SUGESTÕES DE GESTÃO CURRICULAR DO PROGRAMA E METAS CURRICULARES MATEMÁTICA A 10.º ANO

ASA

Expoente10

SUGESTÕES DE GESTÃO FLEXÍVEL DO PROGRAMA E METAS CURRICULARES DE MATEMÁTICA A

Apesar de considerarmos que a opção mais adequada é seguir a sequência proposta no manual *Expoente*^{10}, tendo em consideração as sugestões de gestão flexível que constam no documento «Orientações de gestão curricular para o Programa e Metas Curriculares de Matemática A», apresentamos outra possibilidade de gestão curricular, tendo sempre por base o manual *Expoente*^{10}.

Os exercícios e os problemas apresentados devem ser selecionados de acordo com as características dos alunos/turmas.

Os exercícios e os problemas que o professor opte por não resolver em sala de aula, podem ser resolvidos pelos alunos de forma autónoma. O professor poderá disponibilizar aos seus alunos as resoluções respetivas, disponíveis quer no *Dossier do Professor* quer em 20 AULA DIGITAL.

NOTA

Certos descritores encontram-se assinalados com o símbolo «+».

Relativamente aos que correspondem a propriedades que os alunos devem reconhecer, a procedimentos que devem efetuar ou a problemas que devem resolver, especificaram-se nos Cadernos de Apoio diferentes níveis de desempenho.

No caso da resolução de problemas, o símbolo «+» aparece sempre, pois é inevitável que se possam considerar diferentes níveis de desempenho.

Quanto aos relativos a propriedades que os alunos devem provar, entende-se que, embora todos devam conhecer o resultado em causa e saber aplicá-lo, a elaboração da respetiva demonstração é facultativa, não sendo portanto exigível aos mesmos.

Os descritores de um mesmo objetivo geral, relativos a demonstrações muito semelhantes entre si, encontram-se assinalados com o símbolo «#», ficando ao critério do professor quais devem ser tratados como exemplo.

LÓGICA E TEORIA DOS CONJUNTOS LTC10

De acordo com o Programa e Metas Curriculares, o domínio *Lógica e Teoria dos Conjuntos* reúne temas fundamentais e transversais a todo o Ensino Secundário, pelo que pode ser considerado central neste ciclo de estudos. Assim, pode ser integrado no tratamento de conteúdos pertencentes a outros domínios, bem como em revisões de conteúdos de anos anteriores.

Neste sentido, apresentam-se duas propostas possíveis para um tratamento transversal deste domínio.

Proposta A

Sugere-se iniciar o ano letivo com a *Introdução à Lógica bivalente e à Teoria dos conjuntos*, abordando Radicais e Potências de Expoente Racional entre os dois objetivos gerais do domínio LTC10 e trabalhar transversalmente os descritores em contextos mais abrangentes e complexos.

Este domínio é iniciado no 10.º ano mas, no que diz respeito às aplicações que inevitavelmente vão sendo suscitadas pelos outros domínios, só se deve considerar efetivamente cumprido no 12.º ano. A este propósito, observa-se ainda que no domínio *Cálculo Combinatório*, no 12.º ano, o primeiro objetivo geral é Conhecer propriedades das operações com conjuntos, o que está intimamente relacionado com a abordagem inicial efetuada no 10.º ano.

