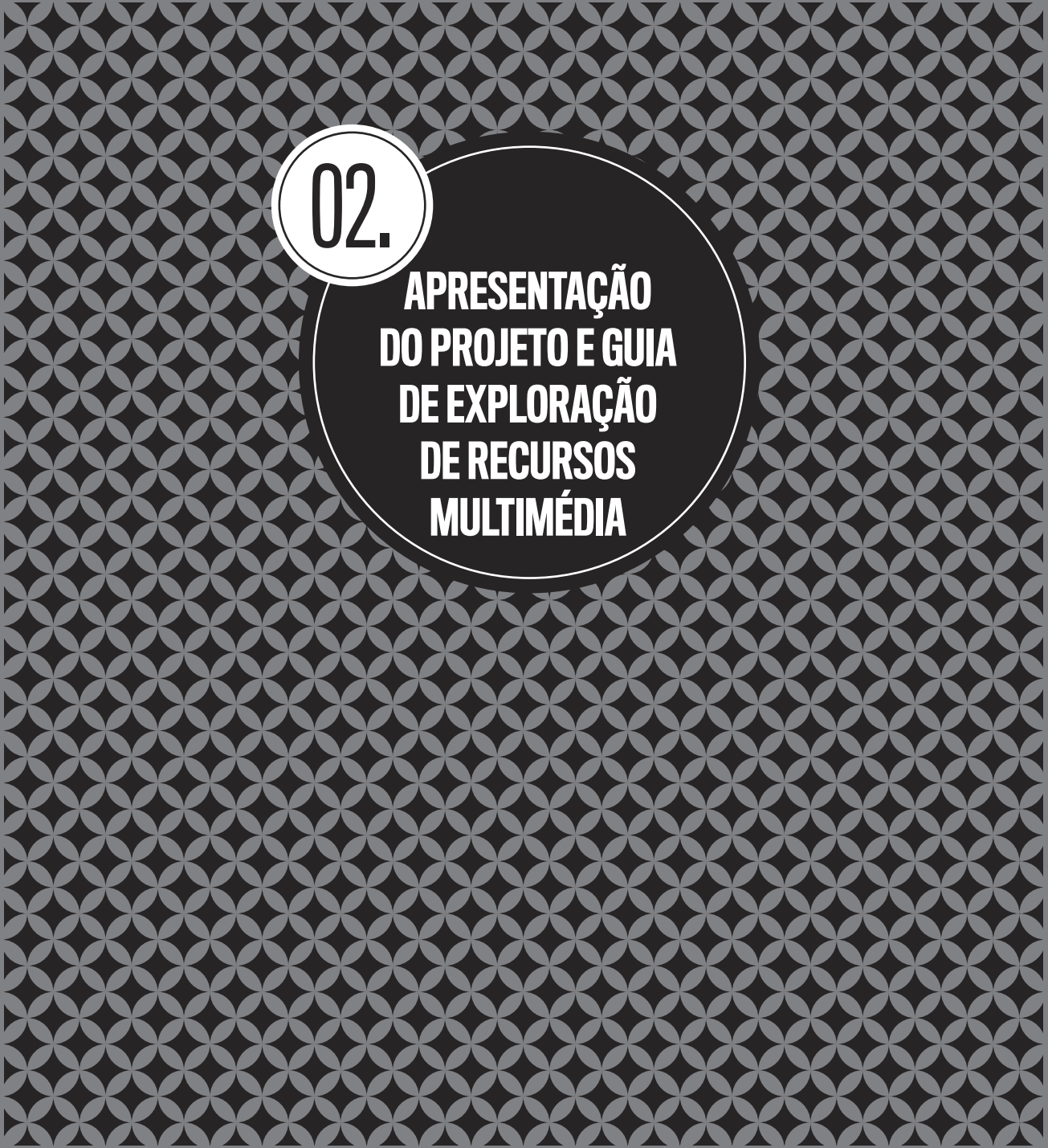




02.

**APRESENTAÇÃO
DO PROJETO E GUIA
DE EXPLORAÇÃO
DE RECURSOS
MULTIMÉDIA**

Apresentação do Projeto *Expoente*¹¹

PARA O ALUNO	PARA O PROFESSOR
– Manual (3 volumes) – Exercícios de Exame (OFERTA) – Caderno de Exercícios e Testes – www.expoente11.asa.pt – 	– Manual (Edição do Professor) – 3 volumes – Dossiê do Professor – www.expoente11.asa.pt – 

Manual (3 volumes)

Ao longo do Manual apresentam-se:

- **desafios**, no início de cada tema, em articulação com vídeos exclusivos do matemático António Machiavelo disponíveis em . Estes desafios são retomados no final do tema;
- **exercícios resolvidos** para consolidar a teoria e servir de orientação ao trabalho dos alunos;
- **exercícios de margem** de forma a tornar os alunos capazes de conhecer e utilizar uma variedade de procedimentos;
- conjunto de exercícios, na rubrica **Aprende Fazendo**, classificados por **grau de dificuldade**, incluindo itens de seleção e de construção;
- **remissões** para o *Aprende Fazendo* e para o Caderno de Exercícios e Testes;
- pequenas sínteses intercalares, na rubrica **Esquematizando/Resumindo**;
- a rubrica **Erro Típico**, que constitui um alerta para erros frequentemente cometidos pelos alunos e que devem ser evitados;
- **sínteses** do essencial a reter;
- sempre que oportuno, incluem-se as rubricas **Notas**, **Recorda** e **Contextualização histórica**, esta última com informação sobre história de conceitos matemáticos e/ou referências a matemáticos.

O **Manual (Edição do Professor)** disponibiliza:

- **soluções** de todos os exercícios junto dos respetivos enunciados;
- remissões para todos os recursos **multimédia** existentes em ;
- indicação dos descritores das Metas Curriculares trabalhados em todas as páginas de conteúdos.

Exercícios de Exame (OFERTA)

- conjunto de exercícios de Exame/Testes Intermédios organizados por tema;
- soluções.

As resoluções completas de todos os exercícios estarão disponíveis para o aluno em www.expoente11.asa.pt em setembro de 2016.

Caderno de Exercícios e Testes

Este Caderno pretende constituir um apoio efetivo ao trabalho autónomo do aluno. Inclui:

- sínteses de tema;
- exercícios resolvidos e propostos, organizados pelos cinco temas abordados no 11.º ano. Em cada tema os exercícios estão organizados por unidade, o que possibilita a sua resolução faseada. No final de cada tema surgem exercícios globais;
- 6 testes de autoavaliação, cumulativos (dois por período letivo, que poderão ser usados para preparar os momentos de avaliação na escola). Todos os testes incluem matrizes de conteúdos e propostas de cotações;
- soluções.

Dossiê do Professor

- Programa e Metas Curriculares de Matemática A em articulação com o Manual
- Apresentação do projeto e Guia de Exploração de Recursos Multimédia
- Planificação
 - Planificação anual
 - Planos de aula
- Questões de aula para todos os temas do 11.º ano, acompanhadas das respetivas resoluções
- Testes de avaliação sumativa
 - Teste de diagnóstico
 - 6 testes de avaliação sumativa (dois por período)
 - Teste global
 - Matrizes de conteúdos
 - Soluções
 - Cotações
 - Resoluções
- Resoluções de todos os exercícios do Manual e do Caderno de Exercícios e Testes

20 AULA DIGITAL

Esta plataforma facilita a exploração do projeto *Expoente*¹¹, através da utilização de novas tecnologias em sala de aula. Trata-se de uma ferramenta que possibilita:

- a projeção e a exploração das páginas do Manual em sala de aula;
- o acesso a um vasto conjunto de conteúdos multimédia integrados com o Manual:
 - Vídeos
 - Simuladores (*GeoGebra*®)
 - Resoluções de exercícios (em PowerPoint®)
 - Animações (resoluções animadas de exercícios)
 - Apresentações (em PowerPoint®)
 - Testes interativos

- 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 - Aceda 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*, *CD*, *Pen* ou *App*.

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 EXPOENTE¹¹

Tipologia de recurso	Títulos
Vídeos Recursos motivadores, divididos em duas secções: a primeira que explica e aprofunda os desafios apresentados no início de cada tema do manual, e a segunda que explora a resolução apresentada no fim do respetivo tema. Os vídeos são apresentados pelo matemático António Machiavelo. Total de vídeos disponíveis no projeto: 5	• Medir o raio da Terra (página 6 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Um passeio na quarta dimensão (página 116 – vol. 1) • Uma tartaruga sofista (página 4 – vol. 2) • Dobragem minimalista (página 4 – vol. 3) • O tesouro d'A Estatística (página 134 – vol. 3)
Simuladores (<i>GeoGebra</i>®) Os simuladores permitem uma exploração dinâmica dos conteúdos, facilitando a compreensão e a interiorização de conceitos abstratos. Abrangem conteúdos trabalhados em todos os temas. Total de simuladores (<i>GeoGebra</i>®) disponíveis no projeto: 42	• A ponte móvel (página 9 – vol. 1) • Lei dos Senos (página 12 – vol. 1) • Representação de um ângulo generalizado (página 28 – vol. 1) • Razões trigonométricas de α e de $-\alpha$ (página 46 – vol. 1) • Razões trigonométricas de α e de $180^\circ - \alpha$ (página 46 – vol. 1) • Razões trigonométricas de α e de $180^\circ + \alpha$ (página 47 – vol. 1) • Razões trigonométricas de α e de $90^\circ - \alpha$ (página 47 – vol. 1) • Razões trigonométricas de α e de $90^\circ + \alpha$ (página 47 – vol. 1) • Noção de radiano (página 51 – vol. 1) • O radiano e o perímetro da circunferência (página 52 – vol. 1) • A roda gigante (página 66 – vol. 1) • Gráficos das funções seno, cosseno e tangente (página 66 – vol. 1) • Período da função seno (página 67 – vol. 1) • Período da função cosseno (página 69 – vol. 1) • Período da função tangente (página 71 – vol. 1) • O declive de uma reta não vertical é a tangente da sua inclinação (página 120 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Interpretação geométrica do produto escalar (página 122 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Ângulo de vetores no plano (página 123 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Relação entre o declive de retas perpendiculares no plano (página 135 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • O produto escalar na definição da circunferência (página 139 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração)

LISTAGEM GERAL DOS RECURSOS MULTIMÉDIA DO *EXPOENTE*¹¹

Tipologia de recurso	Títulos
	• Termo geral de uma progressão aritmética (página 28 – vol. 2) • Sucessão de quadrados (página 31 – vol. 2) • Progressão geométrica (página 35 – vol. 2) • Sucessão de polígonos inscritos numa circunferência (página 58 – vol. 2) • Limite de uma sucessão convergente (página 59 – vol. 2) • Curva de Von Koch (página 66 – vol. 2) • Floco de Von Koch (página 92 – vol. 2)
	• Quadro de variação de uma função (página 12 – vol. 3) • Limite de uma função segundo Heine (página 19 – vol. 3) • Assíntota ou buraco? (página 48 – vol. 3) • Assíntotas não verticais (página 50 – vol. 3) • Funções racionais do tipo $f(x) = \frac{a}{x}$, $a \neq 0$ (página 59 – vol. 3) • Funções racionais do tipo $f(x) = \frac{a}{x - c}$, $a \neq 0$ (página 60 – vol. 3) • Funções racionais do tipo $f(x) = b + \frac{a}{x - c}$, $a \neq 0$ (página 60 – vol. 3) • Taxa de variação instantânea (página 87 – vol. 3) • Interpretação geométrica da taxa média de variação (página 89 – vol. 3) • Interpretação geométrica da taxa de variação (página 89 – vol. 3) • Derivabilidade e continuidade (página 93 – vol. 3) • Função derivada (página 94 – vol. 3) • Relação entre a monotonia de f e o sinal da sua derivada (página 109 – vol. 3) • Primeira derivada (página 109 – vol. 3) • Relação entre os extremos de f e os zeros da sua derivada (página 110 – vol. 3) • Diagrama de dispersão e centro de gravidade (página 138 – vol. 3) • Variação da correlação e do coeficiente de correlação em função dos dados (página 152 – vol. 3) • Variação da reta de regressão linear em função dos dados. <i>Outliers</i> (página 152 – vol. 3)
Resoluções de exercícios (em PowerPoint®) Apresentações PowerPoint® com as resoluções de todos os exercícios do Manual. Em cada apresentação encontram-se as resoluções dos exercícios de duas páginas do manual.	

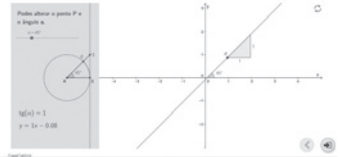
LISTAGEM GERAL DOS RECURSOS MULTIMÉDIA DO EXPOENTE¹¹

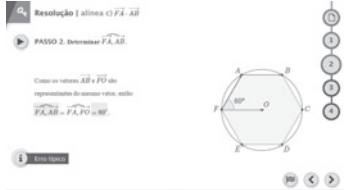
Tipologia de recurso	Títulos
Animações (resoluções animadas de exercícios) Estes recursos animados são resoluções passo a passo de alguns exercícios do Manual. São compostos por diversas secções: a primeira apresenta o enunciado do exercício e as restantes os diferentes passos da resolução. Permitem uma exploração interativa dos exercícios, rentabilizando o tempo em sala de aula. Total de resoluções animadas de exercícios disponíveis no projeto: 20	• Resolução do exercício 97 a) (página 87 – vol. 1) • Resolução do exercício 100 c) (página 91 – vol. 1) • Resolução do exercício 59 (página 108 – vol. 1) • Resolução do exercício 78 (página 113 – vol. 1) • Resolução do exercício 9 (página 124 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Resolução do exercício 50 (página 154 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Resolução do exercício 34 (página 175 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Resolução do exercício 65 (página 182 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração)
	• Resolução do exercício 26 (página 25 – vol. 2) • Resolução do exercício 45 (página 53 – vol. 2) • Resolução do exercício 64 b) (página 64 – vol. 2) • Resolução do exercício 23 e) (página 103 – vol. 2)
	• Resolução do exercício 33 (página 40 – vol. 3) • Resolução do exercício 41 (página 81 – vol. 3) • Resolução do exercício 85 (página 117 – vol. 3) • Resolução do exercício 25 (página 128 – vol. 3) • Resolução do exercício 17 (página 165 – vol. 3) • Resolução do exercício 22 (página 167 – vol. 3) • Resolução do exercício 27 (página 169 – vol. 3) • Resolução do exercício 31 (página 170 – 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: 18	• Revisões (página 11 – vol. 1) • Extensão da trigonometria a ângulos retos e obtusos e resolução de triângulos (página 26 – vol. 1) • Ângulos orientados, ângulos generalizados e rotações (página 31 – vol. 1) • Razões trigonométricas de ângulos generalizados (página 64 – vol. 1) • Funções trigonométricas (página 91 – vol. 1) • Declive e inclinação de uma reta do plano (página 121 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Produto escalar de vetores (página 142 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Equações de planos no espaço (página 164 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração)
	• Propriedades elementares de sucessões reais (página 18 – vol. 2) • Princípio de indução matemática (página 25 – vol. 2) • Progressões aritméticas e geométricas (página 42 – vol. 2)

LISTAGEM GERAL DOS RECURSOS MULTIMÉDIA DO *EXPOENTE*¹¹

Tipologia de recurso	Títulos
	• Limites de sucessões (página 94 – vol. 2)
	• Funções racionais (página 15 – vol. 3) • Limites segundo Heine de funções reais de variável real (página 41 – vol. 3) • Continuidade de funções (página 47 – vol. 3) • Assíntotas ao gráfico de uma função (página 62 – vol. 3) • Derivadas de funções reais de variável real e aplicações (página 118 – vol. 3) • Retas de mínimos quadrados, amostras bivariadas e coeficientes de correlação (página 157 – 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: 18	• Revisões (página 11 – vol. 1) • Extensão da trigonometria a ângulos retos e obtusos e resolução de triângulos (página 26 – vol. 1) • Ângulos orientados, ângulos generalizados e rotações (página 31 – vol. 1) • Razões trigonométricas de ângulos generalizados (página 64 – vol. 1) • Funções trigonométricas (página 91 – vol. 1) • Declive e inclinação de uma reta do plano (página 121 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Produto escalar de vetores (página 142 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração) • Equações de planos no espaço (página 164 – vol. 1) (disponível na versão de demonstração)
	• Propriedades elementares de sucessões reais (página 18 – vol. 2) • Princípio de indução matemática (página 25 – vol. 2) • Progressões aritméticas e geométricas (página 42 – vol. 2) • Limites de sucessões (página 94 – vol. 2)
	• Funções racionais (página 15 – vol. 3) • Limites segundo Heine de funções reais de variável real (página 41 – vol. 3) • Continuidade de funções (página 47 – vol. 3) • Assíntotas ao gráfico de uma função (página 62 – vol. 3) • Derivadas de funções reais de variável real e aplicações (página 118 – vol. 3) • Retas de mínimos quadrados, amostras bivariadas e coeficientes de correlação (página 157 – vol. 3)

Apresentamos nestas páginas uma proposta de exploração dos conteúdos multimédia presentes no **20 AULA DIGITAL** do projeto *Expoente*¹¹.

RECURSO	SUGESTÕES DE EXPLORAÇÃO
Vídeos 	No início do tema • Projetar a primeira secção do vídeo, como elemento motivador para o estudo de cada um dos temas do manual. • Explicar aos alunos que no final do tema terão as ferramentas necessárias para resolverem o desafio apresentado no vídeo. No final do tema • Projetar a primeira secção do vídeo novamente para relembrar o desafio apresentado inicialmente. • Propor aos alunos que resolvam a pares o desafio, com a orientação do professor. Exemplo: No vídeo “Medir o raio da Terra”, mostrar aos alunos quais os ângulos a medir e orientá-los para chegar à fórmula que nos permite determinar a altura da montanha, ou, no caso do vídeo, a altura do farol e, posteriormente, o raio da Terra. • Projetar a segunda secção do vídeo, como ajuda à resolução do desafio. Exemplo: Após a visualização do vídeo referido no ponto anterior, propor aos alunos que, com base nos ângulos medidos pelo matemático António Machiavelo usando um sextante, calculem eles próprios a altura do farol e o raio da Terra. • Corrigir o desafio proposto, projetando as soluções a partir do 20 AULA DIGITAL ou registando-as no quadro.
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, solicitando-lhe o envio de uma cópia por <i>email</i> para, desta forma, poder comprovar a correta execução do objetivo proposto. Exemplo: No simulador “GeoGebra: O declive de uma reta não vertical é a tangente da sua inclinação”, solicitar ao aluno que compare a fórmula para calcular a tangente da inclinação de uma reta à sua escolha $\left(\text{tg } \alpha = \frac{\text{Medida do comprimento do cateto oposto}}{\text{Medida do comprimento do cateto adjacente}} \right)$ com a fórmula para calcular o declive dessa reta, através do triângulo apresentado no simulador, e concluir acerca do resultado obtido.
Resoluções de exercícios (em PowerPoint®)	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.

RECURSO	SUGESTÕES DE EXPLORAÇÃO
	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.
Animações (resoluções animadas de exercícios) 	Opção 1 • Propor que os alunos resolvam o exercício no caderno. • Projetar a resolução do exercício, explorando cada uma das etapas que compõem a animação. 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.
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 que resolvam um determinado teste, como forma de avaliar os seus conhecimentos.

