AGRUPAMENTO DE ESCOLAS SANTOS SIMÕES

OPERACIONALIZAÇÃO DOS CRITÉRIOS TRANSVERSAIS - REFERENCIAL COMUM – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO

OPERACIONALIZAÇÃO DOS CRITÉRIOS TRANSVERSAIS	DISCIPLINA: Matemática A	ANO DE ESCOLARIDADE: 12º

Critérios Transversais	Níveis de Desempenho			
	Muito Bom	Bom	Suficiente	Insuficiente
	Descritores de Desempenho			
Aquisição de Conhecimentos	- **Compreende, plenamente,** todos os conteúdos abordados nas aulas. - **Relaciona, eficazmente,** os conhecimentos com outros da própria disciplina e/ou de outras áreas disciplinares. - **Adquire** os conhecimentos explanados nas Aprendizagens Essenciais.	- **Compreende, facilmente,** todos os conteúdos abordados nas aulas. - **Relaciona, sem dificuldade,** os conhecimentos com outros da própria disciplina e/ou de outras áreas disciplinares. - **Adquire quase todos** os conhecimentos explanados nas Aprendizagens Essenciais.	- **Compreende, satisfatoriamente,** os principais conteúdos abordados nas aulas. - **Relaciona,** com **alguma dificuldade,** os conhecimentos com outros da própria disciplina e/ou de outras áreas disciplinares. - **Adquire alguns conhecimentos** explanados nas Aprendizagens Essenciais.	- **Compreende, insatisfatoriamente**, os conteúdos abordados. - **Relaciona, de modo ineficaz,** os conhecimentos com outros da própria disciplina e/ou de outras áreas disciplinares. - **Adquire, insatisfatoriamente**, os conhecimentos explanados nas Aprendizagens Essenciais.
Aplicação dos Conhecimentos	- **Executa, com muita facilidade,** exercícios práticos sobre os conteúdos abordados. - **Aplica,** de **forma contextualizada,** os conhecimentos aprendidos a novas situações apresentadas. - **Experimenta/aplica, com muita facilidade,** os conhecimentos correspondentes às Aprendizagens Essenciais adquiridas. - **Pesquisa** e **seleciona** o essencial, com **muito rigor**. - **Exprime-se com elevada correção**, clareza, organização e rigor no uso de linguagens (científica, técnica, tecnológica e artística). - **Comunica**, de forma **plenamente adequada**, o trabalho resultante das pesquisas feitas, concretizando-o em diferentes produtos. - **Argumenta, com muita coerência** e fundamentação científica, com vista à tomada de posição.	- **Executa, com facilidade,** exercícios práticos sobre os conteúdos abordados - **Aplica,** de forma **quase sempre contextualizada,** os conhecimentos aprendidos a novas situações apresentadas. - **Experimenta/aplica, com facilidade,** os conhecimentos correspondentes às Aprendizagens Essenciais adquiridas. - **Pesquisa** e **seleciona** o essencial, **com bastante rigor.** - **Exprime-se com bastante correção**, clareza, organização e rigor no uso de linguagens (científica, técnica, tecnológica e artística). - **Comunica**, de forma **adequada**, o trabalho resultante das pesquisas feitas, concretizando-o em diferentes produtos. - **Argumenta, com coerência** e fundamentação científica, com vista à tomada de posição.	- **Executa, satisfatoriamente,** exercícios práticos sobre os conteúdos abordados. - **Aplica,** de forma **nem sempre contextualizada,** os conhecimentos aprendidos a novas situações apresentadas. - **Experimenta/aplica, satisfatoriamente,** os conhecimentos correspondentes às Aprendizagens Essenciais adquiridas. - **Pesquisa** e **seleciona** o essencial, **com algum rigor.** - **Exprime-se com alguma correção**, clareza, organização e rigor no uso de linguagens (científica, técnica, tecnológica e artística). - **Comunica**, de forma **nem sempre adequada**, o trabalho resultante das pesquisas feitas, concretizando-o em diferentes produtos. - **Argumenta, com alguma coerência,** nem sempre usando fundamentos científicos.	- **Executa, insatisfatoriamente,** os exercícios práticos sobre os conteúdos abordados. - **Aplica, de forma descontextualizada,** os conhecimentos aprendidos a novas situações apresentadas. - **Experimenta/aplica, insatisfatoriamente,** os conhecimentos correspondentes às Aprendizagens Essenciais abordadas. - **Pesquisa sem selecionar o essencial**, revelando falta de rigor. - **Exprime-se com incorreções**, falta de clareza, organização e rigor no uso de linguagens (científica, técnica, tecnológica e artística). - **Comunica com erros** cuja gravidade implica a perda frequente de sentido, impedindo a compreensão do trabalho resultante das pesquisas feitas. - **Argumenta, de forma incoerente,** quase sempre com fundamentos pouco válidos.
