

MATEMÁTICA A | 12.º ano | Sequências de Aprendizagem

N.º	Título da videoaula	Tema/Domínio(s)	Aprendizagens Essenciais	Recursos Educativos Digitais disponíveis
1	Contagens	Introdução ao Cálculo Combinatório. <ul style="list-style-type: none"> • Problemas de contagem. • Princípio fundamental de contagem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e aplicar na resolução de problemas: <ul style="list-style-type: none"> - arranjos com e sem repetição; - permutações. 	
2	Arranjos e permutações	Cálculo combinatório: <ul style="list-style-type: none"> • Arranjos com e sem repetição. • Permutações e fatorial de um número inteiro não negativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e aplicar na resolução de problemas: <ul style="list-style-type: none"> - arranjos com e sem repetição; - permutações e fatorial de um número inteiro não negativo. 	
3	Arranjos com e sem repetição. Permutações e fatorial de um número inteiro não negativo	Cálculo combinatório: <ul style="list-style-type: none"> • Arranjos sem repetição. • Permutações e fatorial de um número inteiro não negativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e aplicar na resolução de problemas: <ul style="list-style-type: none"> - arranjos sem repetição; - permutações e fatorial de um número inteiro não negativo. 	
4	Combinações, arranjos e permutações	Cálculo combinatório: <ul style="list-style-type: none"> • Combinações 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e aplicar na resolução de problemas: <ul style="list-style-type: none"> - arranjos com e sem repetição; - permutações e fatorial de um número inteiro não negativo; - combinações. 	<p style="text-align: center;">Cálculo combinatório: combinações #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p> <p style="text-align: center;">Arranjos ou combinações #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p>
5	Combinações, arranjos e permutações (2)	Cálculo combinatório: <ul style="list-style-type: none"> • Resolução de problemas envolvendo: <ul style="list-style-type: none"> - arranjos com e sem repetição; - permutações e fatorial de um número inteiro não negativo; - combinações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e aplicar na resolução de problemas: <ul style="list-style-type: none"> - arranjos com e sem repetição; - permutações e fatorial de um número inteiro não negativo; - combinações. 	<p style="text-align: center;">Cálculo combinatório: arranjos #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p> <p style="text-align: center;">Cálculo combinatório: permutações #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p>

6	Cálculo combinatório: resolução de problemas	<p>Cálculo combinatório:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolução de problemas envolvendo: <ul style="list-style-type: none"> - arranjos com e sem repetição; - permutações e fatorial de um número inteiro não negativo; - combinações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e aplicar na resolução de problemas: <ul style="list-style-type: none"> - arranjos com e sem repetição; - permutações e fatorial de um número inteiro não negativo; - combinações. 	Prepara-te... Cálculo combinatório #EstudoemCasa@ (mec.pt)
7	Triângulo de Pascal	<p>Cálculo combinatório:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades das combinações e triângulo de Pascal 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas envolvendo o Triângulo de Pascal e as suas propriedades 	Triângulo de Pascal #EstudoemCasa@ (mec.pt)
8	Binómio de Newton e Triângulo de Pascal	<p>Cálculo combinatório:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades das combinações e triângulo de Pascal • Binómio de Newton 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas envolvendo o Triângulo de Pascal e as suas propriedades e o desenvolvimento do Binómio de Newton. 	Binómio de Newton #EstudoemCasa@ (mec.pt)
9*	Introdução ao cálculo das probabilidades	<p>Probabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linguagem dos acontecimentos • Regra de Laplace 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a probabilidade no conjunto das partes de um espaço amostral finito; • Identificar acontecimentos impossível, certo, elementar, composto, incompatíveis, contrários e equiprováveis; • Calcular probabilidades utilizando a regra de Laplace. 	Acontecimentos #EstudoemCasa@ (mec.pt) Regra de Laplace #EstudoemCasa@ (mec.pt)
10	Probabilidades e cálculo combinatório: resolução de problemas	<p>Probabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regra de Laplace • Cálculo de probabilidades e cálculo combinatório 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular probabilidades utilizando a regra de Laplace. 	Probabilidades: O jogo da lebre e da tartaruga #EstudoemCasa@ (mec.pt) Cálculo combinatório com a calculadora gráfica #EstudoemCasa@ (mec.pt)
11	Propriedades das probabilidades: probabilidade do acontecimento contrário, probabilidade da união de acontecimentos	<p>Probabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades das probabilidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e usar propriedades das probabilidades: <ul style="list-style-type: none"> - probabilidade do acontecimento contrário; - probabilidade da união de acontecimentos. 	
12	Probabilidade da diferença de acontecimentos. Propriedades das probabilidades: resolução de problemas	<p>Probabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades das probabilidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e usar propriedades das probabilidades: <ul style="list-style-type: none"> - probabilidade do acontecimento contrário; - probabilidade da diferença de 	Prepara-te... Probabilidades 2 #EstudoemCasa@ (mec.pt)

