Competência específica 5 de Matemática e suas Tecnologias

BNCC COMENTADA PARA O ENSINO MÉDIO

Competência específica da BNCC	Comentário sobre a competência específica da BNCC
Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.	A competência 5 tem como objetivo principal que os estudantes se apropriem da forma de pensar matemática, como ciência com uma forma específica de validar suas conclusões pelo raciocínio lógico-dedutivo. Não se trata de trazer para o Ensino Médio a Matemática formal dedutiva, mas de permitir que os jovens percebam a diferença entre uma dedução originária da observação empírica e uma dedução formal. É importante também verificar que essa competência e suas habilidades não se desenvolvem em separado das demais; ela é um foco a mais de atenção para o ensino em termos de formação dos estudantes, de modo que identifiquem a Matemática diferenciada das demais Ciências. As habilidades para essa competência demandam que o estudante vivencie a investigação, a formulação de hipóteses e a tentativa de validação de suas hipóteses. De certa forma, a proposta é que o estudante do Ensino Médio possa conhecer parte do processo de construção da Matemática, tal qual aconteceu ao longo da história, fruto do pensamento de muitos em diferentes culturas. Um ponto de atenção está no fato de que algumas das habilidades escolhidas pela BNCC (2018) para essa competência remetem a conteúdos muito específicos, de pouca aplicabilidade e de difícil contextualização, mas que, no entanto, favorecem a investigação e a formulação de hipóteses antes de que os estudantes conheçam os conceitos ou a teoria subjacente a esses conteúdos específicos. As habilidades propostas para essa competência possuem níveis diferentes de complexidade cognitiva, desde a identificação de uma propriedade até a investigação completa com dedução de uma regra ou procedimento. Essa competência se relaciona com as Competências Gerais 2, 4, 5 e 7 da BNCC, uma vez que há o incentivo ao exercício da curiosidade intelectual na investigação, neste caso, com maior centralidade no conhecimento matemático. A linguagem e os recursos digitais são ferramentas básicas e essenciais para facilitar a observação de regularidades, expressar ideias e construir argumentos com base em fatos.

Habilidades da BNCC vinculadas à competência específica	Comentários sobre as habilidades da BNCC	Objetos do conhecimento	Componentes comentam a habilidade	Exemplo de objetivos de aprendizagem	Possibilidades para o currículo

EM13MAT501 **Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.**	Essa habilidade refere-se ao reconhecimento de regularidades em situações de variação constante entre duas grandezas e que se expressa por uma função polinomial de 1º grau. A proposta de que o estudante investigue essa regularidade pela observação de tabelas explicita que esse processo deve anteceder o desenvolvimento de habilidades anteriores, como aquelas em que o estudante representa ou resolve problemas utilizando as funções polinomiais de 1º grau. A investigação se inicia por observar e analisar o comportamento da relação entre duas grandezas, inferir a regularidade existente e generalizá-la, expressando-a por uma expressão algébrica ou um gráfico. A investigação sobre a relação entre o coeficiente angular da expressão algébrica da função e o ângulo entre a reta do gráfico da função e o eixo das abscissas (Ox) evidencia que essa habilidade complementa as habilidades EM13MAT302 e EM13MAT401.	Funções polinomiais do 1º grau (função afim, função linear, função constante, função identidade). Gráficos de funções. Taxa de variação de funções polinomiais do 1º grau.		Identificar regularidades em relações de variação constante, por exemplo, aquela existente entre a distância percorrida em um táxi e o respectivo valor a ser pago, entre o valor a ser pago por uma mercadoria em função da quantidade comprada ou, ainda, entre o tempo que uma lâmpada ficou acesa e a energia consumida por ela, estabelecendo em cada exemplo a relação com os pontos que representam tais funções no plano cartesiano. Analisar gráficos que expressam a variação de duas grandezas, como as distâncias percorridas por diferentes móveis em um mesmo período a fim de verificar qual apresenta a maior taxa de variação (neste exemplo, maior velocidade). Expressar a observação e as hipóteses sobre a relação entre o coeficiente angular da expressão de uma função polinomial de 1º grau, o coeficiente angular da reta que representa seu gráfico e a taxa de variação dessa função, em diferentes contextos, por exemplo, a lei de formação de uma função que expressa um salário composto por uma parte fixa (salário base) e outra variável (comissão fixa).	Todas as habilidades dessa competência podem ser desenvolvidas por meio de projetos de exploração da realidade local do estudante, mostrando a ele que a Matemática favorece a melhor compreensão de seu cotidiano e permite inferir ou prever resultados com base em argumentos lógicos. Temáticas envolvendo o consumo consciente de recursos, materiais e serviços são boas sugestões para temas que podem ser mobilizadores do interesse dos jovens. O desenvolvimento conjunto com outras habilidades, como EM13MAT302 (que preconiza a construção de modelos envolvendo funções do 1º grau) e EM13MAT401 (cujo foco refere-se à representação de funções do 1º grau de diferentes modos), constitui um todo esperado de conhecimento sobre as funções do 1º grau para a resolução e interpretação de situações em diferentes contextos.