Atitudes e Valores Liberdade Responsabilidade e Integridade Cidadania e Participação Excelência e Exigência Curiosidade Reflexão e Inovação	- **Manifesta total respeito** por si e pelos outros, ponderando as suas ações em função do bem comum. - **Comporta-se de forma exemplar**, revelando um grande nível de responsabilidade. - Mostra **sempre vontade** em fazer o trabalho bem feito **organizando, eficazmente,** a informação recolhida. - **É perseverante** perante as dificuldades, mostrando **muita vontade** de aprender. - **Reflete** e/ou avalia os problemas, **procurando sempre soluções**. - **Demonstra total respeito** pela diversidade humana e cultural, e age de acordo com princípios dos direitos humanos. - É **muito solidário e/ou interventivo,** com **excelente** capacidade de iniciativa e de negociar a solução de conflitos em prol da sustentabilidade ecológica. - **Demonstra total autonomia** na realização das tarefas propostas. - **Defende sempre os valores** da democracia, equidade, respeito mútuo, livre escolha e bem comum.	- **Manifesta respeito** por si e pelos outros, ponderando as suas ações em função do bem comum. - **Comporta-se de forma correta**, revelando responsabilidade. - Mostra **vontade** em fazer o trabalho bem feito, **organizando** a informação recolhida. - **É perseverante** perante as dificuldades, mostrando **vontade** de aprender. - **Reflete** e/ou avalia os problemas, **procurando quase sempre soluções**. - **Demonstra bastante respeito pela diversidade** humana e cultural e age de acordo com princípios dos direitos humanos. - É **bastante solidário e/ou interventivo**, com **boa** capacidade de iniciativa e de negociar a solução de conflitos em prol da sustentabilidade ecológica. - Demonstra **bastante autonomia** na realização das tarefas propostas. - **Defende quase sempre os valores** da democracia, equidade, respeito mútuo, livre escolha e bem comum.	- **Manifesta algum respeito** por si e pelos outros, nem sempre ponderando as suas ações em função do bem comum. - **Comporta-se, globalmente, de forma correta**, apresentando algumas falhas ao nível da responsabilidade. - Mostra **alguma vontade** em fazer o trabalho bem feito, **organizando** a informação recolhida **de forma pouco cuidada.** - **É perseverante** perante as dificuldades, mostrando **alguma vontade** de aprender. - **Reflete** e/ou avalia os problemas, **nem sempre procurando soluções**. - Demonstra **respeito** pela diversidade humana e cultural, e age com algum respeito pelos princípios dos direitos humanos. - É **solidário e/ou interventivo**, com **alguma** capacidade de iniciativa e de negociar a solução de conflitos em prol da sustentabilidade ecológica. - Demonstra **alguma autonomia** na realização das tarefas propostas. - Defende **os valores** da democracia, equidade, respeito mútuo, livre escolha e bem comum.	- **Manifesta pouco respeito** por si e pelos outros, nem sempre ponderando as suas ações em função do bem comum. - **Comporta-se, globalmente, de forma pouco correta**, apresentando bastantes falhas ao nível da responsabilidade. - **Mostra pouca vontade** em fazer o trabalho bem feito. - **Revela pouca perseverança e vontade** de aprender. - **Raramente reflete** e/ou avalia os problemas, **apresentando muitas dificuldades em procurar soluções**. - **Demonstra pouco respeito** pela diversidade humana e cultural, e não age de acordo com princípios dos direitos humanos. - É **pouco solidário e/ou interventivo**, com **pouca** capacidade de iniciativa e de negociar a solução de conflitos em prol da sustentabilidade ecológica. - **Demonstra pouca autonomia** na realização das tarefas propostas. - **Raramente defende os valores** da democracia, equidade, respeito mútuo, livre escolha e bem comum.

