

O PRIMEIRO LIVRO DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS PUBLICADO NO BRASIL

Paulo Celso Russi de Carvalho¹

RESUMO

Este trabalho resgata a história do primeiro livro de Resistência dos Materiais publicado no Brasil, em 1887, por Paul Ferrand, professor da Escola de Minas de Ouro Preto. Para que se possam avaliar as mudanças ocorridas nos livros de Resistência dos Materiais, de 1887 até os dias de hoje, é feita uma comparação entre o livro de Paul Ferrand e o livro de R. C. Hibbeler, atualmente adotado em muitas escolas de engenharia do Brasil.

Palavras-chave: Resistência dos Materiais; Mecânica dos Materiais; Mecânica dos Sólidos; ensino de engenharia; história da engenharia; história da resistência dos materiais; livro didático; livro-texto.

ABSTRACT

THE FIRST BOOK ON STRENGTH OF MATERIALS PUBLISHED IN BRAZIL

This paper ransom the history of the first book on Strength of Materials published in Brazil, in 1887, by Paul Ferrand, professor at Escola de Minas (Mines' School) of Ouro Preto, Minas Gerais. To evaluate the changes that have occurred in the books of Strength of Materials, from 1887 up to date, the Ferrand's book is compared with R. C. Hibbeler's book, adopted in many Brazilian Engineering Schools nowadays.

Keywords: Strength of materials; Mechanics of Materials; Mechanics of Solids; teaching of engineering; history of engineering; history of strength of materials; schoolbook; textbook.

¹ Professor de Resistência dos Materiais no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Piracicaba; prof.paulocarvalho@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Há mais de trinta anos, no exercício da docência, começamos a acompanhar a evolução dos livros-textos de Resistência dos Materiais, particularmente aqueles adotados no Brasil. O interesse no assunto nos levou a aprofundar as pesquisas, as quais têm revelado inúmeros fatos que consideramos dignos de atenção, do ponto de vista do ensino da engenharia. Neste artigo, apresentamos um dos resultados dessa pesquisa: o resgate do primeiro livro-texto de Resistência dos Materiais escrito e publicado no Brasil. Trata-se de uma obra pouco conhecida, da qual restam poucos exemplares: encontram-se um exemplar na Biblioteca de Obras Raras do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – CT/UFRJ, dois exemplares na Biblioteca de Obras Raras da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP, e um exemplar em um sebo, no Rio de Janeiro.

Além da apresentação do antigo livro-texto, objeto deste trabalho, pareceu-nos interessante, para fazer um contraponto, cotejá-lo com um livro-texto atual. Essa comparação permitirá uma avaliação dos caminhos percorridos pelo ensino da engenharia, no tocante à Resistência dos Materiais, nos últimos 120 anos. Para tanto, escolhemos uma das obras mais adotadas, já há alguns anos, nos nossos cursos de engenharia: Resistência dos Materiais, de R. C. Hibbeler.¹ Esse livro foi escolhido, pois, acreditamos, caracteriza bem os livros didáticos de Resistência dos Materiais publicados no Brasil, nas últimas décadas.

Neste trabalho, apoiamo-nos em Alain Choppin² (1948-2009) e assumimos algumas de suas orientações para a análise de livros didáticos:

Os autores de livros didáticos não são simples espectadores de seu tempo: eles reivindicam um outro status, o de agente. O livro didático não é um simples espelho: ele modifica a realidade para educar as novas gerações, fornecendo uma imagem deformada, esquematizada, modelada [...] Não é suficiente, no entanto, deter-se nas questões que se referem aos autores e ao que eles escrevem; é necessário também prestar atenção àquilo que eles si-

lenciam, pois se o livro didático é um espelho, pode ser também uma tela. (CHOPPIN, 2004, p. 557).³

RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Uma particularidade da ciência, chamada Resistência dos Materiais, é que ela tem um registro de nascimento: trata-se do livro⁴ de Galileo Galilei (1564-1642) *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla meccanica e i movimenti locali*,⁵ que alguns chamam abreviada e simplificada *Duas novas ciências*, ou *Discorsi*. Esse livro, o último de Galilei, publicado em 1638, inaugura formalmente o estudo matemático do comportamento de estruturas submetidas a diferentes tipos de cargas, o que viria a ser chamado “Resistência dos Materiais” ou, mais modernamente, “Mecânica dos Materiais Sólidos”:

