



DOSSIER DE APRESENTAÇÃO — LIVRO

# MECÂNICA DOS MATERIAIS E ESTRUTURAS LINEARES - TEORIA E APLICAÇÕES

AUTOR  
**J. F. Silva Gomes**

EDITORA  
**Quântica Editora / 2021**

CHANCELA  
**Engebook**

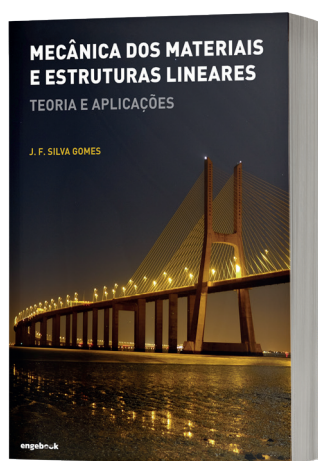
## O AUTOR

### J. F. Silva Gomes

Joaquim Francisco da Silva Gomes nasceu em V.N. Gaia a 10 de Janeiro de 1948. Obteve a sua graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade do Porto em 1971, seguida de Mestrado e Doutoramento em Engenharia Mecânica pelo UMIST/Universidade de Manchester (Reino Unido). Trabalha na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto há mais de 50 anos, onde os seus tópicos de interesses no ensino e investigação científica estiveram sempre ligados às áreas da Mecânica dos Sólidos/Resistência dos Materiais, Impacto e Mecânica Experimental. Professor Catedrático desde 1989, é autor de cinco livros, várias dezenas de artigos científicos em revistas e conferências internacionais e editor de mais de vinte proceedings de conferências e congressos de engenharia.

## A OBRA

Nesta obra são apresentadas técnicas e métodos para o estudo e dimensionamento de elementos estruturais lineares, designadamente barras em tração e compressão, torção de veios e flexão de vigas. O conteúdo do livro está dividido em oito capítulos. Os primeiros três capítulos são dedicados aos conceitos fundamentais da teoria da elasticidade e os restantes cinco a problemas específicos de engenharia de estruturas, designadamente solicitação axial e torção de peças lineares, tensões e deformações de vigas em flexão e problemas estaticamente indeterminados e encurvadura. Cada capítulo inclui uma breve introdução teórica, um conjunto de problemas detalhada e pedagogicamente resolvidos e um número de problemas propostos, com indicação das respetivas soluções. O livro inclui também cinco apêndices com tabelas e informações úteis ao projetista, designadamente sobre propriedades de materiais de construção, fórmulas matemáticas, propriedades de áreas planas, flexão de vigas e perfis de aço laminado.



## ESTRUTURA DE ÍNDICE DA OBRA

PREFÁCIO  
LISTA DOS SÍMBOLOS

### **CAPÍTULO 1 – ANÁLISE DAS TENSÕES**

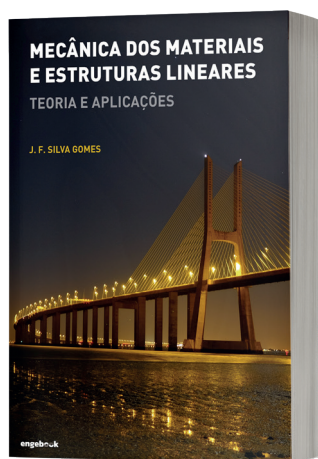
- 1.1. RESUMO DA TEORIA
  - 1.1.1. Introdução. O conceito de tensão
  - 1.1.2. Componentes cartesianas da tensão
  - 1.1.3. Tensão para uma orientação arbitrária
  - 1.1.4. Equações de equilíbrio
  - 1.1.5. Leis de transformação das tensões
  - 1.1.6. Tensões principais
  - 1.1.7. Valores máximos das tensões normais e de corte
  - 1.1.8. Tensões octaédricas
  - 1.1.9. Construção do círculo de Mohr
  - 1.1.10. Estado plano de tensão
  - 1.1.11. Tensões principais secundárias
  - 1.1.12. Círculo de Mohr para as tensões num plano
- 1.2. PROBLEMAS RESOLVIDOS
- 1.3. PROBLEMAS PROPOSTOS
- 1.4. BIBLIOGRAFIA