EM13MAT502 **Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo y = ax^2.**	Essa habilidade implica a identificação de situações em que uma grandeza varia por meio de uma equação polinomial de 2º grau em relação a outra. Novamente, é solicitado ao estudante realizar um trabalho semelhante ao de um matemático, ou seja, a partir da observação de uma relação entre dois valores, encontrar um padrão e fazer inferências para verificar se sua hipótese inicial é procedente. Nesse processo, será necessária a criação de tabelas, a observação e análise da variação entre as grandezas envolvidas, a representação de tais valores no plano cartesiano e a comparação entre os gráficos obtidos pelas funções polinomiais do 2º grau ao modificar seus parâmetros. De certa maneira, o estudante testa como mudanças nos coeficientes da lei de formação que expressa esse tipo de função pode afetar no resultado final, por exemplo, em quantos pontos seu gráfico intercepta o eixo das abscissas (Ox), em que ponto o gráfico intercepta o eixo das ordenadas (Oy) e em qual valor a função muda seu crescimento/decrescimento. De modo semelhante à habilidade anterior, essa se desenvolve em relação estreita com EM13MAT302 e EM13MAT402.	Funções polinomiais do 2º grau (função quadrática): gráfico, raízes, pontos de máximo/mínimo, crescimento/decrescimento, concavidade. Gráficos de funções.		Listar, através de uma tabela, a relação entre grandezas por meio de uma função polinomial de 2º grau em situações como a relação entre raios de diferentes círculos e suas respectivas áreas, ou a variação da área de um retângulo quando são modificadas suas dimensões de modo proporcional. Descrever, com ou sem auxílio de software, como o gráfico de uma função polinomial do 2º grau se modifica ao mudar os coeficientes de sua expressão algébrica. Produzir uma expressão algébrica polinomial de 2º grau que relacione duas grandezas, como a quantidade de tecido necessária para recobrir o tampo de mesas com mesmo formato (quadrada, circular, retangular etc.) e com dimensões proporcionais.	Novamente, o trabalho conjunto com outras habilidades relacionadas à construção do conceito da função polinomial do 2º grau deve ser levado em consideração, pois agrega diferentes perspectivas que, juntas, compõe o conhecimento necessário ao estudante nesse nível de ensino. Essa habilidade pode ser o início para o desenvolvimento de outras, como a EM13MAT302, que está relacionada à modelagem matemática de funções quadráticas, e a EM13MAT402, voltada para a representação de tais funções. O processo de investigação precede a modelagem e a resolução de problemas, quando o estudante se depara com situações em contextos diversos e precisa observar e analisar relações e construir hipóteses até identificar e generalizar suas ideias por meio de um modelo para a resolução de uma situação.

