AGRUPAMENTO DE ESCOLAS GONÇALO SAMPAIO

ESCOLA E.B. 2, 3 PROFESSOR GONÇALO SAMPAIO

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS

(MATEMÁTICA)
9º ANO

PLANIFICAÇÃO ANUAL

2016/2017

PLANIFICAÇÃO ANUAL

DISCIPLINA: Matemática **ANO DE ESCOLARIDADE: 9º**

1.º Período

Tema	Conteúdos	Tempos Previstos
Ficha diagnóstica		1
Monómios e Polinómios (8º ano)	Equações (incompletas) do 2º grau a uma incógnita	7
	Lei do anulamento do produto	
	Resolução de equações do 2º grau incompletas	
Equações literais Sistemas (8º ano)	Equações literais do 1.º e 2.º graus	12
	Sistemas de equações do 1.º grau com duas incógnitas	
	Resolução de sistemas pelo método de substituição	
	Classificação e resolução de sistemas	
	Resolução de problemas utilizando sistemas de equações	
Unidade 1: Inequações. Valores aproximados de números reais.	Relação de ordem em IR	12
	Intervalos de números reais.	
	Reunião e interseção de intervalos. Representação na reta numérica	
	Inequações em IR	
	Conjunção e disjunção de inequações. Resolução de problemas envolvendo inequações	
	Valores aproximados de números reais	
Unidade 2: Funções	Grandezas inversamente proporcionais	10
	Funções de proporcionalidade inversa	
	Funções do tipo $y=ax^2$	
Unidade 3: Equações	Operações com polinómios. Decomposição em fatores. Resolução de equações do 2.º grau incompletas (Revisão)	10
	Lei do anulamento do produto. Resolução de equações do 2.º grau incompletas (Revisão)	
	Resolução de equações do 2.º grau completas	
	Binómio discriminante. Fórmula resolvente	
	Resolução de problemas envolvendo equações do 2.º grau	
Avaliação	Fichas de Avaliação e outros instrumentos de avaliação definidos nos critérios de avaliação para o 3.º ciclo.	8
		60

2.º Período

Tema	Conteúdos	Tempos Previstos
Unidade 4: Geometria euclidiana. Paralelismo e perpendicularidade	Método axiomático. Axioma euclidiano de paralelismo	10
	Paralelismo de retas e planos no espaço	
	Perpendicularidade de retas e planos. Distâncias	
Unidade 5: Áreas e volumes de sólidos	Área da superfície de uma pirâmide. Volume de uma pirâmide	16
	Área da superfície de um cone. Volume de um cone	
	Área de uma superfície esférica. Volume de uma esfera	
Unidade 6: Trigonometria no triângulo retângulo	Razões trigonométricas de um ângulo agudo	18
	Relação entre as razões trigonométricas de um ângulo agudo	
	Razões trigonométricas de 30º, 45º e 60º. Resolução de problemas envolvendo razões trigonométricas	
	Resolução de problemas em diversos contextos utilizando razões trigonométricas	
Unidade7: Lugares geométricos. Circunferência	Lugares geométricos no plano	8
	Lugares geométricos envolvendo pontos notáveis em triângulos.	
	Arcos, cordas, circunferências e retas	
	Ângulos inscritos numa circunferência	
	Outros ângulos excêntricos	
Avaliação	Fichas de Avaliação e outros instrumentos de avaliação definidos nos critérios de avaliação para o 3.º ciclo.	8
		60

3.º Período

Tema	Conteúdos	Tempos Previstos
Unidade7: Lugares geométricos. Circunferência (Continuação)	Ângulos internos e ângulos externos de um polígono	6
	Polígono inscritos numa circunferência	
Unidade 8: Organização e tratamento de dados	Histogramas	18
	Linguagem da probabilidade	
	Regra de Laplace	
	Propriedades da probabilidade	
	Probabilidade em experiências compostas	
	Frequências relativas e probabilidade	
	Preparação para Exame Nacional	12
Avaliação	Fichas de Avaliação e outros instrumentos de avaliação definidos nos critérios de avaliação para o 3.º ciclo.	4
		40

ARTICULAÇÕES

Conteúdos/Temas		
Ciências Naturais	**Físico-Química**	**Matemática**
Viver Melhor na Terra	Movimentos e forças	Proporcionalidade inversa: análise e interpretação de gráficos
Hereditariedade		Estatística e probabilidades
Todo o programa em geral (hormonas, nutrientes, enzimas, gases envolvidos na respiração e metabolismo celular)	Tabela Periódica e propriedades das substâncias; Compostos de carbono	

1º PERÍODO

Nº de Aulas Previstas: 60

CONTEÚDOS	METAS DE APRENDIZAGEM	ESTRATÉGIAS	RECURSOS	TL
Teste Diagnóstico			Teste Diagnóstico	**1**
Monómios e polinómios **Fatorização de Polinómios**	**1.** Identificar, dados polinómios não nulos, o «polinómio soma» (respetivamente «polinómio diferença») como o que se obtém ligando os polinómios parcelas através do sinal de adição (respetivamente «subtração») e designar ambos por «soma algébrica» dos polinómios dados. **2.** Reconhecer que se obtém uma forma reduzida da soma algébrica de dois polinómios na forma reduzida adicionando algebricamente os coeficientes dos termos semelhantes, eliminando os nulos e as somas nulas assim obtidas e adicionando os termos assim obtidos, ou concluir que a soma algébrica é nula se todos os termos forem assim eliminados. **3.** Identificar o «produto» de dois polinómios como o polinómio que se obtém efetuando todos os produtos possíveis de um termo de um por um termo do outro e adicionando os resultados obtidos. **4.** Reconhecer, dada uma soma (respetivamente produto) de polinómios, que substituindo as indeterminadas por números, obtém-se uma expressão numérica de valor igual à soma (respetivamente produto) dos valores das expressões numéricas que se obtêm substituindo, nas parcelas (respetivamente fatores), as indeterminadas respetivamente pelos mesmos números. **1.** Reconhecer os casos notáveis da multiplicação como igualdades entre polinómios e demonstrá-los. **2.** Resolver problemas que associem polinómios a medidas de áreas e volumes interpretando geometricamente igualdades que os envolvam.	Fatorizar polinómios colocando fatores comuns em evidência e utilizando os casos notáveis da multiplicação de polinómios . Resolver problemas que associem polinómios a medidas de áreas e volumes interpretando geometricamente igualdades que os envolvam	Quadro interativo e software específico Livro adotado e caderno de atividades da disciplina Fichas de trabalho Atividades de Grupo Material diverso fornecido pelo professor	**7**

	1. Reconhecer os casos notáveis da multiplicação como igualdades entre polinómios e demonstrá-los. **2.** Resolver problemas que associem polinómios a medidas de áreas e volumes interpretando geometricamente igualdades que os envolvam. **1.** Fatorizar polinómios colocando fatores comuns em evidência e utilizando os casos notáveis da multiplicação de polinómios			
Equações incompletas do 2.º grau	**1.** Designar por equação do 2.º grau com um.a incógnita uma igualdade entre dois polinómios, com uma variável, redutível à equação que se obtém igualando a «0» um polinómio de 2.º grau com uma variável, por adição algébrica de termos iguais a ambos os membros. **2.** Designar a equação do 2.º grau $ax^2+bx+c=0\,(a\neq 0)$ por «incompleta» quando b = 0 ou c = 0. **3.** Provar que se um produto de números é nulo então um dos fatores é nulo e designar esta propriedade por «lei do anulamento do produto».			
Resolução de equações do 2.º grau incompletas	**1.** Demonstrar que a equação do 2.º grau $x^2=k$ não tem soluções se $k<0$, tem uma única solução se $k=0$ e tem duas soluções simétricas se $k>0$. **2.** Aplicar a lei do anulamento do produto à resolução de equações de 2.º grau, reconhecendo, em cada caso, que não existem mais do que duas soluções e simplificando as expressões numéricas das eventuais soluções. **3.** Resolver problemas envolvendo equações de 2.º grau.			

