atividades solicitam aos alunos que elaborem uma questão relacionada à determinada imagem ou informação dada no livro. Os casos envolvendo expressões algébricas permitem o desenvolvimento da habilidade EF08MA06. Já os casos que são representados por sistema de equações de 1º grau e por equações do 2º grau possibilitam o desenvolvimento das habilidades EF08MA08 e EF08MA09, respectivamente.

Atividades com malha quadriculada

A malha quadriculada, por ser uma ferramenta simples e de fácil acesso, torna-se um item imprescindível para as aulas de Matemática. Seu uso é baseado em diversas finalidades, como na construção de gráficos, de mosaicos, na marcação de pontos junto a um plano cartesiano, na ampliação, na redução e na reprodução de figuras e na elaboração de figuras simétricas.

Dica(s) para desenvolver a atividade	Exemplo
Providencie, com antecedência, algumas malhas quadriculadas para os alunos. Para algumas atividades, providencie malhas com a representação do plano cartesiano.	Atividades em que os alunos utilizam a malha quadriculada para construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas, como transformação de reflexão, rotação ou translação permitem o desenvolvimento da habilidade EF08MA18.

Atividades desafiadoras

Para aprofundar a aprendizagem dos alunos, uma possibilidade é utilizar atividades desafiadoras que relacionem diferentes conteúdos ou que exijam um pouco mais de conhecimento por parte deles. Essas atividades estimulam a **Competência geral 2** da BNCC, pois exercitam a curiosidade intelectual dos alunos e permitem que eles inventem soluções com base no conhecimento adquirido de diferentes áreas.

Dica(s) para desenvolver a atividade	Exemplo
Peça aos alunos que registrem o máximo de informações possíveis no caderno. Isso vale para cálculos errados, ideias que não deram certo, tentativas e erros. Esse tipo de material serve para que, futuramente, os alunos vejam quais foram os pontos em que eles cometeram erros, permitindo, assim, que eles próprios corrijam seus enganos.	Atividades que desafiam os alunos a resolver problemas envolvendo expressões algébricas, equações e sistemas de equações do 1º grau possibilitam o desenvolvimento das habilidades EF08MA06, EF08MA07 e EF08MA08.

Objetivos e habilidades essenciais para o aluno avançar nos estudos

Os momentos de acompanhamento das aprendizagens dos alunos devem ser constantes, principalmente por proporcionar ao professor uma aproximação e uma interação com seus alunos, possibilitando a verificação do que eles aprenderam e de como aprenderam. Nesses momentos, as conversas com os alunos são essenciais para que o processo de ensino e aprendizagem tenha resultado satisfatório, pois, por meio dessas conversas, o professor poderá entender como o aluno raciocinou para chegar a certa resposta e quais foram as estratégias utilizadas para resolver os problemas sugeridos, propondo, assim, outras estratégias de ensino ou outras abordagens que auxiliem no processo de aprendizagem do aluno.

Os alunos possuem ritmos diferentes de aprendizagem. Alguns atingirão a compreensão necessária com a primeira estratégia utilizada para o ensino; outros, porém, poderão necessitar de diferentes estratégias de ensino para desenvolver suas aprendizagens. É importante que o professor fique atento a essas diferenças, de modo que suas estratégias de ensino sejam diversificadas e atendam também àqueles alunos que necessitam de maior atenção e explicações para atingir os objetivos essenciais.

Algumas ações podem colaborar com o acompanhamento das aprendizagens dos alunos, auxiliando, por exemplo, na revisão de estratégias que podem ser repensadas com o objetivo de que todos tenham êxito. Veja a seguir uma breve explicação dessas ações.

Sondagem: é o momento de investigar o conhecimento prévio dos alunos, verificando o que trazem de conhecimento a respeito do assunto que será desenvolvido. Essa investigação é relevante para continuar o trabalho com os assuntos.

Acompanhamento: o acompanhamento precisa ser constante, diário se for possível. Uma maneira de fazer esse acompanhamento é solicitar ao aluno, por exemplo, que explique como resolveu determinada atividade, de modo que você possa entender seu raciocínio e, sempre que necessário, ajudá-lo a buscar novas estratégias.

Verificação: após a realização das atividades, é interessante solicitar aos alunos que expliquem seu raciocínio. O intuito nesse momento é verificar se as estratégias escolhidas estão sendo compreendidas ou se alguns alunos apresentam dificuldades que necessitam de alguma intervenção.

Interferência pedagógica: o acompanhamento e a verificação das aprendizagens podem indicar possíveis “falhas” no decorrer do processo de ensino e aprendizagem. Caso isso aconteça, pode ser necessário que as estratégias de ensino sejam revistas, o que demandará mudanças às vezes bastante significativas.