### **CAPÍTULO 2 – ANÁLISE DAS DEFORMAÇÕES**

- 2.1. RESUMO DA TEORIA
  - 2.1.1. Deslocamento e deformação linear
  - 2.1.2. Distorção ou deformação de corte
  - 2.1.3. Matriz e vetor das deformações
  - 2.1.4. Deformação segundo uma direção arbitrária
  - 2.1.5. Leis de transformação das deformações
  - 2.1.6. Deformações principais
  - 2.1.7. Deformações sobre um plano
  - 2.1.8. Valores estacionários das deformações
  - 2.1.9. Equações de compatibilidade
  - 2.1.10. Construção de Mohr para as deformações
  - 2.1.11. Estado plano de deformação
  - 2.1.12. Deformações principais secundárias
  - 2.1.13. Círculo de Mohr para um EPD
  - 2.1.14. Análise de rosetas
- 2.2. PROBLEMAS RESOLVIDOS
- 2.3. PROBLEMAS PROPOSTOS
- 2.4. BIBLIOGRAFIA

### **CAPÍTULO 3 – RELAÇÕES ENTRE TENSÕES E DEFORMAÇÕES**

- 3.1. RESUMO DA TEORIA
  - 3.1.1. Lei de Hooke generalizada
  - 3.1.2. Lei de Hooke para materiais isotrópicos
  - 3.1.3. Módulo de rigidez
  - 3.1.4. Módulo de compressibilidade
  - 3.1.5. Módulo de Young e coeficiente de Poisson
  - 3.1.6. Relações entre as constantes elásticas
  - 3.1.7. Lei de Hooke em termos de  $E$  e  $\nu$
  - 3.1.8. Estado plano de tensão



- 3.1.9. Estado plano de deformação
- 3.1.10. Energia elástica de deformação
- 3.1.11. Critérios de resistência
- 3.1.12. Teoremas energéticos
- 3.1.13. Princípio de Saint-Venant
- 3.1.14. Equações em coordenadas cilíndricas
- 3.2. PROBLEMAS RESOLVIDOS
- 3.3. PROBLEMAS PROPOSTOS
- 3.4. BIBLIOGRAFIA

## **CAPÍTULO 4 – SOLICITAÇÃO AXIAL DE ESTRUTURAS LINEARES**

- 4.1. RESUMO DA TEORIA
  - 4.1.1. Introdução
  - 4.1.2. Energia elástica de deformação
  - 4.1.3. Estruturas articuladas isostáticas
  - 4.1.4. Estruturas articuladas hiperestáticas
- 4.2. PROBLEMAS RESOLVIDOS
- 4.3. PROBLEMAS PROPOSTOS
- 4.4. BIBLIOGRAFIA

## **CAPÍTULO 5 – TORÇÃO DE PEÇAS LINEARES**

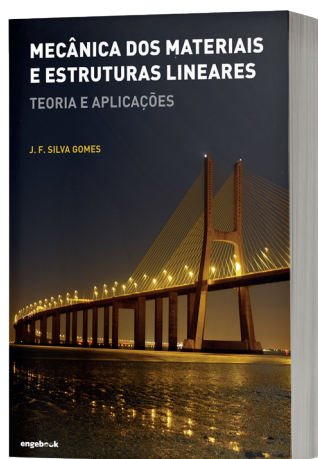
- 5.1. RESUMO DA TEORIA
  - 5.1.1. Veio cilíndrico de secção circular
  - 5.1.2. Veio oco de secção circular
  - 5.1.3. Veio prismático (Teoria de Saint-Venant)
  - 5.1.4. Analogia de membrana (Teoria de Prandtl)
  - 5.1.5. Veio de secção retangular
  - 5.1.6. Veio de secção tubular de parede fina
  - 5.1.7. Veio de secção circular de diâmetro variável
  - 5.1.8. Energia de deformação em torção
- 5.2. PROBLEMAS RESOLVIDOS
- 5.3. PROBLEMAS PROPOSTOS
- 5.4. BIBLIOGRAFIA

