

X^{is} – 8.º ANO
Matemática

CADERNO DE APOIO AO PROFESSOR

PAULA PINTO PEREIRA • PEDRO PIMENTA

- ✓ Teste de diagnóstico
- ✓ Portefólio
- ✓ Resolução de exercícios do manual e do caderno de atividades

NOVA EDIÇÃO:
De acordo com as Metas Curriculares
e o Novo Programa de 2013.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	2
PROGRAMA DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO BÁSICO	3
Finalidades do ensino da matemática	3
Objetivos	3
Conteúdos	4
METAS CURRICULARES	7
Níveis de desempenho	20
Metodologias	20
APRESENTAÇÃO DO PROJETO	21
Manual	21
Caderno de atividades	23
Formulários	24
20 Aula digital	25
Livro de tarefas	26
Planos de aula	27
Caderno de apoio ao professor	28
TESTE DE DIAGNÓSTICO	29
Soluções do teste de diagnóstico	32
PORTEFÓLIO	33
Autoavaliação / Cumprimento das Metas Curriculares	33
• Teorema de Pitágoras	33
• Potências de expoente inteiro	35
• Dízimas finitas e dízimas infinitas periódicas	37
• Dízimas infinitas não periódicas e números reais	39
• Vetores, translações e isometrias	41
• Gráficos de funções afins	44
• Monómios e polinómios. Equações incompletas de 2.º grau	46
• Equações incompletas de 2.º grau	49
• Equações literais e sistemas de equações do 1.º grau com duas incógnitas	51
• Diagramas de extremos e quartis	53
Preparação para os testes	54
Grelha para balanço de tarefas	55
Grelha de observação de aulas	56

INTRODUÇÃO

A implementação de um novo *Programa de Matemática no Ensino Básico* traz novos desafios a alunos e professores, a quem são propostas novas formas de trabalhar. Tentámos, com o projeto *Xis* 8.º ano, apoiar quer alunos quer professores na sua tarefa:

- através de um manual cientificamente correto e rigoroso, que está de acordo com o novo Programa e, em particular, com as Metas Curriculares;
- incluindo no manual, versão professor, a referência aos descritores de níveis de desempenho referentes às Metas Curriculares, para que no decurso do trabalho com a turma se possa ter bem presente o seu cumprimento por parte dos alunos;
- fornecendo aos professores uma grande quantidade e diversidade de materiais, que poderão ser selecionados em função das especificidades de cada turma e utilizados como complemento do manual.

Escolhemos a Sociedade Portuguesa de Matemática como entidade certificadora do manual, apresentando assim uma garantia da sua correção científica e concordância com os conteúdos curriculares.

Rodeámo-nos de profissionais multifacetados para elaborar este projeto. Acreditamos que ao trabalhar com o projecto *Xis*, 8.º ano, o professor estará a contribuir para o sucesso dos seus alunos.

Colega, contamos consigo e estamos sempre disponíveis para as suas solicitações e recetivos às suas sugestões.

Paula Pinto Pereira

Pedro Pimenta

PROGRAMA DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO BÁSICO

Finalidades do ensino da matemática

No programa de matemática para o Ensino Básico destacam-se três grandes finalidades: «a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade.»

1. A estruturação do pensamento – A apreensão e hierarquização de conceitos matemáticos, o estudo sistemático das suas propriedades e a argumentação clara e precisa, própria desta disciplina, têm um papel primordial na organização do pensamento, constituindo-se como uma gramática basilar do raciocínio hipotético-dedutivo. O trabalho desta gramática contribui para alicerçar a capacidade de elaborar análises objetivas, coerentes e comunicáveis. Contribui ainda para melhorar a capacidade de argumentar, de justificar adequadamente uma dada posição e de detetar falácias e raciocínios falsos em geral.
2. A análise do mundo natural – A Matemática é indispensável a uma compreensão adequada de grande parte dos fenómenos do mundo que nos rodeia, isto é, a uma modelação dos sistemas naturais que permita prever o seu comportamento e evolução. Em particular, o domínio de certos instrumentos matemáticos revela-se essencial ao estudo de fenómenos que constituem objeto de atenção em outras disciplinas do currículo do Ensino Básico (Física, Química, Ciências da Terra e da Vida, Ciências Naturais, Geografia...).
3. A interpretação da sociedade – Ainda que a aplicabilidade da Matemática ao quotidiano dos alunos se concentre, em larga medida, em utilizações simples das quatro operações, da proporcionalidade e, esporadicamente, no cálculo de algumas medidas de grandezas (comprimento, área, volume, capacidade,...) associadas em geral a figuras geométricas elementares, o método matemático constitui-se como um instrumento de eleição para a análise e compreensão do funcionamento da sociedade. É indispensável ao estudo de diversas áreas da atividade humana, como sejam os mecanismos da economia global ou da evolução demográfica, os sistemas eleitorais que presidem à Democracia, ou mesmo campanhas de venda e promoção de produtos de consumo. O Ensino da Matemática contribui assim para o exercício de uma cidadania plena, informada e responsável.»

(in «Programa e Metas Curriculares de Matemática, Ensino Básico», Ministério da Educação e Ciência, p. 2.)

Objetivos

No programa de matemática para o Ensino Básico refere-se que para alcançar os propósitos enunciados a respeito das finalidades do ensino de matemática se estabeleceram os objetivos que traduzem os desempenhos fundamentais que os alunos deverão evidenciar em cada um dos três ciclos de escolaridade básica. Esses desempenhos são explicitados por verbos a que se atribuem significados específicos em cada ciclo e que servem de base à leitura dos descritores elencados nas Metas Curriculares. Relativamente ao 3.º Ciclo, requerem-se os desempenhos seguintes, com o sentido que se especifica:

- «(1) Identificar/designar: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, sabendo definir o conceito apresentado como se indica ou de forma equivalente.
- (2) Reconhecer: O aluno deve apresentar uma argumentação coerente ainda que eventualmente mais informal do que a explicação fornecida pelo professor. Deve, no entanto, saber justificar isoladamente os diversos passos utilizados nessa explicação.

- (3) Reconhecer, dado...: O aluno deve justificar o enunciado em casos concretos, sem que se exija que o prove com toda a generalidade.
- (4) Saber: O aluno deve conhecer o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta.
- (5) Provar/demonstrar: O aluno deve apresentar uma demonstração matemática tão rigorosa quanto possível.
- (6) Estender: Este verbo é utilizado em duas situações distintas:
- (a) Para estender a um conjunto mais vasto uma definição já conhecida. O aluno deve definir o conceito como se indica, ou de forma equivalente, reconhecendo que se trata de uma generalização.
 - (b) Para estender uma propriedade a um universo mais alargado. O aluno deve reconhecer a propriedade, podendo por vezes esse reconhecimento ser restrito a casos concretos.
- (7) Justificar: O aluno deve justificar de forma simples o enunciado, evocando uma propriedade já conhecida.»

(in «Programa e Metas Curriculares de Matemática, Ensino Básico», Ministério da Educação e Ciência, pp. 3 e 4.)

No programa refere-se ainda que, no seu conjunto e de modo integrado, estes desempenhos devem concorrer, a partir do nível mais elementar de escolaridade, para:

- a aquisição de conhecimentos de factos e de procedimentos;
- a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático;
- uma comunicação (oral e escrita) adequada à matemática;
- a resolução de problemas em diversos contextos e para uma visão da matemática como um todo articulado e coerente.

Conteúdos

Domínios de conteúdos no 3.º Ciclo:

- Números e operações (NO);
- Geometria e medida (GM);
- Funções, sequências e sucessões (FSS),
- Álgebra (ALG);
- Organização e tratamento de dados (OTD).

Domínio	Conteúdos
N08 20 tempos	Dízimas finitas e infinitas periódicas • Caracterização das frações irredutíveis equivalentes a frações decimais; • Representação de números racionais através de dízimas finitas ou infinitas periódicas utilizando o algoritmo da divisão; período e comprimento do período de uma dízima; • Conversão em fração de uma dízima infinita periódica; • Decomposição decimal de números racionais representados por dízimas finitas, utilizando potências de base e expoente inteiro; • Notação científica; aproximação, ordenação e operações em notação científica; • Definição de dízima infinita não periódica; • Representação na reta numérica de números racionais dados na forma de dízima. Dízimas infinitas não periódicas e números reais • Pontos irracionais da reta numérica; • Números irracionais e dízimas infinitas não periódicas; • Números reais; extensão a $\mathbb{R}$ das operações conhecidas sobre $\mathbb{Q}$ e respectivas propriedades; extensão a medidas reais das propriedades envolvendo proporções entre comprimentos de segmentos; • Irrracionalidade de $\sqrt{n}$ para n natural e distinto de um quadrado perfeito; • Construção da representação de raízes quadradas de números naturais na reta numérica, utilizando o Teorema de Pitágoras; • Extensão a $\mathbb{R}$ da ordem em $\mathbb{Q}$; propriedades transitiva e tricotômica da relação de ordem; ordenação de números reais representados na forma de dízima.
GM8 40 tempos	Teorema de Pitágoras • Teorema de Pitágoras e o respetivo recíproco; • Problemas envolvendo os teoremas de Pitágoras e de Tales e envolvendo a determinação de distâncias desconhecidas por utilização destes teoremas. Vetores, translações e isometrias • Segmentos orientados com a mesma direção e sentido e com a mesma direção e sentidos opostos; comprimento de um segmento orientado; segmento orientado reduzido a um ponto; • Segmentos orientados equipolentes e vetores; • Vetores colineares e simétricos; • Soma de um ponto com um vetor e translação determinada por um vetor; • Composta de translações e soma de vetores; regras do triângulo e do paralelogramo; propriedades algébricas da adição algébrica de vetores; • Translações como isometrias; caracterização pela preservação da direção e sentido dos segmentos orientados e semirretas; • Reflexões deslizantes como isometrias; • Ação das isometrias sobre as retas, as semirretas e os ângulos e respetivas amplitudes; • Classificação das isometrias do plano; • Problemas envolvendo as propriedades das isometrias do plano; • Problemas envolvendo figuras com simetrias de translação, rotação, reflexão axial e reflexão deslizante.
FSS8 15 tempos	Gráficos de funções afins • Equação de reta não vertical e gráfico de função linear ou afim; • Declive e ordenada na origem de uma reta não vertical; • Relação entre declive e paralelismo; • Determinação do declive de uma reta determinada por dois pontos com abcissas distintas; • Equação de reta vertical; • Problemas envolvendo equações de retas.

Domínio	Conteúdos
ALG8 62 tempos	Potências de expoente inteiro • Potência de expoente nulo; • Potência de expoente negativo; • Extensão a potências de expoente inteiro das propriedades conhecidas das potências de expoente natural. Monómios e polinómios • Monómios; fatores numéricos, constantes e variáveis ou indeterminadas; parte numérica ou coeficiente; monómio nulo e monómio constante; parte literal; • Monómios semelhantes; forma canónica de um monómio; igualdade de monómios; • Grau de um monómio; • Soma algébrica e produto de monómios; • Polinómios; termos; variáveis ou indeterminadas, coeficientes; forma reduzida; igualdade de polinómios; termo independente; polinómio nulo; • Grau de um polinómio; • Soma algébrica e produto de polinómios; • Casos notáveis da multiplicação como igualdades entre polinómios; • Problemas associando polinómios a medidas de áreas e volumes, interpretando geometricamente igualdades que os envolvam; • Problemas envolvendo polinómios, casos notáveis da multiplicação de polinómios e fatorização. Equações incompletas de 2.º grau • Equação do 2.º grau; equação incompleta; • Lei do anulamento do produto; • Resolução de equações incompletas de 2.º grau; • Resolução de equações de 2.º grau tirando partido da lei do anulamento do produto; • Problemas envolvendo equações de 2.º grau. Equações literais • Equações literais; • Resolução em ordem a uma dada incógnita de equações literais do 1.º e 2.º grau. Sistemas de duas equações do 1.º grau com duas incógnitas • Sistemas de duas equações do 1.º grau com duas incógnitas; forma canónica; soluções; sistemas equivalentes; • Interpretação geométrica de sistemas de duas equações do 1.º grau com duas incógnitas; • Resolução de sistemas de duas equações de 1.º grau pelo método de substituição. • Problemas envolvendo sistemas de equações do 1.º grau com duas incógnitas.
OTD8 10 tempos	Diagramas de extremos e quartis • Noção de quartil; • Diagramas de extremos e quartis; • Amplitude interquartil; • Problemas envolvendo gráficos diversos e diagramas de extremos e quartis.

(in «Programa e Metas Curriculares de Matemática, Ensino Básico», Ministério da Educação e Ciência, pp. 22 a 24.)

METAS CURRICULARES

Apresenta-se, a seguir, a parte das Metas Curriculares, integradas no novo Programa, que diz respeito ao 8.º ano.