EM13MAT503 **Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais.**	Essa habilidade implica a determinação de pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas, com ênfase no entendimento do significado desses pontos em cada situação, sendo de certa forma complementar e até mesmo parte integrante da anterior. Esse conhecimento se apresenta em situações de otimização dos valores de diferentes grandezas e motiva a aprendizagem da identificação e dos cálculos para a obtenção desses pontos críticos. O percurso cognitivo para a efetiva investigação depende, nesse caso, da identificação dos intervalos de crescimento e de decrescimento de uma relação entre grandezas que pode ser modelada por uma função quadrática, ou pela determinação da concavidade do gráfico dessa função pelo seu gráfico ou pelos coeficientes de sua expressão algébrica. Uma vez decidido o tipo de ponto crítico que a função apresenta, cabe interpretar o sentido desse ponto no contexto da situação-problema que deu origem à função quadrática. A investigação dos pontos de máximo ou de mínimo pode ser associada à simetria da parábola que representa o gráfico da função ou pela média entre suas raízes, quando existirem.	Funções polinomiais do 2º grau (função quadrática). Gráficos de funções. Pontos críticos de uma função quadrática: concavidade, pontos de máximo ou de mínimo.		Formular hipóteses sobre a variação de uma função quadrática e o tipo de ponto crítico que ela possui, utilizando tabela ou planilha eletrônica. Descrever a concavidade do gráfico de uma função quadrática pelo seu gráfico e pelo sinal do coeficiente do termo quadrático da expressão algébrica da função. Explicar a variação (crescimento/decrescimento) de fenômenos que são descritos por funções quadráticas, como a relação entre as dimensões de um retângulo com área constante ou a altura de um projétil ao longo do tempo, com auxílio de software ou malhas quadriculadas. Relacionar a mudança de comportamento (crescimento/decrescimento ou decrescimento/crescimento) de uma função quadrática a seu ponto crítico (ponto de máximo ou ponto de mínimo).	A habilidade de investigar pressupõe que o estudante seja desafiado pela problematização de situações em contexto. Neste caso, uma sugestão para o desenvolvimento dessa habilidade é o uso da aula invertida, ou seja, os estudantes recebem como incumbência um desafio específico para resolverem (calcular a altura máxima no lançamento de uma bola, lucro mínimo possível na venda de um produto para que não haja prejuízo, maior dimensão de um retângulo com área constante etc.) e, a partir dos dados pesquisados, modelam funções quadráticas para resolver as questões propostas. Outra opção é a modelagem de situações para a otimização de recursos para que não haja desperdício ou algum tipo de impacto ambiental. Nesse contexto, cabe a proposição de pesquisas sobre fenômenos que podem ser descritos ou aproximados por funções quadráticas.