Retomada: é o momento em que todo o percurso poderá ser revisto, de modo que, em alguns casos, seja necessário voltar ao planejamento, ou rever registros feitos pelos alunos e por você no decorrer das atividades, ou ainda excluir, incluir ou adaptar o que for necessário de acordo com as dificuldades que surgirem na sala de aula, entre outras decisões necessárias.

Como dito anteriormente, o acompanhamento das aprendizagens dos alunos deve ser constante. Além disso, deve considerar as habilidades descritas na BNCC para cada ano. Essas habilidades relacionam-se com objetivos essenciais que precisam ser garantidos aos alunos.

De acordo com o que preconiza a BNCC, a seguir, são elencados objetivos essenciais do 2º bimestre e suas respectivas habilidades da BNCC. Esses objetivos essenciais podem ser considerados pelo professor para que os alunos possam avançar em suas aprendizagens, sem maiores dificuldades, para

Plano de desenvolvimento

o bimestre seguinte. É importante ressaltar que esses objetivos podem ser adequados de acordo com a proposta curricular da escola.

Objetivos essenciais	Habilidades da BNCC
Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.	<ul style="list-style-type: none">• EF08MA06: Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.
Reconhecer e construir figuras obtidas por meio da transformação de reflexão, rotação e translação.	<ul style="list-style-type: none">• EF08MA18: Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de <i>softwares</i> de geometria dinâmica.
Reconhecer e resolver equação do 1º grau com uma ou duas incógnitas, e associar a sua resolução a uma reta no plano cartesiano.	<ul style="list-style-type: none">• EF08MA07: Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.
Reconhecer e resolver sistemas de duas equações do 1º grau com duas incógnitas, e analisar a resolução graficamente no plano cartesiano.	<ul style="list-style-type: none">• EF08MA08: Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.
Reconhecer e resolver problemas que podem ser representados por equações do 2º grau do tipo $ax^2 = b$.	<ul style="list-style-type: none">• EF08MA09: Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.

Sugestões de fontes de pesquisa e consulta

Sugestões para o aluno

- ARAGÃO, José Carlos. **De qualquer ângulo triângulo é triângulo**. Santa Catarina: Rideel, 2015.
- CANTON, Katia. **Gravura aventura**. São Paulo: Difusão Cultural do Livro, 2011.
- CRILLY, Tony. **50 ideias de Matemática que você precisa conhecer**. São Paulo: Planeta, 2017.
- ESCHER, M. C. **M.C. Escher: Gravuras e desenhos**. Tradução de Maria Odete Gonçalves Koller. Rio de Janeiro: Paisagem, 2006.
- ESCOLA Britannica. **Eixos de simetria**. Disponível em: <https://escola.britannica.com.br/levels/fundamental/browse/games#/1400/1430>. Acesso em: 25 out. 2018.
- GENOVA, Antonio Carlos. **Brincando com tangram e origami**. São Paulo: Global, 2002.
- HUETTENMUELLER, Rhonda. **Álgebra sem mistério: é mais fácil do que você imagina**. Tradução de Christiane Simyss. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013.
- NEWBERY, Elizabeth. **Por dentro da arte: os segredos da arte**. São Paulo: Ática, 2003.
- RAMOS, Luzia Faraco. **O código polinômio**. São Paulo: Ática, 2007.

Sugestões para o professor

- BEZERRA, Odenise Maria. **Matemática em atividades, jogos e desafios para os anos finais do ensino fundamental**. São Paulo: Livraria da Física, 2013.
- CREASE, Robert P. **As grandes equações: a história das fórmulas matemáticas mais importantes e os cientistas que as criaram**. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.
- IEZZI, Gelson. **Fundamentos de matemática elementar: complexos, polinômios, equações**. São Paulo: Atual, 2013.
- LAMAS, Rita Cássia Pavan de. **GeoGebra: animações geométricas**. Curitiba: Appris, 2017.
- LEITE, Álvaro Emílio. **Geometria plana e trigonometria**. Curitiba: Interesaberes, 2014.
- LINS, Romulo Campos. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. São Paulo: Papiros, 2006.
- MÃO NA FORMA: dialogo geométrico. **TV Escola**. Disponível em: <https://tvescola.org.br/tve/video/mao-na-forma-dialogo-geometrico>. Acesso em: 5 nov. 2018.
- METAMORPHOSE. M.C. Escher, 1898-1972. Direção de Jan Bosdriesz. Suíça: Cinemedia, 1999.
- ROONEY, Anne. **A história da Matemática: desde a criação das pirâmides até a exploração do infinito**. São Paulo: M. Books do Brasil, 2012.
- SMOLE, Kátia Stocco. **Materiais manipulativos para o ensino de figuras planas**. Porto Alegre: Penso, 2016.
- STEWART, Ian. **17 equações que mudaram o mundo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

Projeto integrador

Tema: Matemática e Arte na composição de mosaicos

Questão desafiadora

Como podemos relacionar matemática e arte por meio da composição de mosaicos?