O presente documento descreve o conjunto das metas curriculares da disciplina de Matemática que os alunos devem atingir durante o Ensino Básico, tendo-se privilegiado os elementos essenciais que constam do Programa em vigor. Os objetivos gerais, completados por descritores mais precisos, encontram-se organizados em cada ano de escolaridade, por domínios e subdomínios, segundo a seguinte estrutura:

Domínio

Subdomínio

1. *Objetivo geral*

1. Descritor

2. Descritor

.....

Os diferentes descritores estão redigidos de forma objetiva e avaliável, devendo o professor selecionar uma estratégia de ensino adequada à respetiva concretização. O significado preciso de certos verbos com que se iniciam alguns descritores («saber», «reconhecer», «identificar», «designar», «provar», «demonstrar») foi adaptado a cada ciclo, encontrando-se uma descrição do pretendido explicitada nos parágrafos intitulados «Leitura das metas curriculares». Em particular, as técnicas de argumentação e de demonstração, que constituem a própria natureza da Matemática, vão sendo, de forma progressiva, requeridas a todos os alunos.

A prática letiva obriga, naturalmente, em anos de escolaridade posteriores, a frequentes revisões de objetivos gerais e descritores correspondentes a anos de escolaridade anteriores. Estes pré-requisitos não se encontram explicitados no texto, devendo o professor identificá-los consoante a necessidade, a pertinência e as características próprias de cada grupo de alunos.

Os temas transversais referidos no Programa, como a Comunicação ou o Raciocínio matemático, referem-se a capacidades estruturais indispensáveis ao cumprimento dos objetivos elencados, estando contemplados neste documento de forma explícita ou implícita em todos os descritores.

Optou-se por formar uma sequência de objetivos gerais e de descritores, dentro de cada subdomínio, que corresponde a uma progressão de ensino adequada, podendo no entanto optar-se por alternativas coerentes que cumpram os mesmos objetivos e respetivos descritores. Existem em particular algumas circunstâncias em que se torna necessário cumprir alternadamente descritores que pertencem a subdomínios ou mesmo a domínios distintos; com efeito, a arrumação dos tópicos por domínios temáticos, e simultaneamente respeitando dentro de cada domínio uma determinada progressão a isso pode levar, dada a própria natureza e interligação dos conteúdos e capacidades matemáticas.

Será disponibilizado aos professores um caderno de apoio às presentes metas curriculares contendo suportes teóricos aos objetivos e descritores bem como exemplos de concretização de alguns deles. Do mesmo modo, os níveis de desempenho esperados serão, sempre que possível, objeto de especificação e incluirão o material a disponibilizar brevemente.

3.º ciclo

O 3.º ciclo constitui uma importante etapa na formação matemática dos alunos, sendo simultaneamente um período de consolidação dos conhecimentos e capacidades a desenvolver durante o Ensino Básico e de preparação para o Ensino Secundário. Em particular, é fundamental que comecem a ser utilizados corretamente os termos (definição, propriedade, teorema, etc.) e os procedimentos demonstrativos próprios da Matemática.

Nos domínios Números e Operações e Álgebra, termina-se o estudo das operações sobre o corpo ordenado dos números racionais, introduzem-se as raízes quadradas e cúbicas, estudam-se equações do primeiro e do segundo grau, sistemas de duas equações lineares com duas incógnitas, inequações do primeiro grau e introduzem-se procedimentos próprios da Álgebra no quadro das propriedades dos monómios e polinómios. Todas estas noções são posteriormente estendidas ao corpo dos números reais. A necessidade da introdução deste conjunto mais geral de números é estudada no domínio Geometria e Medida e emerge da constatação da existência de segmentos de reta incomensuráveis. Neste mesmo domínio são apresentados alguns teoremas fundamentais, como o teorema de Tales ou de Pitágoras, que é visto, nesta abordagem, como uma consequência do primeiro. O teorema de Tales permite ainda tratar com segurança os critérios de semelhança de triângulos, que estão na base de numerosas demonstrações geométricas propostas. Um objetivo geral dedicado à axiomática da geometria permite enquadrar historicamente toda esta progressão e constitui um terreno propício ao desenvolvimento do raciocínio hipotético-dedutivo dos alunos. Com o objetivo explícito de abordar convenientemente as isometrias sem pontos fixos, é feito, no 8.º ano, um estudo elementar dos vetores. O 9.º ano é dedicado ao estudo de ângulos e circunferências, razões trigonométricas, retas e planos no espaço e volumes de alguns sólidos.

No domínio Funções, Sequências e Sucessões é feita uma introdução ao conceito de função e de sucessão e de algumas operações entre elas. São consideradas funções de proporcionalidade direta, inversa, funções afins e quadráticas.

Finalmente, no domínio Organização e Tratamento de Dados, são introduzidas algumas medidas de localização e dispersão de um conjunto de dados e é feita uma iniciação às probabilidades e aos fenómenos aleatórios.

Leitura das Metas Curriculares do 3.º ciclo

«**Identificar**», «**designar**»: o aluno deve utilizar corretamente a designação referida, sabendo definir o conceito apresentado como se indica ou de forma equivalente.

«**Reconhecer**»: Pretende-se que o aluno consiga apresentar uma argumentação coerente ainda que eventualmente mais informal do que a explicação fornecida pelo professor. Deve no entanto saber justificar isoladamente os diversos passos utilizados nessa explicação.

«**Reconhecer, dado...,»** Pretende-se que o aluno justifique o enunciado em casos concretos, sem que se exija que o prove com toda a generalidade.

«**Estender**, «**Saber**»: Pretende-se que o aluno conheça o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta.

«**Provar**», «**Demonstrar**»: Pretende-se que o aluno apresente uma demonstração matemática tão rigorosa quanto possível.

«**Justificar**»: O aluno deve saber justificar de forma simples o enunciado, evocando uma propriedade já conhecida.

Dízimas finitas e infinitas periódicas**1. Relacionar números racionais e dízimas**

1. Reconhecer, dada uma fração irredutível $\frac{a}{b}$, que esta é equivalente a uma fração decimal quando (e apenas quando) b não tem fatores primos diferentes de 2 e de 5, e nesse caso, obter a respectiva representação como dízima por dois processos: determinando uma fração decimal equivalente, multiplicando numerador e denominador por potências de 2 e de 5 adequadas, e utilizando o algoritmo da divisão.
2. Reconhecer, dada uma fração própria irredutível $\frac{a}{b}$ tal que b tem pelo menos um fator primo diferente de 2 e de 5, que a aplicação do algoritmo da divisão à determinação sucessiva dos algarismos da aproximação de $\frac{a}{b}$ como dízima com erro progressivamente menor conduz, a partir de certa ordem, à repetição indefinida de uma sequência de algarismos com menos de b termos, a partir do algarismo correspondente ao primeiro resto parcial repetido.
3. Utilizar corretamente os termos «dízima finita», «dízima infinita periódica» (representando números racionais nessas formas), «período de uma dízima» e «comprimento do período» (determinando-os em casos concretos).
4. Saber que o algoritmo da divisão nunca conduz a dízimas infinitas periódicas de período igual a «9».
5. Representar uma dízima infinita periódica como fração, reconhecendo que é uma dízima finita a diferença desse número para o respectivo produto por uma potência de base 10 e de expoente igual ao comprimento do período da dízima e utilizar este processo para mostrar que $0, (9) = 1$.
6. Saber que se pode estabelecer uma correspondência um a um entre o conjunto das dízimas finitas e infinitas periódicas com período diferente de 9 e o conjunto dos números racionais.
7. Efetuar a decomposição decimal de uma dízima finita utilizando potências de base 10 e expoente inteiro.
8. Representar números racionais em notação científica com uma dada aproximação.
9. Ordenar números racionais representados por dízimas finitas ou infinitas periódicas ou em notação científica.
10. Determinar a soma, diferença, produto e quociente de números racionais representados em notação científica.
11. Identificar uma dízima infinita não periódica como a representação decimal de um número inteiro seguido de uma vírgula e de uma sucessão de algarismos que não corresponde a uma dízima infinita periódica.
12. Representar na reta numérica números racionais representados na forma de dízima convertendo-a em fração e utilizando uma construção geométrica para decompor um segmento de reta em n partes iguais.

Dízimas infinitas não periódicas e números reais

2. Completar a reta numérica

1. Reconhecer que um ponto da reta numérica à distância da origem igual ao comprimento da diagonal de um quadrado de lado 1 não pode corresponder a um número racional e designar os pontos com esta propriedade por «pontos irracionais».
2. Reconhecer, dado um ponto A da semirreta numérica positiva que não corresponda a uma dízima finita, que existem pontos de abscissa dada por uma dízima finita tão próximos de A quanto se pretenda, justapondo a_0 segmentos de reta de medida 1 a partir da origem tal que A esteja situado entre os pontos de abscissa a_0 e $a_0 + 1$, justapondo em seguida, a partir do ponto de abscissa a_0 , a_1 segmentos de medida $\frac{1}{10}$ tal que A esteja situado entre os pontos de abscissa $a_0 + \frac{a_1}{10}$ e $a_0 + \frac{a_1+1}{10}$ e continuando este processo com segmentos de medida $\frac{1}{10^2}, \frac{1}{10^3}, \dots$ e associar a A a dízima « $a_0, a_1 a_2 \dots$ ».
3. Saber, dado um ponto A da semirreta numérica positiva, que a dízima $a_0, a_1 a_2 \dots$ associada a A é, no caso de A não ser um ponto irracional, a representação na forma de dízima da abscissa de A .
4. Reconhecer que cada ponto irracional da semirreta numérica positiva está associado a uma dízima infinita não periódica e interpretá-la como representação de um número, dito «número irracional», medida da distância entre o ponto e a origem.
5. Reconhecer que o simétrico relativamente à origem de um ponto irracional A da semirreta numérica positiva, de abscissa $a_0, a_1 a_2 \dots$ é um ponto irracional e representá-lo pelo «número irracional negativo» $-a_0, a_1 a_2 \dots$.
6. Designar por «conjunto dos números reais» a união do conjunto dos números racionais com o conjunto dos números irracionais e designá-lo por « $\mathbb{R}$ ».
7. Saber que as quatro operações definidas sobre os números racionais, a potenciação de expoente inteiro e a raiz cúbica se podem estender aos reais, assim como a raiz quadrada a todos os reais não negativos, preservando as respetivas propriedades algébricas, assim como as propriedades envolvendo proporções entre medidas de segmentos.
8. Reconhecer que $\sqrt{2}$ é um número irracional e saber que $\sqrt{n}$ (sendo n um número natural) é um número irracional se n não for um quadrado perfeito.
9. Utilizar o Teorema de Pitágoras para construir geometricamente radicais de números naturais e representá-los na reta numérica.
10. Saber que π é um número irracional.

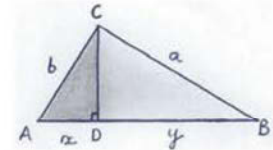
3. Ordenar números reais

1. Estender aos números reais a ordem estabelecida para os números racionais utilizando a representação na reta numérica, reconhecendo as propriedades «transitiva» e «tricotómica» da relação de ordem.
2. Ordenar dois números reais representados na forma de dízima comparando sequencialmente os algarismos da maior para a menor ordem.

Teorema de Pitágoras

1. Relacionar o teorema de Pitágoras com a semelhança de triângulos

1. Demonstrar, dado um triângulo $[ABC]$ retângulo em C , que a altura $[CD]$ divide o triângulo em dois triângulos a ele semelhantes, tendo-se $\frac{AC}{AB} = \frac{AD}{AC}$ e $\frac{BC}{AB} = \frac{BD}{BC}$.
2. Reconhecer, dado um triângulo $[ABC]$ retângulo em C e de altura $[CD]$, que os comprimentos $a = \overline{BC}$, $b = \overline{AC}$, $c = \overline{AB}$, $x = \overline{AD}$, $y = \overline{DB}$ satisfazem as igualdades $b^2 = xc$ e $a^2 = yc$ e concluir que a soma dos quadrados das medidas dos catetos é igual ao quadrado da medida da hipotenusa e designar esta proposição por «Teorema de Pitágoras».
3. Reconhecer que um triângulo de medida de lados a , b e c tais que $a^2 + b^2 = c^2$ é retângulo no vértice oposto ao lado de medida c e designar esta propriedade por «recíproco do Teorema de Pitágoras».



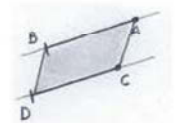
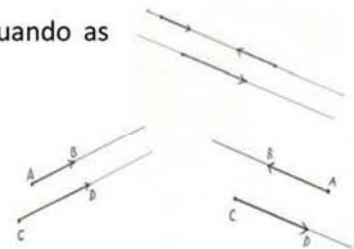
2. Resolver problemas

1. Resolver problemas geométricos envolvendo a utilização dos teoremas de Pitágoras e de Tales.
2. Resolver problemas envolvendo a determinação de distâncias desconhecidas por utilização dos teoremas de Pitágoras e de Tales.

