Planificação – 1.º período

Unidade 1 – Números racionais

Conteúdos	Objetivos Metas/descritores	N.º de tempos de 45’
. Números primos e números compostos. . Máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum. . Adição em $\mathbb{Z}$. . Subtração em $\mathbb{Z}$.	Rever a introdução dos números relativos, iniciada no 2.º ciclo, incluindo a adição e a subtração.	4
. Adição em $\mathbb{Q}$. . Propriedades da adição em $\mathbb{Q}$. . Subtração em $\mathbb{Q}$. . Simétrico da soma e simétrico da diferença de dois números racionais. . Simplificação e cálculo de expressões numéricas.	**NO7** **1.1.** Provar, a partir da caraterização algébrica (a soma dos simétricos é nula), que o simétrico da soma de dois números racionais é igual à soma dos simétricos e que o simétrico da diferença é igual à soma do simétrico do aditivo com o subtrativo: $-(q+r)=(-q)+(-r)$ e $-(q-r)=-q+r$.	**6**
. Multiplicação em $\mathbb{Q}$. . Propriedades da multiplicação em $\mathbb{Q}$. . Propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição e à subtração. . Divisão em $\mathbb{Q}$. . O inverso do produto. . O inverso do quociente. . Simplificação e cálculo de expressões numéricas.	**NO7** **1.2.** Estender dos racionais não negativos a todos os racionais a identificação do produto de um número natural n por um número q como a soma de n parcelas iguais a *c*, representá-lo por $n\times q$ e por $q\times n$, e reconhecer que $n\times(-q)=(-q)\times n=-(n\times q)$. **1.3.** Estender dos racionais não negativos a todos os racionais a identificação do quociente entre um número q e um número natural n como o número racional cujo produto por n é igual a q e representá-lo por $q\div n$ e por $\frac{q}{n}$ e reconhecer que $\frac{(-q)}{n}=-\frac{q}{n}$. **1.4.** Estender dos racionais não negativos a todos os racionais a identificação do produto de um número q por $r=\frac{a}{b}$ (onde a e b são números naturais) como o quociente por b do produto de q por a, representá-lo por $q\times r$ e $r\times q$ e reconhecer que $(-q)\times r=r\times(-q)=-(q\times r)$. **1.5.** Estender dos racionais não negativos a todos os racionais a identificação do produto de -1 por um número q como o respetivo simétrico e representá-lo por $(-1)\times q$ e por $q\times(-1)$. **1.6.** Identificar, dados dois números racionais positivos q e r, o produto $(-q)\times(-r)$ como $q\times r$, começando por observar que $(-q)\times(-r)=(q\times(-1))\times(-r)$. **1.7.** Saber que o produto de dois quaisquer números racionais é o número racional cujo valor absoluto é igual ao produto dos valores absolutos dos fatores, sendo o sinal positivo se os fatores tiverem o mesmo sinal e negativo no caso contrário, verificando esta propriedade em exemplos concretos. **1.8.** Estender dos racionais não negativos a todos os racionais a identificação do quociente entre um número q (o dividendo) e um número não nulo r (o divisor) como o número racional cujo produto pelo divisor é igual ao dividendo e reconhecer que $\frac{-q}{r}=\frac{q}{-r}=-\frac{q}{r}$.	10