Justificativa

A palavra “mosaico” tem origem grega e significa “obra das musas”. O mosaico é uma técnica antiga que envolve a composição de desenhos artísticos por meio da utilização de diferentes materiais, por exemplo, botões, azulejos, pedras preciosas ou sementes, obedecendo a um determinado padrão com objetivo de cobrir totalmente superfícies, como paredes, mesas, objetos esculturais.

Obras elaboradas com essa técnica são utilizadas principalmente para a decoração de ambientes internos e externos. De maneira geral, qualquer pessoa pode confeccionar um mosaico decorativo. No Brasil, existem diversos artistas que produzem mosaicos. Um desses artistas é Paulo Werneck (1907 – 1987) nascido Rio de Janeiro. No *link* do *site* a seguir encontram-se informações sobre a sua vida e a sua carreira, além de obras realizadas por esse artista. O referido *site* está disponível em: <<http://paulowerneck.org>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

Este projeto trabalha conceitos matemáticos presentes em obras artísticas, por meio da confecção de mosaicos que serão expostos para a comunidade prestigiar e, além disso, observar como esses mosaicos podem ser utilizados para decorar a escola ou qualquer outro ambiente, como a casa do aluno.

Objetivos

- Reconhecer os conceitos de figuras geométricas por intermédio de mosaicos.
- Explorar a transformação de figuras geométricas possibilitada pela composição de mosaicos.

Componentes curriculares integrados

- Matemática
- Arte
- Língua Portuguesa

Objetos de conhecimento	<ul style="list-style-type: none">• Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação.• Contextos e práticas.• Processos de criação.• Estratégias de produção: planejamento e produção de apresentações orais.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none">• EF08MA18: Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de <i>softwares</i> de geometria dinâmica.

	<ul style="list-style-type: none">• EF69AR01: Pesquisar, apreciar e analisar formas distintas das artes visuais tradicionais e contemporâneas, em obras de artistas brasileiros e estrangeiros de diferentes épocas e em diferentes matrizes estéticas e culturais, de modo a ampliar a experiência com diferentes contextos e práticas artístico-visuais e cultivar a percepção, o imaginário, a capacidade de simbolizar e o repertório imagético.• EF69AR06: Desenvolver processos de criação em artes visuais, com base em temas ou interesses artísticos, de modo individual, coletivo e colaborativo, fazendo uso de materiais, instrumentos e recursos convencionais, alternativos e digitais.• EF69LP38: Organizar os dados e informações pesquisados em painéis ou slides de apresentação, levando em conta o contexto de produção, o tempo disponível, as características do gênero apresentação oral, a multissemiose, as mídias e tecnologias que serão utilizadas, ensaiar a apresentação, considerando também elementos paralinguísticos e cinésicos e proceder à exposição oral de resultados de estudos e pesquisas, no tempo determinado, a partir do planejamento e da definição de diferentes formas de uso da fala –memorizada, com apoio da leitura ou fala espontânea.
Competências gerais	<ul style="list-style-type: none">• CG1: Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.• CG2: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.• CG3: Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.• CG4: Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.• CG6: Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.• CG10: Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Recursos necessários

- Projetor de imagens.
- Laboratório de informática.
- Papelão ou papel Paraná.
- Materiais para a confecção do mosaico, como botões, sementes, contas.
- Tubo de cola.
- Cartolinas.
- Canetas hidrocor.

Produto final

Uma exposição artística, aberta à comunidade, composta por mosaicos confeccionados pelos alunos.

Cronograma para desenvolvimento do projeto

Considera-se cada aula com duração de aproximadamente 50 minutos.

Duração do projeto	
1ª etapa	1 aula
2ª etapa	1 aula
3ª etapa	2 aulas
Etapa final	2 aulas
Avaliação	1 aula
Total	7 aulas

Etapas do projeto

1ª etapa (1 aula: cerca de 50 minutos)

Inicie a aula dialogando com os alunos a respeito dos mosaicos, enfatizando principalmente os que são compostos por figuras geométricas planas. Para enriquecer esse diálogo, providencie antecipadamente uma apresentação em *slides* com algumas imagens de obras que se utilizam dessa técnica, como os mosaicos bizantinos e os de Paulo Werneck.

Em seguida, faça alguns questionamentos aos alunos a respeito desse assunto, por exemplo:

- vocês já observaram alguma obra artística feita com a técnica do mosaico?
- como podemos relacionar obras compostas por mosaico a conceitos matemáticos?
- nos mosaicos apresentados podemos identificar alguma transformação de figuras geométricas? Qual?