			acontecimentos; - probabilidade da união de acontecimentos.	
13*	Probabilidade condicionada	Probabilidades: • Probabilidade condicionada	• Conhecer a probabilidade condicionada.	Probabilidade condicionada #EstudoemCasa@ (mec.pt)
14	Resolução de problemas envolvendo a probabilidade condicionada	Probabilidades: • Probabilidade condicionada	• Conhecer a probabilidade condicionada.	Prepara-te ... Probabilidades 1 #EstudoemCasa@ (mec.pt)
15	Probabilidade condicionada - Propriedades das probabilidades	Probabilidades: • Probabilidade condicionada	• Conhecer a probabilidade condicionada.	
16	Probabilidade condicionada e acontecimentos independentes	Probabilidades: • Probabilidade condicionada • Acontecimentos independentes	• Conhecer a probabilidade condicionada e identificar acontecimentos independentes.	
17	Continuidade de funções #EstudoemCasa@ (mec.pt)	Funções reais de variável real: • Função contínua num ponto e num subconjunto do respetivo domínio • Continuidade das funções polinomiais, racionais e irracionais • Continuidade da soma, da diferença, produto e quociente de funções contínuas	• Estudar a continuidade de uma função num ponto e num subconjunto do domínio; • Identificar e justificar a continuidade de funções polinomiais, racionais e irracionais; • Conhecer a continuidade da soma, diferença, produto e quociente de funções contínuas.	
18	Teorema de Bolzano-Cauchy	Funções reais de variável real: • Teorema de Bolzano-Cauchy	• Conhecer e aplicar o teorema dos valores Intermédios (Bolzano-Cauchy).	
19	Resolução de tarefas envolvendo continuidade de funções e o teorema de Bolzano-Cauchy	Funções reais de variável real: • Função contínua num ponto e num subconjunto do respetivo domínio • Teorema de Bolzano-Cauchy	• Estudar a continuidade de uma função num ponto e num subconjunto do domínio; • Identificar e justificar a continuidade de funções polinomiais, racionais e irracionais; • Conhecer a continuidade da soma, diferença, produto e quociente de funções contínuas; • Conhecer e aplicar o teorema de Bolzano-Cauchy.	Prepara-te... Continuidade #EstudoemCasa@ (mec.pt)
20	Assíntotas verticais e horizontais ao gráfico de uma função	Funções reais de variável real: • Assíntotas verticais e horizontais ao gráfico de uma função	• Identificar graficamente e determinar as assíntotas verticais e horizontais ao gráfico de uma função.	

21	Assíntotas oblíquas ao gráfico de uma função	Funções reais de variável real: • Assíntotas não verticais ao gráfico de uma função	• Identificar graficamente e determinar as assíntotas horizontais e oblíquas ao gráfico de uma função.	
22	Assíntotas ao gráfico de uma função: resolução de tarefas	Funções reais de variável real: • Assíntotas ao gráfico de uma função	• Identificar graficamente e determinar as assíntotas verticais, horizontais e oblíquas ao gráfico de uma função.	Prepara-te... Assíntotas #EstudoemCasa@ (mec.pt)
23	Derivada de uma função num ponto	Funções reais de variável real: • Função derivada • Derivada da soma e da diferença de funções diferenciáveis	• Conhecer e aplicar a derivada da soma e da diferença de funções diferenciáveis; • Caracterizar a função derivada de uma função e interpretá-la graficamente.	Noção de derivada num ponto #EstudoemCasa@ (mec.pt) Prepara-te... Monotonia de uma função #EstudoemCasa@ (mec.pt)
24	Derivada do produto e do quociente de funções diferenciáveis	Funções reais de variável real: • Função derivada • Derivada da soma, da diferença, do produto e do quociente de funções diferenciáveis • Derivada da função $f(x) = x^\alpha$ (com α racional e $x > 0$)	• Conhecer e aplicar a derivada da soma, da diferença, do produto e do quociente de funções diferenciáveis; • Conhecer e aplicar a derivada de funções do tipo $f(x) = x^\alpha$ (com α racional e $x > 0$); • Caracterizar a função derivada de uma função e interpretá-la graficamente.	
25	Sinal da função derivada e a monotonia da função	Funções reais de variável real: • Sinal da derivada e monotonia de uma função	• Relacionar o sinal e os zeros da função derivada com a monotonia e extremos da função e interpretar graficamente.	Prepara-te ... Números complexos 1 #EstudoemCasa@ (mec.pt)
26	Sinal da função derivada e monotonia da função: resolução de problemas	Funções reais de variável real: • Sinal da derivada e monotonia de uma função	• Relacionar o sinal e os zeros da função derivada com a monotonia e extremos da função e interpretar graficamente.	Derivada e monotonia #EstudoemCasa@ (mec.pt) Prepara-te... Monotonia de uma função #EstudoemCasa@ (mec.pt)
27	Resolução de problemas de otimização	Funções reais de variável real: • Sinal da derivada e monotonia de uma função: Problemas de otimização	• Relacionar o sinal e os zeros da função derivada com a monotonia e extremos da função e interpretar graficamente; • Resolver problemas de otimização envolvendo funções diferenciáveis.	
28	Sinal da segunda derivada e sentido das concavidades do gráfico de uma função	Funções: • Derivada de segunda ordem de uma função	• Relacionar o sinal e os zeros da função derivada de segunda ordem com o sentido das concavidades e pontos de inflexão.	Abcissa do ponto de inflexão #EstudoemCasa@ (mec.pt)

