

20 AULA DIGITAL. Soluções que o acompanham dentro e fora da sala de aula

- Poupe tempo na preparação e dinamização das suas aulas.
- Diversifique abordagens, de acordo com as necessidades das suas turmas.
- Avalie de forma fácil e completa.
- Acompanhe e oriente o estudo dos seus alunos.
- Comunique com eficácia e rapidez.

O **20 AULA DIGITAL** online está dividido em quatro grandes áreas:



Biblioteca - Acesse facilmente aos recursos digitais do seu projeto

Área onde estão disponíveis todos os projetos do grupo LeYa para a sua área disciplinar e onde pode aceder aos diferentes componentes do projeto, aos recursos digitais e a todos os documentos de apoio à prática letiva.



Acesso a todos os livros e recursos digitais.



Exercícios de avaliação interativos e em Word®, com ou sem correção.



Sequências de recursos prontas a usar.



Materiais editáveis de apoio à prática letiva, organizados numa única área.



Acesso direto à versão *offline* do seu projeto.



Os meus testes – Crie ou personalize testes

Ferramenta que permite introduzir questões e criar testes para posterior exportação para Word® ou envio aos alunos em formato interativo e com correção automática.



As minhas aulas – Construa ou adapte sequências de recursos

Área onde podem ser criadas sequências de aprendizagem compostas pelos recursos digitais disponibilizados nos projetos da editora e pelos seus recursos.



As minhas salas – Acompanhe o estudo dos seus alunos

Ferramenta de comunicação que permite criar grupos de alunos e enviar-lhes testes ou trabalhos e acompanhar a sua realização.

Todos os projetos estão disponíveis *offline* através de *download*. Recursos acessíveis a partir de páginas do Manual. Botão para acesso direto aos recursos.

Como aceder?

Se ainda não é um utilizador das soluções LeYa Educação, registe-se em <http://20.leya.com>, selecionando a opção "Ainda não é utilizador?"

Se já é utilizador das soluções LeYa Educação, aceda ao **20 AULA DIGITAL** com os seus dados de registo (*email* e palavra-passe).

Para mais informações, consulte o nosso site de suporte: <http://suporte20.leyaeducacao.com/>

LISTAGEM GERAL DOS RECURSOS MULTIMÉDIA DO EXPOENTE¹²

Tipologia de recurso	Títulos
Resoluções – Essencial para o Exame Estes recursos são resoluções passo a passo de exercícios do Manual (essenciais para o Exame). São compostos por diversas secções: a primeira apresenta o enunciado do exercício; as restantes detalham os diferentes passos da resolução. Permitem uma exploração interativa dos exercícios, rentabilizando o tempo em sala de aula. Total de resoluções – Essencial para o Exame disponíveis no projeto: 27	• Exercício 31 (pág. 24 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Exercício 54 (pág. 34 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Exercício 58 (pág. 36 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Exercício 69 (pág. 43 – vol. 1) • Exercício 76 (pág. 47 – vol. 1) • Exercício 20 (pág. 86 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Exercício 28 (pág. 90 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Exercício 40 (pág. 99 – vol. 1) • Exercício 49 (pág. 106 – vol. 2) • Exercício 28 (pág. 26 – vol. 2) (disponível na versão de demonstração) • Exercício 37 (pág. 72 – vol. 2) • Exercício 49 (pág. 75 – vol. 2) • Exercício 2 (pág. 80 – vol. 2) • Exercício 9 (pág. 90 – vol. 2) • Exercício 18 (pág. 98 – vol. 2) • Exercício 38 (pág. 120 – vol. 2) (disponível na versão de demonstração) • Exercício 53 (pág. 150 – vol. 2) • Exercício 54 (pág. 45 – vol. 3) • Exercício 74 (pág. 58 – vol. 3) • Exercício 84 (pág. 66 – vol. 3) • Exercício 96 (pág. 118 – vol. 3) • Exercício 20 (pág. 148 – vol. 3) • Exercício 6 (pág. 154 – vol. 3) • Exercício 17 (pág. 157 – vol. 3) • Exercício 43 (pág. 199 – vol. 3) • Exercício 36 (pág. 241 – vol. 3) • Exercício 43 (pág. 242 – vol. 3)
Simuladores (GeoGebra®) Os simuladores permitem uma exploração dinâmica dos conteúdos, facilitando a compreensão e a interiorização de conceitos abstratos. Abrangem os conteúdos trabalhados em todos os temas. Total de simuladores (GeoGebra®) disponíveis no projeto: 38	• Diagonais de um polígono (pág. 33 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Propriedades do triângulo de Pascal (pág. 39 – vol. 1) • Padrões no triângulo de Pascal (pág. 41 – vol. 1) • Construção do triângulo de Pascal (pág. 41 – vol. 1) • As diagonais do prisma (pág. 86 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • A central elétrica (pág. 42 – vol. 2) • O triângulo de área mínima (pág. 44 – vol. 2) • Estudo de uma função (pág. 45 – vol. 2) • Assíntotas não verticais (pág. 52 – vol. 2) • Funções trigonométricas (pág. 85 – vol. 2) • Seno e cosseno da soma (pág. 88 – vol. 2) • Derivada da função seno e derivada da função cosseno (pág. 99 – vol. 2)