EM13MAT504 **Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras.**	Essa habilidade refere-se à investigação dos processos para o cálculo de volume de sólidos geométricos. O trabalho envolvendo o cálculo de volume vem se desenvolvendo desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e, de acordo com a BNCC, de maneira progressiva até culminar no desenvolvimento dessa habilidade. A compreensão intuitiva/experimental do Princípio de Cavalieri é que irá fundamentar o cálculo do volume desses sólidos geométricos, ou seja, a partir da observação e análise de modelos de sólidos geométricos e da comparação de suas características é que será possível ao estudante generalizar o processo de obtenção do cálculo do volume de cada um deles. Nesse sentido, a experimentação/investigação precede a sistematização dos procedimentos de cálculo e a resolução de problemas, conforme previsto em EM3MAT309.	Sólidos geométricos (prismas, pirâmides, cilindros e cones). Cálculo de volume de sólidos geométricos.		Mostrar que as secções paralelas à base de um prisma são congruentes entre si a partir da manipulação de materiais diversos (blocos de papel, pedaços de papelão, cartas de baralho etc.). Comparar os volumes de modelos de prismas (retos) e de pirâmides (retas) de mesma altura e mesma área de base, usando materiais de preenchimento diversos (serragem, sementes, areia fina, água etc.). Comparar o volume interno de modelos de cones com o de cilindros de mesma base e mesma altura, usando diferentes materiais de preenchimento (serragem, sementes, areia fina, água etc.). Elaborar expressões algébricas que indiquem o volume de alguns sólidos geométricos (prismas, pirâmides, cilindros e cones) a partir da fórmula do volume de um paralelepípedo.	Uma possibilidade para o desenvolvimento dessa habilidade se refere ao uso da geometria experimental com a construção de modelos algébricos que determinam o volume dos sólidos geométricos. O Princípio de Cavalieri pode ser deduzido informalmente pelo estudante pela observação e comparação do volume de um sólido quando se modifica a disposição de suas secções transversais. É importante mostrar que não são os objetos em si que auxiliam na construção do conhecimento, mas sim a reflexão que é feita em relação a seus volumes, entendidos como a medida do espaço que ocupam. Ao realizar as ações de comparação entre os elementos dos sólidos geométricos, o estudante vivencia as etapas de construção do conceito e se apropria desse conhecimento para utilizá-lo sempre que necessário. No processo de investigação, o estudante passa de utilizador de fórmulas para um verdadeiro construtor das expressões algébricas que determinam esses cálculos.

EM13MAT505 **Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados.**	Essa habilidade refere-se à utilização de polígonos regulares (do mesmo tipo ou não) para investigar a pavimentação total de uma região plana (ladrilhamento). O desenvolvimento dessa habilidade supõe a capacidade de explorar composições de polígonos regulares que permitem o ladrilhamento de um polígono, para depois explorar combinações de diferentes ladrilhamentos e estabelecer relações de área entre as figuras da composição e a área do polígono ladrilhado por essas figuras, sejam elas quadrados, triângulos equiláteros, hexágonos regulares ou combinações de outros polígonos cuja área possa ser calculada. A elaboração de expressões algébricas para o cálculo de áreas obtidas por ladrilhamento é apenas parte do processo para a resolução de situações-problema, como determinado por essa habilidade. Se observarmos essa habilidade em conjunto com EM13MAT307, fica claro que o foco da aprendizagem está no processo investigativo e na capacidade de utilização de diferentes métodos para o cálculo de áreas e não na simples aplicação de fórmulas.	Polígonos regulares e suas características: ângulos internos, ângulos externos etc. Pavimentações no plano (usando o mesmo tipo de polígono ou não). Linguagem algébrica: fórmulas e habilidade de generalização.		Reconhecer, em polígonos regulares, a medida de cada ângulo interno a partir da soma de seus ângulos internos. Mostrar que o ângulo ao redor de um único vértice de um polígono regular pode ser 360° a partir da combinação de polígonos regulares do mesmo tipo, com ou sem auxílio de software. Propor fórmulas para o cálculo da área de polígonos obtidos por ladrilhamento. Resolver situações-problema que envolvam o ladrilhamento de região do plano.	É possível desenvolver projetos interdisciplinares envolvendo essa habilidade com as áreas de Artes (composição de mosaicos), Ciências da Natureza (composição dos alvéolos de colmeias) e Engenharia (pavimentação de calçadas). O uso de softwares de geometria dinâmica favorece a experimentação a partir da visualização das composições de polígonos regulares, fazendo com que as possibilidades de combinações sejam verificadas instantaneamente pelo estudante. Em relação à avaliação do processo de aprendizagem, é possível solicitar ao estudante a composição de diferentes pavimentações do plano juntamente com as justificativas de suas escolhas para verificar se a habilidade foi desenvolvida adequadamente. Novamente, o uso da aula invertida pode ser um recurso interessante para a aprendizagem, quando o estudante pesquisa inicialmente aplicações de ladrilhamentos em diversas atividades humanas para, depois, testar suas hipóteses e encontrar contextos significativos para o ladrilhamento. O desenvolvimento dessa habilidade pode contribuir para a Competência Geral 3 da BNCC se o contexto dessa investigação for no campo da Arte.

