

# PLANIFICAÇÃO – CURSO PROFISSIONAL TÉCNICO /A DE MECATRÓNICA AUTOMÓVEL

2025-2026

Matemática – 11º G

---

**GESTÃO DO TEMPO**


---

Geometria Analítica P3	Nº de tempos		Distâncias Inaccessíveis OP11	Nº de tempos	
	Apresentação	1			
	Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	24		Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	25
	Momentos de avaliação formal **	4		Momentos de avaliação formal **	4
	Autoavaliação	1		Autoavaliação	1
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		

Funções P4	Nº de tempos		Modelos de Funções de Crescimento OP2	Nº de tempos	
	Apresentação	1			
	Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	24		Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	25
	Momentos de avaliação formal **	4		Momentos de avaliação formal **	4
	Autoavaliação	1		Autoavaliação	1
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		

\* No desenvolvimento das aprendizagens essenciais, em articulação com o perfil dos alunos poderão estar incluídos D.A.C e a consolidação das aprendizagens de anos letivos anteriores.

\*\* O desenvolvimento das aprendizagens integra avaliação contínua e discrimina-se o número mínimo de tempos para momentos de avaliação formal. Estes tempos contemplam momentos para correção de avaliação formal.

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<b>Geometria Analítica P3</b>	15	<p><b>Geometria analítica no plano</b></p> <p>Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos no plano</p> <p>Coordenadas de pontos num referencial cartesiano</p> <p>Conjuntos de pontos e condições</p> <p>Equação reduzida da reta no plano e a equação <math>x = x_0</math></p>	<p>Identificar coordenadas de pontos do plano num referencial cartesiano ortogonal e monométrico.</p> <p>Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simetrias de pontos, em relação a retas horizontais, a retas verticais e à origem, através de coordenadas;</li> <li>• Coordenadas do ponto médio de um segmento de reta.</li> </ul> <p>Identificar, analisar e aplicar na resolução de problemas condições que definem conjuntos de pontos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semiplanos;</li> <li>• Outros conjuntos definidos por conjunções e disjunções em casos simples.</li> </ul> <p>Reconhecer, analisar e aplicar a equação de uma reta na resolução de problemas.</p>	<p>Propor atividades aos alunos que evidenciem a necessidade do uso de um referencial no plano. Por exemplo: na resolução de um problema, encontrar o referencial mais adequado à figura apresentada.</p> <p>Usar <i>software</i> de geometria dinâmica para explorar, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• coordenadas de pontos simétricos em relação à origem, aos eixos coordenados e a retas paralelas aos eixos coordenados;</li> <li>• condições que definam conjuntos de pontos (incluindo o conjunto vazio).</li> </ul> <p>Sugerir a elaboração de um programa em <i>Python</i> para determinar as coordenadas do ponto médio de um segmento de reta.</p> <p>Promover a resolução de problemas para determinar a equação de uma reta ou as coordenadas do ponto de interseção entre duas retas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecedor/sabedor/ culto/informado (A, B, G, I, J)</li> <li>• Criativo (A, C, D)</li> <li>• Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)</li> <li>• Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)</li> <li>• Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)</li> <li>• Sistematizador/ organizador (A, B, C, I)</li> <li>• Questionador (A, F, G, I)</li> <li>• Comunicador (A, B, D, E, H)</li> <li>• Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F)</li> </ul>

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<b>Geometria Analítica P3</b>				Propor problemas de modelação matemática, recorrendo à tecnologia, por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar a melhor localização para propagadores de sinal de WiFi num local;</li> <li>• Encontrar localizações em mapas geográficos (atividades tipo Mapa do Tesouro);</li> <li>• Encontrar localizações numa cidade (por exemplo, muitas cidades americanas têm ruas e avenidas numeradas – 17th street, 5th avenue);</li> <li>• Escrever a equação da reta que melhor se ajusta a um conjunto de pontos utilizando a regressão linear.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsável / autónomo (C, D, E, F, G, I, J)</li> <li>• Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)</li> <li>• Autoavaliador (transversal às áreas)</li> </ul>
	15	<b>Geometria analítica no espaço</b>  Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos no espaço  Coordenadas de pontos num referencial cartesiano	Identificar coordenadas de pontos do espaço num referencial cartesiano ortonormado e monométrico.  Desenvolver a capacidade de visualização no espaço tridimensional.	Propor atividades aos alunos que evidenciem a necessidade do uso de um referencial no espaço. Por exemplo: na resolução de um problema, encontrar o referencial mais adequado à figura apresentada.  Incentivar os alunos a construírem modelos tridimensionais usando materiais simples (cartão, palhinhas, rede, etc.).	