Equações literais e sistemas .Equações literais do 1.º e do 2.º graus .Sistema de equações do 1.º grau com duas incógnitas. Solução de um sistema e interpretação geométrica . Resolução de sistemas pelo método de substituição . Classificação e resolução de sistemas	1. Designar por «equação literal» uma equação que se obtém igualando dois polinómios de forma que pelo menos um dos coeficientes envolva uma ou mais letras. 2. 2. Resolver equações literais do 1.º e do 2.º grau em ordem a uma dada incógnita considerando apenas essa incógnita como variável dos polinómios envolvidos e as restantes letras como constantes. 1. Designar por «sistema de duas equações do 1.º grau com duas incógnitas x e y» um sistema de duas equações numéricas redutíveis à forma « ax by x + = » tal que os coeficientes a e b não são ambos nulos e utilizar corretamente a expressão «sistema na forma canónica». 2. Designar, fixada uma ordem para as incógnitas, o par ordenado de números (x ,y) como «solução de um sistema com duas incógnitas» quando, ao substituir em cada uma das equações a primeira incógnita por x e a segunda por y se obtêm duas igualdades verdadeiras e por «sistemas equivalentes» sistemas com o mesmo conjunto de soluções. 3. Interpretar geometricamente os sistemas de duas equações de 1.º grau num plano munido de um referencial cartesiano. 1. Resolver sistemas de duas equações do 1.º grau pelo método de substituição. 1. Interpretar geometricamente os sistemas de duas equações de 1.º grau num plano munido de um referencial cartesiano e reconhecer que um tal sistema ou não possui soluções («sistema impossível»), ou uma única solução («sistema possível e determinado») ou as soluções são as	Resolver equações do 1º grau com denominadores. Incluir, na resolução de equações, casos em que a incógnita está presente num ou em ambos os membros e é necessário desembaraçar previamente de parênteses e/ou denominadores. Designar por «equação literal» uma equação que se obtém igualando dois polinómios de forma que pelo menos um dos coeficientes envolva uma ou mais letras. Resolver equações literais do 1.º grau em ordem a uma dada incógnita considerando apenas essa incógnita como variável dos polinómios envolvidos e as restantes letras como constantes. Envolver os alunos na resolução de sistemas de equações pelo método de substituição. A partir da representação gráfica de um sistema identificar as soluções, tratando de casos de sistemas possíveis (determinados e indeterminados) e impossíveis. Designar por «sistema de duas equações do 1.º grau com duas incógnitas e » um sistema de duas equações numéricas redutíveis à		**12**

Resolução de problemas utilizando sistemas de equações	coordenadas dos pontos da reta definida por uma das duas equações equivalentes do sistema («sistema possível e indeterminado»). 1. Resolver problemas usando sistemas de equações. 2. Interpretar ideias matemáticas representadas de diversas formas. 3. Traduzir relações de linguagem natural para linguagem matemática e vice-versa. 4. Exprimir ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito, usando notação, simbologia e vocabulário próprios. 5. Explicar e justificar ideias, processos e resultados matemáticos.	forma « $ax + by = c$ » tal que os coeficientes a e b não são ambos nulos e utilizar corretamente a expressão «sistema na forma canónica». Designar, fixada uma ordem para as incógnitas, o par ordenado de números $(x0,y0)$ como «solução de um sistema com duas incógnitas» quando, ao substituir em cada uma das equações a primeira incógnita por x 0 e a segunda por y0 se obtêm duas igualdades verdadeiras e por «sistemas equivalentes» sistemas com o mesmo conjunto de soluções. Propor na resolução de equações do 2.º grau incompletas a utilização da noção de raiz quadrada, a decomposição em fatores e a lei do anulamento do produto. Designar por equação do 2.º grau com uma incógnita uma equação equivalente à que se obtém igualando a «0 » um polinómio de 2.º grau com uma variável. Designar a equação do 2.º grau $ax2 + bx + c = 0$ (a≠0) por «incompleta» quando b=0 ou c=0 . Provar que se um produto de números é nulo então um dos fatores é nulo e designar esta propriedade por «lei do anulamento do produto».		**12**

Inequações. Valores aproximados de números reais. **.** Relação de ordem em IR	1. Reconhecer, dados três números racionais *q*, *r* e *s* e representados em forma de fração com $q<r$, que se tem $q+r<r+s$ comparando as frações resultantes e saber que esta propriedade se estende a todos os números reais. 2. Reconhecer, dados três números racionais *q*, *r* e *s* e representados em forma de fração com $q<r$ e $s>0$, que se tem $qs<rs$ comparando as frações resultantes e saber que esta propriedade se estende a todos os números reais. 3. Reconhecer, dados três números racionais *q*, *r* e *s* e representados em forma de fração com $q<r$ e $s>0$, que se tem $qs<rs$ comparando as frações resultantes e saber que esta propriedade se estende a todos os números reais.	Demonstrar que a equação do 2.º grau $x2 = k$ não tem soluções se $k < 0$, tem uma única solução se $k = 0$ e tem duas soluções simétricas se $k > 0$. Aplicar a lei do anulamento do produto à resolução de equações de 2.º grau, reconhecendo, em cada caso, que não existem mais do que duas soluções e simplificando as expressões numéricas das eventuais soluções. Utilizar de forma equilibrada, a resolução de problemas e a exploração e investigação de situações numéricas, bem como exercícios destinados a consolidar aspetos rotineiros da aprendizagem dos números e operações (por exemplo, o cálculo do valor de expressões numéricas). Promover o desenvolvimento da capacidade de cálculo numérico do aluno (mental, escrito e com recurso à calculadora), de escolher o processo de cálculo numérico mais adequado a cada situação, de decidir quanto à utilização de valores aproximados e de avaliar a ordem de grandeza e da adequação da solução		

. Intervalos de números reais	4. Provar que para *a*, *b*, *c* e *d* números reais com $a<b$ e $c<d$ se tem $a+c<b+d$ e, no caso de *a*, *b*, *c* e *d* serem positivos, $ac<bd$. 5. Justificar, dados dois números reais positivos *a* e *b*, que se $a<b$, então $a^2<b^2$ e $a^3<b^3$, observando que esta última propriedade se estende a quaisquer dois números reais. 6. Justificar, dados dois números reais positivos *a* e *b*, que se $a<b$, então $\frac{1}{a}>\frac{1}{b}$. 7. Simplificar e ordenar expressões numéricas reais que envolvam frações, dízimas e radicais utilizando as propriedades da relação de ordem. 1. Identificar, dados dois números reais *a* e *b* (com $a<b$), os «intervalos não degenerados», ou simplesmente «intervalos» [*a*, *b*],]*a*, *b*[, [*a*, *b*[e]*a*, *b*], ,e como os conjuntos constituídos pelos números reais tais que, respetivamente, $a \leq x \leq b$, $a < x < b$, $a \leq x < b$ e $a < x \leq b$, designando por «extremos» destes intervalos os números e utilizar corretamente os termos «intervalo fechado», «intervalo aberto» e «amplitude de um intervalo». 2. Identificar, dado um número real *a*, os intervalos [*a*, +∞[,]*a*, +∞[,]–∞, *a*[e]–∞, *a*] como os conjuntos constituídos pelos números reais *x* tais que, respetivamente, $x \geq a$, $x > a$, $x < a$ e $x \leq a$ e designar os símbolos «–∞» e «+∞» por, respetivamente, «menos infinito» e «mais infinito». 3. Identificar o conjunto dos números reais como intervalo, representando-o por]–∞, +∞[.	encontrada para determinado problema ou questão. Utilizar material de medida e desenho na representação na reta real de números irracionais. Ajudar o aluno a compreender as limitações da calculadora e que esta não lhe permite decidir a irracionalidade de um número. Propor a resolução de inequações simples antes da utilização das regras. Propor situações em que se use a transitividade das relações de ordem em IR assim como a equivalência entre a<b e b>a Salientar a necessidade de escolher soluções de uma inequação tendo em conta o contexto da situação em estudo. Solicitar e promover a utilização progressiva e consistente, pelo aluno, de simbologia e vocabulário adequados às situações. Criar situações em que os alunos interpretem e critiquem as soluções de um problema (ou inexistência de soluções) no seu contexto. Realizar as tarefas propostas no livro, corrigindo-as à medida que os alunos as forem concluindo e propor outras tarefas para		

