

## Conteúdos Programáticos de Matemática A – 11<sup>o</sup> ano

2018/2019

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	CALENDARIZAÇÃO
<p>Trigonometria e Funções trigonométricas (TRI11)</p> <p>Extensão da Trigonometria a ângulos retos e obtusos e resolução de triângulos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensão da definição das razões trigonométricas aos casos de ângulos retos e obtusos; Lei dos senos e Lei dos cossenos;</li> <li>- Resolução de triângulos.</li> </ul> <p>Ângulos orientados, ângulos generalizados e rotações</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ângulos orientados; amplitudes de ângulos orientados e respetivas medidas;</li> <li>- Rotações;</li> <li>- Ângulos generalizados; medidas de amplitude de ângulos generalizados;</li> <li>- Ângulos generalizados e rotações.</li> </ul> <p>Razões trigonométricas de ângulos generalizados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circunferência trigonométrica (círculo trigonométrico);</li> <li>- Generalização das definições das razões trigonométricas aos ângulos orientados e generalizados e às respetivas medidas de amplitude;</li> <li>- Medidas de amplitude em radianos.</li> </ul> <p>Funções trigonométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- As funções reais de variável real seno, cosseno e tangente: domínios, contradomínios, periodicidade, paridade, zeros e extremos locais;</li> <li>- Fórmulas trigonométricas de "redução ao 1.º quadrante": seno e cosseno de <math>x \pm \frac{\pi}{2}</math>; e de <math>x \pm \pi</math>, <math>x \in \mathbb{R}</math>;</li> <li>- Generalização da fórmula fundamental da Trigonometria;</li> <li>- Equações do tipo <math>\sin x = k</math>, <math>\cos x = k</math> e <math>\operatorname{tg} x = k</math>;</li> <li>- Inequações trigonométricas com domínio num intervalo limitado;</li> <li>- Funções trigonométricas inversas;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo razões trigonométricas e a determinação de distâncias;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo funções trigonométricas.</li> </ul> <p>Geometria Analítica (GA11)</p> <p>Declive e inclinação de uma reta do plano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inclinação de uma reta do plano e relação com o respetivo declive.</li> </ul> <p>Produto escalar de vetores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produto escalar de um par de vetores;</li> </ul>	<p>1.º Período</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ângulo formado por um par de vetores não nulos; relação com o produto escalar;</li> <li>- Perpendicularidade entre vetores e relação com o produto escalar;</li> <li>- Simetria e bilinearidade do produto escalar;</li> <li>- Cálculo do produto escalar de um par de vetores a partir das respetivas coordenadas;</li> <li>- Relação entre o declive de retas do plano perpendiculares;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo a noção de produto escalar.</li> </ul> <p>Equações de planos no espaço</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vetores normais a um plano;</li> <li>- Relação entre a posição relativa de dois planos e os respetivos vetores normais;</li> <li>- Paralelismo entre vetores e planos;</li> <li>- Equações cartesianas, vetoriais e sistemas de equações paramétricas de planos;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo a noção de produto escalar de vetores;</li> <li>- Resolução de problemas relativos à determinação de equações de retas do plano em situações envolvendo a noção de perpendicularidade;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo a determinação de equações de planos, em situações envolvendo a perpendicularidade;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo equações de planos e de retas no espaço.</li> </ul>	
<p>Sucessões (SUC)</p> <p>Conjunto dos majorantes e conjunto dos minorantes de uma parte não vazia de <math>\mathbb{R}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conjuntos minorados, majorados e limitados;</li> <li>- Máximo e mínimo de um conjunto.</li> </ul> <p>Generalidades acerca de sucessões</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sucessões numéricas; sucessões monótonas, majoradas, minoradas e limitadas;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo o estudo da monotonia e a determinação de majorantes e minorantes de sucessões.</li> </ul> <p>Princípio de indução matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Princípio de indução matemática;</li> <li>- Definição de uma sucessão por recorrência;</li> <li>- Demonstração de propriedades utilizando o princípio de indução matemática.</li> </ul> <p>Progressões aritméticas e geométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Progressões aritméticas e geométricas; termos gerais e somas de N termos consecutivos;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo progressões aritméticas e geométricas.</li> </ul>	<p>2.º Período</p>

### Limites de sucessões

- Limite de uma sucessão (casos de convergência e de limites infinitos); unicidade do limite; caso de sucessões que diferem num número finito de termos;
- Convergência e limitação;
- Operações com limites e situações indeterminadas;
- Levantamento algébrico de indeterminações;
- Limites de polinómios e de frações racionais;
- Limites  $\lim a^n$ ,  $\lim \sqrt[n]{a}$  ( $a > 0$ ) e  $\lim n^p$ ,
- Resolução de problemas envolvendo limites de sucessões.