LISTAGEM GERAL DOS RECURSOS MULTIMÉDIA DO EXPOENTE¹²

Tipologia de recurso	Títulos
	• O pêndulo (pág. 117 – vol. 2) (disponível na versão de demonstração) • A mola (pág. 121 – vol. 2) (disponível na versão de demonstração) • Transformações dos gráficos de funções trigonométricas (pág. 110 – vol. 2) • Exercício 1 (pág. 134 – vol. 2) • Exercício 2 (pág. 134 – vol. 2) • Transformações de gráficos de funções exponenciais (pág. 20 – vol. 3) • Limites notáveis (pág. 31 – vol. 3) • A exponencial e a reta tangente (pág. 34 – vol. 3) • Transformações de gráficos de funções logarítmicas (pág. 39 – vol. 3) • Derivada da função exponencial e derivada da função logarítmica (pág. 54 – vol. 3) • Derivada da função inversa (pág. 54 – vol. 3) • Modelo logístico (pág. 62 – vol. 3) • Exercício 3 (pág. 94 – vol. 3) • Exercício 4 (pág. 94 – vol. 3) • Integral definido (pág. 139 – vol. 3) • Integral definido – polinomial de 3.º grau (pág. 143 – vol. 3) • Áreas (pág. 147 – vol. 3) • Forma trigonométrica de números complexos (pág. 188 – vol. 3) • Multiplicação de números complexos na forma trigonométrica (pág. 197 – vol. 3) • Rotações, translações e homotetias (pág. 198 – vol. 3) • Radiciação em $\mathbb{C}$ (pág. 206 – vol. 3) • Potências em $\mathbb{C}$ (pág. 208 – vol. 3) • Soma das raízes de um número complexo (pág. 209 – vol. 3) • Circunferências e círculos (pág. 216 – vol. 3) • Mediatrizes e semiplanos (pág. 217 – vol. 3) • Semirretas e ângulos (pág. 220 – vol. 3)
Apresentações (em PowerPoint®) Totalmente editáveis, estas apresentações apresentam os conteúdos essenciais de cada unidade. Os conteúdos são abordados de uma forma sintética e esquemática. Incluem exemplos que facilitam a compreensão e a aprendizagem. Total de apresentações (em PowerPoint®) disponíveis no projeto: 27	• Revisões (pág. 9 – vol. 1) • Propriedades das operações sobre conjuntos (pág. 11 – vol. 1) • Introdução ao cálculo combinatório (pág. 38 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Triângulo de Pascal e binómio de Newton (pág. 47 – vol. 1) • Revisões (pág. 74 – vol. 1) • Espaços de probabilidade (pág. 93 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Probabilidade condicionada (pág. 111 – vol. 1) • Limites (pág. 18 – vol. 2) • Continuidade (pág. 28 – vol. 2) (disponível na versão de demonstração) • Derivada de segunda ordem, extremos, sentido das concavidades e pontos de inflexão (pág. 59 – vol. 2) • Revisões (pág. 85 – vol. 2) • Fórmulas de trigonometria (pág. 92 – vol. 2)