	1.9. Saber que o quociente entre um número racional e um número racional não nulo é o número racional cujo valor absoluto é igual ao quociente dos valores absolutos, sendo o sinal positivo se estes números tiverem o mesmo sinal e negativo no caso contrário, verificando esta propriedade em exemplos concretos. **GM7** **4.14.** Dividir, dado um número natural, um segmento de reta em segmentos de igual comprimento utilizando régua e compasso, com ou sem esquadro. **ALG7** **1.1.** Estender dos racionais não negativos a todos os racionais as propriedades associativa e comutativa da adição e da multiplicação e as propriedades distributivas da multiplicação relativamente à adição e à subtração. **1.2.** Estender dos racionais não negativos a todos os racionais, a identificação do 0 e do 1 como os elementos neutros respetivamente da adição e da multiplicação de números, do 0 como elemento absorvente da multiplicação e de dois números como «inversos» um do outro quando o respetivo produto for igual a 1. **1.3.** Estender dos racionais não negativos a todos os racionais o reconhecimento de que o inverso de um dado número não nulo q é igual a $\frac{1}{q}$, o inverso do produto é igual ao produto dos inversos, o inverso do quociente é igual ao quociente dos inversos e de que, dados números q, r, s e t, $\frac{q}{p}\times\frac{s}{t}=\frac{q\times s}{r\times t}$ (r e t não nulos) e $\frac{\frac{q}{r}}{\frac{s}{t}}=\frac{q\times t}{r\times s}$ (r s e t não nulos).	
. Potências. . Propriedades/regras operatórias. . Raiz quadrada e raiz cúbica. . Produto e quociente de raízes quadradas e cúbicas. . Representações decimais de raízes quadradas e cúbicas. . Simplificação e cálculo de expressões numéricas.	**ALG7** **1.4.** Estender dos racionais não negativos a todos os racionais a definição e as propriedades previamente estudadas das potências de expoente natural de um número. **1.5.** Reconhecer, dado um número racional q e um número natural n, que $(-q)^n=(q)^n$ se n for par e $(-q)^n=-q^n$ se n for ímpar. **1.6.** Reconhecer, dado um número racional não nulo q e um número natural n, que a potência q^n é positiva quando n é par e tem o sinal de q quando é ímpar. **1.7.** Simplificar e calcular o valor de expressões numéricas envolvendo as quatro operações aritméticas, a potenciação e a utilização de parênteses. **2.1.** Saber, dados dois números racionais positivos q e r com $q<r$, que $q^2<r^2$, verificando esta propriedade em exemplos concretos, considerando dois quadrados de lados com medida de comprimento respetivamente iguais a q e r em determinada unidade, o segundo obtido do primeiro por prolongamento dos respetivos lados. **2.2.** Saber, dados dois números racionais positivos q e r com $q<r$, que $q^3<r^3$,verificando esta propriedade em exemplos concretos, considerando dois cubos de arestas com medida de comprimento respetivamente iguais e em determinada unidade, o segundo obtido do primeiro por prolongamento das respetivas arestas. **2.3.** Designar por «quadrados perfeitos» (respetivamente «cubos perfeitos») os quadrados (respetivamente cubos) dos números inteiros não negativos e construir tabelas de quadrados e cubos perfeitos. **2.4.** Reconhecer, dado um quadrado perfeito não nulo ou, mais geralmente, um número racional q igual ao quociente de dois quadrados perfeitos não nulos, que existem exatamente dois números racionais, simétricos um do outro, cujo quadrado é igual a , designar o que é positivo por «raiz quadrada de » e representá-lo por $\sqrt{q}$. **2.5.** Reconhecer que 0 é o único número racional cujo quadrado é igual a 0, designá-lo por «raiz quadrada de 0 » e representá-lo por $\sqrt{0}$. **2.6.** Provar, utilizando a definição de raiz quadrada, que para quaisquer q e r respetivamente iguais a quocientes de quadrados perfeitos, que também o são $q\times r$ e (para $r\neq 0$) $\frac{q}{r}$, e	8

	que $\sqrt{q\times r}=\sqrt{q}\times\sqrt{r}$ e (para $r\neq 0$) $\sqrt{\frac{q}{r}}=\frac{\sqrt{q}}{\sqrt{r}}$. **2.7.** Reconhecer, dado um cubo perfeito ou, mais geralmente, um número raciona q igual ao quociente de dois cubos perfeitos ou ao respetivo simétrico, que existe um único número racional cujo cubo é igual a q , designá-lo por «raiz cúbica de q » e representá-lo por $\sqrt[3]{q}$. **2.8.** Provar, utilizando a definição de raiz cúbica, que para quaisquer q e r respetivamente iguais a quocientes ou a simétricos de quocientes de cubos perfeitos não nulos, que também o são $q\times r$ e (para $r\neq 0$) $\frac{q}{r}$, que $\sqrt[3]{-q}=-\sqrt[3]{q}$, $\sqrt[3]{q\times r}=\sqrt[3]{q}\times\sqrt[3]{r}$ e (para $r\neq 0$) $\sqrt[3]{\frac{q}{r}}=\frac{\sqrt[3]{q}}{\sqrt[3]{r}}$. **2.9.** Determinar, na forma fracionária ou como dízimas, raízes quadrada (respetivamente cúbicas) de números racionais que possam ser representados como quocientes de quadrados perfeitos (respetivamente quocientes ou simétrico de quocientes de cubos perfeitos) por inspeção de tabelas de quadrados (respetivamente cubos) perfeitos. **2.10.** Reconhecer, dado um número racional representado como dízima e tal que deslocando a vírgula duas (respetivamente três) casas decimais para a direita obtemos um quadrado (respetivamente cubo) perfeito, que é possível representá-lo como fração decimal cujos termos são quadrados (respetivamente cubos) perfeitos e determinar a representação decimal da respetiva raiz quadrada (respetivamente cúbica). **2.11.** Determinar as representações decimais de raízes quadradas (respetivamente cúbicas) de números racionais representados na forma de dízimas, obtidas por deslocamento da vírgula para a esquerda um número par de casas decimais (respetivamente um número de casas decimais que seja múltiplo de três) em representações decimais de números retirados da coluna de resultados de tabelas de quadrados (respetivamente cubos) perfeitos.	

Notas:

1. As **Aplicações Novo Espaço 7** permitem explorar propostas apresentadas no manual e estender a novas situações.

2. O **Para Praticar**, de forma diversificada, permite retomar e consolidar aspetos relevantes da unidade.
Sugere-se que, ao longo do desenvolvimento da unidade, as propostas mais rotineiras sejam orientadas para trabalho fora da aula.

