

11.º ANO | ENSINO SECUNDÁRIO
MATEMÁTICA B

INTRODUÇÃO

A disciplina de Matemática B destina-se aos alunos do Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais, como disciplina bienal de opção (pode ainda ser uma opção para alunos de outros cursos que, nos termos da legislação aplicável, optem por um percurso formativo próprio) e pretende desempenhar um papel incontornável para os estudantes deste curso, contribuindo para uma abordagem tão completa quanto possível de situações reais, ao desenvolver a capacidade de formular e resolver problemas e ao desenvolver a capacidade de comunicação de ideias matemáticas.

A Matemática é parte imprescindível da cultura humanística e científica contribuindo para que aos jovens façam as suas

escolhas profissionais e desenvolvam capacidades facilitadoras para se adaptarem às mudanças tecnológicas dos dias de hoje. Contribui, igualmente, para o desenvolvimento da comunicação, para a qual fornece instrumentos de compreensão mais profunda, facilitando a interpretação, seleção, avaliação e integração das mensagens necessárias e úteis, ao mesmo tempo que fornece acesso a fontes de conhecimento científico a ser mobilizado sempre que necessário.

A Matemática contribui para uma melhor compreensão do espaço envolvente ajudando a perceber as relações geométricas entre os diversos elementos naturais e é uma das bases teóricas, essenciais e necessárias, de todos os grandes sistemas de interpretação da realidade que garantem a intervenção social com responsabilidade e dão sentido à condição humana.

- Assim, no ensino secundário, o ensino da Matemática deve ser norteado pelas seguintes finalidades principais: Usar a Matemática como instrumento de interpretação e intervenção no real.
- Desenvolver as capacidades de formular e resolver problemas, de comunicar, a perceção espacial e geométrica, assim como a memória, o rigor, o espírito crítico e a criatividade.
- Contribuir para uma atitude positiva face à Matemática.
- Capacitar para uma intervenção social pelo estudo e compreensão de problemas e situações da sociedade atual e bem assim pela discussão de sistemas e instâncias de decisão que influenciam a vida dos cidadãos, participando desse modo na formação para uma cidadania ativa e participativa.

No âmbito da identificação das Aprendizagens Essenciais (AE), considerou-se que deve ser privilegiada a aprendizagem da Matemática, com compreensão, ao nível da construção/mobilização de ideias na resolução de problemas e nas aplicações da Matemática. O uso de ferramentas (tecnologias, materiais manipuláveis,...) deve ser promovido na resolução de problemas desafiantes, em situações que exijam a sua manipulação e em que seja vantajoso o seu conhecimento, designadamente através do ensino experimental. Deste modo, as aplicações e a modelação matemática são, à semelhança do programa da disciplina, o

tema central das AE. As aplicações, integradas num contexto significativo para os alunos, são usadas como ponto de partida para cada novo assunto, sendo parte do processo de construção de conceitos e usadas como fontes de exercícios.

Reforça-se que no programa da disciplina é referido que está excluída a introdução de qualquer formalismo, a não ser que uma determinada notação se revele vantajosa para a comunicação de uma ideia matemática.

No âmbito das opções referidas anteriormente, no 11.º ano, os Movimentos não lineares, os Modelos de probabilidades, os Modelos Discretos, Modelos contínuos não lineares, e os Problemas de otimização mantêm-se como temas de abordagem obrigatória nas AE.

A abordagem das funções reais considerará sempre estudos dos diferentes pontos de vista (gráfico, numérico e algébrico) sobre tipos simples de funções, desde as lineares, racionais e acabando nas transcendentais - exponenciais e logarítmicas.

No tema Modelos de Probabilidades serão retomadas, e complementadas, as aprendizagens desenvolvidas no ensino básico. Partindo da experimentação e recorrendo a materiais manipuláveis ou simulações, os alunos irão construir e aprofundar conceitos, resolvendo problemas e modelando situações. Não se justifica, nesta disciplina, o estudo de modelos para situações que obriguem a utilizar técnicas de contagem que envolvam cálculo combinatório.