Introdução à Lógica bivalente e à Teoria dos conjuntos	MANUAL VOL. 1 PÁGINAS	SUGESTÕES DE GESTÃO CURRICULAR
1. Operar com proposições	13 a 29	Este capítulo pode ser encarado como uma primeira abordagem do domínio *Lógica e Teoria dos Conjuntos*, mas com a perspetiva de que, ao longo dos três anos e em sucessivas oportunidades, estes conteúdos se irão aprofundando. Assim, os problemas a propor aos alunos devem estar de acordo com a perspetiva de que este é um tema transversal que ajuda os alunos a adotar uma linguagem e um raciocínio matemáticos rigorosos.
Domínio Álgebra - Radicais e Potências de expoente racional	76 a 105	Propõe-se que se abordem, em seguida, os Radicais e Potências de expoente racional, do domínio *Álgebra*. Deste modo, obterá mais exemplos para a aplicação das operações lógicas sobre proposições.
2. Relacionar condições e conjuntos	30 a 61	Retomar o Domínio LTC10, abordando o tema Condições e Conjuntos como uma primeira abordagem idealmente relacionada com conhecimentos que os alunos já têm do Ensino Básico, e que será complementada e enriquecida com todas as aplicações que vão surgindo, desde logo no domínio *Geometria Analítica* (por exemplo, na definição de conjuntos de pontos no plano), mas também no domínio *Funções Reais de Variável Real* (definição de função injetiva, sobrejetiva, domínio de uma função...), e, de forma mais geral, ao longo de todo o Ensino Secundário.
2.17. ***2.18.*** ***2.20.***	56 56 45	Por se tratarem de descritores claramente relacionados com o raciocínio demonstrativo, exigem alguma maturidade; assim, sugere-se uma primeira abordagem mais elementar, mas sempre com a perspetiva de que mais tarde serão utilizados em novas abordagens e em contextos mais abrangentes e complexos.

Proposta B

Sugere-se integrar este tema, de forma transversal, no tratamento de conteúdos pertencentes a outros domínios, bem como em revisões de conteúdos de anos anteriores.

SUGESTÕES DE GESTÃO CURRICULAR

MANUAL VOL. 1 PÁGINAS

Introdução à Lógica bivalente e à Teoria dos conjuntos

13 a 29 ***1. Operar com proposições***

Este conjunto de descritores pode ser introduzido nos temas Radicais e Potências de expoente racional e na resolução de problemas de álgebra, através de revisões sobre problemas de geometria (teorema de Pitágoras no plano e no espaço – áreas e volumes).

13 **1.** Designar por "proposição" toda a expressão p suscetível de ser "verdadeira" ou "falsa" e designar estes atributos por "valores lógicos".

14 20 **2.** Saber que uma proposição não pode ser simultaneamente verdadeira e falsa e designar esta propriedade por "Princípio de não contradição".

26 **3.** Saber, dadas proposições p e q, que "p é equivalente a q" é uma proposição, designada por "equivalência entre p e q", que é verdadeira se e somente se p e q tiverem o mesmo valor lógico e representá-la também por "$p \Leftrightarrow q$".

14 **4.** Saber, dada uma proposição p, que "não p" é uma proposição, designada por "negação de p", que é verdadeira se p for falsa e é falsa se p for verdadeira e representá-la também por " $\sim p$ ".

15 **5.** Justificar, dada uma proposição p, que $\sim(\sim p) \Leftrightarrow p$, designando esta propriedade por "lei da dupla negação".

16 **6.** Saber, dadas proposições p e q, que "p e q" é uma proposição, designada por "conjunção de p e q", que é verdadeira se e somente se p e q forem simultaneamente verdadeiras, e representá-la também por "$p \wedge q$".

17 20 **7.** Saber, dadas proposições p e q, que "p ou q" é uma proposição, designada por "disjunção de p e q", que é falsa se e somente se p e q forem simultaneamente falsas, representá-la também por "$p \vee q$" e justificar que $p \vee \sim p$ é uma proposição verdadeira, designando esta propriedade por "Princípio do terceiro excluído".

22 24 **8.** Saber, dadas proposições p e q, que "p implica q" é uma proposição, designada por "implicação entre p e q", que é falsa se e somente se p for verdadeira e q for falsa, representá-la também por "$p \Rightarrow q$", designar p por "antecedente" e q por "consequente" da implicação e reconhecer, dada uma proposição r, que se $p \Rightarrow q$ e $q \Rightarrow r$ então $p \Rightarrow r$.