3. O **Caderno Prático** pode ser utilizado como reforço, apresentando uma diversificação de propostas que permite responder a diferentes graus de exigência.

4. O **Para Avaliar**, no final de cada unidade, surge como instrumento regulador e de preparação para momentos de avaliação que deve ser diversificada.

Recursos

Manual Novo Espaço 7; . Caderno Prático Novo Espaço 7; Aplicações Novo Espaço 7; Geoplano (pág. 11); Elevador (pág. 24); Adição de racionais (pág. 27); Subtração de racionais (pág. 29); Adição de pontuações de dados (pág. 33); Multiplicação de racionais (pág. 40); Cartões racionais (pág. 44); Divisão de racionais (pág. 46); **Calculadora; Escola Virtual; PortalMath.**

Unidade 2 – Funções

Conteúdos	Objetivos Metas/descritores	N.º de tempos de 45’
. Conceito de função e de gráfico de uma função. . Correspondências entre conjuntos. Relações entre variáveis. . Função *f* de *A* em *B*. Domínio, contradomínio, função numérica, função de variável numérica e igualdade de funções. . Diferentes formas de representar uma função. Gráfico de	**FSS7** **1.1.** Saber, dados conjuntos A e B, que fica definida uma «função f (ou aplicação) de A em B », quando a cada elemento x de A se associa um elemento único de B representado por $f\left(x\right)$ e utilizar corretamente os termos «objeto», «imagem», «domínio», «conjunto de chegada» e «variável». **1.2.** Designar uma função f de A em B por « $f:A\rightarrow B$ » ou por « f » quando esta notação simplificada não for ambígua. **1.3.** Saber que duas funções f e g são iguais $\left(f=g\right)$ quando (e apenas quando) têm o mesmo domínio e o mesmo conjunto de chegada e cada elemento do domínio tem a mesma imagem por f e g . **1.4.** Designar, dada uma função $f:A\rightarrow B$, por «contradomínio de f » o conjunto das	8

uma função. Igualdade de funções. . Variação de uma função. Função constante. . Operar com funções: - Adição, subtração e multiplicação de funções numéricas e com o mesmo domínio; potência de expoente natural de funções numéricas; - Operações com funções numéricas de domínio finito dadas por tabelas, diagramas de setas ou gráficos cartesianos.	imagens por f dos elementos de A e representá-lo por CD_f, D'_f ou $f(A)$. **1.5.** Representar por «(a,b)» o «par ordenado» de «primeiro elemento» a e «segundo elemento» b. **1.6.** Saber que pares ordenados (a,b) e (c,d) são iguais quando (e apenas quando) $a=c$ e $b=d$. **1.7.** Identificar o gráfico de uma função $f:A\rightarrow B$ como o conjunto dos pares ordenados (x,y) com $x\in A$ e $y=f(x)$ e designar neste contexto x por «variável independente» e y por «variável dependente». **1.8.** Designar uma dada função $f:A\rightarrow B$ por «função numérica» (respetivamente «função de variável numérica») quando B (respetivamente A) é um conjunto de números. **1.9.** Identificar, fixado um referencial cartesiano num plano, o «gráfico cartesiano» de uma dada função numérica f de variável numérica como o conjunto G constituído pelos pontos P do plano cuja ordenada é a imagem por f da abcissa e designar o gráfico cartesiano por «gráfico de f» quando esta identificação não for ambígua e a expressão «$y=f(x)$» por «equação de G». **1.10.** Identificar e representar funções com domínios e conjuntos de chegada finitos em diagramas de setas, tabelas e gráficos cartesianos e em contextos variados. **2.1.** Identificar a soma de funções numéricas com um dado domínio A e conjunto de chegada $\mathbb{Q}$ como a função de mesmo domínio e conjunto de chegada tal que a imagem de cada $x\in A$ é a soma das imagens e proceder de forma análoga para subtrair, multiplicar e elevar funções a um expoente natural. **2.2.** Efetuar operações com funções de domínio finito definidas por tabelas, diagramas de setas ou gráficos cartesianos. **2.3.** Designar, dado um número racional b, por «função constante igual a b» a função $f:\mathbb{Q}\rightarrow\mathbb{Q}$ tal que $f(x)=b$ para cada $x\in\mathbb{Q}$ e designar as funções com esta propriedade por «funções constantes» ou apenas «constantes» quando esta designação não for ambígua.	
. Funções lineares e afins; formas canónicas, coeficientes e termos independentes; propriedades algébricas e redução à forma canónica.	**FSS7** **2.4.** Designar por «função linear» uma função $f:\mathbb{Q}\rightarrow\mathbb{Q}$ para a qual existe um número racional a tal que $f(x)=ax$, para todo o $x\in\mathbb{Q}$, designando esta expressão por «forma canónica» da função linear e a por «coeficiente de f». **2.5.** Identificar uma função afim como a soma de uma função linear com uma constante e designar por «forma canónica» da função afim a expressão «$ax+b$», onde a é o coeficiente da função linear e b o valor da constante, e designar a por «coeficiente de x» e b por «termo independente». **2.6.** Provar que o produto por constante, a soma e a diferença de funções lineares são funções lineares de coeficientes respetivamente iguais ao produto pela constante, à soma e à diferença dos coeficientes das funções dadas. **2.7.** Demonstrar que o produto por constante, a soma e a diferença de funções afins são funções afins de coeficientes da variável e termos independentes respetivamente iguais ao produto pela constante, à soma e à diferença dos coeficientes e dos termos independentes das funções dadas. **2.8.** Identificar funções lineares e afins reduzindo as expressões dadas para essas funções à forma canónica.	4
. Funções de proporcionalidade direta; problemas envolvendo funções de proporcionalidade direta.	**FSS7** **3.1.** Reconhecer, dada uma grandeza diretamente proporcional a outra, que, fixadas unidades, a «função de proporcionalidade direta f» que associa à medida m da segunda a correspondente medida $y=f(m)$ da primeira satisfaz, para todo o número positivo x, $f(xm)=xf(m)$ (ao multiplicar a medida m da segunda por um dado número positivo, a medida $y=f(m)$ da primeira fica também multiplicada por esse número) e, considerando	3