## **CAPÍTULO 6 – TENSÕES DE FLEXÃO EM VIGAS**

- 6.1. RESUMO DA TEORIA
  - 6.1.1. Introdução
  - 6.1.2. Flexão pura numa viga
  - 6.1.3. Vigas compostas de vários materiais
  - 6.1.4. Flexão desviada
  - 6.1.5. Flexão combinada com esforço normal
  - 6.1.6. Flexão combinada com torção
  - 6.1.7. Flexão combinada com esforço de corte
  - 6.1.8. Centro de corte ou centro de torção
  - 6.1.9. Flexão de barras curvas
- 6.2. PROBLEMAS RESOLVIDOS
- 6.3. PROBLEMAS PROPOSTOS
- 6.4. BIBLIOGRAFIA

## **CAPÍTULO 7 – DEFLEXÃO DE VIGAS ISOSTÁTICAS**

- 7.1. RESUMO DA TEORIA
  - 7.1.1. Introdução
  - 7.1.2. Método da integração da elástica
  - 7.1.3. Método da viga conjugada
  - 7.1.4. Aplicação dos teoremas energéticos



7.2. PROBLEMAS RESOLVIDOS

7.3. PROBLEMAS PROPOSTOS

7.4. BIBLIOGRAFIA

## **CAPÍTULO 8 – VIGAS ESTATICAMENTE INDETERMINADAS E ENCURVADURA**

8.1. RESUMO DA TEORIA

8.1.1. Introdução

8.1.2. Tipos de vigas estaticamente indeterminadas

8.1.3. Método da sobreposição

8.1.4. Aplicação do teorema de Castigliano

8.1.5. Método dos três momentos para vigas contínuas

8.1.6. Encurvadura de peças lineares (Teoria de Euler)

8.1.7. Fórmula da secante para barras à compressão

8.2. PROBLEMAS RESOLVIDOS

8.3. PROBLEMAS PROPOSTOS

8.4. BIBLIOGRAFIA

## **APÊNDICES**

A. PROPRIEDADES DE MATERIAIS CORRENTES

B. FÓRMULAS MATEMÁTICAS

B.1. Constantes matemáticas

B.2. Operações com expoentes

B.3. Operações com logaritmos

B.4. Soluções de equações polinomiais

B.5. Funções trigonométricas

B.6. Funções hiperbólicas

B.7. Tabela de derivadas

B.8. Tabela de integrais

B.9. Cálculo matricial

C. PROPRIEDADES DAS ÁREAS PLANAS

D. DEFLEXÕES E INCLINAÇÕES DE VIGAS

D.1. Vigas em consola

D.2. Vigas simplesmente apoiadas

D.3. Vigas hiperestáticas

E. PROPRIEDADES DE PERFIS EM AÇO LAMINADO

E.1. Perfis T (Norma EN: 10055)

E.2. Perfis IPN (Norma EN 10365)

E.3. Perfis IPE (Norma EN 10365)

E.4. Perfis HEA (Norma EN 10365)

E.5. Perfis HEB (Norma EN 10365)

E.6. Perfis UPN (Norma EN 10365)

E.7. Perfis UPE (Norma EN 10365)

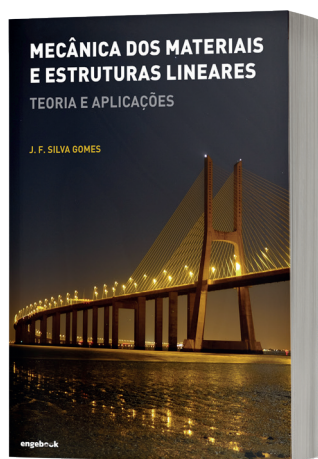
E.8. Perfis L – Abas iguais (Norma EN: 10056)