	4. Representar intervalos na reta numérica.	trabalho de casa.		
. Reunião e interseção de números reais. Representação na reta numérica	1. Determinar interseções e reuniões de intervalos de números reais, representando-as, quando possível, sob a forma de um intervalo ou, caso contrário, de uma união de intervalos disjuntos.			
. Inequações em IR	1. Identificar, dadas duas funções numéricas *f* e *g*, uma «inequação» com uma «incógnita *x*» como uma expressão da forma «$f(x)<g(x)$», designar, neste contexto, «$f(x)$» por «primeiro membro da inequação», «$g(x)$» por «segundo membro da inequação», qualquer *a* tal que $f(a)<g(a)$ por «solução» da inequação e o conjunto das soluções por «conjunto-solução». 2. Designar uma inequação por «impossível» quando o conjunto--solução é vazio e por «possível» no caso contrário. 3. Identificar duas inequações como «equivalentes» quando tiverem o mesmo conjunto-solução. 4. Reconhecer que se obtém uma inequação equivalente a uma dada inequação adicionando ou subtraindo um mesmo número a ambos os membros, multiplicando-os ou dividindo-os por um mesmo número positivo ou multiplicando-os ou dividindo-os por um mesmo número negativo invertendo o sentido da desigualdade e designar estas propriedades por «princípios de equivalência».			

	5. Designar por «inequação do 1.º grau com uma incógnita» ou simplesmente «inequação do 1.º grau» qualquer inequação «*f*(*x*)<*g*(*x*)» tal que *f* e *g* são funções afins de coeficientes de *x* distintos e simplificar inequações do 1.º grau representando *f* e *g* na forma canónica. 6. Simplificar os membros de uma inequação do 1.º grau e aplicar os princípios de equivalência para mostrar que uma dada inequação do 1.º grau é equivalente a uma inequação em que o primeiro membro é dado por uma função linear de coeficiente não nulo e o segundo membro é constante ($ax<b$). 7. Resolver inequações do 1.º grau apresentando o conjunto-solução na forma de um intervalo.			
. Conjunção e disjunção de inequações. Resolução de problemas envolvendo inequações	1. Resolver conjunções e disjunções de inequações do 1.º grau e apresentar o conjunto-solução na forma de um intervalo ou como reunião de intervalos disjuntos. 2. Resolver problemas envolvendo inequações do 1.º grau.			**10**
. Valores aproximados de números reais	1. Identificar, dado um número x e um número positivo r, um número x' como uma «aproximação de x com erro inferior a r» quando $x' \in]x-r, x+r[$. 2. Reconhecer, dados dois números reais x e y e aproximações x' e y' respetivamente de x e y com erro inferior a r, que $x'+y'$ é uma aproximação de $x + y$ com erro inferior a $2r$. 3. Aproximar o produto de dois números reais pelo produto de aproximações dos fatores, majorando por enquadramentos o erro cometido.			

	4. Aproximar raízes quadradas (respetivamente cúbicas) com erro inferior a um dado valor positivo *r*, determinando números racionais cuja distância seja inferior a *r* e cujos quadrados (respetivamente cubos) enquadrem os números dados. 5. Resolver problemas envolvendo aproximações de medidas de grandezas em contextos diversos.			
Funções .Grandezas inversamente proporcionais	1. Identificar uma grandeza como «inversamente proporcional» a outra quando dela depende de tal forma que, fixadas unidades, ao multiplicar a medida da segunda por um dado número positivo, a medida da primeira fica multiplicada pelo inverso desse número. 2. Reconhecer que uma grandeza é inversamente proporcional a outra da qual depende quando, fixadas unidades, o produto da medida da primeira pela medida da segunda é constante e utilizar corretamente o termo «constante de proporcionalidade inversa». 3. Reconhecer que se uma grandeza é inversamente proporcional a outra então a segunda é inversamente proporcional à primeira e as constantes de proporcionalidade inversa são iguais. 4. Resolver problemas envolvendo grandezas inversamente e diretamente proporcionais em contextos variados.	Neste capítulo recordam-se e explicam-se conhecimentos acerca da relação entre duas variáveis. Os alunos recordam a noção de proporcionalidade direta através de situações/problemas apresentados e aprendem a noção de proporcionalidade inversa. Os contraexemplos são essenciais para clarificar estes dois conceitos. Na análise de uma função, os alunos devem identificar o domínio, o contradomínio e determinar imagens de objetos quando a função é dada por uma tabela, por um gráfico e por uma expressão algébrica. Os alunos devem compreender a influência da variação dos parâmetros a e b (na expressão $y = ax + b$) no gráfico dafunção.		
.Funções de proporcionalidade inversa	1. Reconhecer, dada uma grandeza inversamente proporcional a outra, que, fixadas unidades, a «função de proporcionalidade inversa *f*» que associa à medida *m* da segunda a correspondente medida $y = f(m)$ da primeira satisfaz, para todo o número real positivo *x*,	Propor a representação algébrica de uma: – função linear sendo dado um objeto não nulo e a sua imagem;		

. Funções do tipo $y=ax^2$	$f(xm)=\frac{1}{x}f(m)$ (ao multiplicar a variável independente *m* por um dado número positivo, a variável dependente $y = f(m)$ fica multiplicada pelo inverso desse número) e, considerando $m = 1$, que *f* é uma função dada por uma expressão da forma $f(x)=\frac{a}{x}$, onde $a = f(1)$ e concluir que *a* é a constante de proporcionalidade inversa. 2. Saber, fixado um referencial cartesiano no plano, que o gráfico de uma função de proporcionalidade inversa é uma curva designada por «ramo de hipérbole» cuja reunião com a respetiva imagem pela reflexão central relativa à origem pertence a um conjunto mais geral de curvas do plano designadas por «hipérboles». 3. Resolver problemas envolvendo funções de proporcionalidade inversa em diversos contextos 1. Saber, fixado um referencial cartesiano no plano, que o gráfico de uma função dada por uma expressão da forma $f(x) = ax^2$ (número real não nulo) é uma curva designada por «parábola de eixo vertical e vértice na origem». 2. Reconhecer que o conjunto-solução da equação de 2.º grau $ax^2 + bx + c = 0$ é o conjunto das abcissas dos pontos de interseção da parábola de equação $y = ax^2$, com a reta de equação $y = -bx - c$.	– função afim sendo dados dois objetos e as suas imagens. Apresentar vários exemplos e trabalhar situações problemáticas de proporcionalidade inversa, extraídas da vida real ou doutras ciências. Ajudar os alunos a identificar em cada caso a constante de proporcionalidade e o seu significado, se este for claro para os alunos. A partir da representação gráfica de uma função linear ou afim, identificar a imagem dado o objeto e o objeto dada a imagem. Trabalhar tabelas e gráficos. Na representação gráfica de funções quadráticas utilizar valores inteiros de a (positivos e negativos). Os alunos devem compreender a influência da variação do parâmetro a no gráfico da função. Apresentar gráficos para os alunos interpretar e analisar, pedindo-lhes que identifiquem o que traduz uma determinada situação, ou que descrevam por palavras suas a situação apresentada nesse gráfico. Realizar as atividades propostas no livro, corrigindo-as à medida que os alunos as forem concluindo e propor outras tarefas para trabalho de casa.		**10**