	$m=1$, que f é igual, no seu domínio, a uma função linear de coeficiente $a=f(1)$. **3.2.** Reconhecer, dada uma grandeza diretamente proporcional a outra, que a constante de proporcionalidade é igual ao coeficiente da respetiva função de proporcionalidade direta. **3.3.** Reconhecer que uma função numérica f definida para valores positivos é de proporcionalidade direta quando (e apenas quando) é constante o quociente entre $f(x)$ e x, para qualquer x pertencente ao domínio de f. **4.1.** Resolver problemas envolvendo funções de proporcionalidade direta em diversos contextos.	

Recursos

Manual Novo Espaço 7; Caderno Prático; Novo Espaço 7; Aplicações Novo Espaço 7: Marcação de pontos no referencial *xOy* (pág. 78); Funções com domínio discreto de valores (pág. 84); Proporcionalidade direta (pág. 94); Simulador-Transcasa (pág. 111); **Calculadora; Escola Virtual; PortalMath.**

Unidade 3 – Sequências, Sucessões e Regularidades

Conteúdos	Objetivos Metas/descritores	N.º de tempos de 45’
. Termo geral de uma sequência numérica e de uma sucessão. Representação. - Sequências e sucessões como funções; - Gráficos cartesianos de sequências numéricas; - Problemas envolvendo sequências e sucessões.	**FSS7** **5.1.** Identificar, dado um número natural $\mathbb{N}$, uma «sequência de $\mathbb{N}$ elementos» como uma função de domínio $\{1,2,\ldots,\mathbb{N}\}$ e utilizar corretamente a expressão «termo de ordem n da sequência» e «termo geral da sequência». **5.2.** Identificar uma «sucessão» como uma função de domínio $\mathbb{N}$, designando por u_n a imagem do número natural n por u e utilizar corretamente a expressão «termo de ordem n da sucessão» e «termo geral da sucessão». **5.3.** Representar, num plano munido de um referencial cartesiano, gráficos de sequências. **6.1.** Resolver problemas envolvendo sequências e sucessões e os respetivos termos gerais.	**5**

Recursos

Aplicações Novo Espaço 7: Sequências com fósforos (pág. 120); Sequências (pág. 123); Sequências (pág. 126)