As teorias elaboradas nos *Discorsi*, relativas à resistência dos materiais, são o ato de nascimento de um novo saber: um *corpus* orgânico de teorias pôde ser aplicado, pela primeira vez, à engenharia civil e militar e à ciência das construções. (ROSSI, 2001, p. 186).⁶

Galileo’s famous book “Two New Science” shows the writer’s efforts to put the methods applicable in stress analysis into a logical sequence. It represents the beginning of the science of Strength of Materials.⁷ (TIMOSHENKO, 1953, p. 6).⁸

Embora *Duas novas ciências* seja o primeiro livro de Resistência dos Materiais, ele não foi escrito como livro-texto. O primeiro livro-texto de Resistência dos Materiais⁹ só seria escrito 160 anos depois, em 1798, por Pierre-Simon Girard (1765-1835), “Ingenieur des Ponts et Chaussées”,¹⁰ em Paris: *Traité analytique de la résistance des solides et*

3 CHOPPIN. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte, 2004.

4 GALILEI. *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla meccanica e i movimenti locali*, 1638.

5 “Discursos e demonstrações matemáticas acerca de duas novas ciências atinentes à mecânica e aos movimentos locais”.

6 ROSSI. *O nascimento da ciência moderna na Europa*, 2001.

7 “O famoso livro de Galileo ‘Duas Novas Ciências’ mostra o esforço do escritor para colocar os métodos aplicáveis na análise de tensões numa sequência lógica. Representa o início da ciência da Resistência dos Materiais”.

8 TIMOSHENKO. *History of Strength of Materials*, 1953.

9 GIRARD. *Traité analytique de la résistance des solides et des solides d’égale résistance*, 1798.

10 “Engenheiro de Pontes e Estradas”.

1 HIBBELER. *Resistência dos Materiais*, 2006.

2 Alain Choppin, pesquisador do Institut National de Recherche Pédagogique, INRP, atual Institut Français de l’Éducation, foi um dos pioneiros no campo de estudos sobre a história dos manuais escolares.

des solides d'égle résistance.¹¹ Nesse livro, que levou onze anos para ser escrito, Girard faz uma síntese de todo o desenvolvimento por que passou a Resistência dos Materiais, de Galilei até seus dias. Entretanto, antes de ser publicado, o livro foi submetido a uma rigorosa avaliação, feita por ninguém menos que Coulomb¹² e Prony,¹³ que o recomendaram “à la classe des Sciences Physiques et Mathématiques de l’Institut National des Sciences et Arts”.¹⁴

Como tratamos aqui de livros-textos dedicados ao tema Resistência dos Materiais, Coulomb e Prony merecem algum destaque:

No other scientist of the eighteenth century contributed as much as Coulomb to the science of mechanics of elastic bodies.¹⁵ (TIMOSHENKO, 1953, p. 48).

Prony was one of the founders of the famous École Polytechnique (1794) and he became the first professor of mechanics at that school. In 1798 he became the director of l’École des Ponts et Chaussées. His books [...] on mechanics [*Leçons de mécanique analytique*, 1810] were widely used in French engineering schools.¹⁶ (TIMOSHENKO, 1953, p. 62).

A partir do livro de Girard, a Resistência dos Materiais avançou muito. O século XIX foi particularmente fecundo, especialmente na França, que, nesse período, era o centro mundial da ciência. As escolas de engenharia francesas eram referências para escolas de outros países e seus professores eram os autores de livros adotados internacionalmente.

No Brasil, até 1876, a única escola de engenharia civil foi a Politécnica do Rio de Janeiro, descendente direta da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, de 1792.