EM13MAT506 **Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.**	Essa habilidade refere-se a uma investigação bem específica sobre o que ocorre ao modificarmos proporcionalmente os lados de um polígono regular e seus respectivos perímetros e áreas. Em sua formulação, observa-se que se trata de uma habilidade mais simples e pautada pela investigação de gráficos em um contexto bem definido. De certo modo, ela explicita uma situação que poderia ser exemplo de contexto para o desenvolvimento das habilidades EM13MAT501 e EM13MAT502 anteriores, que tratam da investigação relativa a funções de 1º e de 2º grau. O destaque aqui é que a investigação deve ser feita a partir do gráfico da relação entre o perímetro e a área de um polígono até a identificação de que, enquanto o perímetro do polígono varia linearmente ao modificarmos seus lados de maneira proporcional, sua área se modifica de maneira diretamente proporcional ao quadrado da constante de proporcionalidade.	Polígonos regulares (perímetro e área). Funções (linear e quadrática).		Mostrar, com auxílio de gráficos, como o perímetro e a área de um polígono regular variam ao modificarmos proporcionalmente a medida de seus lados. Usar software de geometria dinâmica para modificar os lados de um polígono regular a fim de verificar a variação de seu perímetro e de sua área. Conjeturar que tipo de função está associada à variação do perímetro e da área de um polígono regular ao modificarmos a medida de seus lados. Construir gráficos que expressam a variação do perímetro e da área de um polígono regular ao modificar a medida de seus lados.	Mais uma vez, é verificada a importância do desenvolvimento conjunto de habilidade e competências previstas na BNCC. Enquanto o foco dessa habilidade se refere ao processo de investigação da variação do perímetro e da área de polígonos regulares ao modificarmos seus lados, outras habilidades, como EM13MAT401, prezam pela conversão entre a linguagem algébrica e a representação gráfica dessa variação, e a habilidade EM13MAT302 prioriza a elaboração de modelos matemáticos para representar as funções polinomiais do 1º grau (perímetro) e do 2º grau (área) envolvidas nessa situação. Trabalhando dessa maneira, é totalmente possível desenvolver os conceitos matemáticos de forma integrada, possibilitando que o estudante utilize tais conhecimentos nos mais diferentes contextos. Um exemplo desse caso refere-se à determinação da quantidade de arame necessária para cercar um terreno com formato regular cuja área é quatro vezes maior que a de um terreno inicial.

EM13MAT507 **Identificar e associar progressões aritméticas (PA) a funções afins de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.**	Essa habilidade refere-se ao processo cognitivo presente na associação entre as Progressões Aritméticas (P.A.) e funções afins com domínios discretos (números naturais). Essa associação percorre um caminho desde o reconhecimento do padrão presente em uma sequência aritmética, até a associação de cada elemento da sequência à sua posição. A partir dessa associação, é possível inferir quais serão os próximos termos e buscar uma expressão que generaliza os termos e descreve a lei de formação da sequência. Com o conhecimento das funções afins, o estudante pode representar cada progressão aritmética como uma função afim com domínio restrito ao conjunto dos números naturais. Assim, é possível para o estudante transpor as propriedades das funções afins para as sequências e utilizá-las na resolução de problemas. O processo investigativo que resulta na relação entre sequências da forma P.A. e funções afins é o objetivo a ser alcançado.	Funções afins. Sequências numéricas: progressões aritméticas (P.A.).		Identificar a regularidade em uma sequência, seja ela apresentada por uma sequência de figuras ou números que recursivamente aumentam/diminuem de um valor constante, ou seja, uma P.A. Associar os termos de uma progressão aritmética aos valores de uma função afim de mesmo domínio que a progressão. Formular propriedades de uma P.A., transpondo para a sequência as propriedades das funções afins.	As sequências de padrões geométricos são um bom recurso para mobilizar o jovem para a observação e a formulação de hipóteses sobre a lei de formação e a modelagem dessa relação por uma expressão algébrica. Se bem problematizadas, os jovens podem estabelecer por si mesmos as relações existentes entre as sequências e as funções afins. Isso permitirá o desenvolvimento da habilidade e a percepção da Matemática como um corpo de conhecimentos consistente e lógico. A resolução de problemas, como o cálculo do valor a ser pago por uma quantidade de objetos ou produtos, pode então ser tratada tanto com a linguagem das funções como pela representação por uma sequência, uma vez que o domínio desse tipo de situação é discreto.