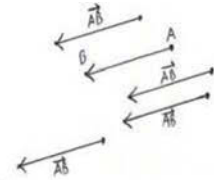
Vetores, translações e isometrias

3. Construir e reconhecer propriedades das translações do plano»

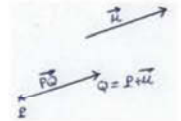
1. Identificar segmentos orientados como tendo «a mesma direção quando as respectivas retas suportes forem paralelas ou coincidentes.
2. Identificar segmentos orientados $[A, B]$ e $[C, D]$ como tendo «a mesma direção e sentido» ou simplesmente «o mesmo sentido» quando as semirretas $\overrightarrow{AB}$ e $\overrightarrow{CD}$ tiverem o mesmo sentido e como tendo «sentidos opostos» quando tiverem a mesma direção mas não o mesmo sentido.
3. Identificar, dado um ponto A , o segmento de reta $[AA]$ e o segmento orientado $[A, A]$ de extremos ambos iguais a A como o próprio ponto A e identificar, dada uma qualquer unidade de medida, a medida do comprimento de $[AA]$ e a distância de A a ele próprio como 0 unidades, e considerar que o segmento orientado $[A, A]$ tem direção e sentido indefinidos.
4. Designar por comprimento do segmento orientado $[A, B]$ o comprimento do segmento de reta $[AB]$, ou seja, a distância entre as respectivas origem e extremidade.
5. Identificar segmentos orientados como «equipolentes» quando tiverem a mesma direção, sentido e comprimento e reconhecer que os segmentos orientados $[A, B]$ e $[C, D]$ de retas suportes distintas são equipolentes quando (e apenas quando) $[ABDC]$ é um paralelogramo.
6. Saber que um «vetor» fica determinado por um segmento orientado de tal modo que segmentos orientados equipolentes determinam o mesmo vetor e segmentos orientados não equipolentes



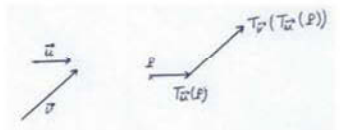
determinam vetores distintos, designar esses segmentos orientados por «representantes» do vetor e utilizar corretamente os termos «direção», «sentido» e «comprimento» de um vetor.



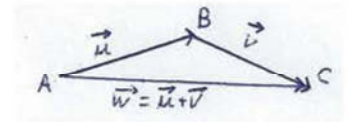
7. Representar o vetor determinado pelo segmento orientado $[A, B]$ por $\overrightarrow{AB}$.
8. Designar por «vetor nulo» o vetor determinado pelos segmentos orientados de extremos iguais e representá-lo por $\vec{0}$.
9. Identificar dois vetores não nulos como «colineares» quando têm a mesma direção e como «simétricos» quando têm o mesmo comprimento, a mesma direção e sentidos opostos, convencionar que o vetor nulo é colinear a qualquer outro vetor e simétrico dele próprio e representar por $-\vec{u}$ o simétrico de um vetor $\vec{u}$.
10. Reconhecer que dado um ponto P e um vetor $\vec{u}$ existe um único ponto Q tal que $\vec{u} = \overrightarrow{PQ}$ e designá-lo por « $P + \vec{u}$ ».



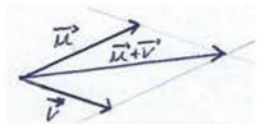
11. Identificar a «translação de vetor $\vec{u}$ » como a aplicação que a um ponto P associa o ponto $P + \vec{u}$ e designar a translação e a imagem de P respetivamente por $T_{\vec{u}}$ e por $T_{\vec{u}}(P)$.
12. Identificar, dados vetores $\vec{u}$ e $\vec{v}$, a «composta da translação $T_{\vec{v}}$ com a translação $T_{\vec{u}}$ » como a aplicação que consiste em aplicar a um ponto P a translação $T_{\vec{u}}$ e, de seguida, a translação $T_{\vec{v}}$ ao ponto $T_{\vec{u}}(P)$ obtido.



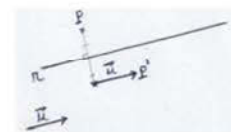
13. Representar por « $T_{\vec{v}} \circ T_{\vec{u}}$ » a composta da translação $T_{\vec{v}}$ com a translação $T_{\vec{u}}$ e reconhecer, dado um ponto P , que $(T_{\vec{v}} \circ T_{\vec{u}})(P) = (P + \vec{u}) + \vec{v}$.
14. Reconhecer que $T_{\vec{v}} \circ T_{\vec{u}}$ é uma translação de vetor $\vec{w}$ tal que se $\vec{u} = \overrightarrow{AB}$ e designando por C a extremidade do representante de $\vec{v}$ de origem B ($\vec{v} = \overrightarrow{BC}$), então $\vec{w} = \overrightarrow{AC}$ e designar $\vec{w}$ por $\vec{u} + \vec{v}$ («regra do triângulo»).



15. Reconhecer que se podem adicionar dois vetores através da «regra do paralelogramo».



16. Justificar, dado um ponto P e vetores $\vec{u}$ e $\vec{v}$, que $(P + \vec{u}) + \vec{v} = P + (\vec{u} + \vec{v})$.
17. Reconhecer, dados vetores $\vec{u}$, $\vec{v}$ e $\vec{w}$, que $\vec{u} + \vec{v} = \vec{v} + \vec{u}$, $\vec{u} + \vec{0} = \vec{u}$, $\vec{u} + (-\vec{u}) = \vec{0}$ e $(\vec{u} + \vec{v}) + \vec{w} = \vec{u} + (\vec{v} + \vec{w})$ e designar estas propriedades respetivamente por comutatividade, existência de elemento neutro (vetor nulo), existência de simétrico para cada vetor e associatividade da adição de vetores.
18. Demonstrar que as translações são isometrias que preservam também a direção e o sentido dos segmentos orientados.
19. Saber que as translações são as únicas isometrias que mantêm a direção e o sentido de qualquer segmento orientado ou semirreta.
20. Identificar, dada uma reflexão R_r de eixo r e um vetor $\vec{u}$ com a direção da reta r , a «composta da translação $T_{\vec{u}}$ com a reflexão R_r » como a aplicação que consiste em aplicar a um ponto P a reflexão R_r e, em seguida, a translação $T_{\vec{u}}$ ao ponto $R_r(P)$ assim obtido e designar esta aplicação por «reflexão deslizante de eixo r e vetor $\vec{u}$ ».
21. Saber que as imagens de retas, semirretas e ângulos por uma isometria são respetivamente retas, semirretas e ângulos, transformando origens em origens, vértices em vértices e lados em lados.



22. Demonstrar que as isometrias preservam a amplitude dos ângulos e saber que as únicas isometrias do plano são as translações, rotações, reflexões e reflexões deslizantes.

4. *Resolver problemas*

1. Resolver problemas envolvendo as propriedades das isometrias utilizando raciocínio dedutivo.
2. Resolver problemas envolvendo figuras com simetrias de translação, rotação, reflexão e reflexão deslizantes.

Gráficos de funções afins

1. Identificar as equações das retas do plano

1. Demonstrar, utilizando o teorema de Tales, que as retas não verticais num dado plano que passam pela origem de um referencial cartesiano nele fixado são os gráficos das funções lineares e justificar que o coeficiente de uma função linear é igual à ordenada do ponto do gráfico com abscissa igual a 1 e à razão de proporcionalidade entre a ordenada e a abscissa de qualquer ponto da reta, designando-o por «declive da reta».
2. Reconhecer, dada uma função $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, ($D \subset \mathbb{R}$) que o gráfico da função definida pela expressão $g(x) = f(x) + b$ (sendo b um número real) se obtém do gráfico da função f por translação de vetor definido pelo segmento orientado de origem no ponto de coordenadas $(0,0)$ e extremidade de coordenadas $(0, b)$.
3. Reconhecer que as retas não verticais são os gráficos das funções afins e, dada uma reta de equação $y = ax + b$, designar a por «declive» da reta e b por «ordenada na origem».
4. Reconhecer que duas retas não verticais são paralelas quando (e apenas quando) têm o mesmo declive.
5. Reconhecer, dada uma reta r determinada por dois pontos, A de coordenadas (x_A, y_A) e B de coordenadas (x_B, y_B) , que a reta não é vertical quando (e apenas quando) $x_B \neq x_A$ e que, nesse caso, o declive de r é igual a $\frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$.
6. Reconhecer que os pontos do plano de abscissa igual a c (sendo c um dado número real) são os pontos da reta vertical que passa pelo ponto de coordenadas $(c, 0)$ e designar por equação dessa reta a equação « $x = c$ ».

2. Resolver problemas

1. Determinar a expressão algébrica de uma função afim dados dois pontos do respetivo gráfico.
2. Determinar a equação de uma reta paralela a outra dada e que passa num determinado ponto.
3. Resolver problemas envolvendo equações de retas em contextos diversos.

Potências de expoente inteiro

1. Estender o conceito de potência a expoentes inteiros

1. Identificar, dado um número não nulo a , a potência a^0 como o número 1, reconhecendo que esta definição é a única possível por forma a estender a propriedade $a^{m+n} = a^m a^n$ a expoentes positivos ou nulos.
2. Identificar, dado um número não nulo a e um número natural n , a potência a^{-n} como o número $\frac{1}{a^n}$, reconhecendo que esta definição é a única possível por forma a estender a propriedade $a^{m+n} = a^m a^n$ a expoentes inteiros.
3. Estender as propriedades previamente estudadas das potências de expoente natural às potências de expoente inteiro.

Monómios e Polinómios

2. Reconhecer e operar com monómios

1. Identificar um monómio como uma expressão que liga por símbolos de produto «fatores numéricos» (operações envolvendo números e letras, ditas «constantes», e que designam números) e potências de expoente natural e de base representada por letras, ditas «variáveis» (ou «indeterminadas»).
2. Designar por «parte numérica» ou «coeficiente» de um monómio uma expressão representando o produto dos respetivos fatores numéricos.
3. Designar por «monómio nulo» um monómio de parte numérica nula e por «monómio constante» um monómio reduzido à parte numérica.
4. Designar por «parte literal» de um monómio não constante, estando estabelecida uma ordem para as variáveis, o produto, por essa ordem, de cada uma das variáveis elevada à soma dos expoentes dos fatores em que essa variável intervém no monómio dado.
5. Identificar dois monómios não nulos como «semelhantes» quando têm a mesma parte literal ou partes literais que podem ser obtidas uma da outra trocando a ordem das variáveis.
6. Designar por «forma canónica» de um monómio não nulo um monómio em que se representa em primeiro lugar a parte numérica e em seguida a parte literal.
7. Identificar dois monómios como «iguais» quando admitem a mesma forma canónica ou quando são ambos nulos.
8. Reduzir monómios à forma canónica e identificar monómios iguais.
9. Designar por «grau» de um monómio não nulo a soma dos expoentes da respetiva parte literal, quando existe, e atribuir aos monómios constantes não nulos o grau 0.
10. Identificar, dados monómios semelhantes não nulos, a respetiva «soma algébrica» como um monómio com a mesma parte literal e cujo coeficiente é igual à soma algébrica dos coeficientes das parcelas.
11. Identificar o «produto de monómios» como um monómio cuja parte numérica é igual ao produto dos coeficientes dos fatores e a parte literal se obtém representando cada uma das variáveis elevada à soma dos expoentes dos fatores em que essa variável intervém nos monómios dados.
12. Multiplicar monómios e adicionar algebricamente monómios semelhantes.

13. Reconhecer, dada uma soma de monómios semelhantes, que, substituindo as indeterminadas por números racionais, obtém-se uma expressão numérica de valor igual à soma dos valores das expressões numéricas que se obtém substituindo, nas parcelas, as indeterminadas respetivamente pelos mesmos números.
14. Reconhecer, dado um produto de monómios, que substituindo as indeterminadas por números racionais, obtém-se uma expressão numérica de igual valor ao produto dos valores das expressões numéricas que se obtém substituindo, nos fatores, as indeterminadas respetivamente pelos mesmos números.