POLÍTICA DE AVALIAÇÃO	POLÍTICA DE CLASSIFICAÇÃO
A definição da política dos procedimentos de avaliação e de classificação, tem como propósito central a melhoria das práticas de avaliação pedagógica e o seu contributo para que os alunos aprendam mais e melhor. Nesse sentido, é essencial ter uma visão integradora dos processos de ensino, de avaliação e de aprendizagem.	
O Objetivo Primordial da Avaliação (Formativa e Sumativa) é combater as desigualdades e o insucesso e abandono escolar, pois tem um papel regulador e deve ajudar os alunos a desenvolver diferentes competências. A **Avaliação Formativa** é a principal modalidade de avaliação e permite obter informação privilegiada e sistemática nos diversos domínios curriculares, ajudando o docente a determinar as atividades a realizar com toda a turma e/ou individualmente. A **Avaliação Formativa**, também conhecida como avaliação para as aprendizagens, deve seguir os seguintes princípios: - **Princípio da Positividade:** propor aos alunos o desenvolvimento de tarefas que sejam oportunidades reais para poderem mostrar o que sabem e o que são capazes de fazer; - **Princípio da Transparência:** os intervenientes devem conhecer os critérios, as finalidades, os procedimentos, os momentos e os processos de recolha de informação; - **Princípio da Melhoria da Aprendizagem:** o propósito fundamental é apoiar os alunos nas suas aprendizagens, informando-os acerca da sua situação, progresso em relação aos conteúdos, às capacidades, às competências e desempenhos que tem de desenvolver e não só atribuir classificações; - **Princípio da Integração Curricular:** o desenvolvimento dos procedimentos de avaliação estar intrinsecamente articulado com o currículo e com o seu desenvolvimento; - **Princípio da Diversificação:** Serão desenvolvidos procedimentos de avaliação que promovam a diversificação dos métodos e processos de recolha de informação. A **Avaliação Sumativa**, também chamada avaliação das aprendizagens, traduz-se na formulação de um juízo global sobre as aprendizagens realizadas pelos alunos, tendo como objetivos a classificação e certificação. Esse julgamento pode traduzir-se numa classificação, qualitativa ou numérica, mas avaliar e classificar são ações muito diferentes. A classificação atribuída aos alunos é um valor numa escala unidimensional enquanto que a avaliação implica uma interpretação sobre o grau em que os objetivos foram atingidos e uma tomada de decisão com vista ao futuro.	**O Sistema de Avaliação é um processo eminentemente pedagógico, com um objetivo positivo, humanista, de ajudar o aluno a recuperar, e cujo principal e fundamental propósito é apoiar e melhorar a qualidade das aprendizagens dos alunos e de ensino dos professores.** Por isso se assume que avaliar é diferente de classificar. Avalia-se para tratar das aprendizagens dos alunos, isto é, para lhes distribuir feedback que os torne conscientes acerca de três questões essenciais: a) o que é preciso aprender; b) em que ponto se encontram em relação às aprendizagens a desenvolver; e c) os esforços e as estratégias que têm de utilizar para chegarem lá. Avalia-se também para regular os processos de ensino. **A definição de "classificação"** remete-nos para atribuição de valores e ordenação quantificada, mais centrada nos resultados dos alunos e é realizada após o ensino. Para a classificação utilizamos um mero algoritmo, mais ou menos inteligente, que permite, tecnicamente, determinar a nota de um aluno. A classificação determina-se a partir dos dados gerados pelas tarefas de avaliação sumativa que se planearam para fazer um balanço das aprendizagens já realizadas e, ao mesmo tempo, recolher informações que serão mobilizadas para calcular essa classificação. A definição do **Sistema de Classificação** a utilizar pelo Agrupamento nos diferentes anos e disciplinas será analisado e ponderado, nas reuniões de Grupo Disciplinar/Departamento Curricular/Conselho Pedagógico, na preparação de cada ano letivo. Tendo por base o ponto 3, do art.º 18.º da Portaria n.º 223-A/2018, de 3 de agosto e ponto 3, do art.º 20.º da Portaria n.º 226-A/2018, de 7 de agosto, os critérios de avaliação deverão traduzir a importância relativa que cada um dos domínios e temas, de acordo com as Aprendizagens Essenciais específicas, designadamente no que respeita à valorização da competência da oralidade e à dimensão prática e ou experimental das aprendizagens a desenvolver. A **Classificação** atribuída pelo professor depende do nível de desempenho global das tarefas sumativas realizadas, tendo em conta as ponderações adotadas.