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
			<p>Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• equações de planos paralelos aos planos coordenados;</li> </ul> <p>equações cartesianas de retas paralelas a um dos eixos.</p>	<p>Estimular os alunos a utilizarem o Geogebra 3D® para visualizar, explorar e estabelecer conjecturas, envolvendo geometria no espaço.</p> <p>Orientar os alunos para o reconhecimento de referenciais tridimensionais em contextos reais. Por exemplo: impressoras 3D, culturas hidropónicas, <i>software</i> de CAD/CAM, de SIG, de navegação aérea ou de realidade virtual e aumentada.</p>	
Distâncias Inaccessíveis OP11	15	<p>Resolução de triângulos retângulos</p> <p>Resolução de triângulos oblíquângulos</p>	<p>Conhecer e aplicar as relações entre as medidas dos lados e dos ângulos de um triângulo retângulo.</p> <p>Formular e resolver problemas geométricos ou da vida real que envolvam triângulos retângulos e o cálculo de medidas dos seus lados e dos seus ângulos.</p> <p>Estabelecer relações entre as medidas dos lados e dos ângulos de um triângulo não retângulo, a partir da sua decomposição em triângulos retângulos.</p>	<p>Propor a resolução de problemas de triângulos retângulos, utilizando a variação de ângulos/lados, envolvendo situações concretas, como, por exemplo, sombras ao longo do dia ou alturas de edifícios.</p> <p>Propor a resolução de problemas que envolvam triângulos não retângulos, usando: decomposição em triângulos retângulos; a Lei dos Senos e a Lei dos Cossenos.</p>	

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Distâncias Inacessíveis OP11			<p>Conhecer e aplicar nos processos de resolução de triângulos não retângulos a Lei dos Senos e a Lei dos Cossenos.</p> <p>Formular e resolver problemas geométricos ou da vida real que envolvam triângulos não retângulos e o cálculo de medidas dos seus lados e dos seus ângulos.</p> <p>Conhecer problemas e factos marcantes da história da trigonometria e analisá-los em confronto com os conhecimentos disponíveis.</p> <p>Utilizar a visualização, a representação e o raciocínio espacial na análise de situações problemáticas da vida real e na resolução de problemas, construindo modelos úteis e adequados com recurso a medições e escalas.</p>	<p>Promover a aplicação de conhecimentos de trigonometria a situações da vida real, através da elaboração de esquemas, da identificação de triângulos, da escolha das relações trigonométricas adequadas e da validação das soluções.</p> <p>Propor a elaboração de um trabalho de pesquisa sobre problemas históricos que tenham envolvido o cálculo de distâncias inacessíveis, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a altura da grande pirâmide do Egito por Thales de Mileto;</li> <li>• o raio da Terra por Eratóstenes;</li> <li>• a construção do túnel da ilha de Samos;</li> <li>• a altura de uma falésia do Manual Matemático da Ilha do Mar do chinês Liu Hui;</li> <li>• cálculos astronómicos no Observatório de Jantar Mantar, Ujjain, Índia.</li> </ul> <p>Recorrer a situações e contextos variados, que envolvam aplicações e modelação matemática, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, de modo a proporcionar aos alunos experiências individuais e colaborativas que integrem a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemática.</p>	