Planificação – 2.º período

Unidade 4 – Triângulos e Quadriláteros

Conteúdos	Objetivos Metas/descritores	N.º de tempos de 45’
. Alfabeto grego. . Linhas poligonais. . Polígono. . Diagonais de um polígono. . Ângulos internos e externos de polígonos convexos. . Soma dos ângulos internos e externos de um triângulo. . Igualdade de triângulos. Critérios de igualdade de triângulos: ALA, LAL e LLL.	**GM7** **1.1.** Saber nomear e representar as letras gregas minúsculas α, β, γ, δ, π, ρ e σ. **2.1.** Identificar uma «linha poligonal» como uma sequência de segmentos de reta num dado plano, designados por «lados», tal que pares de lados consecutivos partilham um extremo, lados que se intersetam não são colineares e não há mais do que dois lados partilhando um extremo, designar por «vértices» os extremos comuns a dois lados e utilizar corretamente o termo «extremidades da linha poligonal». **2.2.** Identificar uma linha poligonal como «fechada» quando as extremidades coincidem. **2.3.** Identificar uma linha poligonal como «simples» quando os únicos pontos comuns a dois lados são vértices. **2.4.** Reconhecer informalmente que uma linha poligonal fechada simples delimita no plano duas regiões disjuntas, sendo uma delas limitada e designada por «parte interna» e a outra ilimitada e designada por «parte externa» da linha. **2.5.** Identificar um «polígono simples», ou apenas «polígono», como a união dos lados de uma linha poligonal fechada simples com a respetiva parte interna, designar por «vértices» e «lados» do polígono respetivamente os vértices e os lados da linha poligonal, por «interior» do polígono a parte interna da linha poligonal, por «exterior» do polígono a parte externa da linha poligonal e por «fronteira» do polígono a união dos respetivos lados, e utilizar corretamente as expressões «vértices consecutivos» e «lados consecutivos». **2.6.** Designar por [ ] o polígono de lados [ ], [ ],…,[ ]. **2.8.** Identificar um «ângulo interno» de um polígono como um ângulo de vértice coincidente com um vértice do polígono, de lados contendo os lados do polígono que se encontram nesse vértice, tal que um setor circular determinado por esse ângulo está contido no polígono e utilizar corretamente, neste contexto, os termos «ângulos adjacentes» a um lado. **2.9.** Designar um polígono por «convexo» quando qualquer segmento de reta que une dois pontos do polígono está nele contido e por «côncavo» no caso contrário. **2.10.** Saber que um polígono é convexo quando (e apenas quando) os ângulos internos são todos convexos e que, neste caso, o polígono é igual à interseção dos respetivos ângulos internos. **2.11.** Identificar um «ângulo externo» de um polígono convexo como um ângulo suplementar e adjacente a um ângulo interno do polígono. **2.14.** Designar por «diagonal» de um dado polígono qualquer segmento de reta que une dois vértices não consecutivos. **Rever conceitos relacionados com triângulos, iniciados no 2.º ciclo.**	8
. Propriedades, classificação e construção de quadriláteros. . Paralelogramos: caracterização através das diagonais e caracterização dos retângulos e losangos através das diagonais. . Papagaios: propriedade das diagonais; o losango como papagaio.	**GM7** **2.7.** Identificar um «quadrilátero simples» como um polígono simples com quatro lados, designando-o também por «quadrilátero» quando esta simplificação de linguagem não for ambígua, e utilizar corretamente, neste contexto, o termo «lados opostos». **2.12.** Demonstrar que a soma dos ângulos internos de um quadrilátero é igual a um ângulo giro. **2.13.** Reconhecer, dado um polígono, que a soma das medidas das amplitudes, em graus, dos respetivos ângulos internos é igual ao produto de pelo número de lados diminuído de duas unidades e, se o polígono for convexo, que, associando a cada ângulo interno um externo adjacente, a soma destes é igual a um ângulo giro. **2.15.** Reconhecer que um quadrilátero tem exatamente duas diagonais e saber que as diagonais de um quadrilátero convexo se intersetam num ponto que é interior ao quadrilátero. **2.16.** Reconhecer que um quadrilátero é um paralelogramo quando (e apenas quando) as diagonais se bissetam.	16

. Trapézios: bases; trapézios isósceles, escalenos e retângulos; caracterização dos paralelogramos. . Problemas envolvendo triângulos e quadriláteros. . A soma das amplitudes dos ângulos internos de um polígono convexo. . A soma das amplitudes dos ângulos externos de um polígono convexo. . Área do: - paralelogramo; - papagaio e do losango; - trapézio	**2.17.** Reconhecer que um paralelogramo é um retângulo quando (e apenas quando) as diagonais são iguais. **2.18.** Reconhecer que um paralelogramo é um losango quando (e apenas quando) as diagonais são perpendiculares. **2.19.** Identificar um «papagaio» como um quadrilátero que tem dois pares de lados consecutivos iguais e reconhecer que um losango é um papagaio. **2.20.** Reconhecer que as diagonais de um papagaio são perpendiculares. **2.21.** Identificar «trapézio» como um quadrilátero simples com dois lados paralelos (designados por «bases») e justificar que um paralelogramo é um trapézio. **2.22.** Designar um trapézio com dois lados opostos não paralelos por «trapézio isósceles» quando esses lados são iguais e por «trapézio escaleno» no caso contrário. **2.23.** Designar um trapézio por «trapézio retângulo» quando tem um lado perpendicular às bases. **2.24.** Demonstrar que todo o trapézio com bases iguais é um paralelogramo. **3.1.** Resolver problemas envolvendo congruências de triângulos e propriedades dos quadriláteros, podendo incluir demonstrações geométricas. **8.1.** Provar, fixada uma unidade de comprimento, que a área de um papagaio (e, em particular, de um losango), com diagonais de comprimentos D e d unidades, é igual a $\frac{D\times d}{2}$ unidades quadradas. **8.2.** Identificar a «altura» de um trapézio como a distância entre as retas suporte das bases. **8.3.** Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento, que a área de um trapézio de bases de comprimentos B e b unidades e altura a unidades é igual a $\frac{B+b}{2}\times a$ unidades quadradas.	