29 **9.** Saber que, por convenção, em qualquer sequência de operações lógicas, a menos de utilização de parênteses, se respeitam as seguintes prioridades: negação; conjunção e disjunção; implicação e equivalência.

24 **10.** #Provar, dadas proposições p e q, que a proposição $\sim(p \Rightarrow q)$ é equivalente à proposição $p \wedge \sim q$.

27 **11.** #Provar, dadas proposições p e q, que a proposição $p \Leftrightarrow q$ é verdadeira se e somente se $p \Rightarrow q$ e $q \Rightarrow p$ forem ambas proposições verdadeiras e designar esta propriedade por "princípio da dupla implicação".

19 20 **12.** #Provar, dada uma proposição p e representando por V (respetivamente F) uma qualquer proposição verdadeira (respetivamente falsa), que $p \wedge \mathrm{V} \Leftrightarrow p$, $p \vee \mathrm{V} \Leftrightarrow \mathrm{V}$, $p \vee \mathrm{F} \Leftrightarrow p$ e $p \wedge \mathrm{F} \Leftrightarrow \mathrm{F}$.

21 **13.** #Provar, dadas proposições p e q, que $\sim(p \wedge q) \Leftrightarrow \sim p \vee \sim q$ e que $\sim(p \vee q) \Leftrightarrow \sim p \wedge \sim q$ e designar estas equivalências por "Primeiras Leis de De Morgan".

19 **14.** #Provar, dadas proposições p, q e r, que $(p \wedge q) \wedge r \Leftrightarrow p \wedge (q \wedge r)$, $p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$ e que $(p \wedge q) \vee r \Leftrightarrow (p \vee r) \wedge (q \vee r)$, bem como as que se obtêm permutando em todas as ocorrências os símbolos "$\wedge$" e "$\vee$", e designá-las respetivamente por "associatividade", "comutatividade" e "distributividade".

MANUAL VOL. 1 PÁGINAS | SUGESTÕES DE GESTÃO CURRICULAR

15. #Provar, dadas duas proposições p e q, que a proposição $p \Rightarrow q$ é equivalente à proposição $\sim q \Rightarrow \sim p$, designar esta última implicação por "implicação contrarrecíproca da implicação $p \Rightarrow q$". 24

16. +Simplificar expressões envolvendo operações com proposições, substituindo-as por proposições equivalentes envolvendo menos símbolos, e determinar o respetivo valor lógico sempre que possível. 24

2. Relacionar condições e conjuntos

1. Designar por "expressão proposicional" ou por "condição" uma expressão $p(x)$ envolvendo uma variável x tal que, substituindo x por um objeto a, se obtém uma proposição $p(a)$. 31

2. Saber, dada uma condição $p(x)$, que "qualquer que seja x, $p(x)$" é uma proposição que é verdadeira quando e apenas quando se obtém uma proposição verdadeira sempre que se substitui x em $p(x)$ por um objeto arbitrário, representá-la por "$\forall x, p(x)$", e designar o símbolo "$\forall$" por "quantificador universal". 42

3. Identificar uma condição $p(x)$ como "universal" se $\forall x, p(x)$ for uma proposição verdadeira e reconhecer que a disjunção de qualquer condição com uma condição universal é uma condição universal. 33 37

4. Saber, dada uma condição $p(x)$, que "existe x tal que $p(x)$" é uma proposição que é verdadeira se e somente se, para pelo menos um objeto a, $p(a)$ for verdadeira, representá-la por "$\exists x$: $p(x)$" e designar o símbolo "$\exists$" por "quantificador existencial". 45

5. Identificar uma condição $p(x)$ como "possível" se $\exists x$: $p(x)$ for uma proposição verdadeira, como "impossível" se não for possível e reconhecer que a disjunção de qualquer condição com uma condição possível é uma condição possível e a conjunção de qualquer condição com uma condição impossível é uma condição impossível. 33 34 36 37