No 10.º ano, os alunos resolveram problemas de otimização, estimando ou mesmo calculando extremos de funções. No 11.º ano, tomarão contato com a taxa média de variação e com a taxa de variação instantânea, interpretando geometricamente estes conceitos.

Como temas transversais consideram-se: raciocínio matemático, resolução de problemas, aplicações e a modelação matemática, história da matemática, e a comunicação matemática. Estes são transversais e não podem nem devem ser

localizados temporalmente na leção e muito menos num determinado ano de escolaridade, antes devem ser abordados à medida que forem sendo necessários e à medida que for aumentando a compreensão sobre os assuntos em si, considerando sempre sentido de oportunidade, vantagens e limitações.

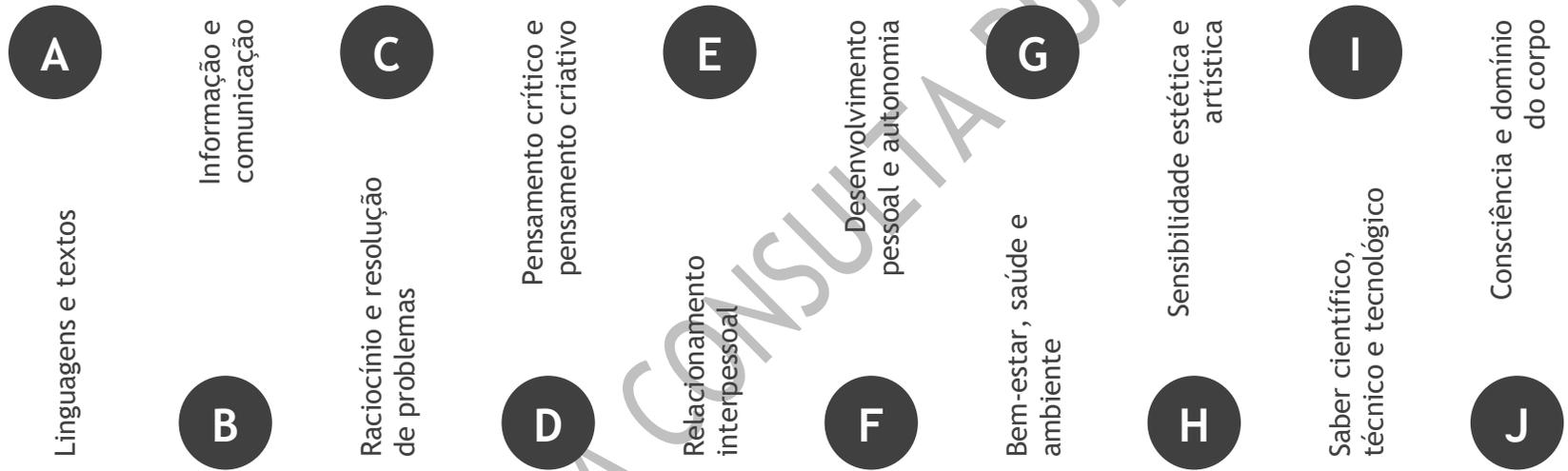
As Aprendizagens essenciais (AE) são “o conjunto comum de conhecimentos a adquirir, isto é, os conteúdos de conhecimento disciplinar estruturado, indispensáveis, articulados conceitualmente, relevantes e significativos, bem como de capacidades e atitudes a desenvolver obrigatoriamente por todos os alunos em cada área disciplinar ou disciplina”. As AE apresentadas constituem, para cada tema matemático, um todo constituído por conteúdos, objetivos e práticas interrelacionados. Os objetivos concretizam essas aprendizagens relativas a cada conteúdo, incidindo sobre conhecimentos, capacidades e atitudes a adquirir e a desenvolver, e as práticas estabelecem condições que apoiam e favorecem a consecução desses objetivos.

Assim, a aquisição e desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes, e a sua aplicação em contextos matemáticos e não matemáticos são objetivos essenciais de aprendizagem, associados aos conteúdos de aprendizagem de cada tema matemático – sendo que os que estão definidos em termos de capacidades e atitudes expressam também um vínculo próximo com a Matemática – e as práticas de aprendizagem que visam proporcionar condições que apoiem e favoreçam aprendizagens sustentáveis, com compreensão e transferíveis ou aplicáveis em contextos matemáticos e não matemáticos.