Recursos

Manual Novo Espaço 7; Caderno Prático Novo Espaço 7; Aplicações Novo Espaço 7: Construção de triângulos (pág. 142 e pág. 143); Soma dos ângulos internos de um triângulo (pág. 144); Geoplano (pág. 155); Sobreposições de retângulos (pág. 156); **Programas de geometria dinâmica; Calculadora; Escola Virtual; PortalMath.**

Unidade 5 – Equações

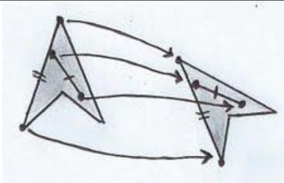
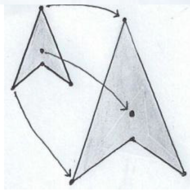
Conteúdos	Objetivos Metas/descritores	N.º de tempos de 45’
. Noção de equação: - Expressões algébricas; - Simplificação da escrita; - Elementos de uma equação; - Equações equivalentes; - Equação definida por um par de funções. . Resolução de equações - Princípios de equivalência; - Equação linear com uma incógnita; - Simplificação e caracterização do conjunto-solução; - Equações lineares impossíveis, possíveis,	**ALG7** **3.1.** Identificar, dadas duas funções f e g, uma «equação» com uma «incógnita x» como uma expressão da forma «$f(x)=g(x)$», designar, neste contexto, «$f(x)$» por «primeiro membro da equação», «$g(x)$» por «segundo membro da equação», qualquer a tal que $f(a)=g(a)$ por «solução» da equação e o conjunto das soluções por «conjunto-solução». **3.2.** Designar uma equação por «impossível» quando o conjunto-solução é vazio e por «possível» no caso contrário. **3.3.** Identificar duas equações como «equivalentes» quando tiverem o mesmo conjunto-solução e utilizar corretamente o símbolo «$\Leftrightarrow$». **3.4.** Identificar uma equação «$f(x)=g(x)$» como «numérica» quando f e g são funções numéricas, reconhecer que se obtém uma equação equivalente adicionando ou subtraindo um mesmo número a ambos os membros, ou multiplicando-os ou dividindo-os por um mesmo número não nulo e designar estas propriedades por «princípios de equivalência». **3.5.** Designar por «equação linear com uma incógnita» ou simplesmente «equação linear» qualquer equação «$f(x)=g(x)$» tal que f **e** g são funções afins. **3.6.** Simplificar ambos os membros da equação e aplicar os princípios de equivalência para mostrar que uma dada equação linear é equivalente a uma equação em que o primeiro membro é dado por uma função linear e o segundo membro é constante $(ax=b)$. **3.7.** Provar, dados números racionais a e b, que a equação $ax=b$ é impossível se $a=0$ e $b\neq 0$, que qualquer número é solução se $a=b=0$ (equação linear possível indeterminada),	15

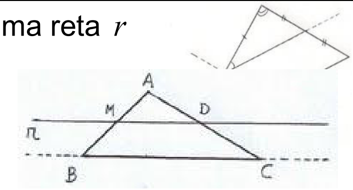
determinadas e indeterminadas; - Equação algébrica de 1.º grau. . Problemas envolvendo equações lineares.	que se $a \neq 0$ a única solução é o número racional $\frac{b}{a}$ (equação linear possível determinada) e designar uma equação linear determinada por «equação algébrica de 1.º grau». **3.8.** Resolver equações lineares distinguindo as que são impossíveis das que são possíveis e entre estas as que são determinadas ou indeterminadas, e apresentar a solução de uma equação algébrica de 1.º grau na forma de fração irredutível ou numeral misto ou na forma de dízima com uma aproximação solicitada. **4.1.** Resolver problemas envolvendo equações lineares.	

Recursos

Manual Novo Espaço 7; Caderno Prático Novo Espaço 7; Aplicações Novo Espaço 7: Como resolver equações do 1.º grau (pág. 27); Resolver equações do 1.º grau (pág. 27 e pág. 40); **Calculadora; Escola Virtual; PortalMath.**