EM13MAT508 **Identificar e associar progressões geométricas (PG) a funções exponenciais de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.**	Essa habilidade refere-se a progressões aritméticas e a funções exponenciais com domínio discreto (números naturais), percorrendo um caminho semelhante ao proposto para a habilidade anterior (EM13MAT507), porém com um foco diferente. As propriedades de crescimento ou decrescimento exponencial são transpostas para as progressões geométricas (P.G.) assim que essa associação é feita pelo estudante. As muitas propriedades de progressões geométricas usualmente ensinadas perdem seu valor frente ao potencial formativo da investigação e das ferramentas que o estudante conquista com as duas representações (funções e P.G.) para a resolução de situações-problema. Essa investigação pode preceder o trabalho para as habilidades EM13MAT303 e EM13MAT403, que evidenciam a representação e a resolução de situações em que a variação de grandezas é exponencial.	Função exponencial. Sequências numéricas: progressões geométricas (P.G.).		Identificar a regularidade existente em sequências numéricas ou de figuras, em que, por recursão, cada termo a partir do segundo é obtido pelo produto do anterior por um fator constante. Corresponder os termos de uma sequência numérica (Progressão Geométrica) com a expressão de uma função exponencial. Inferir, a partir da observação de sequências de figuras geométricas geradas por iterações (fractais), como serão os próximos termos da sequência. Formular propriedades de uma P.G., adequando à sequência as propriedades das funções exponenciais.	Os contextos que podem mobilizar o estudante são os mesmos utilizados para a função exponencial, tais como, decaimento radioativo de um elemento químico, crescimento de uma população e a formação de fractais, como funções cujo domínio são os números naturais. A postura investigativa deve permear todo o processo para que o estudante compreenda que as propriedades da função (no caso exponencial) são as mesmas das sequências numéricas expressas nas Progressões Geométricas. Pela problematização, é possível fazer com que os estudantes percebam as semelhanças entre essas duas escritas matemáticas e decidam qual utilizar dependendo da situação envolvida.