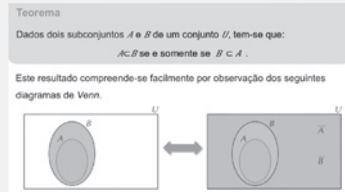
LISTAGEM GERAL DOS RECURSOS MULTIMÉDIA DO EXPOENTE¹²

Tipologia de recurso	Títulos
	• O limite notável $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ (pág. 98 – vol. 2) • Derivadas de funções trigonométricas (pág. 109 – vol. 2) • Estudo das funções definidas analiticamente por $a \sin (bx + c) + d$, $a \cos (bx + c) + d$ e $\operatorname{tg} (bx + c) + d$ ($a, b \neq 0$) (pág. 116 – vol. 2) • Aplicações aos osciladores harmónicos (pág. 130 – vol. 2) (disponível na versão de demonstração) • Juros compostos (pág. 10 – vol. 3) • Número de Neper (pág. 13 – vol. 3) • Funções exponenciais (pág. 34 – vol. 3) • Funções logarítmicas (pág. 78 – vol. 3) • Modelos exponenciais (pág. 84 – vol. 3) • Noção de primitiva (pág. 135 – vol. 3) • Cálculo integral (pág. 149 – vol. 3) • O corpo dos números complexos (pág. 185 – vol. 3) • Forma trigonométrica de um número complexo (pág. 205 – vol. 3) • Raízes n-ésimas de números complexos (pág. 215 – vol. 3) • Conjuntos de pontos definidos por condições sobre números complexos (pág. 224 – vol. 3)
Testes interativos Orientados para a revisão de conteúdos, os testes interativos contêm perguntas de resposta fechada. Após a realização do teste é possível ver as soluções de cada pergunta. Existe um teste para cada unidade do manual. Total de testes interativos disponíveis no projeto: 27 Em setembro de 2017 serão oferecidos aos alunos os testes interativos do 10.º e 11.º anos.	• Revisões (pág. 9 – vol. 1) • Propriedades das operações sobre conjuntos (pág. 11 – vol. 1) • Introdução ao cálculo combinatório (pág. 38 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Triângulo de Pascal e binómio de Newton (pág. 47 – vol. 1) • Revisões (pág. 74 – vol. 1) • Espaços de probabilidade (pág. 93 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Probabilidade condicionada (pág. 111 – vol. 1) • Limites (pág. 18 – vol. 2) • Continuidade (pág. 28 – vol. 2) (disponível na versão de demonstração) • Derivada de segunda ordem, extremos, sentido das concavidades e pontos de inflexão (pág. 59 – vol. 2) • Revisões (pág. 85 – vol. 2) • Fórmulas de trigonometria (pág. 92 – vol. 2) • O limite notável $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ (pág. 98 – vol. 2) • Derivadas de funções trigonométricas (pág. 109 – vol. 2) • Estudo das funções definidas analiticamente por $a \sin (bx + c) + d$, $a \cos (bx + c) + d$ e $\operatorname{tg} (bx + c) + d$ ($a, b \neq 0$) (pág. 116 – vol. 2) • Aplicações aos osciladores harmónicos (pág. 130 – vol. 2) (disponível na versão de demonstração) • Juros compostos (pág. 10 – vol. 3)

LISTAGEM GERAL DOS RECURSOS MULTIMÉDIA DO *EXPOENTE*¹²

Tipologia de recurso	Títulos
	• Número de Neper (pág. 13 – vol. 3) • Funções exponenciais (pág. 34 – vol. 3) • Funções logarítmicas (pág. 78 – vol. 3) • Modelos exponenciais (pág. 84 – vol. 3) • Noção de primitiva (pág. 135 – vol. 3) • Cálculo integral (pág. 149 – vol. 3) • O corpo dos números complexos (pág. 185 – vol. 3) • Forma trigonométrica de um número complexo (pág. 205 – vol. 3) • Raízes n-ésimas de números complexos (pág. 215 – vol. 3) • Conjuntos de pontos definidos por condições sobre números complexos (pág. 224 – vol. 3)
Resoluções de exercícios (em PowerPoint®) Apresentações PowerPoint® com as resoluções de todos os exercícios do Manual e do Caderno de Exercícios e Testes. Em cada apresentação encontram-se as resoluções dos exercícios de cada unidade.	