Este conjunto de descritores pode ser introduzido aquando do estudo do domínio *Geometria Analítica no Plano e no Espaço.*

6. Saber, dada uma condição $p(x)$, que a negação da proposição $\forall x, p(x)$ é equivalente à proposição $\exists x$: $\sim p(x)$, que a negação da proposição $\exists x$: $p(x)$ é equivalente à proposição $\forall x, \sim p(x)$, designar estas propriedades por "Segundas Leis de De Morgan", reconhecendo-as informalmente em exemplos, e justificar que a negação de uma condição universal é uma condição impossível e vice-versa. 39 47 48

7. Representar, dada uma condição $p(x)$ e um conjunto U, a proposição $\forall x, x \in U \Rightarrow p(x)$ por "$\forall x \in U, p(x)$", e, no caso de ser verdadeira, designar $p(x)$ por "condição universal em U". 43

8. Representar, dada uma condição $p(x)$ e um conjunto U, a proposição $\exists x$: $x \in U \wedge p(x)$ por "$\exists x \in U$: $p(x)$", no caso de ser verdadeira designar $p(x)$ por "condição possível em U" e, no caso contrário, por "condição impossível em U". 46

9. +Reconhecer, dada uma condição $p(x)$ e um conjunto U, que a negação da proposição $\forall x \in U, p(x)$ é equivalente à proposição $\exists x \in U$: $\sim p(x)$, que a negação da proposição $\exists x \in U$: $p(x)$ é equivalente à proposição $\forall x \in U, \sim p(x)$ e designar um elemento $a \in U$ tal que $\sim p(a)$ como um "contraexemplo" para a proposição $\forall x \in U, p(x)$. 43

Este conjunto de descritores pode ser introduzido aquando do estudo do domínio *Funções Reais de Variável Real.*

SUGESTÕES DE GESTÃO CURRICULAR | MANUAL VOL. 1 PÁGINAS

Este conjunto de descritores pode ser introduzido aquando do estudo do domínio *Geometria Analítica no Plano e no Espaço*.

51 **10.** Representar, dada uma condição $p(x)$, por "$\{x\colon p(x)\}$" um conjunto A tal que $\forall x, x \in A \Leftrightarrow p(x)$, designando a igualdade $A = \{x\colon p(x)\}$ por "definição em compreensão do conjunto A pela condição $p(x)$".

50 **11.** Saber, dados conjuntos A e B, que $A = B$ se e somente se $\forall x, x \in A \Leftrightarrow x \in B$.

51 **12.** Designar, dado um objeto a e um conjunto A, a por "elemento de A" quando $a \in A$, dados objetos $a_1, \dots, a_k$ ($k \in \mathbb{N}$), representar por "$\{a_1, \dots, a_k\}$" o conjunto A cujos elementos são exatamente $a_1, \dots, a_k$ e designar a igualdade $A = \{a_1, \dots, a_k\}$ por "definição em extensão do conjunto A de elementos $a_1, \dots, a_k$".

52 **13.** Identificar, dada uma condição $p(x)$ e um conjunto U, o conjunto $\{x\colon x \in U \wedge p(x)\}$ como "conjunto definido por $p(x)$ em U" (ou "conjunto-solução de $p(x)$ em U") e representá-lo também por "$\{x \in U\colon p(x)\}$".

57 58 **14.** Identificar, dados conjuntos A e B, o "conjunto união (ou reunião) de A e B" e o "conjunto interseção de A e B" respetivamente como $A \cup B = \{x\colon x \in A \vee x \in B\}$ e $A \cap B = \{x\colon x \in A \wedge x \in B\}$.

55 **15.** Identificar, dados conjuntos A e B, A como estando "contido em B" ("$A \subset B$") quando $\forall x, x \in A \Rightarrow x \in B$ e, nesse caso, designar A por "subconjunto de B" ou por "uma parte de B".