		Ajudar os alunos a compreenderem a influência da variação do parâmetro a no gráfico da função. Elaborar composições matemáticas de situações contextualizadas onde se privilegia a análise e interpretação de gráficos.		
	1. Revisões do 8.º ano			
Equações .Operações com polinómios. .Decomposição em fatores. Resolução de equações do 2.º grau incompletas (Revisão) .Lei do anulamento do produto. Resolução de equações do 2.º grau incompletas (Revisão) . Resolução de equações do 2.º grau completas.	1. Determinar, dado um polinómio do 2.º grau na variável x, $ax^2 + bx + c$, uma expressão equivalente da forma $a(x + d)^2 + e$, onde d e e são números reais e designar este procedimento por «completar o quadrado». 2. Resolver equações do 2.º grau começando por completar o quadrado e utilizando os casos notáveis da multiplicação.	Começar a resolução de equações do 2.ºgrau pelas equações incompletas. Utilizar a noção de raiz quadrada, a decomposição em fatores e lei do anulamento do produto e a fórmula resolvente. Resolver problemas diversificados – geométricos, numéricos, idades, etc. – envolvendo vários conhecimentos adquiridos ao longo deste ciclo. Apresentar a fórmula resolvente, sem demonstração, como outro processo a que o aluno pode recorrer quando a decomposição não é evidente. Para resolver a equação do 2.º grau $(x-3)^2 = 7$, a maioria dos alunos desenvolve o quadrado do binómio, passa o 7 para o primeiro membro e, em seguida, aplica a fórmula resolvente. Alerta-se para um combate sistemático deste tipo de mecânica.		
.Binómio discriminante. Fórmula resolvente	1. Reconhecer que uma equação do 2.º grau na variável x,	A ideia é levar o aluno a desenvolver outra estratégia de resolução mais rápida, por exemplo: $x-3=\pm\sqrt{7}$ onde as soluções são: $3+\sqrt{7}$ ou		

	$ax^2 + bx + c = 0$, é equivalente à equação $\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{b^2-4ac}{4a^2}$ e designar a expressão $\Delta = b^2 - 4ac$ por «binómio discriminante» ou simplesmente «discriminante» da equação. 2. Reconhecer que uma equação do 2.º grau não tem soluções se o respetivo discriminante é negativo, tem uma única solução $\left(x=-\frac{b}{2a}\right)$ se o discriminante é nulo e tem duas soluções $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ se o discriminante for positivo, e designar este resultado por «fórmula resolvente». 3. Saber de memória a fórmula resolvente e aplicá-la à resolução de equações completas do 2.º grau.	$3-\sqrt{7}$.		
.Resolução de problemas envolvendo equações do 2.º grau	1. Resolver problemas geométricos e algébricos envolvendo equações do 2.º grau.			
Avaliação	Fichas de Avaliação (2) Fichas Temáticas (2) Correção de fichas de avaliação (2)			**6**

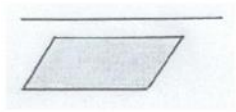
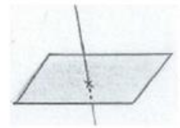
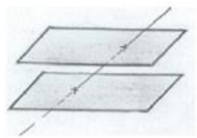
2º PERÍODO

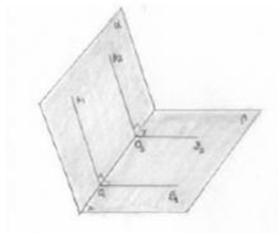
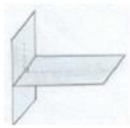
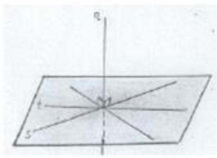
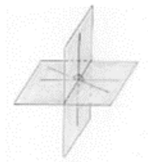
Nº de Aulas Previstas: 60

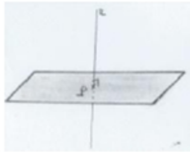
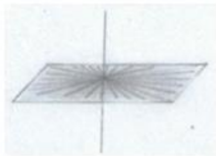
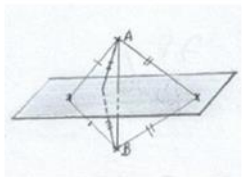
CONTEÚDOS	METAS DE APRENDIZAGEM	ESTRATÉGIAS	RECURSOS	T L
Geometria euclidiana. Paralelismo e perpendicularidade .Método axiomático. Axioma euclidiano de paralelismo	1. Identificar uma «teoria» como um dado conjunto de proposições consideradas verdadeiras, incluindo-se também na teoria todas as proposições que delas forem dedutíveis logicamente.	Solicitar a explicação e justificação de ideias, processos e resultados matemáticos. Incentivar a exposição e a discussão de ideias, processos e resultados matemáticos. Solicitar e promover a utilização progressiva e	Quadro e caneta Livro adotado Caderno de Atividades da disciplina	**10**

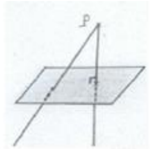
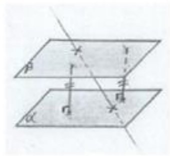
	2. Reconhecer, no âmbito de uma teoria, que para não se incorrer em raciocínio circular ou numa cadeia de deduções sem fim, é necessário fixar alguns objetos («objetos primitivos»), algumas relações entre objetos que não se definem a partir de outras («relações primitivas») e algumas proposições que se consideram verdadeiras sem as deduzir de outras («axiomas»). 3. Designar por «axiomática de uma teoria» um conjunto de objetos primitivos, relações primitivas e axiomas a partir dos quais todos os objetos e relações da teoria possam ser definidos e todas as proposições verdadeiras demonstradas e utilizar corretamente os termos «definição», «teorema» e «demonstração» de um teorema. 4. Saber que os objetos primitivos, relações primitivas e axiomas de algumas teorias podem ter interpretações intuitivas que permitem aplicar os teoremas à resolução de problemas da vida real e, em consequência, testar a validade da teoria como modelo da realidade em determinado contexto. 5. Distinguir «condição necessária» de «condição suficiente» e utilizar corretamente os termos «hipótese» e «tese» de um teorema e o símbolo «$\Rightarrow$». 6. Saber que alguns teoremas podem ser designados por «lemas», quando são considerados resultados auxiliares para a demonstração de um teorema considerado mais relevante, e outros por «corolários» quando no desenvolvimento de uma teoria surgem como consequências estreitamente relacionadas com um teorema considerado mais relevante. 7. Saber que para a Geometria Euclidiana foram apresentadas historicamente diversas axiomáticas que foram sendo aperfeiçoadas, e que, dadas duas delas numa forma rigorosa, é possível definir os termos e relações primitivas de uma através dos termos e relações	consistente, pelo aluno, de simbologia e vocabulário adequados às situações. Realizar as atividades propostas no livro, corrigindo-as à medida que os alunos as forem concluindo e propor outras tarefas para trabalho de casa.	Fichas de trabalho Atividades de Grupo Material diverso fornecido pelo professor Exercícios/Problemas do Banco de Itens para o 3.º ciclo Exercícios de Exames Nacionais e Testes Intermédios de anos letivos anteriores Calculadora científica Material de desenho	

                              . Paralelismo de retas e planos no espaço	primitivas da outra e demonstrar os axiomas de uma a partir dos axiomas da outra, designando-se, por esse motivo, por «axiomáticas equivalentes» e conduzindo aos mesmos teoremas. 8. Saber que, entre outras possibilidades, existem axiomáticas da Geometria que tomam como objetos primitivos os pontos, as retas e os planos e outras apenas os pontos, e que a relação «*B* está situado entre *A* e *C*» estabelecida entre pontos de um trio ordenado (*A*, *B*, *C*), assim como a relação «os pares de pontos (*A*, *B*) e (*C*, *D*) são equidistantes», entre pares de pontos podem ser tomadas como relações primitivas da Geometria. 9. Saber que na forma histórica original da Axiomática de Euclides se distinguiam «postulados» de «axiomas», de acordo com o que se supunha ser o respetivo grau de evidência e domínio de aplicabilidade, e que nas axiomáticas atuais essa distinção não é feita, tomando-se o termo «postulado» como sinónimo de «axioma», e enunciar exemplos de postulados e axiomas dos «Elementos de Euclides». 10. Identificar «lugar geométrico» como o conjunto de todos os pontos que satisfazem uma dada propriedade. 11. Demonstrar que se uma reta interseta uma de duas paralelas e é com elas complanar então interseta a outra. 12. Demonstrar que são iguais os ângulos correspondentes determinados por uma secante em duas retas paralelas. Demonstrar que duas retas paralelas a uma terceira num dado plano são paralelas entre si. 1. Saber que a interseção de dois planos não paralelos é uma reta e, nesse caso, designá-los por «planos concorrentes».			