EM13MAT509 **Investigar a deformação de ângulos e áreas provocada pelas diferentes projeções usadas em cartografia (como a cilíndrica e a cônica), com ou sem suporte de tecnologia digital.**	Essa habilidade refere-se à análise da forma e do tamanho de figuras geométricas obtidas após o uso de uma projeção cartográfica. Inicialmente, é importante considerar que uma projeção é um tipo de função que associa cada ponto da figura original a um ponto do plano onde ela é representada. Ao aplicar a mesma transformação (geométrica) em todos os pontos da figura inicial, obtém-se a imagem da figura dada por aquela transformação. A habilidade diz respeito ao processo de investigar cada tipo de projeção cilíndrica ou cônica e as característica da figura original que se deseja manter, seja a preservação da forma, inalterabilidade da área ou constância das distâncias entre dois pontos quaisquer. Investigar como a posição de cilindros e cones podem se situar em relação à uma esfera (tangente, secante, externa) implica uma melhor compreensão de cada tipo de projeção envolvida. Por fim, entender como cada transformação atua sobre as características da figura original auxilia o estudante a selecionar a transformação mais adequada de acordo com a necessidade de uma representação cartográfica.	Transformações geométricas (isometrias e homotetias). Posição de figuras geométricas (tangente, secante, externa). Inscrição e circunscrição de sólidos geométricos. Noções básicas de cartografia (projeção cilíndrica e cônica).		Relatar o que ocorre com a soma dos ângulos internos de um triângulo desenhado sobre uma esfera. Exemplificar, usando materiais concretos (cartolina, papel cartão, folhas de papel etc.), o que ocorre com a área de uma figura geométrica quando a sobrepomos na superfície de um cilindro. Usar sistema de projeção luminoso (retroprojetor, lâmpadas, data show etc.) para projetar sobre malhas quadriculadas um polígono qualquer. Descobrir o que ocorre com o perímetro de um polígono regular quando é projetado sobre um cone. Justificar como a área de uma figura geométrica se modifica de acordo com o tipo de projeção utilizada (cilíndrica, cônica etc.).	O desenvolvimento de um projeto interdisciplinar com o componente curricular de Geografia é bem interessante para o desenvolvimento dessa habilidade, pois mostra ao estudante o processo utilizado na representação de regiões (bairros, cidades, estados e países) no plano e as implicações que ocorrem devido ao tipo de projeção utilizada (conservação entre as distâncias entre duas cidades, tamanho da área de estados e formato apresentado por países, por exemplo). Contudo, é possível também realizar uma aproximação pela história da cartografia, explorando as projeções utilizadas em diferentes épocas pela humanidade e a evolução desses processos com o advento de novos recursos matemáticos e tecnológicos. Aplicar o conhecimento desenvolvido ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental envolvendo a Geometria das Transformações (isometria e homotetia) também é uma boa proposta pedagógica para o desenvolvimento dessa habilidade por parte do estudante. Essa habilidade permite o desenvolvimento das Competências Gerais 1 e 2 da BNCC, uma vez que, no processo de investigar, o estudante possa valorizar conhecimentos historicamente construídos e vivenciar problemas de diferentes áreas.

EM13MAT510 **Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando ou não tecnologias da informação, e, quando apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.**	Essa habilidade refere-se à exploração de situações em que a relação entre duas grandezas tem taxa de variação constante. Muito próxima ao contexto da habilidade EM13MAT501 (em que o contexto é a investigação das funções polinomiais do 1º grau e sua generalização na forma algébrica), essa habilidade possui um forte caráter geométrico. Dessa maneira, o estudante é levado a reconhecer como variações em um dos eixos do plano cartesiano podem acarretar variações análogas no outro eixo. A ideia central a ser investigada é a relação entre a variação da função polinomial de 1º grau que relaciona as duas grandezas e a inclinação da reta de seu gráfico. Representar a taxa de crescimento da função associada com um elemento geométrico (tangente do ângulo formado pela reta e o eixo das abscissas, por exemplo) auxilia o estudante na compreensão e modelagem de funções que apresentam crescimento/decrescimento constante.	Funções polinomiais do 1º grau (função afim, linear e constante). Gráficos de funções. Taxa de variação de uma função (crescimento/decrescimento). Razões trigonométricas: tangente de um ângulo. Equação da reta: coeficiente angular.		Identificar conjuntos de dados que podem ser modelados por uma função polinomial de 1º grau e representados pelo gráfico de uma reta, com ou sem auxílio de software de geometria dinâmica. Determinar uma reta no plano cartesiano para representar a relação entre duas grandezas que variam de maneira linear. Associar a taxa de variação entre duas grandezas ao coeficiente angular da reta do gráfico que representa a relação entre essas grandezas.	O processo investigativo presente nessa habilidade permite na aprendizagem o uso de planilhas eletrônicas e dos conceitos matemáticos envolvidos. Em geral, um conjunto de dados obtidos estatisticamente dificilmente obedece à relação de uma função polinomial de 1º grau, mas pode se assemelhar a ela. As planilhas eletrônicas possuem recursos para ajustar a um conjunto de pares ordenados seu gráfico de dispersão de pontos e a linha de tendência, que é a reta que melhor se ajusta aos pontos traçados no plano. Analisar o coeficiente angular dessa reta e utilizá-lo para expressar essa reta, permite ao estudante formular hipóteses e fazer inferências sobre o comportamento da relação entre as grandezas que deram origem aos pontos traçados no plano.