As AE apresentadas articulam-se com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, tendo em vista a sua consecução, no âmbito da disciplina de Matemática B, nomeadamente no que se refere às aprendizagens dos alunos associadas às áreas de competências aí definidas, quer nas áreas (a), (b), (c), (d), (f), e (i), intrinsecamente relacionados com temas, processos e métodos matemáticos e objetivos da disciplina, quer nas restantes áreas, (e), (g), (h) e (j), em que a Matemática dá igualmente contributos essenciais. Num caso e noutro, pressupõem práticas de trabalho autónomo, colaborativo e de caráter interdisciplinar.

DOCUMENTO PARA CONSULTA PÚBLICA

ÁREAS DE
COMPETÊNCIAS
DO PERFIL DOS
ALUNOS (ACPA)



OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

ORGANIZADOR
TEMA

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, o aluno deve resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a ficar capaz de:

AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNO

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS

TEMA CENTRAL

Aplicações e Modelação Matemática

MOVIMENTOS NÃO LINEARES

Investigação das características das funções racionais

Modelação de situações envolvendo fenómenos não periódicos.

Modelação de situações

- Encontrar um modelo simples de uma função racional a partir da compreensão das relações numéricas entre variáveis inversamente proporcionais.
- Reconhecer características e comportamentos de funções racionais, em particular a existência de assíntotas ou o comportamento assintótico.
- Analisar e compreender os efeitos das mudanças de parâmetros nos gráficos de funções.
- Compreender e explicar a razão para uma função linear ser um bom modelo de estudo das variações da distância em função do tempo no movimento de um objeto que se move em linha reta com velocidade constante e explicar o significado dos diversos parâmetros nos modelos desse tipo.
- Encontrar como modelo apropriado para um móvel que não se desloque a velocidade constante, mas com aceleração constante - tal como a queda de um objeto sob a influência da gravidade e ignorando a resistência

- Apreciar o papel da matemática no desenvolvimento das outras ciências e o seu contributo para a compreensão e resolução dos problemas da humanidade através dos tempos.

- Resolver problemas, atividades de modelação ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos ou fomentem novas aprendizagens.

- Apreciar a natureza e a importância das ferramentas matemáticas para responderem eficazmente a necessidades específicas dos problemas.

- Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas,...), nomeadamente

**Conhecedor/
sabedor/ culto/
informado
(A, B, G, I, J)**

**Criativo
(A, C, D, J)**

**ORGANIZADOR
TEMA**
AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, o aluno deve resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a ficar capaz de:

**envolvendo
variações de
uma função.**

**Taxa de
variação.**

**Resolução de
problemas**

**Raciocínio
matemático**

**Comunicação
Matemática**

- do ar - a função quadrática.
- Compreender os conceitos de taxa média de variação de uma função num certo intervalo do seu domínio e de taxa de variação num certo valor do domínio da função, assim como também compreender o conceito de velocidade média num dado intervalo de tempo e aproximar-se intuitivamente do conceito de velocidade instantânea e relacionar esses conceitos com os respetivos significados geométricos.
 - Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas, e criticar os resultados obtidos.
 - Compreender e construir argumentos matemáticos e raciocínios lógicos.
 - Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real.
 - Exprimir oralmente e por escrito ideias, com precisão e rigor, e explicar e justificar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia).
 - Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, e a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem.

**AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS
ALUNO**

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

para resolver problemas, explorar, investigar, comunicar e implementar algoritmos.

- Estabelecer conexões entre diversos temas matemáticos e de outras disciplinas.

- Comunicar utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões.

- Analisar criticamente dados, informações e resultados obtidos.

- Analisar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem.

- Abordar situações novas com interesse, espírito de iniciativa e criatividade.

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

**Crítico/Analítico
(A, B, C, D, G)**

**Indagador/
Investigador
(C, D, F, H, I)**

**Respeitador da
diferença/ do outro
(A, B, E, F, H)**

**ORGANIZADOR
TEMA**

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, o aluno deve resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a ficar capaz de:

- Desenvolver persistência, autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e na vida em sociedade.
- Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.