	2. Identificar uma reta como «paralela a um plano» quando não o intersetar.   3. Saber que uma reta que não é paralela a um plano nem está nele contida interseta-o exatamente num ponto, e, nesse caso, designá-la por «reta secante ao plano».  4. Saber que se uma reta é secante a um de dois planos paralelos então é também secante ao outro. 5. Saber que se um plano é concorrente com um de dois planos paralelos então também é concorrente com o outro e reconhecer que as retas interseção do primeiro com cada um dos outros dois são paralelas. 6. Saber que duas retas paralelas a uma terceira (as três não necessariamente complanares) são paralelas entre si. 7. Saber que é condição necessária e suficiente para que dois planos (distintos) sejam paralelos que exista um par de retas concorrentes em cada plano, duas a duas paralelas.  8. Provar que dois planos paralelos a um terceiro são paralelos entre si, saber que por um ponto fora de um plano passa um plano paralelo ao primeiro e provar que é único. 			

.Perpendicularidade de retas e planos. Distâncias	1. Reconhecer, dados dois planos α e β que se intersetam numa reta r, que são iguais dois quaisquer ângulos convexos $A_1O_1B_1$ e $A_2O_2B_2$ de vértices em r e lados perpendiculares a r de forma que os lados $\dot{O}_1A_1$ e $\dot{O}_2A_2$ estão num mesmo semiplano determinado por r em α e os lados $\dot{O}_1B_1$ e $\dot{O}_2B_2$ estão num mesmo semiplano determinado por r em β, e designar qualquer dos ângulos e a respetiva amplitude comum por «ângulo dos dois semiplanos».   2. Designar por «semiplanos perpendiculares» dois semiplanos que formam um ângulo reto e por «planos perpendiculares» os respetivos planos-suporte.  3. Saber que se uma reta r é perpendicular a duas retas s e t num mesmo ponto P, é igualmente perpendicular a todas as retas complanares a s e t que passam por P e que qualquer reta perpendicular a r que passa por P está contida no plano determinado pelas retas s e t. 4.Identificar uma reta como «perpendicular a um plano» num ponto P quando é perpendicular em P a um par de retas distintas desse plano e justificar que uma reta perpendicular a um plano num ponto P é perpendicular a todas as retas do plano que passam por P. 5. Provar que é condição necessária e suficiente para que dois planos sejam perpendiculares que um deles contenha uma reta perpendicular ao outro. 			

	6. Saber que existe uma reta perpendicular a um plano passando por um dado ponto, provar que é única e designar a interseção da reta com o plano por «pé da perpendicular» e por «projeção ortogonal do ponto no plano» e, no caso em que o ponto pertence ao plano, a reta por «reta normal ao plano em *A*».  7. Saber, dada uma reta *r* e um ponto *P*, que existe um único plano perpendicular a *r* passando por *P*, reconhecer que é o lugar geométrico dos pontos do espaço que determinam com *P*, se pertence a *r*, ou com o pé da perpendicular traçada de *P* para *r*, no caso contrário, uma reta perpendicular a *r* e designar esse plano por «plano perpendicular (ou normal) a *r* passando por *P*» e, no caso de *P* pertencer à reta, por «plano normal a *r* em *P*».  8. Reconhecer que se uma reta é perpendicular a um de dois planos paralelos, então é perpendicular ao outro e que dois planos perpendiculares a uma mesma reta são paralelos. 9. Designar por «plano mediador» de um segmento de reta [*AB*] o plano normal à reta-suporte do segmento de reta no respetivo ponto médio e reconhecer que é o lugar geométrico dos pontos do espaço equidistantes de *A* e *B*.  10. Resolver problemas envolvendo as posições relativas de retas e planos.			

	11. Identificar, dado um ponto P e um plano π, a «distância entre o ponto e o plano» como a distância de P à respetiva projeção ortogonal em π e provar que é inferior à distância de P a qualquer outro ponto do plano.  12. Reconhecer, dada uma reta r paralela a um plano α, que o plano π definido pela reta r e pelo pé da perpendicular traçada de um ponto de r para α é perpendicular ao plano α, que os pontos da reta p interseção dos planos α e π são os pés das perpendiculares traçadas dos pontos da reta r para o plano π, designar p por «projeção ortogonal da reta no plano α» e a distância entre as retas paralelas r e p por «distância entre a reta r e o plano α», justificando que é menor do que a distância de qualquer ponto de r a um ponto do plano distinto da respetiva projeção ortogonal.  13. Reconhecer, dados dois planos paralelos α e β, que são iguais as distâncias entre qualquer ponto de um e a respetiva projeção ortogonal no outro, designar esta distância comum por «distância entre os planos α e β» e justificar que é menor que a distância entre qualquer par de pontos, um em cada um dos planos, que não sejam projeção ortogonal um do outro. 			
Áreas e volumes de sólidos .Área da superfície de uma pirâmide. Volume de uma pirâmide	1. Identificar a área da superfície de um poliedro como a soma das áreas das respetivas faces. 2. Saber que a decomposição de um prisma triangular reto em três pirâmides com o mesmo volume permite mostrar que a medida, em			**16**

.Área da superfície de um cone. Volume de um cone .Área de uma superfície esférica.	unidades cúbicas, do volume de qualquer pirâmide triangular é igual a um terço do produto da medida, em áreas quadradas, da área de uma base pela medida da altura correspondente. 3.Reconhecer, por decomposição em pirâmides triangulares, que a medida, em unidades cúbicas, do volume de qualquer pirâmide é igual a um terço do produto da medida, em unidades quadradas, da área da base pela medida da altura. 1. Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento, que a medida, em unidades quadradas, da área (da superfície) lateral de um cone reto é igual ao produto da medida do comprimento da geratriz pelo raio da base multiplicado por π, sabendo que pode ser aproximada pelas áreas (das superfícies) laterais de pirâmides com o mesmo vértice e bases inscritas ou circunscritas à base do cone, ou, em alternativa, observando que a planificação da superfície lateral corresponde a um setor circular de raio igual à geratriz. 2. Saber que, numa dada circunferência ou em circunferências iguais, o comprimento de um arco de circunferência e a área de um setor circular são diretamente proporcionais à amplitude do respetivo ângulo ao centro. 3. Saber que numa dada circunferência ou em circunferências iguais, arcos (respetivamente setores circulares) com comprimentos (respetivamente áreas) iguais são geometricamente iguais. 4. Saber que a medida, em unidades cúbicas, do volume de um cone é igual a um terço do produto da medida, em unidades quadradas, da área da base pela medida da altura, por se poder aproximar por volumes de pirâmides de bases inscritas e circunscritas à base do cone e o mesmo vértice.	Solicitar a explicação e justificação de ideias, processos e resultados matemáticos. Incentivar a exposição e a discussão de ideias, processos e resultados matemáticos. Promover o desenvolvimento da capacidade de cálculo numérico do aluno (mental, escrito e com recurso à calculadora), de escolher o processo de cálculo numérico mais adequado a cada situação, de decidir quanto à utilização de valores aproximados e de avaliar a ordem de grandeza e da adequação da solução encontrada para determinado problema ou questão. Criar situações em que os alunos interpretem e critiquem as soluções de um problema (ou inexistência de soluções) no seu contexto. Realizar as atividades propostas no livro, corrigindo-as à medida que os alunos as forem concluindo e propor outras tarefas para trabalho de casa. Efetuar uma Preparação para Exame no final da unidade, com exercícios/problemas saídos em Exames Nacionais, Provas de Aferição e Testes Intermédios		