3. Reconhecer e operar com polinómios

1. Designar por «polinómio» um monómio ou uma expressão ligando monómios (designados por «termos do polinómio») através de sinais de adição, que podem ser substituídos por sinais de subtração tomando-se, para o efeito, o simétrico da parte numérica do monómio que se segue ao sinal.
2. Designar por «variáveis do polinómio» ou «indeterminadas do polinómio» as variáveis dos respetivos termos e por «coeficientes do polinómio» os coeficientes dos respetivos termos.
3. Designar por «forma reduzida» de um polinómio qualquer polinómio que se possa obter do polinómio dado eliminando os termos nulos, adicionando algebricamente os termos semelhantes e eliminando as somas nulas, e, no caso de por este processo não se obter nenhum termo, identificar a forma reduzida como «0».
4. Designar por polinómios «iguais» os que admitem uma mesma forma reduzida, por «termo independente de um polinómio» o termo de grau 0 de uma forma reduzida e por «polinómio nulo» um polinómio com forma reduzida «0».
5. Designar por «grau» de um polinómio não nulo o maior dos graus dos termos de uma forma reduzida desse polinómio.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Reconhecer, dada uma soma (respetivamente produto) de polinómios, que substituindo as indeterminadas por números racionais, obtém-se uma expressão numérica de valor igual à soma (respetivamente produto) dos valores das expressões numéricas que se obtém substituindo, nas parcelas (respetivamente fatores), as indeterminadas respetivamente pelos mesmos números.
10. Reconhecer os casos notáveis da multiplicação como igualdades entre polinómios e demonstrá-los.
11. Efetuar operações entre polinómios, determinar formas reduzidas e os respetivos graus.

4. Resolver problemas

1. Resolver problemas que associem polinómios a medidas de áreas e volumes interpretando

geometricamente igualdades que os envolvam.

2. Fatorizar polinômios colocando fatores comuns em evidência e utilizando os casos notáveis da multiplicação de polinômios.

Equações incompletas de 2.º grau

5. Resolver equações do 2.º grau

1. Designar por equação do 2.º grau com uma incógnita uma equação equivalente à que se obtém igualando a «0» um polinômio de 2.º grau com uma variável.
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».
4. 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 $k > 0$.
5. 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.

6. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo equações de 2.º grau.

Equações literais

7. Reconhecer e resolver equações literais em ordem a uma das incógnitas

1. Designar por «equação literal» uma equação que se obtém igualando dois polinômios de forma que pelo menos um dos coeficientes envolva uma ou mais letras.
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 polinômios envolvidos e as restantes letras como constantes.

Sistemas de duas equações do 1.º grau com duas incógnitas

8. Resolver sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas

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 « $ax + by = c$ » 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_0, y_0) 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 y_0 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 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 coordenadas dos pontos da reta definida por uma das duas equações equivalentes do sistema

(«sistema possível e indeterminado»).

4. Resolver sistemas de duas equações do 1.º grau pelo método de substituição.

9. *Resolver problemas*

3. Resolver problemas utilizando sistemas de equações do 1.º grau com duas incógnitas.

Planeamento de um estudo estatístico

1. Identificar algumas fases do planeamento de um estudo estatístico

1. Designar por «amostra» um subconjunto de uma população na qual estão definidas uma ou mais variáveis estatísticas e por «dimensão da amostra» o número de unidades estatísticas pertencentes à amostra.
2. Saber que existem critérios para obtenção de uma amostra de forma que as medidas de localização e outras medidas estatísticas calculadas utilizando os dados da amostra sejam estimativas consideradas adequadas das correspondentes medidas da população e designar por «representativa» uma amostra que cumpre esses critérios e por «enviesada» no caso contrário.
3. Identificar alguns métodos de recolha de dados.

(in «Metas Curriculares, Ensino Básico, Matemática, Ministério da Educação e Ciência», pp. 1, 49 e 62 a 72.)

Níveis de desempenho

As metas curriculares consagram, para cada descritor, diferentes níveis de desempenho, explicitados nos respetivos Cadernos de Apoio, em exercícios ou problemas que podem ser propostos aos alunos. Alguns descritores, assinalados nos cadernos de apoio com um ou dois asteriscos e assinalados no manual na banda estreita do professor, estão associados a níveis de desempenho progressivamente mais avançados. Tais desempenhos mais avançados não são exigíveis a todos os alunos, tendo portanto, carácter opcional.

«No quadro abaixo indicam-se todos os descritores atrás referidos, que se enquadram em três tipos distintos:

- Uns descritores mencionam propriedades que devem ser reconhecidas. Ainda que esse reconhecimento com níveis de desempenho que ultrapassem o considerado regular seja, tal como foi explicado acima, opcional, os alunos deverão, em todos os casos, conhecer pelo menos o enunciado destas propriedades, podendo utilizá-las quando necessário, por exemplo na resolução de problemas;
- Outros descritores envolvem procedimentos. Todos devem ser trabalhados ao nível mais elementar, ficando ao critério do professor o grau de desenvolvimento com que aborda situações mais complexas, correspondentes a níveis de desempenho superiores;
- Os restantes descritores referem-se a propriedades que devem ser provadas ou demonstradas; o facto de se incluírem alguns descritores deste tipo na lista dos que podem envolver níveis de desempenho avançados significa que as demonstrações a que se referem, embora devam ser requeridas para se atingirem esses níveis de desempenho, não são exigíveis à generalidade dos alunos, devendo todos eles, em qualquer caso, conhecer o enunciado das propriedades e estar aptos a utilizá-las quando necessário.

Em todos os casos, as condições em que são abordados os níveis de desempenho mais avançados ficam ao critério do professor, em função das circunstâncias (tempo, características dos alunos ou outros fatores) em que decorre a sua prática letiva.»

Ano de escolaridade	Descritores
8.º ano	NO8 1.1, 1.2, 2.2, 2.4, 2.5, 2.8, 2.9, 3.1, 3.2 GM8 1.1, 1.2, 3.10 FSS8 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.6 ALG8 1.1, 1.2, 7.2 OTD8 1.4

(in «Programa e Metas Curriculares de Matemática, Ensino Básico», Ministério da Educação e Ciência, pp. 27 e 28.)

Metodologias

Relativamente às metodologias, saliente-se a referência no Programa a que a experiência acumulada dos professores e das escolas é um elemento fundamental no sucesso de qualquer projeto educativo, não se pretendendo, por isso, espartilhar e diminuir a sua liberdade pedagógica nem condicionar a sua prática letiva. Pelo contrário, o presente Programa reconhece e valoriza a autonomia dos professores e das escolas, não impondo portanto metodologias específicas.

Acrescentamos que pode encontrar nos planos de aula nas informações específicas para o professor, constantes do manual, notas que pode ter em conta no seu trabalho com os alunos, caso as entenda pertinentes.

APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O projeto *Xis* 8.º ano apresenta os seguintes materiais:

Para o **aluno**:

- Manual
- Caderno de atividades
- 2 formulários
- Manual multimédia

Para o **professor** existe ainda:

- Livro de tarefas
- Planos de aula
- Caderno de apoio ao professor
- **20 AULA DIGITAL**

Manual

O manual está dividido em dois volumes:

Volume 1

- Teorema de Pitágoras (GM8)
- Potências de expoente inteiro (ALG8), Dízimas finitas e infinitas periódicas, Dízimas infinitas não periódicas e números reais (NO8)
- Vetores, translações e isometrias (GM8)

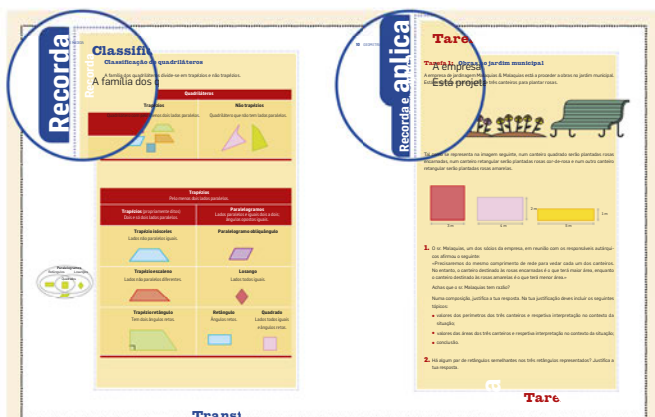
Volume 2

- Gráficos de funções afins (FSS 8)
- Monómios e polinómios. Equações incompletas de 2.º grau (ALG8)
- Equações literais. Sistemas de duas equações do 1.º grau com duas incógnitas (ALG8)
- Diagramas de extremos e quartis (OTD8)

Nas diferentes unidades do manual encontram-se as seguintes secções:

RECORDA

Relativa a conteúdos estudados em anos anteriores.

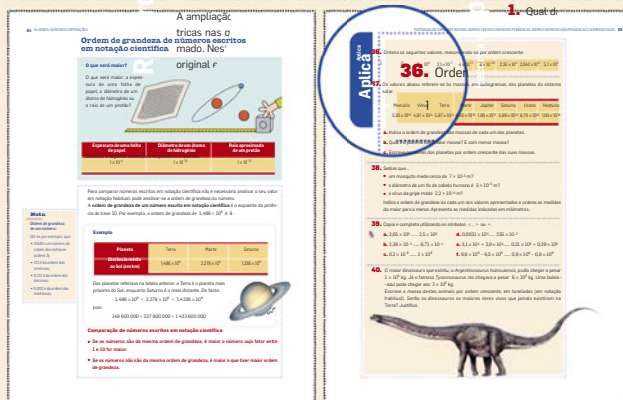


RECORDA E APLICA

Com tarefas de aplicação de conteúdos estudados em anos anteriores.

PÁGINAS DE CONTEÚDOS

Apresentação dos novos conteúdos.

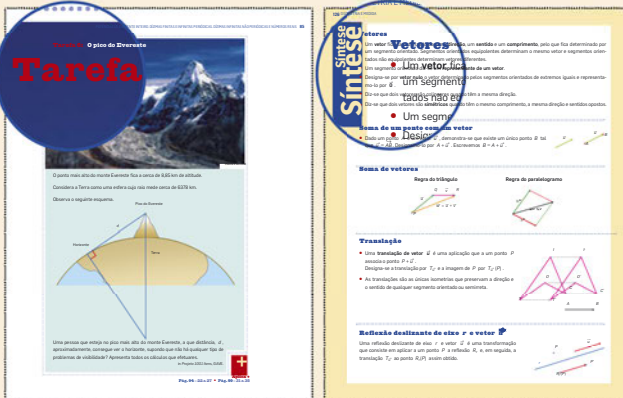


APLICA

A uma página de desenvolvimento de conteúdos corresponde uma página de Aplica, com exercícios de aplicação dos conhecimentos adquiridos.

TAREFAS

Surgem frequentemente como um ponto de partida para o estudo de novos conteúdos, embora algumas visem a consolidação dos conhecimentos adquiridos.

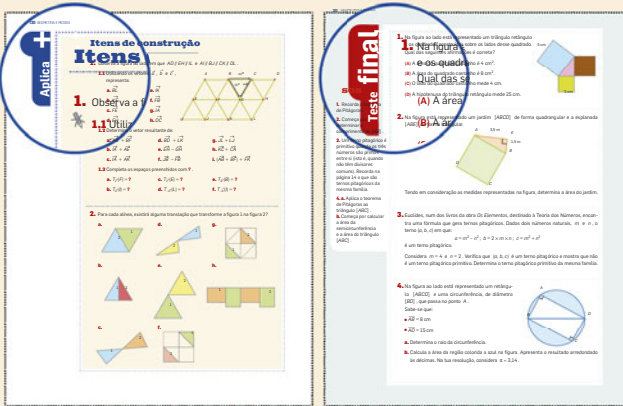


SÍNTESE

Para sistematizar os conceitos mais importantes estudados ao longo do capítulo.

APLICA+

Mais exercícios de aplicação, subdivididos em itens de seleção e itens de construção.



TESTE FINAL

Teste global do capítulo. Para os alunos com mais dificuldades, é dada uma «ajuda em caso de SOS».

As **SOLUÇÕES** encontram-se no final de cada volume.

Caderno de atividades

No caderno de atividades encontram-se dois tipos de fichas: fichas A e B. Para determinado conteúdo há sempre uma ficha A e uma ficha B.

FICHA A

Mais simples, contém uma síntese, um exercício resolvido e exercícios propostos. Os exercícios desta ficha são de aplicação direta e vão de encontro aos objetivos pretendidos para cada conteúdo.

Ficha 1A

Decomposição de um triângulo retângulo pela altura referente à hipotenusa

Síntese

A altura referente à hipotenusa de um triângulo retângulo decompõe-o em dois triângulos semelhantes entre si e semelhantes ao triângulo original.

triângulo $[ABC]$ = triângulo $[ABD]$ = triângulo $[BDC]$

$$\frac{DA}{DB} = \frac{CA}{AB} = \frac{CD}{AD}$$

Exercício resolvido

O triângulo $[ABC]$ é retângulo em A . Determina o comprimento do lado $[DA]$, sabendo que $AB = AC = 8$ cm e $DC = \frac{7}{2}$.