Domínios de Avaliação	Ponderação %	Aprendizagens Essenciais	Descritores e Áreas de Competência do PASEO	Sugestões de Processos de Recolha de Informação
Conhecimento e compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos (D1)	60%	NÚMEROS COMPLEXOS • Contextualizar historicamente a origem dos números complexos. • Identificar a unidade imaginária e o conjunto $\mathbb{C}$ dos números complexos. • Resolver equações do 2.º grau, de coeficientes reais, quando não existem raízes reais. • Representar números complexos na forma algébrica, identificando parte real, parte imaginária, módulo e conjugado, bem como números imaginários puros em $\mathbb{C}$. • Estabelecer a igualdade de números complexos na forma algébrica. • Efetuar operações elementares com números complexos na forma algébrica (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação). • Representar números complexos no plano de Argand-Gauss e identificar números complexos a partir das suas imagens geométricas. • Representar números complexos na forma trigonométrica. • Estabelecer a igualdade de dois números complexos na forma trigonométrica, bem como comparar números complexos cujas imagens geométricas estão em posições simétricas em relação ao eixo real, ao eixo imaginário ou à origem. • Efetuar operações com números complexos na forma trigonométrica (multiplicação, divisão, potenciação e radiciação). • Resolver equações simples em $\mathbb{C}$. • Caracterizar domínios planos através de condições na variável complexa e vice-versa. PROBABILIDADE • Distinguir entre fenómeno aleatório e não aleatório (determinístico). • Compreender que as realizações individuais de um fenómeno aleatório são incertas, mas existe um padrão genérico de comportamento, recorrendo-se à Teoria da Probabilidade para construir modelos matemáticos que descrevam a regularidade estatística observada numa longa série de repetições do fenómeno. • Compreender que: – à realização de um fenómeno aleatório se dá o nome de experiência aleatória; – ao conjunto S de resultados possíveis se dá o nome de espaço de resultados ou espaço amostral; – um acontecimento é um subconjunto do espaço de resultados e que a estes resultados se dá o nome de "resultados favoráveis" à realização do acontecimento; – a descrição do fenómeno aleatório é feita através de um modelo de probabilidade, constituído pelos resultados possíveis e a probabilidade atribuída a cada resultado. • Relembrar os conceitos: acontecimento certo, impossível, elementar e composto; acontecimentos disjuntos ou mutuamente exclusivos; acontecimentos contrários ou complementares; união e interseção de acontecimentos. • Compreender que a característica do fenómeno aleatório permite definir, intuitivamente, a probabilidade de um acontecimento A, representada por $P(A)$, valor para o qual estabiliza a frequência relativa da realização de A, num grande número de repetições da experiência aleatória, nas mesmas condições, ou seja, $P(A)$ é o valor em que estabiliza $\frac{n_A}{n}$, onde n_A representa o número