Volume de uma esfera **Trigonometria no triângulo rectângulo** **.**Razões trigonométricas de um ângulo agudo	1. Saber que a medida, em unidades quadradas, da área de uma superfície esférica é igual a $4\pi R^2$, onde *R* é o raio da esfera. 2. Saber que a medida, em unidades cúbicas, do volume de uma esfera é igual a $\frac{4}{3}\pi R^3$, onde *R* é o raio da esfera. 3. Resolver problemas envolvendo o cálculo de áreas e volumes de sólidos. 1. Construir, dado um ângulo agudo θ, triângulos retângulos dos quais θ é um dos ângulos internos, traçando perpendiculares de um ponto qualquer, distinto do vértice, de um dos lados de θ para o outro lado, provar que todos os triângulos que assim se podem construir são semelhantes e também semelhantes a qualquer triângulo retângulo que tenha um ângulo interno igual a θ. 2. Designar, dado um ângulo agudo θ interno a um triângulo retângulo e uma unidade de comprimento, por «seno de θ» o quociente entre as medidas do comprimento do cateto oposto a θ e da hipotenusa e representá-lo por $\sin(\theta)$, $\sin\theta$, $\mathrm{sen}(\theta)$ ou $\mathrm{sen}\theta$. 3. Designar, dado um ângulo agudo θ interno a um triângulo retângulo e uma unidade de comprimento, por «cosseno de θ» o quociente entre as medidas do comprimento do cateto adjacente a θ e da hipotenusa e representá-lo por $\cos(\theta)$ ou $\cos\theta$.	Apresentar as definições de seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo. Identificar o seno, o cosseno e a tangente de um ângulo agudo dado como razões obtidas a partir de elementos de um triângulo retângulo. Referir o uso da tabela e da calculadora.		**18**

.Relação entre as razões trigonométricas de um ângulo agudo .Razões trigonométricas de 30º, 45º e 60º. Resolução de problemas envolvendo razões trigonométricas	4. Designar, dado um ângulo agudo θ interno a um triângulo retângulo e uma unidade de comprimento, por «tangente de θ» o quociente entre as medidas do comprimento do cateto oposto a θ e do cateto adjacente a θ e representá-lo por tan(θ), tanθ, tg(θ) ou tgθ. 5. Designar seno de θ, cosseno de θ e tangente de θ por «razões trigonométricas» de θ. 6. Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento e dados dois ângulos θ e θ' com a mesma amplitude $\theta = \theta'$, que o seno, cosseno e tangente de θ são respetivamente iguais ao seno, cosseno e tangente de θ' e designá-los também respetivamente por seno, cosseno e tangente de θ. 7. Justificar que o valor de cada uma das razões trigonométricas de um ângulo agudo θ (e da respetiva amplitude) é independente da unidade de comprimento fixada. 8. Reconhecer que o seno e o cosseno de um ângulo agudo são números positivos menores do que 1. 1. Provar que a soma dos quadrados do seno e do cosseno de um ângulo agudo é igual a 1 e designar este resultado por «fórmula fundamental da Trigonometria». 2. Provar que a tangente de um ângulo agudo é igual à razão entre os respetivos seno e cosseno. 3. Provar que seno de um ângulo agudo é igual ao cosseno de um ângulo complementar.	Propiciar ao aluno que, ao elaborar justificações, produzindo cadeias dedutivas, se familiarize com o processo de demonstração e se inicie no raciocínio geométrico dedutivo. Para uma boa compreensão dos conceitos introduzidos propor aos alunos a determinação de valores aproximados de razões trigonométricas de um ângulo, por exemplo 40°, utilizando triângulos retângulos diferentes e comparando os resultados. Apresentar aplicações da trigonometria à Física, à Astronomia e a situações da vida real. Com os conhecimentos de Trigonometria pode ainda propor-se outros problemas tais como: determinar valores aproximados do apótema de um hexágono regular, conhecido o lado; e determinar valores aproximados do lado de um triângulo equilátero inscrito numa circunferência conhecido o raio. Utilizar materiais manipuláveis como recursos que permitem uma abordagem dinâmica do estudo da Geometria. Estabelecer relações trigonométricas básicas entre o seno, o cosseno e a tangente de um ângulo agudo. Realizar as atividades propostas no livro, corrigindo-as à medida que os alunos as forem concluindo e propor outras tarefas para trabalho de casa. Executar trabalhos em grupo, tais como: construção de um medidor de ângulos rudimentar,		

.Resolução de problemas em diversos contextos utilizando razões trigonométricas **Lugares geométricos. Circunferência** .Lugares geométricos no plano .Lugares geométricos envolvendo pontos notáveis em triângulos.	1. Determinar, utilizando argumentos geométricos, as razões trigonométricas dos ângulos de 45°, 30° e 60°. 2. Utilizar uma tabela ou uma calculadora para determinar o valor (exato ou aproximado) da amplitude de um ângulo agudo a partir de uma das suas razões trigonométricas. 3. Resolver problemas envolvendo a determinação de distâncias utilizando as razões trigonométricas dos ângulos de 45°, 30° e 60°. 4. Resolver problemas envolvendo a determinação de distâncias utilizando ângulos agudos dados e as respetivas razões trigonométricas dadas por uma máquina de calcular ou por uma tabela 5. Resolver problemas envolvendo a determinação de distâncias a pontos inacessíveis utilizando ângulos agudos e as respetivas razões trigonométricas. 1. Identificar «lugar geométrico» como o conjunto de todos os pontos que satisfazem uma dada propriedade. 2. Resolver problemas envolvendo lugares geométricos no plano. 1. Provar que as mediatrizes dos lados de um triângulo se intersetam num ponto, designá-lo por «circuncentro do triângulo» e provar que o circuncentro é o centro da única circunferência circunscrita ao	resolução de um problema concreto, apresentação de um trabalho sobre a trigonometria na história da Matemática, etc. Efetuar uma Preparação para Exame no final da unidade, com exercícios/problemas saídos em Exames Nacionais, Provas de Aferição e Testes Intermédios.		**8**

.Arcos, cordas, circunferências e retas	triângulo. 2. Provar que a bissetriz de um ângulo convexo é o lugar geométrico dos pontos do ângulo que são equidistantes das retas-suporte dos lados do ângulo. 3. Provar que as bissetrizes dos ângulos internos de um triângulo se intersetam num ponto, designá-lo por «incentro do triângulo» e provar que o incentro é o centro da circunferência inscrita ao triângulo. 4. Saber que as retas-suporte das três alturas de um triângulo são concorrentes e designar o ponto de interseção por «ortocentro» do triângulo. 5. Justificar que a reta que bisseta dois dos lados de um triângulo é paralela ao terceiro e utilizar a semelhança de triângulos para mostrar que duas medianas se intersetam num ponto que dista do vértice $\frac{2}{3}$ do comprimento da respetiva mediana e concluir que as três medianas de um triângulo são concorrentes, designando-se o ponto de interseção por «baricentro», «centro de massa» ou «centroide» do triângulo. 6. Determinar, por construção, o incentro, circuncentro, ortocentro e baricentro de um triângulo. 1. Identificar «arco de circunferência» como a interseção de uma dada circunferência com um ângulo ao centro e utilizar corretamente o termo «extremos de um arco». 2. Designar, dados dois pontos *A* e *B* de uma circunferência de centro	Definir os elementos geométricos: ângulos ao centro e inscritos, cordas, arcos, tangentes. Propor como exemplos de relações: - A tangente à circunferência é perpendicular ao raio no ponto de tangência; - A perpendicular a uma corda que passa pelo centro da circunferência bisseta a corda. Referir as propriedades dos elementos anteriores usando exercícios de observação que permitam aos alunos estabelecer relações entre os ângulos e os arcos correspondentes. Para adquirir os conhecimentos das propriedades de ângulos, cordas e arcos definidos numa circunferência, consultar as Metas Curriculares para Ensino Básico, tendo em atenção as demonstrações exigidas. Propor a determinação da área dos sectores circulares recorrendo à proporcionalidade, podendo também pedir-se uma estimativa para a relação entre a área de um sector e o círculo correspondente. Realizar as atividades propostas no livro, corrigindo-as à medida que os alunos as forem concluindo e propor outras tarefas para trabalho de casa. Realizar atividades práticas recorrendo a instrumentos de medição e desenho para chegar a propriedades e formular conjeturas. Partir da área do triângulo para chegar à fórmula da área do polígono regular. Recorrer a instrumentos de medida e de desenho		