Resolução

Os triângulos $[ABC]$ e $[ADC]$ são semelhantes, logo $\frac{BA}{DC} = \frac{CA}{AB}$.

$$\frac{8}{\frac{7}{2}} = \frac{8}{5} \Rightarrow DA = \frac{5 \times \frac{7}{2}}{8} = \frac{35}{16}$$

1. Considera o triângulo retângulo representado na figura seguinte. De entre as seguintes afirmações, indica as verdadeiras.

(A) $[BDC]$ é a altura do triângulo referente à sua hipotenusa.

(B) O triângulo $[ABC]$ é equivalente ao triângulo $[BDC]$.

(C) O triângulo $[ABC]$ é semelhante ao triângulo $[BDC]$.

(D) O triângulo $[ADC]$ é geométricamente igual ao triângulo $[BDC]$.

2. O triângulo $[LUA]$ é retângulo em U .

a. Completa a proporção:

$$\frac{LU}{UE} = \frac{LU}{4}$$

b. Determina $[UE]$.

c. Sabendo que a medida do lado $[LU]$ é aproximadamente 7,2 cm, determina $[UA]$.

d. Determina o perímetro do triângulo $[LUA]$.

e. Determina a área do triângulo $[LUA]$.

3. Utilizando os dados da figura ao lado e supondo que a unidade de medida é o centímetro, calcula:

a. $[DA]$

b. $[AL]$

c. o perímetro do triângulo;

d. a área do triângulo.

4. Justifica que h representa uma altura do triângulo.

FICHA B

Constituída por exercícios e problemas que traduzem situações do quotidiano e que permitem o desenvolvimento do raciocínio matemático.

Ficha 1B

Decomposição de um triângulo retângulo pela altura referente à hipotenusa

1. Calcula o perímetro do triângulo $[ABC]$, no qual está traçada a altura $[BD]$. Admite que $AD = 0,5$ cm, $DC = 2$ cm e $AC = 2,2$ cm. Em cálculos intermédios e no resultado final utiliza valores arredondados às décimas.

2. No mapa, as cidades A , B e C são vértices de um triângulo retângulo em A . A estrada que liga as cidades A a C tem 40 km e o percurso em terra que liga as cidades A e B tem 20 km. No percurso em terra que liga as cidades A e B existem montanhas que impedem a construção de uma estrada rectilínea, pelo que será construída uma estrada da cidade A para a estrada que liga as cidades B e C , de modo que esta seja a mais curta possível, como ilustra a figura. A distância do cidade C ao ponto assimulado com D é de 30 km.

a. Qual o comprimento de estrada que será construída, isto é, $[AD]$?

b. Quantos quilómetros passará a percorrer uma pessoa que efetua o percurso de A para B pela nova estrada?

3. Na figura seguinte está representado o triângulo $[ABC]$, retângulo em B , o triângulo $[ADE]$, retângulo em E , e o triângulo $[BCD]$, retângulo em D .

Sabe-se também que:

- $AE = 2$ cm
- $EB = 4$ cm
- $AD = 3,5$ cm

Determina, com aproximação às centésimas:

a. $[ED]$

b. $[BD]$

c. $[DC]$

d. $[BC]$

e. o perímetro do triângulo $[ABC]$.

f. a área do triângulo $[ABC]$.

Formulários

Os «Formulários» são duas folhas, uma por cada volume do manual, que contêm o **essencial** da matéria dada e que visam ajudar os alunos a sistematizar/recordar os conteúdos estudados. Pretende-se que constituam uma ferramenta útil, fácil de consultar e sempre disponível.

TEOREMA DE PITÁGORAS

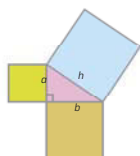
Decomposição de um triângulo retângulo pela altura referente à hipotenusa

A altura referente à hipotenusa de um triângulo retângulo decompõe-no em dois triângulos semelhantes entre si e semelhantes ao triângulo original.

Teorema de Pitágoras

- Num triângulo retângulo, sendo h o comprimento da hipotenusa e a e b os comprimentos dos catetos, tem-se que $h^2 = a^2 + b^2$, ou seja, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos.

- Reciprocamente, se, num triângulo, o quadrado de um lado é igual à soma dos quadrados dos outros dois, o triângulo é retângulo.



POTÊNCIAS DE EXPOENTE INTEIRO. DÍZIMAS FINITAS E INFINITAS PERIÓDICAS. DÍZIMAS INFINITAS NÃO PERIÓDICAS E NÚMEROS REAIS

Regras de operações com potências de base racional e expoente inteiro

- Potência de expoente inteiro:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n \quad (\forall a \in \mathbb{Q}, a \neq 0, n \in \mathbb{N})$$

- Multiplicação de potências com bases ou expoentes iguais:

$$a^b \times a^c = a^{b+c} \quad (\forall a \in \mathbb{Q} \text{ e } \forall b, c \in \mathbb{Z})$$

$$a^c \times b^c = (a \times b)^c \quad (\forall a, b \in \mathbb{Q} \text{ e } \forall c \in \mathbb{Z})$$

- Divisão de potências com bases ou expoentes iguais:

$$a^b : a^c = a^{b-c} \quad (\forall a \in \mathbb{Q}, a \neq 0 \text{ e } \forall b, c \in \mathbb{Z})$$

$$a^c : b^c = (a : b)^c \quad (\forall a, b \in \mathbb{Q}, b \neq 0 \text{ e } \forall c \in \mathbb{Z})$$

- Potência de uma potência: $(a^b)^c = a^{b \times c} \quad (\forall a \in \mathbb{Q} \text{ e } \forall b, c \in \mathbb{Z})$

- Potência de expoente nulo: $a^0 = 1 \quad (\forall a \in \mathbb{Q}, a \neq 0)$

Dízimas finitas e infinitas periódicas

- Uma fração irredutível $\frac{a}{b}$ é equivalente a uma **fração decimal** se e só se b não tem fatores primos diferentes de 2 e de 5. Toda a fração decimal pode ser representada na forma de uma **dízima finita**.

- Se $\frac{a}{b}$ for uma fração própria irredutível e b tiver pelo menos um fator primo diferente de 2 e de 5, $\frac{a}{b}$ só pode ser representada na forma de dízima por uma **dízima infinita periódica**, com menos de b algarismos (isto é, o comprimento do período da dízima é menor do que b).

Notação científica

Um número diz-se escrito em **notação científica** quando está escrito na forma $k \times 10^n$, com $1 \leq k < 10$ (k é uma dízima finita) e $n \in \mathbb{Z}$.

Volume 1

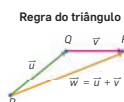
Dízimas infinitas não periódicas e números reais

As **dízimas infinitas não periódicas** representam **números irracionais** (positivos ou negativos).

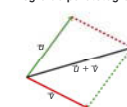


VETORES, TRANSLAÇÕES E ISOMETRIAS

Soma de vetores



Regra do paralelogramo

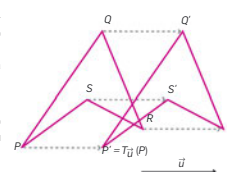


Translação

- Uma **translação de vetor** $\vec{u}$ é uma aplicação que a um ponto P associa o ponto $P + \vec{u}$.

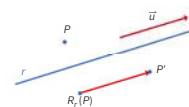
A translação designa-se por $T_{\vec{u}}$ e a imagem de P designa-se por $T_{\vec{u}}(P)$.

- As translações são as únicas isometrias que preservam a direção e o sentido de qualquer segmento orientado ou semirreta.



Reflexão deslizante de eixo r e vetor $\vec{u}$

Uma **reflexão deslizante** de eixo r e vetor $\vec{u}$ é uma transformação que consiste em aplicar a um ponto P a reflexão R_r e, em seguida, a translação $T_{\vec{u}}$ ao ponto $R_r(P)$ assim obtido.



Propriedade das isometrias

Nas transformações geométricas isométricas – a translação, a reflexão e a rotação – são preservadas as distâncias. No entanto, apenas a translação preserva as direções, sendo cada segmento de reta paralelo à sua imagem.

Este material é uma obra que acompanha a manualidade, de uso, não podendo ser utilizada para fins comerciais.

20 Aula digital

Todos os recursos do projeto são disponibilizados em **20 AULA DIGITAL**.

A aula digital possibilita a fácil exploração do projeto *Xis* através da utilização das novas tecnologias em sala de aula. Esta ferramenta permitirá-lhe tirar o melhor partido do seu projeto escolar, simplificando o seu trabalho diário.

Através da aula digital poderá não só projetar e explorar as páginas do manual na sala de aula, como também aceder a um vasto conjunto de conteúdos multimédia integrados no manual para tornar a aula mais dinâmica:

- Apresentações em **PowerPoint**, que podem ser usadas quer na exposição de conteúdos, quer como síntese dos assuntos estudados.
- **Jogos**, que aliam o carácter lúdico ao desenvolvimento da competência matemática, promovendo o raciocínio e motivando os alunos.
- **Animações** que, integrando imagem e áudio, são lições sobre um determinado assunto. Englobam uma componente interativa que permite avaliar o aluno quanto a esse assunto.
- **Aplicuetas** realizadas em *Geogebra* que permitem explorar de forma dinâmica diversos assuntos.
- **Resoluções** de exercícios.
- **Testes interativos**, personalizáveis e organizados pelos diversos temas do manual.
- **Links internet**, com propostas de ligações a sítios da internet com material didático complementar, cuja consulta enriquece o processo de aprendizagem dos alunos e constitui uma extensão do trabalho na sala de aula.

Na aula digital são-lhe disponibilizados os **planos de aula** em formato editável, para que os possa ajustar à medida das suas turmas. Como apoio à exploração de aulas, utilizando um projetor ou um quadro interativo, são-lhe ainda fornecidas as sequências de recursos digitais correspondentes aos planos de aula, que poderá personalizar com os recursos do projeto ou com outros materiais criados por si.

Também as tarefas do livro de tarefas são disponibilizadas, em formato editável, na aula digital.

Para poder **avaliar facilmente** os seus alunos poderá:

- utilizar os testes pré-definidos ou criar um à medida da sua turma, a partir de uma base de mais de 200 questões;
- imprimir os testes para distribuir ou projetá-los em sala de aula.

Livro de tarefas

O livro de tarefas contém **38 tarefas** alternativas ou complementares às existentes no manual, permitindo-lhe selecionar as que mais se ajustem aos ritmos de aprendizagem dos seus alunos.

Nas tarefas selecionadas deu-se ênfase à utilização de materiais manipuláveis, de *software* de geometria dinâmica e de situações do quotidiano do aluno.

No final do livro encontram, para cada tarefa, um amplo conjunto de sugestões metodológicas e as soluções respetivas.

As tarefas deste livro também estão disponíveis, em formato editável, em **20 AULA DIGITAL**.

Tarefa 24: Como determinar o valor de a em funções definidas por $y = ax$ ou $y = ax + b$

O valor do parâmetro a influencia o gráfico de uma função do tipo $y = ax$ ou $y = ax + b$. Este valor é designado por declive de uma reta em relação ao eixo dos xx (abscissas).
Observa as várias funções representadas a seguir:

a. Escreve uma expressão analítica que defina a família de funções representadas pela reta A. Assinala um ponto sobre esta reta e escreve as suas coordenadas. De seguida, substitui os valores das coordenadas nas variáveis (x, y) dessa expressão analítica, de forma a obter o valor de a . Escreve a expressão da função representada no gráfico.

b. Escreve uma expressão analítica que defina a família de funções representadas pela reta B. Assinala um ponto sobre esta reta e escreve as suas coordenadas. Substitui os valores das coordenadas nas variáveis (x, y) da expressão analítica, assim como o valor de b (que podes facilmente obter por observação do gráfico), de forma a obter o valor de a . Escreve a expressão da função representada no gráfico.

c. Sobre o gráfico da função representada pela reta C está desenhada a hipotenusa de um triângulo retângulo. Determina o comprimento de a e de b . Escreve a expressão da função y por x , de forma a determinar o valor de a . Escreve a expressão da função, obtendo no gráfico o valor de b .

(continua na página seguinte)

39 GRÁFICOS DE FUNÇÕES LINEARES

(continuação)

d. Efectua o mesmo raciocínio para determinar o valor de a das funções seguintes.

e. Supondo que não te era possível indicar o valor exato de b observando o gráfico, qual dos processos anteriormente utilizados (questões b. e c.) escolherias para determinar os valores exatos de a e de b ?

f. Completa a seguinte tabela.

x	$y = 3x + 2$	$y = 3x + 4$
-1		
0		
1		

O que influenciou a diferença de valores registados para cada uma das variáveis y ?

Tarefa 36: Destino de férias

1. Antes de terminar o ano escolar, o professor Graciano pediu a dois grupos de alunos que fizessem um estudo estatístico sobre os possíveis destinos de férias dos alunos da escola. Cada inquirido só podia escolher um destino de férias. O número de alunos inquiridos ficou ao critério de cada grupo.

