



10.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, ou a alunos de outros cursos que, nos termos da legislação aplicável, optem por um percurso formativo próprio.

Pretende desempenhar um papel incontornável para os estudantes, 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, etc.) 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 10.º ano, a Geometria, as Funções e Estatística e Movimentos Periódicos mantêm-se como temas de abordagem obrigatória. O tema Geometria, no Plano e no Espaço, inclui assuntos de geometria sintética e métrica, e geometria analítica, com as competências de cálculo numérico a elas associadas. A abordagem das Funções reais considerará sempre estudos dos diferentes pontos de vista (gráfico, numérico e algébrico) sobre tipos simples de funções, tratando no décimo ano apenas as funções algébricas inteiras.

No tema da Estatística, serão retomadas as aprendizagens desenvolvidas no ensino básico, com algumas noções novas e ferramentas que eventualmente não foram ainda compreendidas/consolidadas, já que a Estatística, hoje em dia, ocupa uma posição marcante junto de todas as profissões e fornece instrumentos próprios para melhor selecionar e tratar a quantidade de informação a que temos acesso diariamente.

Pretende-se, ainda, no ensino secundário, que os alunos recordem os conceitos básicos de trigonometria do ângulo agudo, enfrentem situações novas em que a generalização das noções de ângulo e arco, bem como das razões trigonométricas, apareçam como necessárias e intuitivas e aprendam o conceito de função periódica e de funções trigonométricas como modelos matemáticos adequados a responder a problemas.

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

---

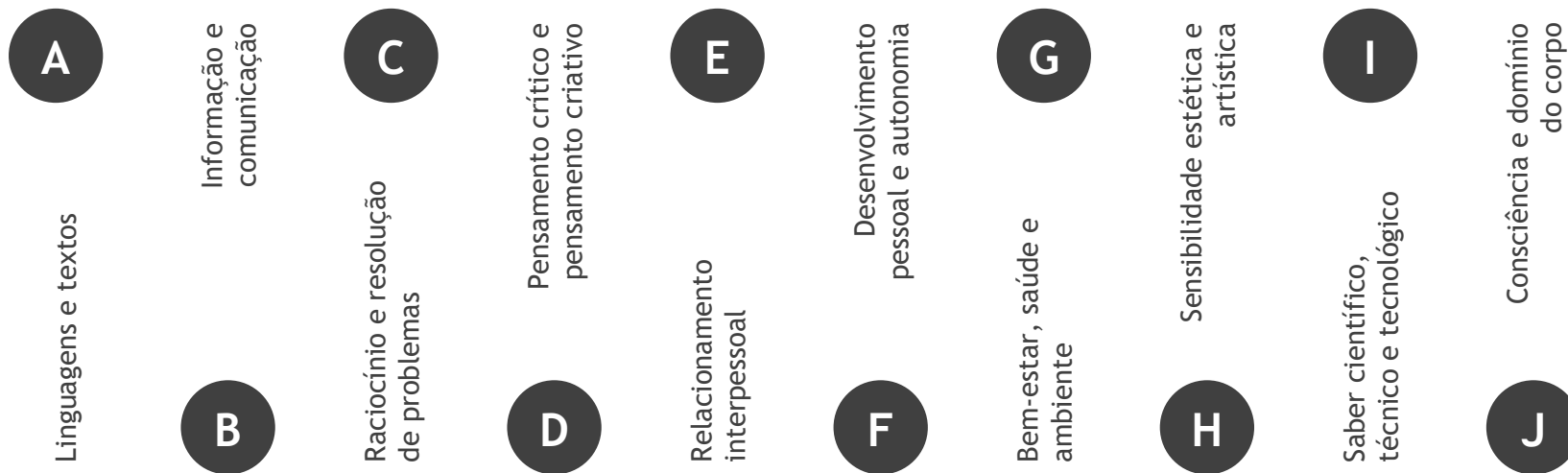
localizados temporalmente na lecionação, e muito menos num determinado ano de escolaridade, antes devem ser abordados à medida que forem sendo necessários e à medida que for aumentando a compreensão sobre os assuntos em si, considerando sempre sentido de oportunidade, vantagens e limitações.

As Aprendizagens essenciais (AE) são “o conjunto comum de conhecimentos a adquirir, isto é, os conteúdos de conhecimento disciplinar estruturado, indispensáveis, articulados concetualmente, 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 carácter interdisciplinar.