**MODELOS DE
PROBABILIDADE**

**Resolução de
problemas**

**Raciocínio
Matemático**

**Comunicação
Matemática**

- Reconhecer as vantagens em encontrar modelos matemáticos apropriados para estudar fenómenos aleatórios.
- Compreender as aproximações conceptuais para a probabilidade: aproximação frequencista e definição clássica de probabilidade.
- Construir modelos de probabilidade em situações simples e usá-los para calcular a probabilidade de alguns acontecimentos.
- Conhecer as propriedades básicas das distribuições de probabilidade.
- Estimar probabilidades de acontecimentos através da análise de um histograma.
- Resolver problemas simples, recorrendo à calculadora gráfica ou computador, envolvendo distribuições de probabilidade, em particular envolvendo a distribuição normal.

**AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS
ALUNO**

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

- Apreciar o papel da matemática no desenvolvimento das outras ciências e o seu contributo para a compreensão e resolução dos problemas da humanidade através dos tempos.

- Abordar experimentalmente a noção de probabilidade, recorrendo a materiais manipuláveis ou simulações.

- Resolver problemas, atividades de modelação ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos ou fomentem novas aprendizagens.

- Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas,...), nomeadamente para resolver problemas, explorar, investigar,

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

**Sistematizador/
organizador
(A, B, C, I, J)**

**Questionador
(A, F, G, I, J)**

**Comunicador
(A, B, D, E, H)**

**ORGANIZADOR
TEMA****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, o aluno deve resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a ficar capaz de:

- Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas, e criticar os resultados obtidos.
- Compreender e construir argumentos matemáticos e raciocínios lógicos.
- Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real.
- Expressar oralmente e por escrito ideias, com precisão e rigor, e explicar e justificar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia).
- Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, e a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem.
- Desenvolver persistência, autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e na vida em sociedade.
- Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.

MODELOS

- Reconhecer e dar exemplos de situações em que os modelos de sucessões sejam adequados.

**AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS
ALUNO**

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

- comunicar e implementar algoritmos.
- Estabelecer conexões entre diversos temas matemáticos e de outras disciplinas.
- Comunicar utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões.
- Analisar criticamente dados, informações e resultados obtidos.
- Analisar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem.
- Abordar situações novas com interesse, espírito de iniciativa e criatividade.
- Appreciar o papel da matemática no desenvolvimento das outras ciências e o seu

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

Autoavaliador
(transversal às áreas)

**Participativo/
colaborador**
(B, C, D, E, F)

Responsável/

**ORGANIZADOR
TEMA**

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, o aluno deve resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a ficar capaz de:

**AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS
ALUNO**

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

DISCRETOS

Sucessões

**Resolução de
problemas**

**Raciocínio
matemático**

**Comunicação
Matemática**

- Distinguir crescimento linear de crescimento exponencial.
- Investigar propriedades de progressões aritméticas e geométricas, numérica, gráfica e analiticamente.
- Resolver problemas simples usando propriedades de progressões aritméticas e de progressões geométricas.
- Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas, e criticar os resultados obtidos.
- Compreender e construir argumentos matemáticos e raciocínios lógicos.
- Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real.
- Expressar oralmente e por escrito ideias, com precisão e rigor, e explicar e justificar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia).
- Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, e a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem.
- Desenvolver persistência, autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e na vida em sociedade.

contributo para a compreensão e resolução dos problemas da humanidade através dos tempos.

- Resolver problemas, atividades de modelação ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos ou fomentem novas aprendizagens.

- Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas,...), nomeadamente para resolver problemas, explorar, investigar, comunicar e implementar algoritmos.

- Estabelecer conexões entre diversos temas matemáticos e de outras disciplinas.

- Comunicar utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões.

- Analisar criticamente dados, informações e resultados obtidos.

**autónomo
(C, D, E, F, G, I, J)**

**Cuidador de si e do
outro
(B, E, F, G)**

**ORGANIZADOR
TEMA**
AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, o aluno deve resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a ficar capaz de:

- Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.