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<b>Distâncias Inacessíveis OP11</b>	15	Determinação de distâncias inacessíveis	<p>Determinar lados e ângulos em problemas com triângulos retângulos e não retângulos, para calcular todo o tipo de distâncias inacessíveis.</p> <p>Expressar, oralmente e por escrito, conceitos, raciocínios e ideias matemáticas, interpretando textos de matemática e justificando raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática.</p>	<p>Propor aos alunos a elaboração de um projeto de determinação de uma distância inacessível, usando instrumentos adequados de medição, ainda que rudimentares e construídos pelos alunos. Pode, por exemplo, ser usado um teodolito caseiro (transferidor, palhinha e fio de prumo ou <i>clip</i>), ou podem ser usados exemplos de livros antigos que recorrem ao grafómetro.</p> <p>Utilizar ferramentas tecnológicas específicas, incluindo calculadoras científicas ou gráficas e um programa de geometria dinâmica para simular e modelar situações da vida real ou da geometria, fazer conjecturas, formular e resolver problemas.</p>	
<b>Funções P4</b>	7	Generalidades acerca de funções	<p>Identificar gráfico e a representação gráfica de uma função; usar o teste da reta vertical.</p> <p>Determinar o domínio e o contradomínio de funções definidas em intervalos reais ou união finita de intervalos reais.</p> <p>Determinar pontos notáveis tendo por base a representação gráfica de funções (interseções com os eixos coordenados, extremidades dos intervalos do domínio, máximos e mínimos).</p> <p>Construir tabelas de variação de sinal e de monotonia.</p>	<p>Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas, ou outras), nomeadamente para resolver problemas, explorar, investigar e comunicar.</p> <p>Usar exemplos com significado para os alunos, quando possível.</p> <p>Fomentar a interpretação da informação em situações do quotidiano (tabelas, gráficos, textos) e analisar criticamente dados, informações e resultados obtidos.</p>	

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Funções P4	13	<b>Funções polinomiais</b>  Funções polinomiais de grau não superior a 3	Estudar intuitivamente propriedades (domínio, contradomínio, pontos notáveis, monotonia e extremos) de uma função polinomial de grau não superior a 3.  Conhecer a fórmula resolvente para resolver equações do 2.º grau.  Interpretar e prever as alterações no gráfico de uma função $-f(x)$ , $f(x) + a$ e $f(x + b)$ , com $a, b \in R$ a partir do gráfico de uma função $f(x)$ , e descrever o resultado com recurso à linguagem das transformações geométricas.	Promover a comunicação, utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões.  Dinamizar a resolução de problemas, em contexto real, para calcular os zeros de uma equação do 2.º grau, aplicando a fórmula resolvente.  Sugerir a elaboração de um programa em <i>Python</i> para determinação das soluções de uma equação quadrática.  Conduzir os alunos a interpretar e prever as alterações no gráfico de uma função $-f(x)$ , $f(x) + a$ e $f(x + b)$ , a partir do gráfico de uma função $f(x)$ , e descrever o resultado com recurso à linguagem das transformações geométricas.	
	5	<b>Funções inversas</b>  Generalidades  Função raiz quadrada e função raiz cúbica	Identificar funções invertíveis e não invertíveis: usar o “teste da reta horizontal”.  Conhecer e interpretar a relação entre o domínio e contradomínio de funções inversas e a simetria das suas representações gráficas relativamente à bissetriz dos quadrantes ímpares.	Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas, ou outras) para estudar funções invertíveis e comparar gráficos de funções e das suas inversas.	

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Funções P4			<p>Estudar intuitivamente, com auxílio da tecnologia gráfica, o comportamento de funções com radicais quadráticos e radicais cúbicos.</p> <p>Utilizar métodos gráficos para resolver equações e inequações, no contexto da resolução de problemas.</p>	<p>Propor o estudo de modelos simples de funções definidas por um radical quadrático ou por um radical cúbico, a partir da compreensão das relações numéricas entre duas variáveis que verificam uma relação de dependência quadrática ou cúbica.</p>	
	5	<b>Modelação com funções</b>	<p>Resolver problemas simples de modelação matemática, no contexto da vida real, que envolvam funções polinomiais e funções com radicais quadráticos e cúbicos.</p>	<p>Criar condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de resolver problemas e atividades de modelação ou desenvolver projetos, com ênfase especial no trabalho em grupo.</p>	
Modelos de Funções de Crescimento OP2	11	<b>Modelos de funções de crescimento linear</b>	<p>Definir e compreender modelos discretos e contínuos de crescimento populacional (funções afins e funções definidas por ramos).</p>	<p>Familiarizar os alunos com alguns modelos discretos e contínuos de crescimento populacional usando funções afins e definidas por ramos.</p> <p>Apresentar e incentivar a pesquisa a partir de dados reais para fomentar a discussão de exemplos concretos que prevejam um crescimento linear e ilimitado. Por exemplo: contas bancárias a prazo (juros simples), equilíbrio dinâmico de ecossistemas (sucessão ecológica secundária – no caso de catástrofes naturais); contagem mensal do número de animais numa reserva natural; prestações mensais de casas, carros, ou outros bens.</p>	