Os dois grupos reuniram-se e elaboraram um pequeno inquérito com uma única pergunta:

Qual o teu possível destino de férias?
Escolhe uma das opções seguintes.

Casa ☐ Estrangeiro ☐ Campo ☐ Serra ☐ Praia ☐

O grupo A efectuou o inquérito a 50 dos 120 alunos do 8.º ano e obteve os resultados da seguinte tabela:

Destino de férias	F. absoluta
Casa	16
Estrangeiro	8
Campo	6
Serra	6
Praia	16
Total	50

O grupo B efectuou o inquérito a outros 50 alunos, sendo dez do 5.º ano, dez do 6.º ano, dez do 7.º ano, dez do 8.º ano e dez do 9.º ano. Os resultados foram os seguintes:

Destino de férias	F. absoluta
Casa	2
Estrangeiro	28
Campo	5
Serra	3
Praia	12
Total	50

a. O que representam os 50 alunos em cada um dos inquéritos? Assinala a resposta correcta.

Sondagem ☐ Amostra ☐ População ☐ Inquérito ☐

(continua na página seguinte)

44 INDICADORES DE EXTREMOS E QUANTIS

(continuação)

b. O que achas que influenciou a diferença de resultados obtidos? Justifica a tua resposta.

c. O jornal da escola quis publicar os resultados deste estudo estatístico como sendo os destinos representativos dos alunos da escola, e o professor Graciano sugeriu que fossem publicados os resultados do grupo B. Qual foi o critério do professor Graciano para ter escolhido os resultados do grupo B? Estás de acordo? Justifica a tua resposta.

2. O inquérito «Férias dos portugueses» realizado pela Marktest, de 5 a 11 de maio de 2010, revelou os seguintes resultados:

Espanha é o destino de férias que o maior dos portugueses prefere.

A seguir a Espanha, que recebe 12,8% das preferências, França (12%), e Brasil (8,7%), surgem Itália e Inglaterra (ambos com 6,4%), EUA (4,2%), Grécia (3,1%), Tunísia (2,8%), Suíça (2,5%) e Turquia (2,2%), nos dez primeiros destinos.

As férias dentro do país, durante este ano, fazem parte da preferência de 58,8% dos portugueses.

Se pensas fazer férias fora do país, durante este ano, faz parte de 45,3% dos portugueses.

a. Sabendo que este inquérito foi feito a 10 000 pessoas, quantos portugueses preferem férias dentro do país?

b. Que percentagem de portugueses prefere férias fora do país?

c. Qual dos grupos, A ou B, se aproximou mais dos resultados realizados pela Marktest?

d. O inquérito realizado pela Marktest constitui uma fonte primária ou secundária? Justifica a tua resposta.

Planos de aula

Para o ajudar a articular facilmente o manual e o vasto conjunto de recursos disponíveis, sugerimos um conjunto de planos de aula.

Estes planos de aula são fornecidos ao professor em papel mas também estão disponíveis, em formato editável, em **20 AULA DIGITAL**. Cada professor poderá assim proceder aos ajustamentos que achar necessários, tendo em consideração a realidade da sua escola e dos alunos das suas turmas.

50 min. 50 min.	
Escola _____	
Ano _____ Turma _____ Aula N.º _____ Data ____ / ____ / ____	
TEMA: Geometria e medida – Vetores, translações e isometrias	
SUMÁRIO: Propriedades das translações	
METAS: GM8-3.18; GM8-3.21	
Atividades do manual	• Explicação e exploração dos conceitos (pág. 120, 20 minutos) • Aplica (pág. 121, 80 minutos)
Recursos disponíveis	• Manual, vol. 1, págs. 120 e 121 • Aula Digital – Links: Translações
Avaliação	• Observação formativa das produções efetuadas pelos alunos
TPC	• Aplica + (pág. 130 – 1 a 9)
Notas	• Sugere-se a realização da tarefa 17 do Livro de Tarefas, pág. 21

32 Editável e fotocopiável © Texto | Xis 8

Caderno de apoio ao professor

Neste caderno de apoio ao professor fornece-se um conjunto de materiais auxiliares à prática letiva.

Teste de diagnóstico

Apresenta-se um teste de diagnóstico para o início do ano letivo que permitirá diagnosticar os conhecimentos dos alunos como ponto de partida para o trabalho a desenvolver.

Portefólio

Por considerarmos enriquecedora a organização de um portefólio de Matemática por parte dos alunos, apresentamos aqui:

- listas para organização do estudo, autoavaliação e reflexão sobre os conhecimentos adquiridos (uma por capítulo);
- uma proposta de reflexão sobre a forma como se estudou e as atitudes na sala de aula;
- uma ferramenta útil para a organização do estudo para os testes;
- uma grelha onde os alunos poderão fazer um balanço das tarefas realizadas.

Se assim o entender, poderá fotocopiar estes materiais e distribuí-los pelos alunos. Em alternativa, poderá projetá-los ou adaptá-los, uma vez que se encontram disponíveis, em formato editável, em **20 AULA DIGITAL**.

Como forma de enriquecer o portefólio, poderá, através da proposta de alguns trabalhos de pesquisa/investigação, por exemplo, motivar o aluno e, simultaneamente, desenvolver a sua capacidade de comunicar, o que pode ser feito em estreita colaboração com a disciplina de língua portuguesa. Poderá ainda sugerir a inclusão no portefólio de imagens das resoluções de tarefas desenvolvidas em ambiente de geometria dinâmica.

O portefólio poderá inclusivamente, se assim for definido com os alunos, ser considerado um elemento da avaliação.

Grelha de observação de aulas

Esta grelha permite-lhe registar a forma como cada grupo de alunos trabalha durante o desenvolvimento de uma tarefa. Está disponível, em formato editável, em **20 AULA DIGITAL**.

Resoluções

Apresentam-se nesta secção as resoluções dos exercícios do manual que considerámos mais difíceis e/ou mais trabalhosos e das fichas do caderno de atividades.

Estas resoluções também estão disponíveis em **20 AULA DIGITAL**, podendo ser projetadas na aula sempre que ache oportuno.

TESTE DE DIAGNÓSTICO

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

1. Completa cada uma das igualdades seguintes, substituindo as letras pelos valores em falta:

[2] a. $\frac{1}{3} \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2} \times A$ [2] d. $-\frac{3}{5} \times (-5) = E$

[2] b. $-\frac{3}{4} \times 0 = B$ [2] e. $-\frac{1}{4} \times \left[\frac{2}{3} \times F\right] = \left[-\frac{1}{4} \times G\right] \times 3$

[2] c. $-\frac{5}{7} \times 1 = C$

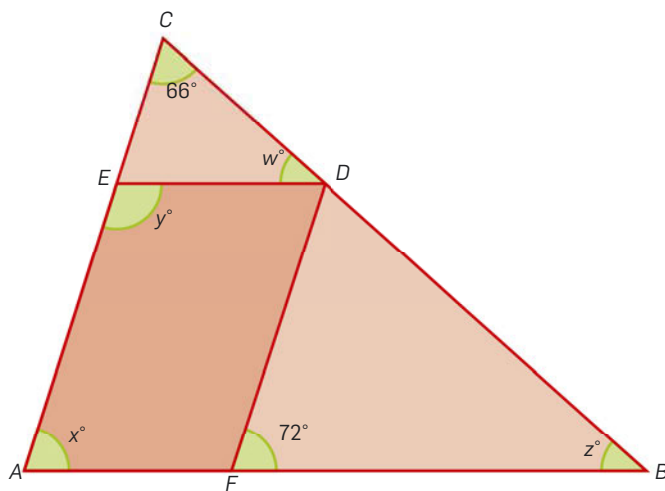
2. Calcula o valor das expressões seguintes, sem utilizar a máquina de calcular.

[2] a. $(3^2)^2$ [2] d. $(3^2)^5 : 3^6$

[2] b. $(2^2)^3 \times 2^4$ [2] e. $1^2 + 2^2 + 5^2$

[2] c. $(5^2)^0$

3. Na figura seguinte, ABC é um triângulo. Sabe-se que $AE \parallel FD$ e que $AF \parallel ED$.



[5] a. $ADEF$ é um paralelogramo? Justifica.

[5] b. Determina as amplitudes dos ângulos desconhecidos da figura.

[5] c. Os triângulos ABC e FBD são semelhantes. Justifica, utilizando os critérios de semelhança de triângulos.

4. Relativamente à função representada pela expressão analítica $f(x) = x + 4$,

[2] a. determina a imagem do objeto 1.

[2] b. determina o objeto cuja imagem é 7.

[2] c. como classificas esta função quanto ao tipo de expressão analítica?

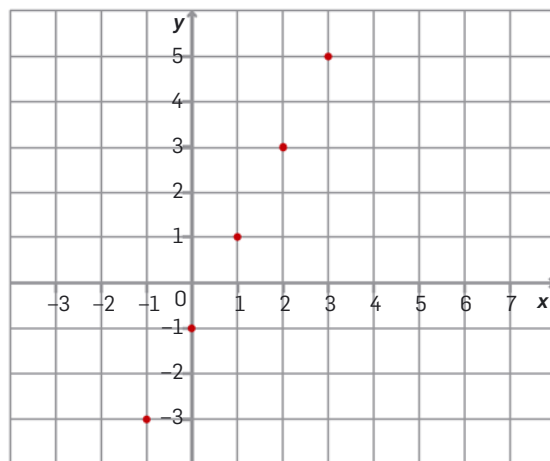
5. Observa a representação gráfica da função f .

- [4] a. Completa, substituindo as letras pelos valores correspondentes.

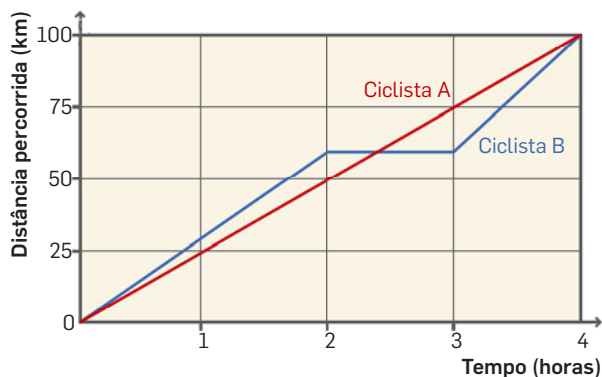
$$f(-1) = \mathbf{A} \quad f(0) = \mathbf{C}$$

$$f(\mathbf{B}) = 5 \quad f(\mathbf{D}) = 1$$

- [9] b. Indica o domínio e o contradomínio da função f .
Exprime a função por meio de uma expressão analítica, justificando o teu raciocínio.



6. Dois ciclistas resolveram percorrer 100 km. Um deles sofreu um furo no pneu da bicicleta e precisou de a consertar. As viagens dos dois ciclistas são traduzidas pelo seguinte gráfico:



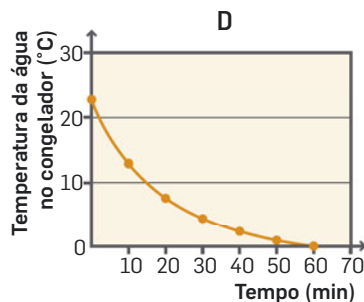
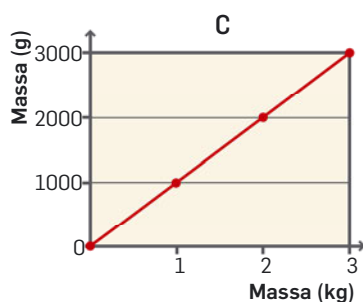
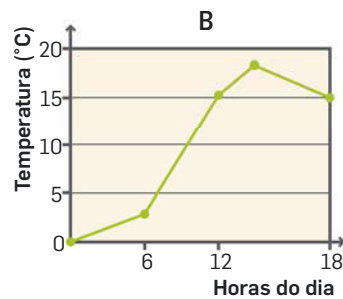
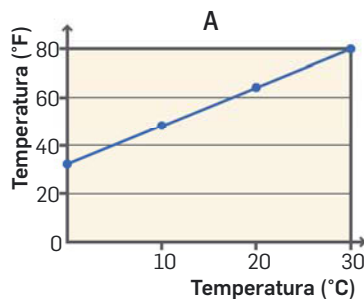
- [6] a. Completa as tabelas seguintes.

Ciclista A	Tempo (horas)	1	2	3	4
	Distância percorrida (km)		50		

Ciclista B	Tempo (horas)	1	2	3	4
	Distância percorrida (km)	30		60	

- [2] b. Quem chegou primeiro? Justifica a tua resposta.
- [2] c. Quanto tempo esteve parado o ciclista que sofreu o furo no pneu?
- [2] d. A distância percorrida por um dos ciclistas, em função do tempo, representa uma situação de proporcionalidade direta. Identifica-a, justificando.
- [4] e. Escreve a expressão que traduz, para o ciclista A, a relação entre as variáveis tempo (t) e distância percorrida (d).