Apresentamos nestas páginas uma proposta de exploração dos conteúdos multimédia presentes no **20 AULA DIGITAL** do projeto *Expoente*¹².

RECURSO	SUGESTÕES DE EXPLORAÇÃO
Resoluções – Essencial para o Exame (resoluções passo a passo de exercícios) 	Opção 1 • Propor que os alunos resolvam o exercício no caderno. • Projetar a resolução do exercício, explorando cada uma das etapas da sua resolução. Opção 2 • Apresentar o enunciado. • Apresentar cada uma das etapas, propondo que o aluno vá executando a respetiva tarefa. Passar para a etapa seguinte quando a turma terminar a etapa anterior. Opção 3 • Apresentar o enunciado. • Explorar cada uma das etapas da resolução com os alunos. Para assegurar a máxima concentração dos alunos, estes devem focar-se em cada uma das etapas, debatendo-as oralmente. • Apresentar a resolução da etapa.
Simuladores (GeoGebra®) 	Opção 1 • Explorar o simulador com os alunos, propondo que o manipulem mediante um objetivo proposto pelo professor. Opção 2 • Propor aos alunos um determinado objetivo como trabalho para casa, podendo solicitar-lhes o envio de uma cópia por <i>email</i>. Desta forma, poderá comprovar a correta execução do objetivo proposto. Exemplo: No simulador “GeoGebra: Diagonais de um polígono”, solicitar que os alunos atribuam diversos valores aos números de lados para estabelecer uma conjectura sobre a relação entre o número de lados do polígono e o respetivo número de diagonais.
Apresentações (em PowerPoint®) 	Opção 1 • Utilizar a apresentação como suporte à apresentação dos conteúdos abordados. Opção 2 • Utilizar a apresentação como síntese dos conteúdos.
Testes interativos	No final da unidade • Propor aos alunos a resolução de um teste, para avaliação dos seus conhecimentos.

RECURSO	SUGESTÕES DE EXPLORAÇÃO
Resoluções de exercícios (em PowerPoint®)  The screenshot shows a PowerPoint slide with the following content: 76. Termo geral: ${}^{12}C_k \cdot (2\sqrt{x})^{12-k} \cdot (3)^k = {}^{12}C_k \cdot 2^{12-k} \cdot (x^{\frac{1}{2}})^{12-k} \cdot 3^k =$ $= {}^{12}C_k \cdot 2^{12-k} \cdot x^{6-\frac{k}{2}} \cdot 3^k =$ $= {}^{12}C_k \cdot 2^{12-k} \cdot 3^k \cdot x^{6-\frac{k}{2}}$ Agora: $6 - \frac{k}{2} = 0 \Leftrightarrow 12 - k = 0$ ou $k = 12$ Logo, o termo independente de x é ${}^{12}C_{12} \cdot 2^{12-12} \cdot 3^{12} = 30\,264\,320.$ At the bottom of the slide, there is a navigation bar with the word "EXPOENTE" and several icons.	Opção 1 • Propor que os alunos resolvam o exercício no caderno, em sala de aula. • Projetar a resolução do exercício em sala de aula. Opção 2 • Propor que os alunos resolvam o exercício no caderno, como trabalho de casa. • Projetar a resolução do exercício em sala de aula. Opção 3 • Propor que os alunos resolvam o exercício no caderno, como trabalho de casa. • Enviar a resolução do exercício ao aluno, por <i>email</i>, para que ele o possa corrigir.