



Planificação Anual de Matemática - 11.º ano

| Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos | Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i> | Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos | Descritores do perfil dos alunos |
|---|--|---|---|
| 1.º Período | | | |
| <p>GEOMETRIA</p> <p>Trigonometria</p> <p>Resolução de problemas que envolvam triângulos</p> <p>Ângulo e arco generalizados</p> <p>Círculo trigonométrico</p> <p>Expressão geral das amplitudes dos ângulos com os mesmos lados</p> <p>Radiano</p> <p>Redução ao primeiro quadrante</p> <p>Funções trigonométricas seno, cosseno e tangente</p> <p>Fenómenos periódicos</p> | <p>Resolver problemas variados, ligados a situações concretas, que permitam recordar e aplicar métodos trigonométricos estudados no 3.º ciclo do EB, na resolução de triângulos retângulos e não retângulos.</p> <p>Relacionar e aplicar, na resolução de problemas, as noções de ângulo e arco orientados e de ângulo e arco generalizados e a respetiva amplitude.</p> <p>Identificar e interpretar o círculo trigonométrico.</p> <p>Reconhecer, analisar e aplicar, na resolução de problemas, razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente) de ângulos generalizados no círculo trigonométrico.</p> <p>Conhecer a unidade de medida radiano.</p> <p>Utilizar o círculo trigonométrico, na redução ao primeiro quadrante, na dedução da fórmula fundamental da Trigonometria e na resolução de problemas.</p> <p>Reconhecer, analisar e aplicar as funções trigonométricas $sen(x)$, $cos(x)$ e $tg(x)$ na modelação de fenómenos periódicos.</p> <p>Identificar fenómenos periódicos e usar os conceitos de período, máximo, mínimo, amplitude e frequência, no estudo dos fenómenos periódicos.</p> <p>Determinar valores aproximados de zeros, extremos e outros pontos relevantes, num contexto de resolução de problemas, com recurso à tecnologia gráfica.</p> | <p>Recorrer a exemplos históricos de trigonometria para motivar os alunos para o tema, podendo ser usados exemplos de livros antigos em que se recorre ao grafómetro.</p> <p>Propor problemas variados, ligados a situações concretas, que permitam recordar e aplicar métodos trigonométricos (problemas ligados a sólidos, a moldes, à navegação, à topografia, históricos e outros) bem como sensibilizar para a importância da Trigonometria nas várias ciências.</p> <p>Introduzir o conceito de radiano, relacionando-o com o grau, tendo em vista a sua futura utilização na representação gráfica de funções trigonométricas.</p> <p>Estimular o recurso sistemático ao círculo trigonométrico, em casos simples.</p> <p>Propor a aplicação da equação reduzida da circunferência no círculo trigonométrico para deduzir a fórmula fundamental da Trigonometria.</p> <p>Levar os alunos a compreender a diferença na representação gráfica de uma função trigonométrica quando se utilizam unidades diferentes (graus e radianos) e a perceber as vantagens da sua representação em radianos.</p> | <p>Conhecedor/sabedor/ Culto/informado (A, B, C, G, I)</p> <p>Criativo (A, C, D, J)</p> <p>Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)</p> <p>Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)</p> <p>Respeitador da diferença/do outro (A, B, E, F, H)</p> <p>Sistematizador/ Organizador (A, B, C, I, J)</p> <p>Questionador (A, F, G, I, J)</p> |

| Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos | Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i> | Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos | Descritores do perfil dos alunos |
|---|---|--|-------------------------------------|
| <p>Produto escalar</p> <p>Declive e inclinação de uma reta</p> <p>Produto escalar de dois vetores no plano e no espaço: - definição e propriedades; expressão do produto escalar nas coordenadas dos vetores em referencial ortonormado</p> | <p>Reconhecer e aplicar na resolução de problemas a relação entre a inclinação e o declive de uma reta no plano.</p> <p>Conhecer o conceito de produto escalar de dois vetores, no plano e no espaço, definido com base nas coordenadas dos vetores num referencial ortonormado.</p> <p>Conhecer o conceito de produto escalar de dois vetores, no plano e no espaço, definido com base nas coordenadas dos vetores num referencial ortonormado.</p> <p>Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas a noção de produto escalar, nomeadamente: relacionando o ângulo de dois vetores não nulos com o sinal do respetivo produto escalar; estabelecendo uma relação entre os</p> | <p>Incentivar o uso do círculo trigonométrico e da tecnologia gráfica para explorar as funções trigonométricas $sen(x)$, $cos(x)$ e $tg(x)$.</p> <p>Promover o estudo da variação do período em funções do tipo $f(x) = sen(cx)$ e $g(x) = cos(cx)$, com c não nulo.</p> <p>Promover, com o auxílio da tecnologia, o estudo de famílias de funções do tipo $f(x) = a + b sen(c(x - d))$ e $g(x) = a + b cos(c(x - d))$, com a, b, c e d números reais, b e c não nulos, propondo a exploração de situações como, por exemplo, a variação das marés, a roda gigante ou as ondas sonoras.</p> <p>Propor o estudo de situações problemáticas, utilizando tecnologia, recorrendo a modelos com funções trigonométricas.</p> <p>Introduzir o conceito de produto escalar a partir da expressão do produto escalar nas coordenadas dos vetores em referencial ortonormado, no plano e no espaço.</p> <p>Estimular os alunos a utilizar o Geogebra para visualizar, explorar e estabelecer conjecturas, envolvendo por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a relação entre a inclinação e o declive de uma reta; - a relação do ângulo de dois vetores e o sinal do produto escalar; - o ângulo de duas retas; - a posição relativa de retas. <p>Explorar a ligação do cálculo vetorial com a Física (caso os alunos tenham frequentado a disciplina de</p> | |

| Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos | Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i> | Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos | Descritores do perfil dos alunos |
|---|--|--|-------------------------------------|
| Perpendicularidade de vetores e de retas | declives de duas retas perpendiculares no plano; determinando o ângulo entre dois vetores; e determinando o ângulo formado por duas retas. Resolver problemas envolvendo retas no plano, utilizando equações vetoriais e reduzidas de retas e posição relativa de retas. | Física e Química A). Estimular os alunos a utilizar o Geogebra 3D para visualizar, explorar e estabelecer conjecturas, envolvendo planos e retas no espaço, por exemplo explorar secções determinadas por cortes de planos num cubo ou numa pirâmide. | |
| 2.º Período | | | |
| <p data-bbox="96 427 566 491">Equações cartesianas de planos no espaço</p> <p data-bbox="96 675 566 707">MATEMÁTICA DISCRETA</p> <p data-bbox="96 746 566 778">Contagem</p> <p data-bbox="96 818 566 850">Princípios gerais da contagem</p> <p data-bbox="96 890 566 954">Arranjos completos, permutações e arranjos simples</p> <p data-bbox="96 994 566 1026">Combinações</p> | <p data-bbox="566 427 1261 491">Determinar a equação cartesiana de um plano dados um ponto e um vetor normal.</p> <p data-bbox="566 515 1261 611">Resolver problemas envolvendo: equações vetoriais de retas; equações cartesianas de planos; distância de um ponto a um plano; e posição relativa de retas e planos.</p> <p data-bbox="566 643 1261 866">Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas a noção de produto escalar, nomeadamente: relacionando o ângulo de dois vetores não nulos com o sinal do respetivo produto escalar; estabelecendo uma relação entre os declives de duas retas perpendiculares no plano; determinando o ângulo entre dois vetores; e determinando o ângulo formado por duas retas.</p> <p data-bbox="566 898 1261 994">Resolver problemas envolvendo retas no plano, utilizando equações vetoriais e reduzidas de retas e posição relativa de retas.</p> <p data-bbox="566 1026 1261 1090">Determinar a equação cartesiana de um plano dados um ponto e um vetor normal.</p> <p data-bbox="566 1121 1261 1217">Resolver problemas envolvendo: equações vetoriais de retas; equações cartesianas de planos; distância de um ponto a um plano; e posição relativa de retas e planos.</p> <p data-bbox="566 1441 1261 1473">Conhecer e aplicar os princípios da adição e da multiplicação</p> | <p data-bbox="1261 427 1883 531">(Nestas Aprendizagens Essenciais não são considerados lugares geométricos definidos a partir do produto escalar.)</p> <p data-bbox="1261 1345 1883 1473">Propor a resolução de problemas de contagem com base em situações reais que ilustrem os princípios gerais de contagem (por exemplo, caminhos entre cidades, número de ementas possíveis escolhidas a</p> | |

| Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos | Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i> | Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos | Descritores do perfil dos alunos |
|--|---|--|-------------------------------------|
| | <p>em problemas de contagem.</p> <p>Usar diferentes formas de representação, nomeadamente diagramas em árvore e tabelas, em problemas de contagem.</p> <p>Identificar arranjos completos, permutações e arranjos simples como casos particulares da aplicação do princípio da multiplicação.</p> <p>Identificar combinações como forma de saber o número de subconjuntos com p elementos de um dado conjunto com n elementos ($p \leq n$).</p> | <p>partir de um menu, etc.).</p> <p>Propor a discussão de situações em que o princípio do pombal seja útil na contagem, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - quantas pessoas são necessárias para que se possa garantir que há pelo menos duas delas cujo aniversário ocorre no mesmo mês? - quantas luvas será preciso tirar, sem olhar, de uma gaveta com luvas, todas do mesmo padrão, para garantir que tiramos um par (mão esquerda e mão direita)? <p>Introduzir o conceito de fatorial com o objetivo de simplificar a escrita de produtos sucessivos.</p> <p>Promover a análise de situações de contagem em que o princípio da multiplicação não seja suficiente, mas onde se torne necessário adicionar contagens de diferentes alternativas, isto é, se o problema contém diferentes casos (por exemplo, escolher dois livros de diferentes disciplinas retirados de 3 estantes, uma com 5 livros de Matemática, outra com 4 livros de Física e outra com 7 livros de Biologia).</p> <p>Promover a identificação de vantagens e limitações de cada tipo de representação em problemas de contagem.</p> <p>Propor a exploração de exemplos ilustrativos que permitam transitar do princípio da multiplicação para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a definição de arranjos completos (por exemplo, código do cartão multibanco, pin do telemóvel); - a definição de permutações (por exemplo, número de partidas num torneio em que todos os participantes se defrontam entre si, número de vetores obtidos por dois pontos dados 8 pontos não colineares entre si); - a definição de arranjos simples | |

| Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos | Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i> | Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos | Descritores do perfil dos alunos |
|---|--|--|-------------------------------------|
| <p>Sucessões</p> <p>Termo geral</p> <p>Definição por recorrência</p> <p>Progressões aritméticas e geométricas</p> <p>Soma de n termos consecutivos de uma progressão</p> <p>Soma infinita de uma progressão geométrica com $r < 1$</p> | <p>Considerar que as sucessões são definidas no conjunto dos números naturais à exceção de zero.</p> <p>Incentivar o recurso à tecnologia para gerar sequências que representam sucessões, distinguindo ordem e termo, interpretando graficamente o comportamento de sucessões.</p> <p>Conduzir à definição de sucessão por recorrência e através do termo geral.</p> <p>Solicitar a construção ou a adaptação de um programa em <i>Python</i> para obter um número previamente fixado de termos de uma sucessão definida por recorrência (por exemplo, um programa em <i>Python</i> que permita analisar conjeturas relacionadas com sucessões definidas por recorrência, como por exemplo a conjetura de Collatz).</p> | <p>(preenchimento dos três lugares de um podium).</p> <p>Propor a resolução de problemas que envolvam combinações como por exemplo o número de possibilidades de formar uma comissão de cinco alunos de uma turma.</p> <p>Considerar que as sucessões são definidas no conjunto dos números naturais à exceção de zero.</p> <p>Incentivar o recurso à tecnologia para gerar sequências que representam sucessões, distinguindo ordem e termo, interpretando graficamente o comportamento de sucessões.</p> <p>Conduzir à definição de sucessão por recorrência e através do termo geral.</p> <p>Solicitar a construção ou a adaptação de um programa em <i>Python</i> para obter um número previamente fixado de termos de uma sucessão definida por recorrência (por exemplo, um programa em <i>Python</i> que permita analisar conjeturas relacionadas com sucessões definidas por recorrência, como por exemplo a conjetura de Collatz).</p> <p>Promover a identificação e caracterização de progressões aritméticas e geométricas através de contextos da vida real (por exemplo, número de cadeiras numa fila de um anfiteatro, capital resultante da aplicação de juros simples e de juros compostos).</p> <p>Recorrer à história de Gauss com o objetivo de evidenciar uma forma expedita para o cálculo da soma de n termos consecutivos de uma</p> | |

| Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos | Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i> | Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos | Descritores do perfil dos alunos |
|--|---|--|-------------------------------------|
| | | <p>progressão aritmética.</p> <p>Recorrer à lenda de Sissa e do tabuleiro de xadrez com o objetivo de evidenciar uma forma expedita para o cálculo da soma de n termos consecutivos de uma progressão geométrica.</p> <p>Promover o estudo das sucessões do tipo a^n. Com $a > 1$, os termos de a^n excedem qualquer valor finito, desde que n seja suficientemente grande. Para o caso $0 < a < 1$ pode observar-se que os termos de a^n são tão próximos de zero quanto se queira, desde que n seja suficientemente grande.</p> <p>Utilizar exemplos geométricos, em casos simples, para exemplificar que a soma de todos os termos de uma progressão geométrica com $r < 1$ é um valor finito, por exemplo: sucessão de áreas de quadrados em que a área de cada termo é metade da área do anterior (área em progressão geométrica de razão $\frac{1}{2}$ logo a soma das áreas é finita).</p> <p>Utilizar exemplos geométricos, em casos simples, para exemplificar que a soma de todos os termos de uma progressão geométrica com $r > 1$ é infinito, por exemplo: o comprimento da curva de Koch, que é constituída por segmentos de reta em progressão geométrica de razão $\frac{4}{3}$.</p> <p>Recorrer a uma folha de cálculo para explorar aproximações da soma de todos os termos de progressões aritméticas e geométricas, em casos simples, evidenciando os exemplos em que a soma é um valor finito.</p> | |

| Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos | Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i> | Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos | Descritores do perfil dos alunos |
|---|---|---|-------------------------------------|
| <p>Aprofundamento do estudo de Sucessões com trabalho de projeto.</p> | <p>Discutir e estabelecer a elaboração de um trabalho de projeto, contemplando as diversas fases (formulação de um problema, planificação, realização de pesquisas, recolha de informações e dados, análise e interpretação de resultados e conclusões).</p> <p>Reservar momentos de trabalho na sala de aula para o desenvolvimento e acompanhamento, em grupo, do trabalho de projeto, incluindo a escrita do respetivo relatório.</p> <p>Propor a discussão da pertinência e da necessidade de usar recursos e tecnologia.</p> <p>Promover a divulgação, em grupo, destes trabalhos, podendo essa etapa acontecer na sala de aula ou ser alargada a outros espaços da escola e para além desta.</p> <p>Estimular a discussão do tema de cada investigação que pode ser escolhido de entre uma lista de opções, como, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sucessão de Fibonacci e o número de ouro; - Sucessão de Neper cujo limite é o número e; - Paradoxos de Zenão; - Números poliédricos; - Números primos de Mersenne (da forma $2^n - 1$); - Sucessão de termo geral $2^n - 1$ associada às Torres de Hanói. <ul style="list-style-type: none"> - A Trigonometria e a resolução de triângulos ao longo da história (Túnel de Samos, raio da Terra, distância da Terra à Lua) - Uso da Trigonometria em textos clássicos chineses ("Manual Matemático da Ilha do Mar"); - História da Geometria Analítica com Descartes e Fermat; - O cálculo vetorial aplicado às Ciências da Computação e à Economia; - Estudo do produto vetorial e suas aplicações à Física. <ul style="list-style-type: none"> - Conceito de infinitésimo ao longo da História; | | |

| Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos | Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i> | Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos | Descritores do perfil dos alunos |
|---|---|--|-------------------------------------|
| <p>FUNÇÕES</p> <p>Funções cúbicas e quárticas</p> <p>Divisão euclidiana de polinómios e regra de Ruffini/ algoritmo de Horner</p> <p>Teorema do resto</p> <p>Multiplicidade de uma raiz de um polinómio</p> <p>Decomposição de um polinómio em fatores lineares e quadráticos</p> | <p>- Episódios da História do Cálculo Diferencial (Teorema de Rolle para polinómios, o método dos máximos e mínimos de Fermat, a definição da derivada de Anastácio da Cunha);</p> <p>- Polinómios interpoladores;</p> <p>- Splines e curvas de Bézier;</p> <p>- Resolução de equações cúbicas e o aparecimento dos números complexos.</p> <p>- Funções polinomiais que surgem no estudo das ciências do espaço (polinómio do 6.º grau na radiação da cintura de Van Allen em SpaceMath@NASA)</p> <p>Valorizar aspetos relevantes da História da Matemática, ou o recurso à programação, sempre que for considerado relevante.</p> <p>Estudar zeros, monotonia, extremos e comportamento no infinito, tendo como base o gráfico de famílias de funções cúbicas e quárticas, recorrendo à tecnologia gráfica.</p> <p>Reconhecer que para funções polinomiais de grau ímpar existe sempre pelo menos um zero real.</p> <p>Efetuar a divisão inteira entre polinómios.</p> <p>Utilizar a regra de Ruffini/ algoritmo de Horner para determinar o quociente e o resto numa divisão de um polinómio por uma expressão do tipo $x - a$, com a real.</p> <p>Conhecer o teorema do resto.</p> <p>Conhecer o conceito de multiplicidade de uma raiz de um polinómio.</p> <p>Decompor polinómios em fatores lineares e quadráticos.</p> | <p>Promover a exploração gráfica de funções polinomiais dos 3.º e 4.º, visando identificar intuitivamente o número máximo de zeros e o comportamento no infinito, bem como conjecturar possíveis expressões analíticas de funções representadas graficamente.</p> <p>Propor a investigação gráfica do comportamento no infinito de funções polinomiais de grau ímpar e de grau par, justificando o observado por comparação com o comportamento do termo de maior grau, evidenciando o seu papel dominante.</p> <p>Solicitar a elaboração de programas em <i>Python</i> para determinação do valor de um polinómio num ponto e para determinar os coeficientes do polinómio quociente em resultado da divisão de um polinómio por uma expressão do tipo $x - a$, com a real.</p> <p>Guiar os alunos na decomposição de polinómios em</p> | |

| Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos | Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i> | Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos | Descritores do perfil dos alunos |
|---|---|---|-------------------------------------|
| | <p>Obter a expressão analítica da função polinomial representada graficamente, observando a relevância da multiplicidade dos zeros na sua representação gráfica.</p> | <p>fatores lineares e quadráticos e na determinação da multiplicidade de uma raiz.</p> <p>Referir a existência de fórmulas resolventes para polinómios de graus 3 e 4, e a sua inexistência para graus superiores.</p> | |
| 3.º Período | | | |
| <p>Equações e inequações polinomiais de grau superior a 2</p> <p>Operações com funções</p> <p>Funções racionais</p> <p>Funções do tipo: $f(x) = a + \frac{b}{x-c}$ $a, c \in \mathbb{R}, b \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$</p> <p>Assíntotas verticais e horizontais</p> | <p>Elaborar tabelas de variação de sinal e de monotonia.</p> <p>Resolver gráfica e analiticamente equações e inequações polinomiais de grau superior a 2 no contexto de resolução de problemas de modelação.</p> <p>Caraterizar funções resultantes de operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) com funções polinomiais de grau não superior a 4.</p> <p>Calcular zeros e estudar o sinal de funções resultantes de operações elementares entre funções, gráfica e analiticamente, em casos simples.</p> <p>Reconhecer, interpretar e representar graficamente funções racionais do tipo: $f(x) = a + \frac{b}{x-c}$ calculando as coordenadas do pontos de interseção com os eixos coordenados e estudando o sinal.</p> <p>Conhecer o comportamento das funções racionais do tipo: $f(x) = a + \frac{b}{x-c}$ quando x tende para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mais infinito, - menos infinito, - c por valores inferiores, - c por valores superiores, | <p>Propor a análise do gráfico de funções polinomiais de grau não superior a 4 com recurso à tecnologia gráfica para estudar a monotonia e estudar analiticamente o sinal deste tipo de funções.</p> <p>Promover a resolução gráfica e analítica de equações e inequações polinomiais de grau inferior ou igual a 4.</p> <p>Propor a resolução de problemas em contexto real.</p> <p>Propor problemas que envolvem operações com funções, incluindo contextos de modelação, recorrendo à tecnologia gráfica, em casos simples.</p> <p>Apresentar expressões analíticas de funções representadas graficamente, que resultam de operações entre funções.</p> <p>Promover o estudo intuitivo de um gráfico de uma situação particular e explorar representações gráficas de funções racionais do tipo $f(x) = a + \frac{b}{x-c}$, com recurso à tecnologia.</p> <p>Propor a resolução de problemas, envolvendo funções racionais em contextos de modelação.</p> <p>Promover a utilização da noção intuitiva e informal de assíntota de uma função (reta da qual se aproxima, tanto quanto se quiser, o gráfico de uma função; mostrar esboços de gráficos de funções interseçados</p> | |

| Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos | Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i> | Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos | Descritores do perfil dos alunos |
|--|---|---|-------------------------------------|
| <p>Cálculo diferencial</p> <p>Taxa de variação</p> <p>Derivada</p> <p>Função derivada</p> <p>Regras de derivação</p> | <p>e identificar as equações das assíntotas horizontais e verticais ao gráfico destas funções e o seu domínio e contradomínio. Identificar algebricamente as assíntotas verticais e horizontais de funções racionais definidas pelo quociente de funções afins.</p> <p>Determinar a taxa média de variação de uma função num intervalo $[a, b]$ e fazer a sua interpretação geométrica.</p> <p>Determinar a razão incremental de uma função num dado ponto e chegar à taxa de variação instantânea através da noção intuitiva de limite.</p> <p>Identificar a derivada de uma dada função num ponto com o declive da reta tangente ao gráfico nesse ponto.</p> <p>Conhecer a definição de função derivada.</p> | <p>pela assíntota).</p> <p>Propor a identificação das assíntotas verticais e horizontais dos gráficos de funções racionais do tipo: $f(x) = a + \frac{b}{x-c}$.</p> <p>Promover o estudo de funções do tipo $f(x) = \frac{ax+b}{x-c}$, tendo por base as funções do tipo $f(x) = a + \frac{b}{x-c}$.</p> <p>Resolver gráfica ou analiticamente problemas em contextos de modelação, por exemplo, concentrações em soluções, custo médio, intensidade da luz em função da distância ou problemas geométricos que relacionem áreas de figuras.</p> <p>Fomentar a utilização da tecnologia gráfica para comparar gráficos, explorar, investigar e identificar a existência de assíntotas verticais e horizontais, evidenciando limitações da tecnologia na determinação das suas equações.</p> <p>Introduzir a noção de taxa média de variação, incluindo exemplos como a velocidade média do movimento retilíneo de um corpo entre dois instantes.</p> <p>Promover a interpretação geométrica da taxa média de variação de uma função no intervalo $[a, b]$ (declive do segmento de reta entre dois pontos).</p> <p>Apresentar a noção de taxa de variação instantânea utilizando tabelas construídas com recurso à tecnologia.</p> <p>Promover a utilização da noção intuitiva e informal de limite para obter a taxa de variação instantânea, em casos simples.</p> <p>Guiar os alunos na escrita e interpretação do conceito</p> | |

| Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos | Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i> | Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos | Descritores do perfil dos alunos |
|--|--|---|-------------------------------------|
| Otimização | <p>Calcular a derivada de monómios, de grau não superior a 3, utilizando o limite da razão incremental de uma função num ponto genérico.</p> <p>Aplicar regras de derivação (adição, subtração, multiplicação, divisão, potências com expoente natural) para obter a função derivada.</p> <p>Reconhecer, numérica e graficamente, a relação entre o sinal da derivada e a monotonia de uma função.</p> <p>Saber que se uma dada função definida num intervalo aberto tem extremo num ponto e tem derivada nesse ponto então essa derivada é nula (teorema de Fermat).</p> <p>Estudar a monotonia e existência de extremos de uma função com derivada finita em todos os pontos do seu domínio, tendo por base o sinal e os zeros da sua derivada.</p> <p>Resolver problemas de otimização de modelação matemática, em casos simples, no contexto da vida real.</p> | de derivada enquanto taxa de variação instantânea, aliado à noção de declive da reta tangente ao gráfico num ponto. | |

Áreas de Competências do Perfil do Aluno

Legenda: **A** - Linguagem e Textos; **B** - Informação e Comunicação; **C** - Raciocínio e Resolução de Problemas; **D** - Pensamento Crítico e Pensamento Criativo; **E** - Relacionamento Interpessoal; **F** - Desenvolvimento Pessoal e Autonomia; **G** - Bem-estar, Saúde e Ambiente; **H** - Sensibilidade Estética e Artística; **I** - Saber Científico, Técnico e Tecnológico; **J** - Consciência e Domínio do Corpo