Unidade 6 – Semelhanças

Conteúdos	Objetivos Metas/descritores	N.º de tempos de 45'
. Noção de semelhança. . Segmentos de reta comensuráveis: - Conversões de medidas de comprimento por mudança de unidade; - Invariância do quociente de medidas; . Segmentos de reta incomensuráveis: - Incomensurabilidade da hipotenusa com os catetos de um triângulo retângulo isósceles.	**GM7**  **4.1.** Identificar duas figuras geométricas como «isométricas» ou «congruentes» quando é possível estabelecer entre os respetivos pontos uma correspondência um a um de tal modo que pares de pontos correspondentes são equidistantes e designar uma correspondência com esta propriedade por «isometria».  **4.2**. Identificar duas figuras geométricas como «semelhantes» quando é possível estabelecer entre os respetivos pontos uma correspondência um a um de tal modo que as distâncias entre pares de pontos correspondentes são diretamente proporcionais, designar a respetiva constante de proporcionalidade por «razão de semelhança», uma correspondência com esta propriedade por «semelhança» e justificar que as isometrias são as semelhanças de razão 1. **4.3.** Saber que toda a figura semelhante a um polígono é um polígono com o mesmo número de vértices e que toda a semelhança associada faz corresponder aos vértices e aos lados de um respetivamente os vértices e os lados do outro. **4.4.** Saber que dois polígonos convexos são semelhantes quando (e apenas quando) se pode estabelecer uma correspondência entre os vértices de um e do outro de tal modo que os comprimentos dos lados e das diagonais do segundo se obtêm multiplicando os comprimentos dos correspondentes lados e das diagonais do primeiro por um mesmo número. **7.1.** Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento, um segmento de reta $[AB]$ de medida e um segmento de reta $[CD]$ de medida m', que a medida de $[CD]$ tomando o comprimento de $[AB]$ para unidade de medida é igual a $\frac{m'}{m}$. **7.2.** Reconhecer que o quociente entre as medidas de comprimento de dois segmentos de reta se mantém quando se altera a unidade de medida considerada. **7.3.** Designar dois segmentos de reta por «comensuráveis» quando existe uma unidade de comprimento tal que a medida de ambos é expressa por números inteiros. **7.4.** Reconhecer que se existir uma unidade de comprimento tal que a hipotenusa e os catetos de um triângulo retângulo isósceles têm medidas naturais respetivamente iguais a a e a b então $a^2 = 2b^2$, decompondo o triângulo em dois triângulos a ele semelhantes pela altura relativa à hipotenusa, e utilizar o Teorema fundamental da aritmética para mostrar que não existem números naturais a e b nessas condições, mostrando que o expoente de 2 na decomposição em números primos do número natural teria a^2 de ser simultaneamente par e ímpar. **7.5.** Justificar que a hipotenusa e um cateto de um triângulo retângulo isósceles não são comensuráveis e designar segmentos de reta com esta propriedade por «incomensuráveis». **7.6.** Reconhecer que dois segmentos de reta são comensuráveis quando (e apenas quando), tomando um deles para unidade de comprimento, existe um número racional positivo r tal que a medida do outro é igual a r. **4.5.** Decompor um dado triângulo em dois triângulos e um paralelogramo traçando as duas retas que passam pelo ponto médio de um dos lados e são respetivamente paralelas a cada um dos dois outros, justificar que os dois triângulos da decomposição são iguais e concluir que todos os lados do triângulo inicial ficam assim bissetados.	5

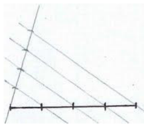
	4.6. Reconhecer, dado um triângulo $[ABC]$, que se uma reta r intersetar o segmento $[AB]$ no ponto médio M e o segmento $[AC]$ no ponto D, que $\overline{AD}=\overline{DC}$ quando (e apenas quando) r é paralela a BC e que, nesse caso, $\overline{BC}=2\overline{MD}$. 	
. Teorema de Tales.	**GM7** **4.7.** Enunciar o Teorema de Tales e demonstrar as condições de proporcionalidade nele envolvidas por argumentos geométricos em exemplos com constantes de proporcionalidade racionais.	4

Recursos

Manual Novo Espaço 7; Caderno Prático Novo Espaço 7; Aplicações Novo Espaço 7: Ampliar e reduzir com quadrículas (pág. 55); **Programas de geometria dinâmica; Calculadora; Escola Virtual; PortalMath.**