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<b>Modelos de Funções de Crescimento OP2</b>	7	<b>Modelos de funções de crescimento exponencial</b>	<p>Reconhecer e estudar modelos de funções de crescimento exponencial</p> <p>Comparar o crescimento linear com o crescimento exponencial através do estudo de progressões aritméticas e geométricas.</p>	<p>Encorajar o uso de calculadora gráfica ou computador, para estudar intuitivamente as propriedades simples (domínio, contradomínio, continuidade, monotonia e limitação) da família de funções definidas por <math>f : x \rightarrow a^x, a &gt; 1</math>.</p> <p>Apresentar e incentivar a pesquisa e recolha de dados reais para fomentar a discussão de exemplos concretos que prevejam um crescimento exponencial.</p> <p>Considerar por exemplo: populações afetadas por vírus, evolução de propagação de bactérias ou vírus ou crescimento bacteriano num laboratório, contas bancárias a prazo (juros compostos), temperaturas de um dado produto, a poluição do ar numa determinada empresa, o crescimento de uma determinada espécie vegetal/animal sem ter em conta os recursos; aumento da temperatura de um composto após introdução de um reagente.</p> <p>Apresentar e conduzir uma discussão sobre um dos modelos, por exemplo: de Malthus ou de Verhulst.</p>	

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Modelos de Funções de Crescimento OP2				<p>Apoiar a decisão de escolha entre modelos lineares e exponenciais no contexto real, com recurso à modelação matemática.</p> <p>Considerar por exemplo: com recurso à calculadora gráfica e a partir da recolha de dados reais com sensores, estimular os alunos a construírem modelos matemáticos e decidirem sobre a adequabilidade dos mesmos.</p>	
	3	<b>Modelos de funções de crescimento logarítmico</b>	Reconhecer e estudar modelos de função de crescimento logarítmico.	<p>Encorajar o uso da calculadora gráfica ou do computador, para estudar as propriedades simples (domínio, contradomínio, continuidade, monotonia e limitação) de uma função logarítmica de base <math>a</math> (<math>a &gt; 1</math>).</p> <p>Apresentar e incentivar a pesquisa e recolha de dados reais para fomentar a discussão de exemplos concretos que prevejam um crescimento logarítmico.</p> <p>Considerar por exemplo: crescimento de uma cultura celular (microbiologia); crescimento médio de uma árvore num pomar; dimensão da magnitude de sismos; intensidade do som; medição do pH.</p>	

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<b>Modelos de Funções de Crescimento OP2</b>	5	<b>Modelos de funções de crescimento logístico</b>	Reconhecer e estudar modelos de função de crescimento logístico.	<p>Encorajar o uso da calculadora gráfica ou do computador, para estudar as propriedades simples (domínio, contradomínio, continuidade, monotonia e limitação) da função logística</p> $f : x \rightarrow \frac{a}{b + ce^{kx}}, k < 0.$ <p>Apresentar e incentivar a pesquisa a partir de dados reais, por exemplo através da recolha de dados com recurso a sensores ou outros para fomentar a discussão de exemplos concretos que prevejam um crescimento logístico.</p> <p>Considerar por exemplo: taxa de crescimento populacional per capita (capacidade de suporte tendo em conta os recursos existentes); evolução na levedura no fabrico do pão ou produção de bebidas alcoólicas; titulação ácido base.</p>	
	4	<b>Comparação dos modelos de funções de crescimento</b>	Comparar as funções de crescimento linear, exponencial, logarítmico e logístico.	Apoiar a decisão de escolha entre os modelos com base na confrontação das funções com os dados reais.	

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Modelos de Funções de Crescimento OP2				Considerar por exemplo: com recurso à calculadora gráfica e a partir da recolha de dados reais ou a partir de notícias ou pesquisas na internet, estimular os alunos a construírem modelos matemáticos e decidirem sobre a adequabilidade dos mesmos (comportamento assintótico, ultrapassagem de valores realistas, coeficiente de correlação, teorias físicas, biológicas e económicas, etc).	

**ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS:**

A - LINGUAGENS 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.