**MODELOS
CONTÍNUOS NÃO
LINEARES**
**Função
exponencial e
logarítmica**
Função logística
**Resolução de
problemas**

- Reconhecer e dar exemplos de situações em que os modelos exponenciais sejam bons modelos quer para o observado quer para o esperado.
- Usar a tecnologia para interpretar uma função e esboçar o gráfico em possíveis mudanças dos parâmetros na família de funções $y=a b^x$.
- Descrever regularidades e diferenças entre os padrões lineares e exponenciais.
- Resolver equações simples usando exponenciais e logaritmos no contexto da resolução de problemas.
- Reconhecer o logaritmo como solução de equações exponenciais e a função logarítmica como inversa da exponencial.
- Encontrar a função logística como modelo de fenómenos reconhecíveis em aplicações a estudos feitos em outras disciplinas.

**AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS
ALUNO**

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

- Analisar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem.
- Abordar situações novas com interesse, espírito de iniciativa e criatividade.

- Apreciar o papel da matemática no desenvolvimento das outras ciências e o seu contributo para a compreensão e resolução dos problemas da humanidade através dos tempos.

- Resolver problemas, atividades de modelação ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos ou fomentem novas aprendizagens.

- Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas,...), nomeadamente para resolver problemas, explorar, investigar, comunicar e implementar algoritmos.

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

**ORGANIZADOR
TEMA****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, o aluno deve resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a ficar capaz de:

**Raciocínio
matemático****Comunicação
Matemática**

- Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas, e criticar os resultados obtidos.
- Compreender e construir argumentos matemáticos e raciocínios lógicos.
- Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real.
- Expressar oralmente e por escrito ideias, com precisão e rigor, e explicar e justificar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia).
- Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, e a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem.
- Desenvolver persistência, autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e na vida em sociedade.
- Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.

PROBLEMAS DE

- Relacionar a forma do gráfico de uma função com os sinais dos declives das retas tangentes e a análise dos

**AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS
ALUNO**

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

- Estabelecer conexões entre diversos temas matemáticos e de outras disciplinas.
- Comunicar utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões.
- Analisar criticamente dados, informações e resultados obtidos.
- Analisar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem.
- Abordar situações novas com interesse, espírito de iniciativa e criatividade.
- Apreciar o papel da matemática no desenvolvimento das outras ciências e o seu contributo para a compreensão e resolução

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

**ORGANIZADOR
TEMA**

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, o aluno deve resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a ficar capaz de:

**AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS
ALUNO**

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

OPTIMIZAÇÃO

**Aplicações das
taxas de
variação**

**Programação
linear**

**Resolução de
problemas**

**Raciocínio
matemático**

**Comunicação
Matemática**

- extremos.
- Relacionar o gráfico de uma função com o gráfico dos declives das retas tangentes ao gráfico.
- Reconhecer numérica e graficamente a relação entre o sinal da taxa de variação e a monotonia de uma função.
- Reconhecer a relação entre os zeros da taxa de variação e os extremos de uma função.
- Resolver problemas de aplicações simples envolvendo a determinação de extremos de funções racionais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas.
- Resolver numérica e graficamente problemas simples de programação linear.
- Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas, e criticar os resultados obtidos.
- Compreender e construir argumentos matemáticos e raciocínios lógicos.
- Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real.
- Expressar oralmente e por escrito ideias, com precisão e rigor, e explicar e justificar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia).

dos problemas da humanidade através dos tempos.

- Resolver problemas, atividades de modelação ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos ou fomentem novas aprendizagens.
- Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas,...), nomeadamente para resolver problemas, explorar, investigar, comunicar e implementar algoritmos.- - Estabelecer conexões entre diversos temas matemáticos e de outras disciplinas.
- Comunicar utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões.
- Analisar criticamente dados, informações e resultados obtidos.
- Analisar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua

**ORGANIZADOR
TEMA****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, o aluno deve resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a ficar capaz de:

- Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, e a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem.
- Desenvolver persistência, autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e na vida em sociedade.
- Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.

**AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS
ALUNO**

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

aprendizagem.

- Abordar situações novas com interesse, espírito de iniciativa e criatividade.

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

DOCUMENTO PÚBLICO