58 59 **16.** Designar, dados conjuntos A e B, por "diferença entre A e B" o conjunto $\{x \in A\colon x \notin B\}$ e representá-lo por $A \backslash B$ ou simplesmente por $\bar{B}$ quando $B \subset A$ e esta notação não for ambígua, designando-o então por "complementar de B em A".

56 **17.** Justificar, dadas condições $p(x)$ e $q(x)$, que a proposição $\forall x, p(x) \Leftrightarrow q(x)$ é equivalente à proposição $\forall x, (p(x) \Rightarrow q(x)) \wedge (q(x) \Rightarrow p(x))$ e designar uma demonstração da segunda proposição por "demonstração por dupla implicação" da primeira.

56 **18.** Reconhecer, dados conjuntos A e B, que $A = B$ se e somente se $A \subset B$ e $B \subset A$, e designar esta propriedade por "princípio da dupla inclusão".

Este descritor pode ser introduzido aquando do estudo do domínio *Funções Reais de Variável Real*.

44 **19.** +Reconhecer, dadas condições $p(x)$ e $q(x)$, que a negação da proposição "$\forall x, p(x) \Rightarrow q(x)$" é equivalente à proposição "$\exists x\colon p(x) \wedge \sim q(x)$", isto é, que essa proposição é falsa se e somente se existir a tal que $p(a)$ é verdadeira e $q(a)$ é falsa.

62 a 72 ***3. Resolver problemas***

MANUAL VOL. 1 PÁGINAS | SUGESTÕES DE GESTÃO CURRICULAR

ÁLGEBRA ALG10

A compreensão dos procedimentos e a posterior prática devem ser preocupações prioritárias na abordagem inicial deste domínio.

No entanto, os subdomínios Radicais e Potências de expoente racional podem ser intercalados entre os dois objetivos gerais do domínio *Lógica e Teoria dos Conjuntos*, com a vantagem de proporcionar mais exemplos de aplicação das operações lógicas sobre proposições e resolução de problemas de geometria elementar.

Radicais

1. Definir e efetuar operações com radicais

6. #Provar, dados números reais não negativos a e b e um número $n \in \mathbb{N}$ par, que $\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \times b}$ e reconhecer que, para $m \in \mathbb{N}$, $\left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$. 84

7. #Provar, dados números reais a e b e um número $n \in \mathbb{N}$ ímpar, que $\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \times b}$ e reconhecer que, para $m \in \mathbb{N}$, $\left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$. 84

8. #Provar, dados números reais a e b (respetivamente números reais a e b não negativos), $b \neq 0$, e um número $n \in \mathbb{N}$ ímpar (respetivamente um número $n \in \mathbb{N}$ par), que $\dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\dfrac{a}{b}}$ e justificar que para $m \in \mathbb{N}$, $\left(\sqrt[n]{b}\right)^{-m} = \sqrt[n]{b^{-m}}$. 85 86

9. #Provar, dados números naturais n e m (respetivamente números naturais ímpares n e m) e um número real não negativo a (respetivamente um número real a), que $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[nm]{a}$. 87

Pode optar por demonstrar apenas uma destas regras e explicar que nos restantes casos se utiliza um procedimento análogo.

Potências de expoente racional

2. Definir e efetuar operações com potências de expoente racional 101 a 105

3. Resolver problemas 106 a 113

Divisão inteira de polinómios

4. Efetuar operações com polinómios 114 a 141

5. Resolver problemas 142 a 150

Este tema do domínio *Álgebra* pode ser explorado ao longo do domínio *Funções Reais de Variável Real*, pois tem aqui aplicação imediata, o que pode constituir um fator de motivação e de compreensão, otimizando os contextos de resolução de problemas.