de vezes que se realizou A em n repetições da experiência aleatória. • Reconhecer que as probabilidades associadas aos acontecimentos elementares têm de ser números entre 0 e 1 e que a soma total deve ser 1. • Reconhecer que a probabilidade de um acontecimento é igual à soma das probabilidades dos acontecimentos elementares constituídos pelos resultados que o compõem. • Utilizar a representação dos acontecimentos em diagramas de Venn, para mostrar que, dados dois acontecimentos A e B quaisquer, $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$. • Reconhecer que se admite que os acontecimentos elementares são equiprováveis quando não haja à partida razão para admitir que os resultados do espaço de resultados	**Descritores de desempenho** ▪ Conhece rotinas e automatismos. ▪ Conhece definições elementares e Propriedades. ▪ Mobiliza conhecimentos e conceitos. ▪ Aplica os conceitos matemáticos apreendidos. ▪ Estabelece conexões entre diversos temas matemáticos e de outras disciplinas. ▪ Comunica, utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões. ▪ Utiliza linguagem simbólica formalmente correta. ▪ Avalia o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem **Áreas de competência do Paseo** ▪ Linguagens e textos **(A)** ▪ Informação e comunicação **(B)** ▪ Raciocínio e resolução de problemas **(C)** ▪ Pensamento crítico e pensamento criativo **(D)** ▪ Relacionamento interpessoal **(E)** ▪ Desenvolvimento pessoal e autonomia **(F)** ▪ Bem-estar, saúde e ambiente **(G)** ▪ Sensibilidade estética e artística **(H)** ▪ Saber científico, técnico e tecnológico **(I)** ▪ Consciência e domínio do corpo **(J)**	TÉCNICAS TESTAGEM ▪ Testes de avaliação. ▪ Questões aula. ▪ Mini teste. ▪ Quizzes INQUÉRITO ▪ Questionários orais ▪ Questionários digitais OBSERVAÇÃO E ANÁLISE ▪ Trabalhos individuais e/ou de grupo. ▪ Apresentações orais. ▪ Fichas formativas. ▪ Caderno diário. ▪ Portefólio. FORMAS DE RECOLHA DE INFORMAÇÃO ▪ Observações informais. ▪ Grelhas de observação. ▪ Fichas de autorregulação. ▪ Grelhas de avaliação/classificação. ▪ Rubricas de avaliação/classificação. ▪ Feedback.
Resolução de problemas; raciocínio matemático; comunicação matemática; utilização da tecnologia (d2)	40%		**Descritores de desempenho** ▪ Concebe e põe em prática estratégias de resolução de problemas, verificando a adequação dos resultados obtidos e dos processos utilizados. ▪ Interpreta e analisa criticamente os resultados obtidos. ▪ Comunica, utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões. ▪ Utiliza linguagem simbólica formalmente correta. **Áreas de competência do Paseo** ▪ Linguagens e textos **(A)** ▪ Informação e comunicação **(B)** ▪ Raciocínio e resolução de problemas **(C)** ▪ Pensamento crítico e pensamento criativo **(D)** ▪ Relacionamento interpessoal **(E)** ▪ Desenvolvimento pessoal e autonomia **(F)** ▪ Bem-estar, saúde e ambiente **(G)** ▪ Sensibilidade estética e artística **(H)** ▪ Saber científico, técnico e tecnológico **(I)** ▪ Consciência e domínio do corpo **(J)**	