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, os alunos devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a que sejam capazes de:*

### AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO

#### ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS

*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  |  |   |
|---|--|--|---|
| <p><b>GEOMETRIA</b></p> <p>Resolução de problemas de geometria no plano e no espaço</p> <p>O método das coordenadas para estudar Geometria no plano e no espaço</p> <p>Resolução de problemas</p> | <p>Resolver problemas de geometria no plano e no espaço (alguns padrões geométricos planos (frisos), estudo de problemas de empacotamento, composição e decomposição de figuras tridimensionais, um problema histórico e sua ligação com a História da Geometria).</p> <p>Identificar e usar referenciais cartesianos ortogonais e monométricos no plano e no espaço.</p> <p>Reconhecer o significado da equação reduzida da reta no plano e da equação <math>x = x_0</math>.</p> <p>Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas, e criticar os resultados obtidos.</p> <p>Compreender e construir argumentos matemáticos e raciocínios lógicos.</p> <p>Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real.</p> <p>Expressar oralmente e por escrito ideias, com precisão e rigor, e explicar e justificar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Resolver problemas, atividades de modelação ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos ou fomentem novas aprendizagens.</li> <li>- Tirar partido da utilização da tecnologia (Calculadora gráfica e ambientes de geometria dinâmica), nomeadamente para resolver problemas, experimentar, investigar, comunicar e implementar algoritmos.</li> <li>- Comunicar utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios, e conclusões.</li> <li>- Explorar, sempre que possível, as conexões da Geometria com outras áreas da Matemática.</li> <li>- Explorar atividades, sempre que possível, ligadas à manipulação de modelos geométricos concretos.</li> <li>- Analisar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem.</li> </ul> | <p>Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J)</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)</p> <p>Questionador (A, F, G, I)</p> <p>Comunicador (A, B, D, E, H)</p> |

**ORGANIZADOR**

Tema

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

*Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, os alunos devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a que sejam capazes de:*

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

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

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS**

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p><b>Raciocínio matemático</b></p> <p><b>Comunicação Matemática</b></p>  | <p>próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia).</p> <p>Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, e a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem.</p> <p>Desenvolver persistência, autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e na vida em sociedade.</p> <p>Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abordar situações novas com interesse, espírito de iniciativa e criatividade.</li> </ul>  | <p><b>Autoavaliador (transversal às áreas)</b></p> <p><b>Participativo/colaborador (B, C, D, E, F)</b></p> <p><b>Responsável/autónomo (C, D, E, F, G, I, J)</b></p> <p><b>Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)</b></p> |
| <p><b>FUNÇÕES</b></p> <p><b>Função, gráfico e representação gráfica</b></p> <p><b>Generalidades acerca de funções reais de variável real.</b></p> | <p>Reconhecer, representar e interpretar graficamente funções reais de variável real. Resolver problemas, envolvendo funções representadas gráfica e analiticamente em contextos de modelação.</p> <p>Reconhecer, representar e interpretar graficamente funções reais de variável real.</p> <p>Resolver problemas, envolvendo funções representadas gráfica e analiticamente em contextos de modelação.</p> <p>Reconhecer propriedades das funções e dos seus gráficos, tanto a partir de um gráfico particular como usando calculadora gráfica, nomeadamente domínio, contradomínio, pontos notáveis, monotonia, extremos e</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Resolver problemas, atividades de modelação ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos ou fomentem novas aprendizagens.</li> <li>- Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas, etc.), nomeadamente para resolver problemas, explorar, investigar, comunicar e implementar algoritmos.</li> <li>- Analisar criticamente dados, informações e resultados obtidos.</li> </ul> |  |

**ORGANIZADOR**

Tema

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

*Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, os alunos devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a que sejam capazes de:*

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

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

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS**

**Estudo intuitivo de propriedades das funções quadráticas e cúbicas e dos seus gráficos**

simetrias Analisar e compreender os efeitos das mudanças de parâmetros com particular incidência nos gráficos da família das funções quadráticas.

Reconhecer e interpretar graficamente a relação entre o gráfico de uma função, definida pela expressão  $f(x)$ , e os gráficos das funções  $a.f(x)$ ,  $f(a.x)$ ,  $f(x+a)$  e  $f(x)+a$ , com  $a$  positivo ou negativo.

**Resolução de problemas**

Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas, e criticar os resultados obtidos.

**Raciocínio matemático**

Compreender e construir argumentos matemáticos e raciocínios lógicos.

Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real.

**Comunicação matemática**

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

- Comunicar, utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios, e conclusões.
- Analisar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem.
- Abordar situações novas com interesse, espírito de iniciativa e criatividade.