Planificação – 3.º período

Unidade 6 – Semelhanças

Conteúdos	Objetivos Metas/descritores	N.º de tempos de 45’
. Semelhança de triângulos. Critérios de semelhança de triângulos: LLL, LAL e AA. . Semelhança dos círculos. . Polígonos semelhantes. . Divisão de um segmento de reta em partes iguais. . Relacionar perímetros e áreas de figuras semelhantes. . Problemas envolvendo o cálculo de perímetros e áreas de figuras semelhantes. . Problemas envolvendo semelhança de triângulos.	**GM7** **4.8.** Reconhecer que dois triângulos são semelhantes quando os comprimentos dos lados de um são diretamente proporcionais aos comprimentos dos lados correspondentes do outro e designar esta propriedade por «critério LLL de semelhança de triângulos». **4.9.** Reconhecer, utilizando o teorema de Tales, que dois triângulos são semelhantes quando os comprimentos de dois lados de um são diretamente proporcionais aos comprimentos de dois dos lados do outro e os ângulos por eles formados em cada triângulo são iguais e designar esta propriedade por «critério LAL de semelhança de triângulos». **4.10.** Reconhecer, utilizando o teorema de Tales, que dois triângulos são semelhantes quando dois ângulos internos de um são iguais a dois dos ângulos internos do outro e designar esta propriedade por «critério AA de semelhança de triângulos». **4.11.** Reconhecer, utilizando o teorema de Tales, que dois triângulos semelhantes têm os ângulos correspondentes iguais. **4.12.** Reconhecer que dois quaisquer círculos são semelhantes, com razão de semelhança igual ao quociente dos respetivos raios. **4.13.** Saber que dois polígonos são semelhantes quando (e apenas quando) têm o mesmo número de lados e existe uma correspondência entre eles tal que os comprimentos dos lados do segundo são diretamente proporcionais aos comprimentos dos lados do primeiro e os ângulos internos formados por lados correspondentes são iguais e reconhecer esta propriedade em casos concretos por triangulações. **4.14.** Dividir, dado um número natural , um segmento de reta em segmentos de igual comprimento utilizando régua e compasso, com ou sem esquadro.  **9.1.** Provar, dados dois polígonos semelhantes ou dois círculos que o perímetro do segundo é igual ao perímetro do primeiro multiplicado pela razão da semelhança que transforma o primeiro no segundo. **9.2.** Provar que dois quadrados são semelhantes e que a medida da área do segundo é igual à medida da área do primeiro multiplicado pelo quadrado da razão da semelhança que transforma o primeiro no segundo. **9.3.** Saber, dadas duas figuras planas semelhantes, que a medida da área da segunda é igual à medida da área da primeira multiplicada pelo quadrado da razão da semelhança que transforma a primeira na segunda. **10.1.** Resolver problemas envolvendo o cálculo de perímetros e áreas de figuras semelhantes.	12
. Homotetia de centro *O* e razão *r*. Homotetia direta e inversa. . Classificação de homotetias. . Construção de figuras homotéticas. . Problemas envolvendo semelhança de triângulos e homotetias.	**GM7** **5.1.** Identificar, dado um ponto O e um número racional positivo r, a «homotetia de centro O e razão r » como a correspondência que a um ponto M associa o ponto M' da semirreta $\dot{O}M$ tal que $\overline{OM'} = r\,\overline{OM}$. **5.2.** Identificar, dado um ponto O e um número racional negativo r, a «homotetia de centro O e razão r » como a correspondência que a um ponto M associa o ponto M' da semirreta oposta a $\dot{O}M$ tal que $\overline{OM'} = -r\,\overline{OM}$. **5.3.** Utilizar corretamente os termos «homotetia direta», «homotetia inversa», «ampliação», «redução» e «figuras homotéticas». **5.4.** Reconhecer que duas figuras homotéticas são semelhantes, sendo a razão de semelhança igual ao módulo da razão da homotetia. **5.5.** Construir figuras homotéticas utilizando quadrículas ou utilizando régua e compasso. **6.1.** Resolver problemas envolvendo semelhanças de triângulos e homotetias, podendo incluir demonstrações geométricas.	6

Recursos
Manual Novo Espaço 7; Caderno Prático Novo Espaço 7; Aplicações Novo Espaço 7: Homotetia de centro *O* e razão *r* (pág. 80); **Programas de geometria dinâmica; Calculadora; Escola Virtual; PortalMath.**

Unidade 7 – Tratamento de Dados

Conteúdos	Objetivos Metas/descritores	N.º de tempos de 45'
. Organização, análise e interpretação de dados: - Tabelas de frequência - Moda - Média aritmética - Extremos e amplitude - Diagrama de caule-e-folhas	Rever conceitos relacionados com estatística, iniciados nos ciclos anteriores.	1
. Medidas de localização: Mediana . Problemas envolvendo tabelas, gráficos e medidas de localização.	**TO7** **1.1.** Construir, considerado um conjunto de dados numéricos, uma sequência crescente em sentido lato repetindo cada valor um número de vezes igual à respetiva frequência absoluta, designando-a por «sequência ordenada dos dados» ou simplesmente por «dados ordenados». **1.2.** Identificar, dado um conjunto de n dados numéricos, a «mediana» como o valor central no caso de n ser ímpar (valor do elemento de ordem $\frac{n+1}{2}$ da sequência ordenada dos dados), ou como a média aritmética dos dois valores centrais (valores dos elementos de ordens $\frac{n}{2}$ e $\frac{n}{2}+1$ da sequência ordenada dos dados) no caso de n ser par e representar a mediana por « $\tilde{x}$ » ou « Me ». **1.3.** Determinar a mediana de um conjunto de dados numéricos. **1.4.** Reconhecer, considerado um conjunto de dados numéricos, que pelo menos metade dos dados têm valores não superiores à mediana. **1.5.** Designar por «medidas de localização» a média, a moda e a mediana de um conjunto de dados. **2.1.** Resolver problemas envolvendo a análise de dados representados em tabelas de frequência, diagramas de caule-e-folhas, gráficos de barras e gráficos circulares.	4

Recursos
Manual Novo Espaço 7; Caderno Prático Novo Espaço 7; Aplicações Novo Espaço 7; Diagrama de caule-e-folhas (pág. 114); Mediana (pág.119); Jogo dos dados (pág.120); **Folha de cálculo; Calculadora; Escola Virtual; PortalMath.**

Nota: Planificação adaptada da disponibilizada pelos autores do Manual ***Novo Espaço 7*** (Porto Editora).