não tenham igual possibilidade de se verificarem.

- Compreender que quando se puder admitir que os acontecimentos elementares são equiprováveis, se pode utilizar a regra de Laplace para determinar a probabilidade de um acontecimento A, com o seguinte enunciado: $P(A) = \frac{\text{Número de resultados favoráveis a } A}{\text{Número de resultados possíveis}}$
- Saber que a probabilidade de um acontecimento A se realizar, condicionada ou sabendo que o acontecimento B se realizou, com $P(B) > 0$, se representa por $P(A|B)$ e se calcula de acordo com a seguinte fórmula: $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$
- Reconhecer que a partir da definição de probabilidade condicionada se pode definir a probabilidade simultânea de dois acontecimentos, chamada regra do produto, $P(A \cap B) = P(A).P(B|A)$ ou $P(A \cap B) = P(B)\,.\,P(A|B)$ conforme seja A ou B o acontecimento que está a condicionar.
- Reconhecer a utilidade de árvores de probabilidade para organizar a informação disponível sobre os acontecimentos em cadeia.
- Reconhecer a utilidade das tabelas de contingência para calcular a probabilidade condicionada.
- Identificar que os acontecimentos A e B, com $P(A) > 0$ e $P(B) > 0$, são independentes quando a ocorrência de um deles não altera a probabilidade da ocorrência do outro, ou seja, $P(A|B) = P(A)$ (A independente de B) ou $P(B|A) = P(B)$ (B independente de A).
- Reconhecer que outra definição de independência consiste em dizer que os acontecimentos A e B são independentes se e só se $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$. As duas definições de independência são equivalentes desde que se exija que $P(A) > 0$ e $P(B) > 0$.
- Reconhecer que se podem associar números aos resultados de um fenómeno aleatório, através de uma função denominada variável aleatória (v.a.) e que construir um modelo de probabilidade para modelar um fenómeno aleatório, com espaço de resultados finito, é equivalente a construir a função massa de probabilidade (f.m.p.) da variável aleatória associada.
- Identificar a população com a variável aleatória associada e reconhecer que construir a f.m.p. é obter um modelo para a população.
- Reconhecer que a f.m.p. permite calcular a probabilidade de acontecimentos, relacionados com a realização do fenómeno modelado.
- Reconhecer que dois dos parâmetros, características numéricas da população, mais importantes são o valor médio (média populacional) e o desvio-padrão populacional, e saber que estes parâmetros se representam pelas letras gregas μ (miu) e σ (sigma), respetivamente. Compreender o paralelismo entre valor médio μ e a média $\bar{x}$ e também, de modo idêntico, para o desvio-padrão populacional σ e desvio-padrão (amostral) s, e outras medidas calculadas para a população e para a amostra. Calcular o valor médio e o desvio-padrão populacional de uma variável aleatória de suporte finito, a partir da f.m.p
- Reconhecer o modelo ou distribuição Normal, de suporte contínuo, como um dos modelos de probabilidade mais importantes para a modelação de fenómenos aleatórios.
- Identificar que as curvas que representam esta família de modelos são simétricas, com o aspeto de um sino, e que cada distribuição Normal fica definida através dos parâmetros valor médio μ e desvio-padrão σ. Saber que o valor médio determina o eixo de simetria da distribuição e que a distância entre o valor médio e as abcissas dos pontos de mudança de curvatura é igual ao desvio-padrão.
- Calcular probabilidades com base nesta família de modelos.

FUNÇÕES

- Identificar função exponencial, como função do tipo $f(x) = a^x$, $a \in \mathbb{R}^+$ que verifica as propriedades:

  $a^0 = 1$ $\qquad$ $1^x = 1$

  $a^x a^y = a^{x+y}$ $\qquad$ $a^x b^x = (ab)^x$

$a^{-x} = \frac{1}{a^x}$ $\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$

$\frac{a^x}{b^x} = \left(\frac{a}{b}\right)^x$ $(a^x)^y = a^{x.y}$

$a, b \in \mathbb{R}^+,\ x, y \in \mathbb{R}$.