		<ul style="list-style-type: none"> • Derivada de segunda ordem, sentido das concavidades e pontos de inflexão do gráfico de uma função 		
29	Sinal da segunda derivada e concavidades do gráfico de uma função: resolução de problemas	<p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derivada de segunda ordem de uma função • Derivada de segunda ordem, sentido das concavidades e pontos de inflexão do gráfico de uma função 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar o sinal e os zeros da função derivada de segunda ordem com o sentido das concavidades e pontos de inflexão. 	<p>Segunda derivada e concavidades #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p> <p>Prepara-te... Calculadora gráfica 2 #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p>
30	Primeira e segunda derivada: resolução de tarefas	<p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicações da derivada e derivada de segunda ordem de uma função. Resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas envolvendo a derivada e a derivada de segunda ordem de uma função. 	<p>Prepara-te ... Funções e progressões #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p>
31	Juros compostos e número de Neper	<p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Juros compostos e número de Neper • Sucessão de termo geral $u_n = \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n, x \in \mathbb{R}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudar a sucessão de termo geral $u_n = \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n$, com $x \in \mathbb{R}$ e definição de número de Neper. 	
32*	Função exponencial de base maior do que 1	<p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Função exponencial de base $a > 1$. Propriedades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = a^x, (a > 1)$: monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas. 	
33	Função exponencial: resolução de equações e inequações	<p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Função exponencial de base $a > 1$. Propriedades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = a^x, (a > 1)$: monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas. 	
34*	Função logarítmica de base maior do que 1 (2)	<p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Função logarítmica. Propriedades e gráfico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar uma função logarítmica como função inversa de uma função exponencial de base a, com $a > 1$, referindo logaritmos neperiano e decimal; 	<p>Logaritmo de base maior que 1 #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = \log_a x$: monotonia, sinal, continuidade e limites. 	
35*	Propriedades algébricas dos logaritmos	<p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Função logarítmica. • Propriedades algébricas dos logaritmos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = \log_a x$: monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas dos logaritmos. 	Prepara-te... Equações com logaritmos #EstudoemCasa@ (mec.pt)
36	Função logarítmica: resolução de equações e inequações	<p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Função logarítmica. • Propriedades algébricas dos logaritmos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = \log_a x$: monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas dos logaritmos. 	Equações com logaritmos #EstudoemCasa@ (mec.pt) Propriedades algébricas dos logaritmos #EstudoemCasa@ (mec.pt)
37	Função exponencial e função logarítmica: resolução de problemas	<p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funções exponenciais e funções logarítmicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = a^x$, ($a > 1$): monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas; • Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = \log_a x$: monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas dos logaritmos. 	
38	Limites notáveis (função exponencial e função logarítmica)	<p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limites notáveis: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$, $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^k}$ e $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e aplicar os limites notáveis $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$, $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^k}$ e $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x}$. 	
39	Derivada da função exponencial e da função logarítmica de base "e"	<ul style="list-style-type: none"> • Derivada da função exponencial e da função logarítmica 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e aplicar a derivada da função exponencial e da função logarítmica. 	
40	Resolução de problemas envolvendo o estudo de funções exponenciais e logarítmicas	<ul style="list-style-type: none"> • Derivada da função exponencial e da função logarítmica 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e aplicar a derivada da função exponencial e da função logarítmica. 	