SUGESTÕES DE GESTÃO CURRICULAR	MANUAL VOL. 1 PÁGINAS	

GEOMETRIA ANALÍTICA GA10

Geometria Analítica no plano

Não se sugerem alterações relativamente ao que é proposto no manual.	154 a 181	***1. Definir analiticamente conjuntos elementares de pontos do plano***
	182 a 189	***2. Resolver problemas***

Cálculo vetorial no plano

	192 a 229	***3. Operar com vetores***
		4. Operar com coordenadas de vetores
		5. Conhecer propriedades dos vetores diretores de retas do plano
	230 a 237	***6. Resolver problemas***

Geometria Analítica no espaço

	238 a 256	***7. Definir referenciais cartesianos do espaço***
		8. Definir analiticamente conjuntos elementares de pontos do espaço

Cálculo vetorial no espaço

	257 a 267	***9. Definir vetores do espaço***
		10. Operar com coordenadas de vetores do espaço
	268 a 276	***11. Resolver problemas***

MANUAL VOL. 2 PÁGINAS	SUGESTÕES DE GESTÃO CURRICULAR

FUNÇÕES REAIS DE VARIÁVEL REAL FRVR10

Generalidades acerca de funções

1. Definir a composição de funções e a função inversa de uma função bijetiva

10. Justificar, dados conjuntos A e B e uma função f: $A \to B$ bijetiva, que para todo o y pertencente a B existe um e apenas um elemento x pertencente a A tal que $f(x) = y$ e, representando-o por x_y, designar por "função inversa de f" a função f^{-1}: $B \to A$ tal que $\forall y \in B, f^{-1}(y) = x_y$. 23

11. +Reconhecer, dada uma função f: $A \to B$ bijetiva, que f^{-1} é bijetiva e que $(f^{-1})^{-1} = f$ e designar também f^{-1} por "bijeção recíproca de f". 27

Caso haja necessidade, para uma melhor gestão do tempo no 10.º ano, estes descritores poderão ser trabalhados apenas no 11.º ano.

Generalidades acerca de funções reais de variável real

2. Relacionar propriedades geométricas dos gráficos com propriedades das respetivas funções

8. +Reconhecer, dada uma função real de variável real bijetiva f e um plano munido de um referencial monométrico, que os gráficos cartesianos das funções f e f^{-1} são a imagem um do outro pela reflexão axial de eixo de equação $y = x$. 25

14. Reconhecer, dados uma função real de variável real f, um número $0 < a < 1$ (respetivamente $a > 1$) e um plano munido de um referencial ortogonal, que o gráfico cartesiano de uma função g definida em $D_g = \left\{\frac{x}{a} : x \in D_f\right\}$ por $g(x) = f(ax)$ é a imagem do gráfico cartesiano de f pela dilatação horizontal (respetivamente pela contração horizontal) de coeficiente $\frac{1}{a}$. 52

Caso haja necessidade, para uma melhor gestão do tempo no 10.º ano, estes descritores poderão ser trabalhados apenas no 11.º ano.

3. Identificar intervalos de monotonia de funções reais de variável real

4. Identificar extremos de funções reais de variável real

57 a 67

5. Estudar funções elementares e operações algébricas sobre funções

4. Justificar que a função f: $\mathbb{R}_0^+ \to \mathbb{R}_0^+$ definida por $f(x) = x^2$ é bijetiva e que para todo o $x \in \mathbb{R}_0^+, f^{-1}(x) = \sqrt{x}$. 115

5. Justificar que a função f: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definida por $f(x) = x^3$ é bijetiva e que para todo o $x \in \mathbb{R}, f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x}$. 117

6. Determinar o domínio e esboçar o gráfico de funções definidas analiticamente por $f(x) = a\sqrt[n]{x - b} + c$ ($a, b, c \in \mathbb{R}$, $n \in \{2,3\}$, $a \neq 0$). 116 118

Caso haja necessidade, para uma melhor gestão do tempo no 10.º ano, estes descritores relativos a funções irracionais poderão ser trabalhados apenas no 11.º ano.