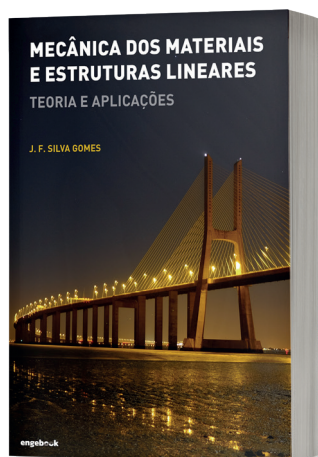
E.9. Perfis L – Abas desiguais (Norma EN: 10056)

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABELAS

ÍNDICE REMISSIVO





---

TÍTULO  
**MECÂNICA DOS MATERIAIS E ESTRUTURAS LINEARES  
- TEORIA E APLICAÇÕES**

EDITORIA  
**Quântica Editora**

CHANCELA  
**Engebook**

---

## DADOS TÉCNICOS

**Formato**

17 x 24 cm

**N.º de páginas**

684 aprox.

**Layout**

Capa a cores com badanas.

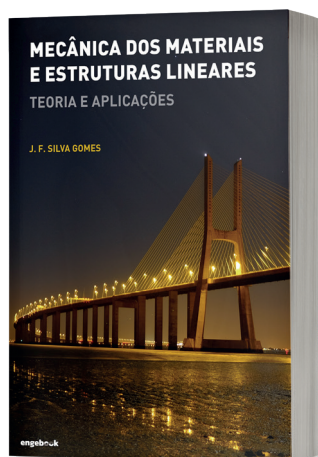
Miolo a p/b.

**Versão**

Impressa

Ebook





---

TÍTULO

**MECÂNICA DOS MATERIAIS E ESTRUTURAS LINEARES  
- TEORIA E APLICAÇÕES**

EDITORIA

**Quântica Editora**

CHANCELA

**Engebook**

---

## A EDITORA

A Quântica Editora é uma afiliada da Publindústria, empresa fundada em 1986 pelo seu atual Diretor Geral - António Malheiro – e que tinha como missão a edição de revistas técnicas e científicas direcionadas para a engenharia industrial.

A partir de 2012, a Publindústria inicia um processo de reestruturação que se consubstancia numa estratégia de segmentação e criação de empresas afiliadas: a CIE – Comunicação e Imprensa Especializadas; a EM- Engenho e Média; e a Quântica Editora, que nasce em abril de 2018.

Tem como missão gerar valor de conhecimento para estudantes do Ensino Superior, Ensino Profissional e Técnicos Seniores, e promover novas áreas tecnológicas, sociais e humanas, assumindo projetos editoriais em distintos formatos: livro, ebooks, artigos, entre outros suportes que respondam a formas inovadoras de portabilidade do conhecimento, e posicionando a Quântica Editora como uma editora de referência no mercado universitário, técnico e profissional, bem como nas diversas vertentes do conhecimento socioeconómico, de engenharia, saúde e agronomia.

Estruturamos presentemente a nossa oferta editorial nas marcas Engebook, que cobre todo o espectro do conhecimento das Engenharias Industriais, e Agrobok, marca especializada nas Ciências Agronómicas e Agroalimentares.

## A CHANCELA

A chancela Engebook agrega a oferta de conteúdos nos domínios de engenharia, assumindo como missão estratégica a promoção, divulgação e edição de conteúdos especializados afins ao conhecimento técnico e científico, representados pela edição de livros em suporte físico e digital, revistas especializadas, seminários e formações. Após mais de trinta anos de história, prossegue um percurso de forte ligação aos campos académico, técnico e empresarial, constituindo uma das marcas mais fortes na área dos conteúdos especializados em Portugal.