.Ângulos inscritos numa circunferência	*O*, não diametralmente opostos, por «arco menor *AB*», ou simplesmente «arco *AB*», o arco determinado na circunferência pelo ângulo ao centro convexo *AOB*. 3. Designar, dados dois pontos *A* e *B* de uma circunferência de centro *O*, não diametralmente opostos, por «arco maior *AB*», o arco determinado na circunferência pelo ângulo ao centro côncavo *AOB*. 4. Representar, dados três pontos *A*, *B* e *P*, e de uma dada circunferência, por arco *APB* o arco de extremos *A* e *B* que contém o ponto *P*. 5. Designar, dados dois pontos *A* e *B* de uma circunferência, por «corda *AB*» o segmento de reta [*AB*], os arcos de extremos *A* e *B* por «arcos subtensos pela corda *AB*», e quando se tratar de um arco menor, designá-lo por «arco correspondente à corda *AB*». 6. Reconhecer, numa circunferência ou em circunferências iguais, que cordas e arcos determinados por ângulos ao centro iguais também são iguais e vice--versa. 7. Identificar a «amplitude de um arco de circunferência *APB*», como a amplitude do ângulo ao centro correspondente e representá-la por APB , ou simplesmente por AB quando se tratar de um arco menor. 8. Reconhecer que são iguais arcos (respetivamente cordas) determinados por duas retas paralelas e entre elas compreendidos. 9. Demonstrar que qualquer reta que passa pelo centro de uma circunferência e é perpendicular a uma corda a bisseta, assim como aos arcos subtensos e aos ângulos ao centro correspondentes.	na realização de desenhos e construções com rigor adequado. Possibilitar aos alunos a exploração dos conceitos e propriedades geométricas, tanto no plano como no espaço, numa lógica de resolução de problemas. Propiciar ao aluno que ao elaborar justificações, produzindo cadeias dedutivas, se familiarize com o processo de demonstração e se inicie no raciocínio geométrico dedutivo. Criar situações em que os alunos interpretem e critiquem as soluções de um problema (ou inexistência de soluções) no contexto. Realizar as atividades propostas no livro, corrigindo-as à medida que os alunos as forem concluindo e propor outras tarefas para trabalho de casa.		

.Outros ângulos excêntricos	1. Designar por «ângulo inscrito» num arco de circunferência qualquer ângulo de vértice no arco e distinto dos extremos e com lados passando por eles, o arco por «arco capaz do ângulo inscrito» e utilizar corretamente a expressão «arco compreendido entre os lados» de um ângulo inscrito. 2. Demonstrar que a amplitude de um ângulo inscrito é igual a metade da amplitude do arco compreendido entre os respetivos lados e, como corolários, que ângulos inscritos no mesmo arco têm a mesma amplitude e que um ângulo inscrito numa semicircunferência é um ângulo reto. 1. Designar por «segmento de círculo» a região do círculo compreendida entre uma corda e um arco por ela subtenso, dito «maior» quando o arco for maior e «menor» quando o arco for menor. 2. Provar que um ângulo de vértice num dos extremos de uma corda, um dos lados contendo a corda e o outro tangente à circunferência («ângulo do segmento»), tem amplitude igual a metade da amplitude do arco compreendido entre os seus lados. 3. Designar por ângulo «ex-inscrito num arco de circunferência» um ângulo adjacente a um ângulo inscrito e a ele suplementar, e provar que a amplitude de um ângulo ex-inscrito é igual à semissoma das amplitudes dos arcos correspondentes às cordas que as retas-suporte dos lados contêm. 4. Provar que a amplitude de um ângulo convexo de vértice no interior de um círculo é igual à semissoma das amplitudes dos arcos compreendidos entre os lados do ângulo e os lados do ângulo verticalmente oposto.			

	5. Provar que a amplitude de um ângulo de vértice exterior a um círculo e cujos lados o intersetam é igual à semidiferença entre a maior e a menor das amplitudes dos arcos compreendidos entre os respetivos lados.			
Avaliação	Fichas de Avaliação (2) Fichas Temáticas (2) Preparação para Exame Nacional (2) Correção das fichas de avaliação (2)			**8**

3º PERÍODO

Nº de Aulas Previstas: 40

CONTEÚDOS	METAS DE APRENDIZAGEM	ESTRATÉGIAS	RECURSOS	TL
Lugares geométricos. Circunferência .Ângulos internos e ângulos externos de um polígono	1. Provar que a soma das medidas das amplitudes, em graus, dos ângulos internos de um polígono convexo com *n* lados é igual a (*n*–2)180 e deduzir que a soma de *n* ângulos externos com vértices distintos é igual a um ângulo giro.			**6**

.Polígono inscritos numa circunferência **Organização e tratamento de dados** .Histogramas	2. Resolver problemas envolvendo a amplitude de ângulos e arcos definidos numa circunferência. 1. Provar que a soma dos ângulos opostos de um quadrilátero inscrito numa circunferência é igual a um ângulo raso. 2. Construir, aproximadamente, utilizando o transferidor, um polígono regular com *n* lados inscrito numa circunferência sendo conhecido um dos seus vértices e o centro da circunferência. 3. Resolver problemas envolvendo a amplitude de ângulos internos e externos de polígonos regulares inscritos numa circunferência. 1. Estender a noção de variável estatística quantitativa ao caso em que cada classe fica determinada por um intervalo de números, fechado à esquerda e aberto à direita, sendo esses intervalos disjuntos dois a dois e de união igual a um intervalo (e estender também ao caso em que se interseta cada um desses intervalos com um conjunto finito pre-determinado de números), designando também cada intervalo por «classe». 2. Identificar uma variável estatística quantitativa como «discreta» quando cada classe fica determinada por um número ou um conjunto finito de números e como «contínua» quando se associa a cada classe um intervalo. 3. Reagrupar as unidades de uma população em classes com base num conjunto de dados numéricos de modo que as classes tenham uma mesma amplitude pré-fixada e designar este processo por «agrupar os dados em classes da mesma amplitude».	Criar situações em que os alunos interpretem e critiquem as soluções de um problema (ou inexistência de soluções) no contexto. Realizar as atividades propostas no livro, corrigindo-as à medida que os alunos as forem concluindo e propor outras tarefas para trabalho de casa. Recorrer, quando conveniente, a diagramas de árvore e tabelas de dupla entrada para identificar os resultados possíveis. Favorecer a motivação dos alunos promovendo atividades lúdicas, por exemplo, jogos de lançamento de dados, para utilizar/aplicar conceitos relacionados com probabilidades. Acentuar a ideia de que quanto maior for o número	Quadro e caneta Livro adotado Caderno de Atividades da disciplina Fichas de trabalho Atividades de	**18**