Como sugestão, você pode consultar o artigo **Mosaicos: construção e aplicação dos conceitos geométricos**, disponível em: <<http://cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/1072.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2018.

Plano de desenvolvimento

Enfatize o trabalho com as figuras geométricas, os encaixes, as transformações de rotação, translação e reflexão de figuras, ângulos, entre outros, conforme é mencionado na habilidade EF08MA18 da BNCC.

2ª etapa (1 aula: cerca de 50 minutos)

Nesta etapa, organize os alunos em grupos e encaminhe-os ao laboratório de informática da escola para que realizem uma pesquisa. A pesquisa deve conter o contexto histórico e a origem dos mosaicos, os principais artistas que se utilizam dessa técnica, além de imagens de mosaicos com composições geométricas.

Em seguida, oriente os alunos a montarem cartazes com as informações obtidas durante a pesquisa, aproveitando o momento para explorar a habilidade EF69LP38, junto com o professor responsável pelo componente curricular Língua Portuguesa. Para isso, providencie com antecedência cartolinas e canetas hidrocor e as distribua entre os grupos. Comente que esses cartazes farão parte da exposição artística a ser realizada na etapa final do projeto.

Por fim, oriente os grupos a trazerem, na aula seguinte, os materiais necessários para a confecção dos mosaicos.

3ª etapa (2 aulas: cerca de 100 minutos)

Com as pesquisas, as imagens com exemplos de mosaicos geométricos e os materiais que serão utilizados para a confecção dos mosaicos, organize os alunos em grupos (se achar conveniente, mantenha os alunos nos mesmos grupos formados na etapa anterior), orientando-os a confeccionarem um mosaico composto por figuras geométricas. Requisite que a produção contenha uma transformação geométrica, ou seja, na composição do mosaico as figuras deverão ser simétricas por transformação de reflexão, rotação ou translação.

Permita que os alunos expressem sua criatividade, mas observe se eles estão realizando a composição das figuras geométricas de maneira a ter um sentido. Caso os alunos apresentem dificuldades, oriente-os conforme julgar necessário.

Aproveite o momento para explorar as habilidades EF69AR01 e EF69AR06 da BNCC junto ao professor responsável pelo componente curricular Arte.

Etapa Final (2 aulas: cerca de 100 minutos)

Em conjunto com a direção da escola e com os professores responsáveis pelas outras componentes curriculares que integram este projeto, determine a melhor data para a realização da exposição artística dos mosaicos feitos pelos alunos. Decida, coletivamente, como será feito o convite à comunidade (impresso ou por meio das mídias sociais da escola).

Para o dia da exposição, organize uma escala de trabalho de maneira que todos possam contribuir para a organização da exposição.

Reúna os materiais que foram produzidos pelos alunos nas etapas anteriores para comporem a exposição cultural. Sugere-se que os próprios alunos expliquem os trabalhos produzidos aos visitantes, salientando os objetivos e o processo de desenvolvimento deste projeto durante as aulas.

Avaliação de aprendizagem (1 aula: cerca de 50 minutos)

A avaliação de aprendizagem é um processo contínuo. Selecione critérios que possam auxiliá-lo na avaliação, como: desenvolvimento das habilidades trabalhadas, respeito aos colegas, comprometimento com as atividades, sensibilização a partir do tema, entre outros. Fique atento a esses aspectos em todas as etapas e, se necessário, altere seu planejamento para auxiliar alunos que apresentarem dificuldades em determinados momentos.

Se julgar conveniente, reproduza para os alunos a autoavaliação abaixo, de modo que eles também possam refletir sobre o seu desempenho ao longo do projeto.

- Auxiliei meus colegas nas atividades propostas?
- Respeitei a opinião dos colegas?
- Fui responsável com os prazos e com a organização do trabalho?
- Ajudei os colegas que apresentaram dificuldades?
- Reconheci os tipos de transformações de figuras?
- Construí figuras simétricas obtidas de transformações geométricas?
- O que mais gostei de fazer ao participar deste projeto?

Referências complementares

BERALDI, G. M. *et al.* **Lazer produtivo**: uma proposta de aprendizagem distraída para a disciplina desenho geométrico. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/viewFile/28748/21446>>. Acesso em: 2 set. 2018.

LIMA, C. L. *et al.* **Ensinando geometria plana através de mosaicos com a ajuda de um objeto de aprendizagem no padrão RIVED**. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/13821/8009>>. Acesso em: 2 set. 2018.

SANTOS, A. E. *et al.* **Mosaicos**: uma possibilidade para o ensino de geometria. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Cadernos_Academicos/article/view/3272>. Acesso em: 2 set. 2018.