- Identificar, em funções do tipo $f(x) = b.a^{x-c} + d,\ a \in \mathbb{R}^+, c, d \in \mathbb{R}$, e $b \in \mathbb{R}\backslash\{0\}$, domínio, contradomínio, coordenadas dos pontos de interseção com os eixos coordenados, monotonia e comportamento quando x tende para mais infinito e menos infinito.
- Resolver, graficamente, equações envolvendo funções exponenciais em contexto de resolução de problemas. ~
- Conhecer as raízes de índice natural, nomeadamente, a radiciação de índice natural como inversa da potenciação de expoente natural.
- Identificar funções invertíveis e não invertíveis, nomeadamente recorrendo aos gráficos das funções e ao "teste da reta horizontal" e à sua formulação algébrica, em casos simples.
- Estabelecer as relações entre o domínio e o contradomínio de funções inversas, bem como a simetria das respetivas representações gráficas, relativamente à bissetriz dos quadrantes ímpares.
- Identificar a função logarítmica como a inversa da função exponencial com a mesma base.
- Estudar intuitivamente, com recurso à tecnologia, o comportamento de funções com logaritmos.
- Conhecer e aplicar as propriedades e regras operatórias dos logaritmos, em casos simples, e em contexto de resolução de problemas e de modelação.
- Resolver equações, envolvendo funções exponenciais e funções logarítmicas, em contexto de resolução de problemas, tanto analiticamente como graficamente.
- Conhecer e aplicar a função composta, em casos simples, analisando o seu domínio.
- Identificar o número e (número de Euler) como a única base da função exponencial em que o seu gráfico coincide com o gráfico da respetiva função derivada.
- Conhecer a derivada da função f(x)= e^x.
- Identificar $g(x)$ = ln x como a função inversa de $f(x)$ = e^x.
- Saber relacionar geometricamente a derivada da função logarítmica com a derivada da função exponencial, tendo por base a simetria das retas tangentes aos gráficos em pontos simétricos, relativamente à bissetriz dos quadrantes ímpares.
- Conhecer a derivada da função $g(x)$ = ln x.
- Conhecer o teorema da derivada da função composta (Regra da Cadeia).
- Conhecer as regras de derivação para funções do tipo:

  $f(x) = x^\alpha$ (com α real e $x > 0$);

  $f(x) = a^x$ (com $a > 0$ e $a \neq 1$);

  $f(x) = \log_a x$ (com $a > 0$, $a \neq 1$ e $x > 0$);

  $f(x) = sen(x)$, $f(x) = cos(x)$ e $f(x) = tg(x)$
- Determinar derivadas envolvendo operações com as funções estudadas anteriormente, em casos simples.
- Resolver problemas de otimização tendo por base funções deriváveis.
- Determinar a segunda derivada de funções polinomiais, racionais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas.
- Relacionar o sinal e os zeros da segunda derivada com o sentido das concavidades e pontos de inflexão do gráfico de uma função.
- Reconhecer uma função contínua num ponto do seu domínio como uma função que admite limite nesse ponto igual à sua imagem.
- Identificar se uma função é contínua num intervalo aberto, em casos simples, tendo como apoio o conhecimento de uma lista de funções contínuas e respetivas operações.
- Estudar o limite de funções que conduzem a indeterminações do tipo 0/0 e ∞/∞ , aplicando a Regra de L'Hôpital, usando limites notáveis ou técnicas de cálculo simples.

		• Determinar analiticamente as equações das assíntotas, verticais e não verticais, ao gráfico de uma função. • Resolver problemas, envolvendo o estudo de funções, complementando o uso da tecnologia com o estudo analítico. • Conhecer o teorema dos valores intermédios (Bolzano-Cauchy). • Conhecer e aplicar o método da Bisseção. • Conhecer e aplicar o método de Newton-Raphson. MATRIZES • Identificar matrizes e operações com matrizes em situações concretas. • Entender o conceito de matriz e conhecer alguns casos particulares, nomeadamente matriz retangular, matriz quadrada, matriz linha, matriz coluna, matriz diagonal e matriz identidade. • Operações elementares com matrizes: adição, subtração, multiplicação (multiplicação por um escalar e multiplicação de duas matrizes). • Analisar as propriedades da adição e da multiplicação de matrizes e os casos de impossibilidade (associados à dimensão das matrizes). • Caracterizar translações através da soma de matrizes coluna. • Caracterizar variações de tamanho (scaling), cisalhamentos (shearing) e rotações no plano, recorrendo a matrizes adequadas multiplicadas por matrizes coluna.		

Nota: As diferentes técnicas e instrumentos para a verificação das aprendizagens serão adequadas ao Perfil da Turma e dos Alunos.