SUGESTÕES DE GESTÃO CURRICULAR	MANUAL VOL. 2 PÁGINAS
O tema Divisão inteira de polinómios, do domínio *Álgebra*, poderá ser explorado aquando da abordagem deste descritor.	124
Caso haja necessidade, para uma melhor gestão do tempo no 10.º ano, poderá transitar para o 11.º ano a operação com a função quociente.	134 a 136

7. Identificar "função polinomial" como uma função que pode ser definida analiticamente por um polinómio com uma só variável.

9. Identificar, dadas funções $f\colon D_f \to \mathbb{R}$, $g\colon D_g \to \mathbb{R}$, um número real α e um número racional r, as funções $f + g\colon D_f \cap D_g \to \mathbb{R}$ ("soma de f com g"), $fg\colon D_f \cap D_g \to \mathbb{R}$, ("produto de f por g"), $\frac{f}{g}\colon D_{\frac{f}{g}} \to \mathbb{R}$ ("quociente de f por g", onde $D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap \{x \in D_g : g(x) \neq 0\}$), $\alpha f\colon D_f \to \mathbb{R}$ ("produto de f pelo escalar α") e $f^r\colon D_{f^r} \to \mathbb{R}$ ("potência de expoente r de f", onde D_{f^r} é o conjunto dos números reais x para os quais está definido $f(x)^r$), como as funções com os domínios e conjunto de chegada indicados, definidas, para cada elemento x do respetivo domínio, respetivamente por $(f + g)(x) = f(x) + g(x)$, $(fg)(x) = f(x)g(x)$, $\frac{f}{g}(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$, $(\alpha f)(x) = \alpha f(x)$ e $f^r(x) = f(x)^r$, podendo utilizar-se, para representar as potências de expoente racional, as notações envolvendo raízes.

SUGESTÕES DE GESTÃO CURRICULAR	MANUAL VOL. 2 PÁGINAS
O tema Divisão inteira de polinómios, do domínio *Álgebra*, poderá ser explorado aquando da abordagem deste descritor.	68 a 79 140 a 150
Caso haja necessidade, para uma melhor gestão do tempo no 10.º ano, este descritor poderá ser trabalhado apenas no 11.º ano.	

6. Resolver problemas

1. +Resolver equações e inequações envolvendo as funções polinomiais e a composição da função módulo com funções polinomiais.

2. +Resolver equações e inequações envolvendo as funções raiz quadrada e raiz cúbica.

NOTA

Os professores e os alunos têm ao seu dispor um vasto conjunto de recursos que facilitam o cálculo, as representações geométricas e a representação gráfica de funções.

Todas estas ferramentas devem ser utilizadas nas salas de aula, paralelamente com as abordagens analíticas, de forma a motivar e a enriquecer a compreensão.

ESTATÍSTICA EST10

Características amostrais

1. Manipular o sinal de somatório

2. Utilizar as propriedades da média de uma amostra

3. Definir e conhecer propriedades da variância e do desvio-padrão de uma amostra

4. Definir e conhecer propriedades do percentil de ordem k

5. Resolver problemas

MANUAL VOL. 2 PÁGINAS	SUGESTÕES DE GESTÃO CURRICULAR
155 a 187 (objetivos 1 a 4); 188 a 196 (objetivo 5)	Por questões de gestão de tempo, pode optar-se por cumprir os objetivos gerais 1, 2, 4 e 5 (para os conteúdos sinal de somatório, propriedades da média e propriedades dos percentis) no 10.º ano. Os objetivos gerais 3 e 5 (para os conteúdos propriedades da variância e do desvio-padrão de uma amostra) poderão ser tratados apenas no 11.º ano, caso não seja possível no 10.º ano. De forma a agilizar a lecionação do domínio *Estatística* de 10.º ano, enviamos-lhe duas apresentações PowerPoint.

NOTA

Sugere-se que se resolvam problemas com recurso à tecnologia num contexto real, envolvendo nomeadamente as noções de média, desvio-padrão e percentis de uma amostra de dados.