**ORGANIZADOR**

Tema

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

*Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, os alunos devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a que sejam capazes de:*

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.

**ESTATÍSTICA**

Organizar e interpretar caracteres estatísticos - qualitativos e quantitativos.

Referência a distribuições bidimensionais - abordagem intuitiva e gráfica.

Resolução de problemas

Reconhecer o papel relevante desempenhado pela Estatística em todos os campos do conhecimento abordando nomeadamente os conceitos de Recenseamento e Sondagem (população e amostra).

Organizar e interpretar dados de natureza quantitativa e qualitativa, variáveis discretas e contínuas.

Interpretar medidas de localização de uma amostra: moda, média, mediana, quartis e percentis; medidas de dispersão: amplitude interquartil, variância, desvio padrão.

Abordar gráfica e intuitivamente distribuições bidimensionais, nomeadamente o diagrama de dispersão, o coeficiente de correlação e reta de regressão.

Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas, e criticar os resultados obtidos.

Compreender e construir argumentos matemáticos e raciocínios lógicos.

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

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

- A estatística deve ser trabalhada de forma não formal, usando tecnologia (calculadora, folha de cálculo), partindo de pequenos projetos, com dados reais e de forma a permitir a compreensão do processo estatístico e a avaliação crítica e conhecedora das múltiplas informações estatísticas com que os alunos são confrontados no dia a dia.
- Resolver problemas, atividades de modelação ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos e fomentem novas aprendizagens.
- Estabelecer conexões entre diversos temas matemáticos e de outras disciplinas.
- Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas, etc.), nomeadamente para resolver problemas, experimentar, explorar, investigar, comunicar e implementar algoritmos
- Comunicar, utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios, e conclusões.
- Analisar o próprio trabalho para identificar

**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, os alunos devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a que sejam capazes de:*

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

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

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS**

**Raciocínio matemático**

Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real.

Resolver problemas e atividades de investigação.

**Comunicação matemática**

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.

- progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem.
- Abordar situações novas com interesse, espírito de iniciativa e criatividade.

**MOVIMENTOS PERIÓDICOS**

**Problemas de trigonometria básica e sua**

Resolver problemas variados, ligados a situações concretas, que permitam recordar a semelhança de triângulos e aplicar métodos trigonométricos estudados no 3.º ciclo do ensino básico.

Usar o círculo trigonométrico para resolver problemas de

- Começar por trabalhar movimentos circulares de modo a promover, a partir da intuição, a generalização das noções associadas aos movimentos periódicos.
- Resolver problemas, atividades de modelação ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos e fomentem novas

**ORGANIZADOR**

Tema

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

*Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, os alunos devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a que sejam capazes de:*

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

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

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS**

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p><b>generalização</b></p> <p><b>Modelação matemática de situações envolvendo fenómenos periódicos</b></p> | <p>trigonometria, de modo a apropriar-se dos seguintes conceitos e técnicas associadas e os utilize como “ferramentas”:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- radiano;</li> <li>- ângulo generalizado e medida da sua amplitude;</li> <li>- definição de seno, cosseno e tangente de um número real;</li> <li>- resolução gráfica de equações trigonométricas simples;</li> <li>- características das funções circulares: simetria e paridade; periodicidade.</li> </ul> | <p>aprendizagens.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer conexões entre diversos temas</li> <li>- Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas, etc.), nomeadamente para resolver problemas, explorar, investigar, comunicar e implementar algoritmos.</li> <li>- Comunicar utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios, e conclusões.</li> <li>- Analisar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem.</li> <li>- Abordar situações novas com interesse, espírito de iniciativa e criatividade.</li> </ul> |  |
| <p><b>Resolução de problemas</b></p>  | <p>Reconhecer situações básicas envolvendo fenómenos periódicos, em que as funções trigonométricas podem aparecer como modelos matemáticos, adequados a responder a problemas, que descrevem situações mais ou menos complexas.</p>   |  |  |
| <p><b>Raciocínio matemático</b></p>   | <p>Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas, e criticar os resultados obtidos.</p>  |  |  |
| <p><b>Comunicação matemática</b></p>  | <p>Compreender e construir argumentos matemáticos e raciocínios lógicos.</p> <p>Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real ou de outras disciplinas.</p> <p>Expressar oralmente e por escrito ideias, com precisão e rigor, e explicar e justificar raciocínios, procedimentos e</p>  |  |  |

**ORGANIZADOR**

Tema

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

*Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, os alunos devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a que sejam capazes de:*

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.

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

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

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS**