



**02.**

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

## Apresentação do Projeto *Expoente*<sup>12</sup>

| PARA O ALUNO                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PARA O PROFESSOR                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Manual (3 volumes)</li><li>– Provas-Modelo de Exame</li><li>– Caderno de Exercícios e Testes</li><li>– <a href="http://www.expoente12.asa.pt">www.expoente12.asa.pt</a></li><li>– </li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>– Manual (Edição do Professor) – 3 volumes</li><li>– Dossiê do Professor</li><li>– <a href="http://www.expoente12.asa.pt">www.expoente12.asa.pt</a></li><li>– </li></ul> |

### Manual (3 volumes)

Ao longo do Manual apresentam-se:

- **desafios** motivadores, no início de cada tema, da autoria de José Paulo Viana. Estes desafios são retomados no final do tema para que os alunos apliquem os conteúdos estudados na sua resolução;
- **exercícios resolvidos**, que abrangem todas as tipologias saídas em Exame, para consolidar a teoria e servir de orientação para a resolução dos exercícios propostos na margem;
- **exercícios de aplicação direta**, na margem lateral;
- **remissões** regulares para exercícios de consolidação em *Aprende Fazendo* e em 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;
- sempre que oportuno, incluem-se, em banda lateral, as rubricas **Notas**, **Recorda** e **Contextualização histórica**, esta última com informação sobre história de conceitos matemáticos e/ou referências a matemáticos;
- **sínteses** do essencial a reter, acompanhadas de exemplos e remissões para a teoria, para melhor organização de conhecimentos e destreza na resolução dos exercícios;
- conjunto de exercícios, na rubrica **Aprende Fazendo**, que incluem itens de seleção e de construção, classificados por **grau de dificuldade**;
- **teste final globalizante**, para consolidação das aprendizagens.

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;
- sugestões para o professor para uma gestão flexível do currículo.

### Provas-Modelo de Exame

- 3 provas-modelo com a tipologia de Exame;
- propostas de resolução.

## Caderno de Exercícios e Testes

Este Caderno, elaborado em articulação com o manual, constitui um apoio efetivo ao trabalho autónomo do aluno. Inclui:

- sínteses de tema (alternativas às do Manual);
- exercícios resolvidos e exercícios propostos de treino. Os exercícios encontram-se distribuídos por unidades (o que possibilita a sua resolução faseada) e estão organizados por grau de dificuldade. No final de cada tema surgem exercícios globais;
- 6 testes de autoavaliação, cumulativos (dois por período letivo, que poderão ser usados como preparação para os os momentos de avaliação). Todos os testes incluem matrizes de conteúdos e propostas de cotações;
- soluções;
- propostas de resolução disponíveis, para o professor, no Dossiê do Professor e em **20 AULA DIGITAL**.

## 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
- Planificações
  - Planificação semanal
  - Planos de aula
- 30 Questões de Aula, acompanhadas das respetivas propostas de resolução
- Testes de Avaliação Sumativa
  - Teste diagnóstico
  - 6 testes de avaliação cumulativos (dois por período)
  - Matrizes de conteúdos
  - Cotações
  - Soluções
  - Propostas de resolução
- Propostas de Resolução de todos os exercícios do Manual e do Caderno de Exercícios e Testes

### **20 AULA DIGITAL**

Esta plataforma facilita a exploração do projeto *Expoente*<sup>12</sup>, 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:
  - Resoluções – Essencial para o Exame (resoluções passo a passo de exercícios)
  - Simuladores (*GeoGebra*®)
  - Resoluções de exercícios (em PowerPoint®)
  - Apresentações (em PowerPoint®)
  - Testes interativos
  - Documentos de apoio à avaliação
    - Testes editáveis
    - Questões de aula editáveis
  - Documentos de apoio à planificação
    - Planificação a médio prazo editável
    - Planos de aula editáveis

## 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** - 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*. 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 EXPOENTE<sup>12</sup>

| Tipologia de recurso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Títulos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Resoluções – Essencial para o Exame</b></p> <p><b>Estes recursos são resoluções passo a passo de exercícios do Manual (essenciais para o Exame).</b></p> <p><b>São compostos por diversas secções: a primeira apresenta o enunciado do exercício; as restantes detalham os diferentes passos da resolução.</b></p> <p><b>Permitem uma exploração interativa dos exercícios, rentabilizando o tempo em sala de aula.</b></p> <p>Total de resoluções – Essencial para o Exame disponíveis no projeto: 27</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exercício 31 (pág. 24 – vol. 1) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Exercício 54 (pág. 34 – vol. 1) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Exercício 58 (pág. 36 – vol. 1) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Exercício 69 (pág. 43 – vol. 1)</li> <li>• Exercício 76 (pág. 47 – vol. 1)</li> <li>• Exercício 20 (pág. 86 – vol. 1) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Exercício 28 (pág. 90 – vol. 1) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Exercício 40 (pág. 99 – vol. 1)</li> <li>• Exercício 49 (pág. 106 – vol. 2)</li> <li>• Exercício 28 (pág. 26 – vol. 2) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Exercício 37 (pág. 72 – vol. 2)</li> <li>• Exercício 49 (pág. 75 – vol. 2)</li> <li>• Exercício 2 (pág. 80 – vol. 2)</li> <li>• Exercício 9 (pág. 90 – vol. 2)</li> <li>• Exercício 18 (pág. 98 – vol. 2)</li> <li>• Exercício 38 (pág. 120 – vol. 2) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Exercício 53 (pág. 150 – vol. 2)</li> <li>• Exercício 54 (pág. 45 – vol. 3)</li> <li>• Exercício 74 (pág. 58 – vol. 3)</li> <li>• Exercício 84 (pág. 66 – vol. 3)</li> <li>• Exercício 96 (pág. 118 – vol. 3)</li> <li>• Exercício 20 (pág. 148 – vol. 3)</li> <li>• Exercício 6 (pág. 154 – vol. 3)</li> <li>• Exercício 17 (pág. 157 – vol. 3)</li> <li>• Exercício 43 (pág. 199 – vol. 3)</li> <li>• Exercício 36 (pág. 241 – vol. 3)</li> <li>• Exercício 43 (pág. 242 – vol. 3)</li> </ul> |
| <p><b>Simuladores (GeoGebra®)</b></p> <p><b>Os simuladores permitem uma exploração dinâmica dos conteúdos, facilitando a compreensão e a interiorização de conceitos abstratos.</b></p> <p><b>Abrangem os conteúdos trabalhados em todos os temas.</b></p> <p>Total de simuladores (GeoGebra®) disponíveis no projeto: 38</p>                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagonais de um polígono (pág. 33 – vol. 1) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Propriedades do triângulo de Pascal (pág. 39 – vol. 1)</li> <li>• Padrões no triângulo de Pascal (pág. 41 – vol. 1)</li> <li>• Construção do triângulo de Pascal (pág. 41 – vol. 1)</li> <li>• As diagonais do prisma (pág. 86 – vol. 1) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• A central elétrica (pág. 42 – vol. 2)</li> <li>• O triângulo de área mínima (pág. 44 – vol. 2)</li> <li>• Estudo de uma função (pág. 45 – vol. 2)</li> <li>• Assíntotas não verticais (pág. 52 – vol. 2)</li> <li>• Funções trigonométricas (pág. 85 – vol. 2)</li> <li>• Seno e cosseno da soma (pág. 88 – vol. 2)</li> <li>• Derivada da função seno e derivada da função cosseno (pág. 99 – vol. 2)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## LISTAGEM GERAL DOS RECURSOS MULTIMÉDIA DO *EXPOENTE*<sup>12</sup>

| Tipologia de recurso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Títulos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O pêndulo (pág. 117 – vol. 2) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• A mola (pág. 121 – vol. 2) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Transformações dos gráficos de funções trigonométricas (pág. 110 – vol. 2)</li> <li>• Exercício 1 (pág. 134 – vol. 2)</li> <li>• Exercício 2 (pág. 134 – vol. 2)</li> <li>• Transformações de gráficos de funções exponenciais (pág. 20 – vol. 3)</li> <li>• Limites notáveis (pág. 31 – vol. 3)</li> <li>• A exponencial e a reta tangente (pág. 34 – vol. 3)</li> <li>• Transformações de gráficos de funções logarítmicas (pág. 39 – vol. 3)</li> <li>• Derivada da função exponencial e derivada da função logarítmica (pág. 54 – vol. 3)</li> <li>• Derivada da função inversa (pág. 54 – vol. 3)</li> <li>• Modelo logístico (pág. 62 – vol. 3)</li> <li>• Exercício 3 (pág. 94 – vol. 3)</li> <li>• Exercício 4 (pág. 94 – vol. 3)</li> <li>• Integral definido (pág. 139 – vol. 3)</li> <li>• Integral definido – polinomial de 3.º grau (pág. 143 – vol. 3)</li> <li>• Áreas (pág. 147 – vol. 3)</li> <li>• Forma trigonométrica de números complexos (pág. 188 – vol. 3)</li> <li>• Multiplicação de números complexos na forma trigonométrica (pág. 197 – vol. 3)</li> <li>• Rotações, translações e homotetias (pág. 198 – vol. 3)</li> <li>• Radiciação em <math>\mathbb{C}</math> (pág. 206 – vol. 3)</li> <li>• Potências em <math>\mathbb{C}</math> (pág. 208 – vol. 3)</li> <li>• Soma das raízes de um número complexo (pág. 209 – vol. 3)</li> <li>• Circunferências e círculos (pág. 216 – vol. 3)</li> <li>• Mediatrizes e semiplanos (pág. 217 – vol. 3)</li> <li>• Semirretas e ângulos (pág. 220 – vol. 3)</li> </ul> |
| <p><b>Apresentações</b><br/>(em PowerPoint®)</p> <p><b>Totalmente editáveis, estas apresentações apresentam os conteúdos essenciais de cada unidade.</b></p> <p><b>Os conteúdos são abordados de uma forma sintética e esquemática.</b></p> <p><b>Incluem exemplos que facilitam a compreensão e a aprendizagem.</b></p> <p>Total de apresentações (em PowerPoint®) disponíveis no projeto: 27</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisões (pág. 9 – vol. 1)</li> <li>• Propriedades das operações sobre conjuntos (pág. 11 – vol. 1)</li> <li>• Introdução ao cálculo combinatório (pág. 38 – vol. 1) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Triângulo de Pascal e binómio de Newton (pág. 47 – vol. 1)</li> <li>• Revisões (pág. 74 – vol. 1)</li> <li>• Espaços de probabilidade (pág. 93 – vol. 1) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Probabilidade condicionada (pág. 111 – vol. 1)</li> <li>• Limites (pág. 18 – vol. 2)</li> <li>• Continuidade (pág. 28 – vol. 2) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Derivada de segunda ordem, extremos, sentido das concavidades e pontos de inflexão (pág. 59 – vol. 2)</li> <li>• Revisões (pág. 85 – vol. 2)</li> <li>• Fórmulas de trigonometria (pág. 92 – vol. 2)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

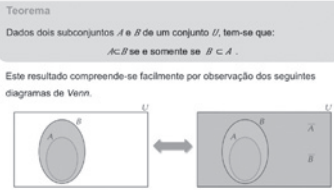
## LISTAGEM GERAL DOS RECURSOS MULTIMÉDIA DO EXPOENTE<sup>12</sup>

| Tipologia de recurso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Títulos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O limite notável <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}</math> (pág. 98 – vol. 2)</li> <li>• Derivadas de funções trigonométricas (pág. 109 – vol. 2)</li> <li>• Estudo das funções definidas analiticamente por <math>a \sin (bx + c) + d</math>, <math>a \cos (bx + c) + d</math> e <math>\operatorname{tg} (bx + c) + d</math> (<math>a, b \neq 0</math>) (pág. 116 – vol. 2)</li> <li>• Aplicações aos osciladores harmónicos (pág. 130 – vol. 2) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Juros compostos (pág. 10 – vol. 3)</li> <li>• Número de Neper (pág. 13 – vol. 3)</li> <li>• Funções exponenciais (pág. 34 – vol. 3)</li> <li>• Funções logarítmicas (pág. 78 – vol. 3)</li> <li>• Modelos exponenciais (pág. 84 – vol. 3)</li> <li>• Noção de primitiva (pág. 135 – vol. 3)</li> <li>• Cálculo integral (pág. 149 – vol. 3)</li> <li>• O corpo dos números complexos (pág. 185 – vol. 3)</li> <li>• Forma trigonométrica de um número complexo (pág. 205 – vol. 3)</li> <li>• Raízes <math>n</math>-ésimas de números complexos (pág. 215 – vol. 3)</li> <li>• Conjuntos de pontos definidos por condições sobre números complexos (pág. 224 – vol. 3)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Testes interativos</b></p> <p><b>Orientados para a revisão de conteúdos, os testes interativos contêm perguntas de resposta fechada.</b></p> <p><b>Após a realização do teste é possível ver as soluções de cada pergunta.</b></p> <p><b>Existe um teste para cada unidade do manual.</b></p> <p>Total de testes interativos disponíveis no projeto: 27</p> <p>Em setembro de 2017 serão oferecidos aos alunos os testes interativos do 10.º e 11.º anos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisões (pág. 9 – vol. 1)</li> <li>• Propriedades das operações sobre conjuntos (pág. 11 – vol. 1)</li> <li>• Introdução ao cálculo combinatório (pág. 38 – vol. 1) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Triângulo de Pascal e binómio de Newton (pág. 47 – vol. 1)</li> <li>• Revisões (pág. 74 – vol. 1)</li> <li>• Espaços de probabilidade (pág. 93 – vol. 1) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Probabilidade condicionada (pág. 111 – vol. 1)</li> <li>• Limites (pág. 18 – vol. 2)</li> <li>• Continuidade (pág. 28 – vol. 2) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Derivada de segunda ordem, extremos, sentido das concavidades e pontos de inflexão (pág. 59 – vol. 2)</li> <li>• Revisões (pág. 85 – vol. 2)</li> <li>• Fórmulas de trigonometria (pág. 92 – vol. 2)</li> <li>• O limite notável <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}</math> (pág. 98 – vol. 2)</li> <li>• Derivadas de funções trigonométricas (pág. 109 – vol. 2)</li> <li>• Estudo das funções definidas analiticamente por <math>a \sin (bx + c) + d</math>, <math>a \cos (bx + c) + d</math> e <math>\operatorname{tg} (bx + c) + d</math> (<math>a, b \neq 0</math>) (pág. 116 – vol. 2)</li> <li>• Aplicações aos osciladores harmónicos (pág. 130 – vol. 2) <b>(disponível na versão de demonstração)</b></li> <li>• Juros compostos (pág. 10 – vol. 3)</li> </ul> |

## LISTAGEM GERAL DOS RECURSOS MULTIMÉDIA DO *EXPOENTE*<sup>12</sup>

| Tipologia de recurso                                                                                                                                                                                                                                                                      | Títulos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de Neper (pág. 13 – vol. 3)</li> <li>• Funções exponenciais (pág. 34 – vol. 3)</li> <li>• Funções logarítmicas (pág. 78 – vol. 3)</li> <li>• Modelos exponenciais (pág. 84 – vol. 3)</li> <li>• Noção de primitiva (pág. 135 – vol. 3)</li> <li>• Cálculo integral (pág. 149 – vol. 3)</li> <li>• O corpo dos números complexos (pág. 185 – vol. 3)</li> <li>• Forma trigonométrica de um número complexo (pág. 205 – vol. 3)</li> <li>• Raízes <math>n</math>-ésimas de números complexos (pág. 215 – vol. 3)</li> <li>• Conjuntos de pontos definidos por condições sobre números complexos (pág. 224 – vol. 3)</li> </ul> |
| <p><b>Resoluções de exercícios</b><br/>(em PowerPoint®)</p> <p><b>Apresentações PowerPoint® com as resoluções de todos os exercícios do Manual e do Caderno de Exercícios e Testes.</b></p> <p><b>Em cada apresentação encontram-se as resoluções dos exercícios de cada unidade.</b></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

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

| RECURSO                                                                                                                                                                          | SUGESTÕES DE EXPLORAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Resoluções – Essencial para o Exame</b><br/>(resoluções passo a passo de exercícios)</p>  | <p><b>Opção 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor que os alunos resolvam o exercício no caderno.</li> <li>• Projetar a resolução do exercício, explorando cada uma das etapas da sua resolução.</li> </ul> <p><b>Opção 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar o enunciado.</li> <li>• 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.</li> </ul> <p><b>Opção 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar o enunciado.</li> <li>• 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.</li> <li>• Apresentar a resolução da etapa.</li> </ul> |
| <p><b>Simuladores (GeoGebra®)</b></p>                                                         | <p><b>Opção 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorar o simulador com os alunos, propondo que o manipulem mediante um objetivo proposto pelo professor.</li> </ul> <p><b>Opção 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul> <p><b>Exemplo:</b> 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.</p>                                                                                                    |
| <p><b>Apresentações</b><br/>(em PowerPoint®)</p>                                              | <p><b>Opção 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar a apresentação como suporte à apresentação dos conteúdos abordados.</li> </ul> <p><b>Opção 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar a apresentação como síntese dos conteúdos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Testes interativos</b></p>                                                                                                                                                 | <p><b>No final da unidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor aos alunos a resolução de um teste, para avaliação dos seus conhecimentos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| RECURSO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SUGESTÕES DE EXPLORAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Resoluções de exercícios</b><br/>(em PowerPoint®)</p>  <p>The screenshot shows a PowerPoint slide with the following content:</p> <p><b>76. Termo geral:</b></p> ${}^{12}C_k \cdot (2\sqrt{x})^{12-k} \cdot 3^k = {}^{12}C_k \cdot 2^{12-k} \cdot x^{6-\frac{k}{2}} \cdot 3^k = {}^{12}C_k \cdot 2^{12-k} \cdot 3^k \cdot x^{6-\frac{k}{2}}$ <p><b>Assim:</b></p> $6 - \frac{k}{2} = 4 \Leftrightarrow 12 - k = 8 \Leftrightarrow k = 4$ <p><b>Logo, o termo independente de <math>x</math> é:</b></p> ${}^{12}C_4 \cdot 2^{12-4} \cdot 3^4 = 30 \cdot 256 \cdot 81$ | <p><b>Opção 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor que os alunos resolvam o exercício no caderno, em sala de aula.</li> <li>• Projetar a resolução do exercício em sala de aula.</li> </ul> <p><b>Opção 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor que os alunos resolvam o exercício no caderno, como trabalho de casa.</li> <li>• Projetar a resolução do exercício em sala de aula.</li> </ul> <p><b>Opção 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor que os alunos resolvam o exercício no caderno, como trabalho de casa.</li> <li>• Enviar a resolução do exercício ao aluno, por <i>email</i>, para que ele o possa corrigir.</li> </ul> |