- [8] 7. Apenas um dos gráficos seguintes relaciona duas grandezas diretamente proporcionais. Identifica-o, justificando porque rejeitaste cada um dos outros gráficos.



8. Considera a equação $2x - 4 = 5 - x + 3$.

- [2] a. Indica a incógnita.
 [2] b. Indica o segundo membro.
 [2] c. Quais são os termos independentes?
 [2] d. Resolve a equação e indica a sua solução.

9. Questionaram-se dez alunos sobre o tempo que tinham demorado a efetuar determinada tarefa de matemática. As respostas, dadas em minutos, foram as seguintes:

35	40	25	32	43	22	15	45	20	38
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- [5] a. Determina a média, em minutos, do tempo que demoraram a executar a tarefa.
 [5] b. Constrói um diagrama de caule-e-folhas.

Soluções do teste de diagnóstico

1. a. $\frac{1}{3}$ b. 0 c. $-\frac{5}{7}$ d. 3 e. $3; \frac{2}{3}$

2. a. $3^4 = 81$ b. $2^2 = 4$ c. 1 d. $3^4 = 81$ e. 25

3.

a. Sim, pois é um polígono de quatro lados cujos lados opostos são iguais e paralelos.

b. $z = w = 42^\circ$; $y = 108^\circ$; $x = 72^\circ$

c. Sim, pelo critério de semelhança AA.

4. a. $f(1) = 5$ b. $x = 3$ c. Função afim.

5.

a. $A = -3$; $B = 3$; $C = -1$; $D = 1$

b. $D = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$
 $D' = \{-3, -1, 1, 3, 5\}$
 $y = 2x - 1$

6. a.

Ciclista A	Tempo (horas)	1	2	3	4
	Distância percorrida (km)	25	50	75	100

Ciclista B	Tempo (horas)	1	2	3	4
	Distância percorrida (km)	30	60	60	100

b. Os ciclistas chegaram ao mesmo tempo, pois ambos demoraram 4 horas para fazer os 100 km.

c. Uma hora.

d. O ciclista A, pois o seu percurso é representado por uma reta que passa na origem do referencial.

e. $d = 25t$

7. O gráfico C. O gráfico A é uma reta mas não passa na origem do referencial; os gráficos B e D não são retas.

8. a. x b. $5 - x + 3$ c. $-4, 5, 3$ d. $x = 4$

9. a. $\bar{x} = 31,5$

b.

1	5
2	0 2 5
3	2 5 8
4	0 3 5

Autoavaliação / Cumprimento das Metas Curriculares

Teorema de Pitágoras

Tenho facilidade...	Tenho dificuldade...	... em...	Para superar as minhas dificuldades ou explorar mais posso...
		... demonstrar, dado um triângulo $[ABC]$ retângulo em C, que a altura $[CD]$ divide o triângulo em dois triângulos a ele semelhantes, tendo-se $\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}} \text{ e } \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{BC}}.$	
		... reconhecer, dado um triângulo $[ABC]$, retângulo em C e de altura $[CD]$, que os comprimentos $a = \overline{BC}$, $b = \overline{AC}$, $c = \overline{AB}$, $x = \overline{AD}$, $y = \overline{DB}$, satisfazem as igualdades $b^2 = xc$ e $a^2 = yc$ e concluir que a soma dos quadrados das medidas dos catetos é igual ao quadrado da medida da hipotenusa e designar esta proposição por «Teorema de Pitágoras».	
		... reconhecer que um triângulo de medida de lados a, b e c tais que $a^2 + b^2 = c^2$ é retângulo no vértice oposto ao lado de medida c e designar esta propriedade por «recíproco do Teorema de Pitágoras».	
		... resolver problemas geométricos envolvendo a utilização dos teoremas de Pitágoras e de Tales.	
		... resolver problemas envolvendo a determinação de distâncias desconhecidas por utilização dos teoremas de Pitágoras e de Tales.	

Conceitos ou palavras novas que aprendi:

- Teorema de Pitágoras

- _____
- _____
- _____
- _____

- _____
- _____
- _____
- _____

Como estudei?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Prestei atenção às tarefas resolvidas			
Resolvi as tarefas do manual e do caderno de atividades			
Fiz os trabalhos de casa			
Registei as minhas dúvidas e pedi ajuda ao professor			

Qual foi a minha atitude na sala de aula?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Estive atento			
Empenhei-me no trabalho e esforcei-me para superar as minhas dificuldades			
Trouxe o material necessário para a aula e usei-o para trabalhar			

Autoavaliação / Cumprimento das Metas Curriculares

Potências de expoente inteiro

Tenho facilidade...	Tenho dificuldade...	... em...	Para superar as minhas dificuldades ou explorar mais posso...
		... compreender que $a^0 = 1$, dado um número a não nulo.	
		... compreender que $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, dado um número a não nulo e um número natural n .	
		... calcular a^0 , dado um número a não nulo.	
		... calcular a^{-n} , dado um número a não nulo e um número natural n .	
		... aplicar as propriedades operatórias das potências, com expoentes inteiros.	

Conceitos ou palavras novas que aprendi:

- Potências de expoente inteiro

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Como estudei?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Prestei atenção às tarefas resolvidas			
Resolvi as tarefas do manual e do caderno de atividades			
Fiz os trabalhos de casa			
Registei as minhas dúvidas e pedi ajuda ao professor			

Qual foi a minha atitude na sala de aula?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Estive atento			
Empenhei-me no trabalho e esforcei-me para superar as minhas dificuldades			
Trouxe o material necessário para a aula e usei-o para trabalhar			

Autoavaliação / Cumprimento das Metas Curriculares

Dízimas finitas e dízimas infinitas periódicas

Tenho facilidade...	Tenho dificuldade...	... em...	Para superar as minhas dificuldades ou explorar mais posso...
		... reconhecer, dada uma fração irredutível, que esta é equivalente a uma fração decimal quando (e apenas quando) não tem fatores primos diferentes de 2 e de 5.	
		Obter a representação como dízima de uma fração decimal por dois processos: determinando uma fração decimal equivalente, multiplicando numerador e denominador por potências de 2 e de 5 adequadas, e utilizando o algoritmo da divisão.	
		... utilizar corretamente os termos «dízima finita», «dízima infinita periódica» (representando números racionais nessas formas), «período de uma dízima» e «comprimento do período» (determinando-os em casos concretos).	
		... saber que o algoritmo da divisão nunca conduz a dízimas infinitas periódicas de período igual a «9».	
		... representar uma dízima infinita periódica como fração.	
		Mostrar que $0,(9) = 1$	
		... efetuar a decomposição decimal de uma dízima finita utilizando potências de base 10 e expoente inteiro.	
		... representar números racionais em notação científica com uma dada aproximação.	
		... ordenar números racionais representados por dízimas finitas ou infinitas periódicas ou em notação científica.	
		... determinar a soma, diferença, produto e quociente de números racionais representados em notação científica.	
		... identificar uma dízima infinita não periódica como a representação decimal de um número inteiro seguido de uma vírgula e de uma sucessão de algarismos que não corresponde a uma dízima infinita periódica.	
		... representar na reta numérica números racionais representados na forma de dízima convertendo-a em fração e utilizando uma construção geométrica para decompor um segmento de reta em partes iguais.	

Conceitos ou palavras novas que aprendi:

- Dízima infinita periódica

- _____
- _____
- _____
- _____

- _____
- _____
- _____
- _____

Como estudei?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Prestei atenção às tarefas resolvidas			
Resolvi as tarefas do manual e do caderno de atividades			
Fiz os trabalhos de casa			
Registei as minhas dúvidas e pedi ajuda ao professor			

Qual foi a minha atitude na sala de aula?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Estive atento			
Empenhei-me no trabalho e esforcei-me para superar as minhas dificuldades			
Trouxe o material necessário para a aula e usei-o para trabalhar			

Autoavaliação / Cumprimento das Metas Curriculares

Dízimas infinitas não periódicas e números reais

Tenho facilidade...	Tenho dificuldade...	... em...	Para superar as minhas dificuldades ou explorar mais posso...
		... reconhecer que um ponto da reta numérica à distância da origem igual ao comprimento da diagonal de um quadrado de lado 1 não pode corresponder a um número racional e designar os pontos com esta propriedade por «pontos irracionais».	
		... reconhecer que cada ponto irracional da semirreta numérica positiva está associado a uma dízima infinita não periódica e interpretá-la como representação de um número, dito «número irracional», medida da distância entre o ponto e a origem.	
		... reconhecer que o simétrico relativamente à origem de um ponto irracional da semirreta numérica positiva, é um ponto irracional e representá-lo pelo respetivo «número irracional negativo».	
		... designar por «conjunto dos números reais» a união do conjunto dos números racionais com o conjunto dos números irracionais e designá-lo por « $\mathbb{R}$ ».	
		... saber que as quatro operações definidas sobre os números racionais, a potenciação de expoente inteiro e a raiz cúbica se podem estender aos reais, assim como a raiz quadrada a todos os reais não negativos, preservando as respetivas propriedades algébricas, assim como as propriedades envolvendo proporções entre medidas de segmentos.	
		... Reconhecer que $\sqrt{2}$ é um número irracional e saber que $\sqrt{n}$ (sendo n um número natural) é um número irracional se não for um quadrado perfeito.	
		... utilizar o teorema de Pitágoras para construir geometricamente radicais de números naturais e representá-los na reta numérica.	
		... saber que π é um número irracional.	

Conceitos ou palavras novas que aprendi:

- Número irracional

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Como estudei?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Prestei atenção às tarefas resolvidas			
Resolvi as tarefas do manual e do caderno de atividades			
Fiz os trabalhos de casa			
Registei as minhas dúvidas e pedi ajuda ao professor			

Qual foi a minha atitude na sala de aula?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Estive atento			
Empenhei-me no trabalho e esforcei-me para superar as minhas dificuldades			
Trouxe o material necessário para a aula e usei-o para trabalhar			

Autoavaliação / Cumprimento das Metas Curriculares

Vetores, translações e isometrias

Tenho facilidade...	Tenho dificuldade...	... em...	Para superar as minhas dificuldades ou explorar mais posso...
		... saber que um «vetor» fica determinado por um segmento orientado de tal modo que segmentos orientados equipolentes determinam o mesmo vetor e segmentos orientados não equipolentes determinam vetores distintos, designar esses segmentos orientados por «representantes» do vetor e utilizar corretamente os termos «direção», «sentido» e «comprimento» de um vetor.	
		... representar o vetor determinado pelo segmento orientado $[A, B]$ por $\vec{AB}$.	
		... designar por «vetor nulo» o vetor determinado pelos segmentos orientados de extremos iguais e representá-lo por $\vec{0}$.	
		... identificar dois vetores não nulos como «colineares» quando têm a mesma direção e como «simétricos» quando têm o mesmo comprimento, a mesma direção e sentidos opostos, convencionar que o vetor nulo é colinear a qualquer outro vetor e simétrico dele próprio e representar por $-\vec{u}$ o simétrico de um vetor $\vec{u}$.	
		... reconhecer, dado um ponto P e um vetor $\vec{u}$, que existe um único ponto Q tal que $\vec{u} = \vec{PQ}$ e designá-lo por « $P + \vec{u}$ ».	
		... identificar a «translação de vetor $\vec{u}$ » como a aplicação que a um ponto P associa o ponto $P + \vec{u}$ e designar a translação e a imagem de P respetivamente por $T_{\vec{u}}$ e por $T_{\vec{u}}(P)$.	
		... identificar, dados vetores $\vec{u}$ e $\vec{v}$, a «composta da translação $T_{\vec{v}}$ com a translação $T_{\vec{u}}$ » como a aplicação que consiste em aplicar a um ponto P a translação $T_{\vec{u}}$ e, de seguida, a translação $T_{\vec{v}}$ ao ponto $T_{\vec{u}}(P)$ obtido.	
		... representar por « $T_{\vec{v}} \circ T_{\vec{u}}$ » a composta da translação $T_{\vec{v}}$ com a translação $T_{\vec{u}}$ e reconhecer, dado um ponto P , que $(T_{\vec{v}} \circ T_{\vec{u}})(P) = (P + \vec{u}) + \vec{v}$.	
		... reconhecer que $T_{\vec{v}} \circ T_{\vec{u}}$ é uma translação de vetor $\vec{w}$ tal que se $\vec{u} = \vec{AB}$ e designando por C a extremidade do representante de $\vec{v}$ de origem B ($\vec{v} = \vec{BC}$), então $\vec{w} = \vec{AC}$ e designar $\vec{w}$ por $\vec{u} + \vec{v}$ («regra do triângulo»).	

Tenho facilidade...	Tenho dificuldade...	... em...	Para superar as minhas dificuldades ou explorar mais posso...
		... reconhecer que se podem adicionar dois vetores através da «regra do paralelogramo»	
		... justificar, dado um ponto P e vetores $\vec{u}$ e $\vec{v}$, que $(P + \vec{u}) + \vec{v} = P + (\vec{u} + \vec{v})$.	
		... reconhecer, dados vetores $\vec{u}$, $\vec{v}$ e $\vec{w}$, que $\vec{u} + \vec{v} = \vec{v} + \vec{u}$, $\vec{u} + \vec{0} = \vec{u}$, $\vec{u} + (-\vec{u}) = \vec{0}$ e $(\vec{u} + \vec{v}) + \vec{w} = \vec{u} + (\vec{v} + \vec{w})$ e designar estas propriedades respetivamente por comutatividade, existência de elemento neutro (vetor nulo), existência de simétrico para cada vetor e associatividade da adição de vetores.	
		... demonstrar que as translações são isometrias que preservam também a direção e o sentido dos segmentos orientados.	
		... saber que as translações são as únicas isometrias que mantêm a direção e o sentido de qualquer segmento orientado ou semirreta.	
		... identificar, dada uma reflexão R_r de eixo r e um vetor $\vec{u}$ com a direção da reta r , a «composta da translação $T_{\vec{u}}$ com a reflexão R_r » como a aplicação que consiste em aplicar a um ponto P a reflexão R_r e, em seguida, a translação $T_{\vec{u}}$ ao ponto $R_r(P)$ assim obtido e designar esta aplicação por «reflexão deslizante de eixo r e vetor $\vec{u}$ ».	
		... saber que as imagens de retas, semirretas e ângulos por uma isometria são respetivamente retas, semirretas e ângulos, transformando origens em origens, vértices em vértices e lados em lados.	
		... demonstrar que as isometrias preservam a amplitude dos ângulos e saber que as únicas isometrias do plano são as translações, rotações, reflexões axiais e reflexões deslizantes.	
		... resolver problemas envolvendo as propriedades das isometrias utilizando raciocínio dedutivo.	
		... resolver problemas envolvendo figuras com simetrias de translação, rotação, reflexão axial e reflexão deslizante.	

Conceitos ou palavras novas que aprendi:

- Vetor

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Como estudei?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Prestei atenção às tarefas resolvidas			
Resolvi as tarefas do manual e do caderno de atividades			
Fiz os trabalhos de casa			
Registei as minhas dúvidas e pedi ajuda ao professor			

Qual foi a minha atitude na sala de aula?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Estive atento			
Empenhei-me no trabalho e esforcei-me para superar as minhas dificuldades			
Trouxe o material necessário para a aula e usei-o para trabalhar			

Autoavaliação / Cumprimento das Metas Curriculares

Gráficos de funções afins

Tenho facilidade...	Tenho dificuldade...	... em...	Para superar as minhas dificuldades ou explorar mais posso...
		... demonstrar, utilizando o teorema de Tales, que as retas não verticais num dado plano que passam pela origem de um referencial cartesiano nele fixado são os gráficos das funções lineares e justificar que o coeficiente de uma função linear é igual à ordenada do ponto do gráfico com abcissa igual a 1 e à constante de proporcionalidade entre as ordenadas e as abcissas dos pontos da reta, designando-o por «declive da reta» no caso em que o referencial é ortogonal e monométrico.	
		... reconhecer, dada uma função $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, ($D \subset \mathbb{R}$) que o gráfico da função definida pela expressão $g(x) = f(x) + b$ (sendo b um número real) se obtém do gráfico da função f por translação de vetor definido pelo segmento orientado de origem no ponto de coordenadas $(0, 0)$ e extremidade de coordenadas $(0, b)$.	
		... reconhecer que as retas não verticais são os gráficos das funções afins e, dada uma reta de equação $y = ax + b$, designar a por «declive» da reta e b por «ordenada na origem».	
		... reconhecer que duas retas não verticais são paralelas quando (e apenas quando) têm o mesmo declive.	
		... reconhecer, dada uma reta r determinada por dois pontos, A de coordenadas (x_A, y_A) e B de coordenadas (x_B, y_B) , que a reta não é vertical quando (e apenas quando) $x_B \neq x_A$ e que, nesse caso, o declive de r é igual a $\frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$.	
		... reconhecer que os pontos do plano de abcissa igual a c (sendo c um dado número real) são os pontos da reta vertical que passa pelo ponto de coordenadas $(c, 0)$ e designar por equação dessa reta a equação « $X = c$ ».	
		... determinar a expressão algébrica de uma função afim dados dois pontos do respetivo gráfico.	
		... determinar a equação de uma reta paralela a outra dada e que passa num determinado ponto.	
		... resolver problemas envolvendo equações de retas em contextos diversos.	

Conceitos ou palavras novas que aprendi:

- Declive de uma reta

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Como estudei?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Prestei atenção às tarefas resolvidas			
Resolvi as tarefas do manual e do caderno de atividades			
Fiz os trabalhos de casa			
Registei as minhas dúvidas e pedi ajuda ao professor			

Qual foi a minha atitude na sala de aula?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Estive atento			
Empenhei-me no trabalho e esforcei-me para superar as minhas dificuldades			
Trouxe o material necessário para a aula e usei-o para trabalhar			

Autoavaliação / Cumprimento das Metas Curriculares

Monómios e polinómios. Equações incompletas do 2.º grau

Tenho facilidade...	Tenho dificuldade...	... em...	Para superar as minhas dificuldades ou explorar mais posso...
		... identificar um monómio como uma expressão que liga por símbolos de produto «fatores numéricos» (operações envolvendo números e letras, ditas «constantes», e que designam números) e potências de expoente natural e de base representada por letras, ditas «variáveis» (ou «indeterminadas»).	
		... designar por «parte numérica» ou «coeficiente» de um monómio uma expressão representando o produto dos respetivos fatores numéricos.	
		... designar por «monómio nulo» um monómio de parte numérica nula e por «monómio constante» um monómio reduzido à parte numérica.	
		... designar por «parte literal» de um monómio não constante, estando estabelecida uma ordem para as variáveis, o produto, por essa ordem, de cada uma das variáveis elevada à soma dos expoentes dos fatores em que essa variável intervém no monómio dado.	
		... identificar dois monómios não nulos como «semelhantes» quando têm a mesma parte literal.	
		... designar por «forma canónica» de um monómio não nulo um monómio em que se representa em primeiro lugar a parte numérica e em seguida a parte literal.	
		... identificar dois monómios como «iguais» quando admitem a mesma forma canónica ou quando são ambos nulos.	
		... reduzir monómios à forma canónica e identificar monómios iguais.	
		... designar por «grau» de um monómio não nulo a soma dos expoentes da respetiva parte literal, quando existe, e atribuir aos monómios constantes não nulos o grau.	
		... identificar, dados monómios semelhantes não nulos, a respetiva «soma algébrica» como um monómio com a mesma parte literal e cujo coeficiente é igual à soma algébrica dos coeficientes das parcelas.	

Tenho facilidade...	Tenho dificuldade...	... em...	Para superar as minhas dificuldades ou explorar mais posso...
		... identificar o «produto de monómios» como um monómio cuja parte numérica é igual ao produto dos coeficientes dos fatores e a parte literal se obtém representando cada uma das variáveis elevada à soma dos expoentes dos fatores em que essa variável intervém nos monómios dados.	
		... multiplicar monómios e adicionar algebricamente monómios semelhantes.	
		... reconhecer e operar com polinómios.	
		... 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.	

Conceitos ou palavras novas que aprendi:

- Polinómio

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Como estudei?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Prestei atenção às tarefas resolvidas			
Resolvi as tarefas do manual e do caderno de atividades			
Fiz os trabalhos de casa			
Registei as minhas dúvidas e pedi ajuda ao professor			

Qual foi a minha atitude na sala de aula?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Estive atento			
Empenhei-me no trabalho e esforcei-me para superar as minhas dificuldades			
Trouxe o material necessário para a aula e usei-o para trabalhar			

Autoavaliação / Cumprimento das Metas Curriculares

Equações incompletas de 2.º grau

Tenho facilidade...	Tenho dificuldade...	... em...	Para superar as minhas dificuldades ou explorar mais posso...
		... designar por equação do 2.º grau com uma 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.	
		... designar a equação do 2.º grau $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) 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».	
		... 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 $k > 0$.	
		... 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.	
		... resolver problemas envolvendo equações de 2.º grau.	

Conceitos ou palavras novas que aprendi:

- Lei de anulamento do produto

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Como estudei?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Prestei atenção às tarefas resolvidas			
Resolvi as tarefas do manual e do caderno de atividades			
Fiz os trabalhos de casa			
Registei as minhas dúvidas e pedi ajuda ao professor			

Qual foi a minha atitude na sala de aula?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Estive atento			
Empenhei-me no trabalho e esforcei-me para superar as minhas dificuldades			
Trouxe o material necessário para a aula e usei-o para trabalhar			

Autoavaliação / Cumprimento das Metas Curriculares

Equações literais e sistemas de equações do 1.º grau com duas incógnitas

Tenho facilidade...	Tenho dificuldade...	... em...	Para superar as minhas dificuldades ou explorar mais posso...
		... 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 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.	
		... 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 « $ax + by = c$ » 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 (x_0, y_0) 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 y_0 se obtém duas igualdades verdadeiras e por «sistemas equivalentes» sistemas com o mesmo conjunto de soluções.	
		... 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 coordenadas dos pontos da reta definida por uma das duas equações equivalentes do sistema («sistema possível e indeterminado»).	
		... resolver sistemas de duas equações do 1.º grau pelo método de substituição.	

Conceitos ou palavras novas que aprendi:

- Equação literal

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Como estudei?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Prestei atenção às tarefas resolvidas			
Resolvi as tarefas do manual e do caderno de atividades			
Fiz os trabalhos de casa			
Registei as minhas dúvidas e pedi ajuda ao professor			

Qual foi a minha atitude na sala de aula?

	Nunca	Várias vezes	Sempre
Estive atento			
Empenhei-me no trabalho e esforcei-me para superar as minhas dificuldades			
Trouxe o material necessário para a aula e usei-o para trabalhar			

Autoavaliação / Cumprimento das Metas Curriculares

Diagramas de extremos e quartis

Tenho facilidade...	Tenho dificuldade...	... em...	Para superar as minhas dificuldades ou explorar mais posso...
		... identificar, dado um conjunto de n dados numéricos (sendo n ímpar), o «primeiro quartil» (respetivamente «terceiro quartil») como a mediana do subconjunto de dados de ordem inferior (respetivamente superior) a $\frac{n+1}{2}$ na sequência ordenada do conjunto inicial de dados.	
		... identificar, dado um conjunto de n dados numéricos (sendo n par), o «primeiro quartil» (respetivamente «terceiro quartil») como a mediana do subconjunto de dados de ordem inferior ou igual a $\frac{n}{2}$ (respetivamente superior ou igual a $\frac{n}{2} + 1$) na sequência ordenada do conjunto inicial de dados.	
		... identificar, considerado um conjunto de dados numéricos, o «segundo quartil» como a mediana desse conjunto e representar os primeiro, segundo e terceiro quartis respetivamente por Q1, Q2 e Q3.	
		... reconhecer, considerado um conjunto de dados numéricos, que a percentagem de dados não inferiores (respetivamente não superiores) ao primeiro (respetivamente terceiro) quartil é pelo menos 75%.	
		... representar conjuntos de dados quantitativos em diagramas de extremos e quartis.	
		... identificar a «amplitude interquartil» como a diferença entre o 3.º quartil e o 1.º quartil ($Q3 - Q1$) e designar por «medidas de dispersão» a amplitude e a amplitude interquartis.	
		... resolver problemas envolvendo a análise de dados representados em gráficos diversos e em diagramas de extremos e quartis.	

Conceitos ou palavras novas que aprendi:

- Quartis

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Preparação para os testes

Vou ter teste no dia: _____

Material necessário: _____

Conteúdos que devo estudar:

Conteúdos em que tenho mais dificuldade:

Páginas do manual que devo estudar:

Tarefas que devo resolver:

A minha nota neste teste: _____

Grelha para balanço de tarefas

Data: _____

Nome dos elementos do grupo: _____

Tarefa n.º: _____ Título: _____ Tema: _____

Conceitos trabalhados na tarefa/ficha de trabalho	O que aprendeste	Exemplos	Principais dificuldades sentidas na resolução da tarefa/ficha de trabalho	Dúvidas não esclarecidas

Grelha de observação de aulas

[illegible]

Escala de preenchimento		
Atitudes e desenvolvimento da tarefa		Objetivos a atingir
1	Nunca	1 Fraco
2	Raramente	2 Não satisfaz
3	Às vezes	3 Satisfaz
4	Quase sempre	4 Satisfaz bastante