### Funções Reais de Variável Real (FRVR11)

#### Limites segundo Heine de funções reais de variável real

- Pontos aderentes a um conjunto de números reais;
- Limite de uma função num ponto aderente ao respetivo domínio;
- Limites laterais;
- Limites no infinito;
- Operações com limites e casos indeterminados; produto de uma função limitada por uma função de limite nulo;
- Limite de uma função composta;
- Levantamento algébrico de indeterminações;
- Resolução de problemas envolvendo o estudo dos zeros e do sinal de funções racionais dadas por expressões da forma  $\frac{P(x)}{Q(x)}$ , onde  $P$  e  $Q$  são polinómios;
- Resolução de problemas envolvendo a noção de limite de uma função.

#### Continuidade de funções

- Função contínua num ponto e num subconjunto do respetivo domínio;
- Continuidade da soma, diferença, produto, quociente e composição de funções contínuas;
- Continuidade das funções polinomiais, racionais, trigonométricas, raízes e potências de expoente racional.

#### Assíntotas ao gráfico de uma função

- Assíntotas verticais e assíntotas oblíquas ao gráfico de uma função;
- Resolução de problemas envolvendo a determinação das assíntotas e da representação gráfica de funções racionais definidas analiticamente por  $f(x) = a + \frac{b}{x-c}$  ( $a, b, c \in \mathbb{R}$ );
- Resolução de problemas envolvendo a determinação de assíntotas ao gráfico de funções racionais e de funções definidas pelo radical de uma função racional.

#### Derivadas de funções reais de variável real e aplicações

- Taxa média de variação de uma função; interpretação geométrica;
- Derivada de uma função num ponto; interpretação geométrica;

<p>- Aplicação da noção de derivada à cinemática do ponto: funções posição, velocidade média e velocidade instantânea de um ponto material que se desloca numa reta; unidades de medida de velocidade;</p>	
<p>- Derivada da soma e da diferença de funções diferenciáveis;  - Derivada do produto e do quociente de funções diferenciáveis;  - Derivada da função composta;  - Derivada da função definida por <math>f(x) = x^p</math>, <math>p</math> inteiro;  - Sinal da derivada de funções monótonas; nulidade da derivada num extremo local de uma função;  - Teorema de Lagrange; interpretação geométrica;  - Monotonia das funções com derivada de sinal determinado num intervalo;  - Cálculo e memorização da derivada das funções dadas pelas expressões <math>x, x^2, x^3, \frac{1}{x}</math> e <math>\sqrt{x}</math>;  - Cálculo da derivada de funções dadas por <math>f(x) = \sqrt[n]{x}</math> (<math>x</math> não nulo se <math>n &gt; 1</math> ímpar, <math>x &gt; 0</math> se <math>n</math> par);  - Cálculo e memorização das derivadas de funções dadas por <math>f(x) = x^\alpha</math> (<math>\alpha</math> racional, <math>x &gt; 0</math>);  - Cálculo de derivadas de funções utilizando as regras de derivação e as derivadas de funções de referência;  - Equações de retas tangentes ao gráfico de uma dada função;  - Resolução de problemas envolvendo a determinação de equações de retas tangentes ao gráfico de funções reais de variável real;  - Resolução de problemas envolvendo funções posição, velocidades médias e velocidades instantâneas e mudanças de unidades de velocidade;  - Resolução de problemas envolvendo a aplicação do cálculo diferencial ao estudo de funções reais de variável real, a determinação dos respetivos intervalos de monotonia, extremos relativos e absolutos.</p> <p>Estatística (EST11)</p> <p>Reta de mínimos quadrados, amostras bivariadas e coeficiente de correlação</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reta de mínimos quadrados de uma sequência de pontos do plano;</li> <li>- Amostras bivariadas; variável resposta e variável explicativa;</li> <li>- Nuvem de pontos de uma amostra de dados bivariados quantitativos;</li> <li>- Reta dos mínimos quadrados de uma amostra de dados bivariados quantitativos;</li> <li>- Coeficiente de correlação;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo a determinação de retas de mínimos quadrados;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo amostras de dados bivariados quantitativos e o cálculo e interpretação dos coeficientes da reta de mínimos quadrados e do coeficiente de correlação.</li> </ul>	<p>3.º Período</p>