EM13MAT511 **Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.**	Essa habilidade refere-se ao reconhecimento de que os métodos empregados para o cálculo de probabilidades desenvolvidos no Ensino Médio se referem a espaços amostrais discretos com eventos equiprováveis. Essa habilidade envolve conceitos mais complexos e, por isso, o verbo que a identifica é mais simples. Espera-se dos estudantes que reconheçam que o cálculo de probabilidades pode ser feito com as fórmulas que conhecem, desde que os eventos sejam discretos e equiprováveis. No caso de eventos com diferentes probabilidades de ocorrer ou que pertençam a um conjunto contínuo de valores, as ferramentas que possuem respondem apenas a exemplos simples. Isso permite que se deparem com o fazer da Matemática, conhecendo problemas que são mais complexos, sobre os quais os matemáticos têm se debruçado e construído teorias mais elaboradas do que aquelas que eles aprendem na escola básica.	Probabilidade. Espaços amostrais discretos ou contínuos. Eventos equiprováveis ou não equiprováveis.		Identificar entre duas situações distintas (enumerável e não enumerável) aquela que se refere ao espaço amostral discreto. Reconhecer entre dois eventos diferentes (equiprovável e não equiprovável) aquele que sempre produz a mesma probabilidade de ocorrer. Descrever entre duas situações distintas (evento equiprovável com espaço amostral discreto e não equiprovável e/ou espaço amostral contínuo) aquela em que é possível calcular a probabilidade de ocorrer.	Uma possibilidade para o desenvolvimento dessa habilidade é desenvolver um pequeno projeto de iniciação científica com a finalidade de estudar conceitos avançados de Matemática não presentes no currículo escolar. A impossibilidade de calcular a probabilidade de certos eventos ocorrerem (por envolverem conceitos mais avançados para sua determinação) pode gerar essa pesquisa e mostrar ao estudante a Matemática como produção humana em constante desenvolvimento. Dessa maneira o estudante é levado a investigar outros ramos de estudo matemático que podem suscitar neles o interesse pela elaboração de um Projeto de Vida relacionado à pesquisa acadêmica ou a outras áreas de Matemática Aplicada.

Produção de Conhecimento

Maria Ignez Diniz – Coordenadora da área de Matemática e suas Tecnologias
Fabricio Eduardo Ferreira – Especialista da área de Matemática e suas tecnologias

Leituras críticas
Edwaldo Dias Bocuti – Coordenador da equipe de Ciências da Natureza do currículo do Ensino Médio do Estado do Amazonas
Katia Stocco Smole – Especialista de Matemática
Paulo Emílio de Castro Andrade – Especialista em Juventude, Projetos de Vida e Metodologias Ativas de Aprendizagem.

© 2020. Instituto Reúna. BNCC Comentada para o Ensino Médio. Todos os direitos reservados.
Os direitos autorais e de propriedade intelectual são de propriedade exclusiva do Instituto Reúna, estando protegidos pelas leis e tratados internacionais, vedada sua cópia e reprodução para fins comerciais, ficando os infratores sujeitos às sanções civis e criminais correspondentes, nos termos das Leis nºs 9.279/96, 9.609/98 e 9.610/98. O usuário poderá utilizar os conteúdos disponibilizados pelo Instituto Reúna, desde que o uso seja para fins não comerciais e desde que seja devidamente indicada a autoria, a fonte e o logotipo do Instituto Reúna, sendo vedada a alteração e a comercialização dos referidos conteúdos, sem a prévia e expressa autorização do Instituto Reúna.