41	Função composta. Derivada da função composta	Funções: • Função composta	• Conhecer a composição de funções e o teorema da derivada da função composta.	
42	Derivadas de funções exponenciais e de funções logarítmicas	• Derivada de funções exponenciais e de funções logarítmicas	• Conhecer a composição de funções e o teorema da derivada da função composta e aplicá-lo nas derivadas de funções exponenciais e de funções logarítmicas.	
43	Funções exponenciais e funções logarítmicas: tarefas globais	Funções: • Funções exponenciais e funções logarítmicas	• Conhecer as propriedades das funções exponenciais; • Conhecer as propriedades das funções logarítmicas e propriedades algébricas dos logaritmos; • Conhecer e aplicar a derivada das funções exponenciais e das funções logarítmicas.	
44	Modelos matemáticos envolvendo funções	Funções: • Funções exponenciais: modelos matemáticos	• Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = a^x$ e $f(x) = \log_a x$, com $a > 1$; • Conhecer e aplicar a derivada das funções exponenciais.	
45	Modelos matemáticos envolvendo funções logarítmicas	Funções: • Funções logarítmicas: modelos matemáticos	• Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = a^x$ e $f(x) = \log_a x$, com $a > 1$; • Conhecer e aplicar a derivada das funções logarítmicas.	
46	Modelos matemáticos envolvendo funções trigonométricas	Funções: • Funções trigonométricas	• Resolver problemas envolvendo funções trigonométricas num contexto de modelação.	
47	Funções trigonométricas: resolução de problemas	Funções: • Funções trigonométricas	• Resolver problemas envolvendo funções trigonométricas num contexto de modelação.	
48	Fórmulas trigonométricas da soma, da diferença e da duplicação	Funções: • Fórmulas trigonométricas da soma, da diferença e da duplicação	• Conhecer as fórmulas trigonométricas da soma, da diferença e da duplicação.	
49	Limites envolvendo funções trigonométricas	Funções: • Limite notável $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$	• Conhecer e aplicar o limite notável $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$.	Limite notável #EstudoemCasa@ (mec.pt)

50	Derivadas de funções trigonométricas	<ul style="list-style-type: none"> • Derivadas de funções trigonométricas 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e aplicar as derivadas das funções seno, cosseno e tangente. 	
51	Resolução de problemas envolvendo as derivadas de funções trigonométricas	<ul style="list-style-type: none"> • Derivadas de funções trigonométricas 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e aplicar as derivadas das funções seno, cosseno e tangente. 	
52	Funções trigonométricas: tarefas globais	<p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funções trigonométricas 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas envolvendo funções trigonométricas. 	<p>Prepara-te... Trigonometria 1 #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p> <p>Prepara-te... Trigonometria 2 #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p> <p>Eu resolvo... Redução ao 1.º quadrante #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p>
53	A origem dos números complexos	<p>Números complexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Origem histórica dos números complexos • Conjunto dos números complexos. <p>Forma algébrica de um número complexo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contextualizar historicamente a origem dos números complexos; • Definir a unidade imaginária e o conjunto \mathbb{C} dos números complexos; • Representar números complexos na forma algébrica. 	
54	Representação geométrica de um número complexo. Operações com números complexos na forma algébrica	<p>Números complexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano complexo (ou de Argand) • Adição e multiplicação de complexos na forma algébrica • Potências de base i 	<ul style="list-style-type: none"> • Representar geometricamente números complexos • Operar com números complexos na forma algébrica (adição e multiplicação) 	
55	Módulo de um número complexo. Divisão de números complexos na forma algébrica	<p>Números complexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulo e conjugado de um número complexo • Divisão de complexos na forma algébrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Operar com números complexos na forma algébrica (adição, multiplicação e divisão) 	
56	Operações com números complexos na forma algébrica: tarefas globais	<p>Números complexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano complexo (ou de Argand) • Módulo e conjugado de um número complexo 	<ul style="list-style-type: none"> • Representar geometricamente números complexos; • Operar com números complexos na forma algébrica (adição, multiplicação e divisão). 	<p>Prepara-te ... Números complexos 1 #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p> <p>Prepara-te ... Números complexos 2 #EstudoemCasa@ (mec.pt)</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Adição, multiplicação e divisão de complexos na forma algébrica • Potências de base i 		
57*	Matemática e música	Relações entre Matemática e Música	<ul style="list-style-type: none"> • Apreciar o papel da matemática no desenvolvimento das outras ciências e o seu contributo para a compreensão e resolução dos problemas da humanidade através dos tempos. • Enquadrar do ponto de vista da História da Matemática os conteúdos abordados que para o efeito se revelem particularmente adequados. 	

[Inequações com logaritmos | #EstudoemCasa@ \(mec.pt\)](#)

[Resolução gráfica de equações | #EstudoemCasa@ \(mec.pt\)](#)

[Prepara-te ... Funções e progressões | #EstudoemCasa@ \(mec.pt\)](#)

[Como utilizar o Geogebra IV | #EstudoemCasa@ \(mec.pt\)](#)

[Prepara-te ... Calculadora gráfica 4 | #EstudoemCasa@ \(mec.pt\)](#)

[Prepara-te ... Calculadora gráfica 3 | #EstudoemCasa@ \(mec.pt\)](#)

[Prepara-te ... Calculadora gráfica 1 | #EstudoemCasa@ \(mec.pt\)](#)

[Prepara-te ... Geometria analítica no espaço 1 | #EstudoemCasa@ \(mec.pt\)](#)