.Linguagem da probabilidade	4. Identificar, considerado um conjunto de dados agrupados em classes, «histograma» como um gráfico de barras retangulares justapostas e tais que a área dos retângulos é diretamente proporcional à frequência absoluta (e, portanto, também à frequência relativa) de cada classe. 5. Reconhecer que num histograma formado por retângulos de bases iguais a respetiva altura é diretamente proporcional à frequência absoluta e à frequência relativa de cada classe. 6. Representar, em histogramas, conjuntos de dados agrupados em classes da mesma amplitude. 7. Resolver problemas envolvendo a representação de dados em tabelas de frequência, diagramas de caule-e-folhas e histogramas. 1. Identificar uma «experiência» como um processo que conduz a um resultado pertencente a um conjunto previamente fixado designado por «universo dos resultados» ou «espaço amostral», não se dispondo de informação que permita excluir a possibilidade de ocorrência de qualquer desses resultados, designar os elementos do espaço amostral por «casos possíveis» e a experiência por «determinista» quando existe um único caso possível e «aleatória» em caso contrário. 2. Designar por «acontecimento» qualquer subconjunto do universo dos resultados de uma experiência aleatória e os elementos de um acontecimento por «casos favoráveis» a esse acontecimento e utilizar a expressão «o acontecimento *A* ocorre» para significar que o resultado da experiência aleatória pertence ao conjunto *A*. 3. Designar, dada uma experiência aleatória, o conjunto vazio por acontecimento «impossível», o universo dos resultados por	de vezes que a experiência é repetida, melhor será a estimativa obtida para a probabilidade. Salientar que ao atribuir um valor à probabilidade de um acontecimento, se está a exprimir o grau de convicção na sua ocorrência. Entre outras formas, pode quantificar-se esse valor recorrendo à regra de Laplace ou utilizando o conceito frequencista. Chamar a atenção de que a regra de Laplace só é aplicável quando se pode admitir simetria (isto é, todos os resultados são igualmente possíveis). Salientar que a probabilidade pode ser escrita na forma de fração, decimal ou percentagem. Estimar ou calcular probabilidades, quer utilizando a frequência relativa (conceito frequencista de probabilidade), quer considerando situações simples onde se possa admitir que os resultados da realização da experiência são igualmente possíveis (conceito clássico de Laplace). Realizar as atividades propostas no livro, corrigindo-as à medida que os alunos as forem concluindo e propor outras tarefas para trabalho de casa.	Grupo Material diverso fornecido pelo professor Exercícios/Problemas do Banco de Itens para o 3.º ciclo Exercícios de Exames Nacionais e Testes Intermédios de anos letivos anteriores Calculadora científica Material de desenho	

.Regra de Laplace .Propriedades da probabilidade	acontecimento «certo», um acontecimento por «elementar» se existir apenas um caso que lhe seja favorável e por «composto» se existir mais do que um caso que lhe seja favorável. 4. Designar dois acontecimentos por «incompatíveis» ou «disjuntos» quando a respetiva interseção for vazia e por «complementares» quando forem disjuntos e a respetiva reunião for igual ao espaço amostral. 1. Descrever experiências aleatórias que possam ser repetidas mantendo um mesmo universo de resultados e construídas de modo que se espere, num número significativo de repetições, que cada um dos casos possíveis ocorra aproximadamente com a mesma frequência e designar os acontecimentos elementares dessas experiências por «equiprováveis». 2. Designar, dada uma experiência aleatória cujos casos possíveis sejam em número finito e equiprováveis, a «probabilidade» de um acontecimento como o quociente entre o número de casos favoráveis a esse acontecimento e o número de casos possíveis, designar esta definição por «regra de Laplace» ou «definição de Laplace de probabilidade» e utilizar corretamente os termos «mais provável», «igualmente provável», «possível», «impossível» e «certo» aplicados, neste contexto, a acontecimentos. 1. Reconhecer que a probabilidade de um acontecimento, de entre os que estão associados a uma experiência aleatória cujos casos possíveis sejam em número finito e equiprováveis, é um número entre 0 e 1 e, nesse contexto, que é igual a 1 a soma das probabilidades de acontecimentos complementares. 2. Justificar que se A e B forem acontecimentos disjuntos se tem			

.Probabilidade em experiências compostas .Frequências relativas e probabilidade	$P\left(A \cup B\right) = P(A) + P(B)$. 3. Identificar e dar exemplos de acontecimentos possíveis, impossíveis, elementares, compostos, complementares, incompatíveis e associados a uma dada experiência aleatória. 1. Utilizar tabelas de dupla entrada e diagramas em árvore na resolução de problemas envolvendo a noção de probabilidade e a comparação das probabilidades de diferentes acontecimentos compostos. 1. Realizar experiências envolvendo a comparação das frequências relativas com as respetivas probabilidades de acontecimentos em experiências repetíveis (aleatórias), em casos em que se presume equiprobabilidade dos casos possíveis.			
Avaliação	Fichas de Avaliação (1) Fichas Temáticas (1) Preparação para Exame Nacional (12) Correção das fichas de avaliação (2)			**16**

ARTICULAÇÃO HORIZONTAL

A disciplina de Matemática irá articular com as disciplinas de Geografia, Ciências Naturais e Físico-Química, quando foram lecionados os conteúdos relacionados com a interpretação de gráficos e a consolidação da resolução das equações literais, de forma a promover nos alunos as competências a serem utilizadas, com eficiência, nos diversos temas abordados nas referidas disciplinas.

MATEMÁTICA
ARTICULAÇÃO VERTICAL

Unidade didática	9.º ano	8.º ano	7.º ano
PROBABILIDADES	**PROBABILIDADE** ▪ Noção de fenómeno aleatório de experiência aleatória Noção e cálculo da probabilidade de um acontecimento	**PLANEAMENTO ESTATÍSTICO** ▪ Especificação do problema ▪ Recolha de dados ▪ População e amostra	**TRATAMENTO DE DADOS** ▪ Organização, análise e interpretação de dados – histograma ▪ Medidas de localização e dispersão Discussão de resultados
FUNÇÕES	**FUNÇÕES** ▪ Proporcionalidade Inversa como função ▪ Funções do tipo $y=ax^2$	**FUNÇÕES** ▪ Expressões algébricas ▪ Funções lineares e afim **SEQUÊNCIAS E REGULARIDADES**	**FUNÇÕES** **SEQUÊNCIAS E REGULARIDADES** ▪ Termo geral de uma sequência numérica ▪ Conceito de função e de gráfico de uma função (domínio racionais não negativos) Proporcionalidade direta como função
EQUAÇÕES INEQUAÇÕES	**EQUAÇÕES** ▪ Equações (completas) do 2.º grau a uma incógnita **INEQUAÇÕES** ▪ Inequações do 1.º grau a uma incógnita	**EQUAÇÕES DO 1ºGRAU, EQUAÇÕES LITERAIS E EQUAÇÕES DO 2º GRAU INCOMPLETAS** ▪ Equações do 1.º grau a uma incógnita (com denominadores) ▪ Sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas ▪ Equações literais ▪ Operações com polinómios Equações (incompletas) do 2.º grau a uma incógnita	**EQUAÇÕES** ▪ Equações do 1.º grau a uma incógnita (com parêntesis mas sem denominadores)

LUGARES GEOMÉTRICOS	LUGARES GEOMÉTRICOS ▪ Circunferência e círculo. ▪ Mediatriz de um segmento de reta. ▪ Bissetriz de um ângulo. ▪ Lugares geométricos no espaço. ▪ Lugares geométricos. Disjunção e conjunção de condições	**ISOMETRIAS** ▪ Translação associada a um vetor. Propriedades das isometrias	
CIRCUNFERÊNCIA	**CIRCUNFERÊNCIA** ▪ Polígono regular inscrito numa circunferência **TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO**	**SÓLIDOS GEOMÉTRICOS** ▪ Área da superfície e volume Critérios de paralelismo e perpendicularidade entre planos, entre retas e planos. ▪ Translação associada a um vetor. ▪ Propriedades das isometrias	**SEMELHANÇA** ▪ Noção de semelhança ▪ Ampliação e redução de um polígono ▪ Polígonos semelhantes ▪ Semelhança de triângulos **TRIÂNGULOS E QUADRILÁTEROS** ▪ Congruência de triângulos Propriedades, classificação e construção de quadriláteros
OS NÚMEROS REAIS.	**NÚMEROS REAIS** ▪ Noção de número real e reta real ▪ Relações < e > em IR Intervalos	**NÚMEROS RACIONAIS** ▪ Representação, comparação e ordenação ▪ Operações, propriedades e regras operatórias ▪ Potências de base e expoente inteiro (incluindo a regra de potência de potência)	**NÚMEROS INTEIROS** ▪ Multiplicação e divisão, propriedades ▪ Raiz quadrada e raiz cúbica ▪ Potências de base inteira e expoente natural
TRIGONOMETRIA DO TRIÂNGULO	**TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RECTÂNGULO**	**TEOREMA DE PITÁGORAS** ▪ Demonstração e utilização	**SEMELHANÇA** ▪ Semelhança de triângulos

RETÂNGULO	▪Razões trigonométricas de ângulos agudos ▪Relações entre razões trigonométricas		