A Escola Politécnica herdou todos os gabinetes e laboratórios da Escola Central, inclusive a sua biblioteca, na ocasião com cerca de 7000 volumes. Essa preciosa biblioteca, que já vinha desde a fundação da Academia Militar e que constituiu o núcleo inicial da atual Biblioteca Central da Escola de Engenharia da UFRJ, contém um grande número de verdadeiras raridades bibliográficas [...] (TELLES, 1984, v. 1, p. 384).¹⁸

A Politécnica do Rio de Janeiro tinha uma orientação francesa e, até o final do século XIX, praticamente todos os livros adotados nos seus cursos eram de autores franceses. Particularmente na cadeira de Resistência dos Materiais, antes do século XX, nenhum livro foi publicado pelos professores dessa escola, nem mesmo por aqueles considerados excepcionais, caso de André Rebouças, professor de Resistência dos Materiais, de 1877 a 1889, que deixou apenas um manuscrito de suas aulas.¹⁹

A ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO

D. Pedro II foi um mecenas. Em relação às artes e às ciências, estava à frente do seu tempo, pelo menos se considerarmos a mentalidade predominante no Brasil do final do século XIX. Numa viagem à França, em 1872, participou de reuniões na Academia de Ciências de Paris, da qual era membro. Lá encontrou Auguste Daubrée,²⁰ também membro da Academia, a quem pediu que elaborasse um documento no qual fossem propostas as melhores formas de se conhecer e explorar as riquezas minerais do Brasil. Daubrée sugeriu que se criasse no país um curso de geologia e mineralogia, com professores estrangeiros e professores brasileiros treinados no exterior. D. Pedro aceitou a sugestão e decidiu implantar, no Brasil, uma escola de engenharia de minas, com o mesmo padrão das escolas francesas. Assim, convida Daubrée para criar e dirigir a nova escola. Não podendo aceitar a incumbência, Daubrée indica para o cargo Claude-Henri Gorceix.²¹

11 “Tratado analítico da resistência de sólidos e de sólidos de igual resistência”.

12 Charles Augustin de Coulomb (1736-1806). Engenheiro francês, Coulomb se destacou, principalmente, por seus trabalhos como físico.

13 Gaspard Clair François Marie Riche de Prony (1755-1839). Engenheiro francês, professor de matemática na École Polytechnique e na École Nationale des Ponts et Chaussées.

14 “à la classe de Ciências Físicas e Matemáticas do Instituto Nacional de Ciências e Artes”.

15 Nenhum outro cientista do século XVIII contribuiu tanto quanto Coulomb para a ciência da mecânica dos corpos elásticos.

16 Prony foi um dos fundadores da famosa Escola Politécnica (1774) e se tornou o primeiro professor de mecânica daquela escola. Em 1798, tornou-se diretor da Escola de Pontes e Estradas. Seus livros [...] de mecânica [*Lições de mecânica analítica*, 1810] foram largamente usados nas escolas de engenharia francesas.

17 Esses livros constituem o acervo da Biblioteca de Obras Raras, do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.

18 TELLES. *História da engenharia no Brasil*. v. 1, 1984.

19 Um exemplar desse manuscrito pode ser encontrado na Biblioteca do Clube de Engenharia, no Rio de Janeiro.

20 Gabriel Auguste Daubrée (1814-1896), geólogo francês, diretor da Escola de Minas de Paris.

21 Claude-Henri Gorceix (1842-1919), químico, geólogo e mineralogista francês.

[...] a França da época de Gorceix estava na fronteira da ciência em algumas áreas básicas. O próprio Gorceix era ligado por parentesco ao químico Gay-Lussac. O laboratório de química orgânica da Escola Normal, quando Gorceix a cursou, era dirigido por Pasteur, o de química inorgânica seria logo depois dirigido por Saint-Claire Deville, os dois maiores químicos da França de então. Gorceix trouxe para o Brasil o que de melhor havia na química europeia do momento. Também em física sua formação era excelente. Foi aluno de Des Cloix, um dos pioneiros do que seria a petrologia [...]. (CARVALHO, 2010, p. 36).²²

Gorceix chega ao Brasil em 1874, assume a direção do projeto e, em 1876, é inaugurada a Escola de Minas de Ouro Preto.

Difícilmente se poderia dizer que havia demanda por geólogos e engenheiros de minas na economia exportadora e escravocrata de 1876. A criação da Escola foi, antes de tudo, um ato de vontade política, orientado em boa parte por motivos de natureza antes ideológica do que econômica. Embora os efeitos deste voluntarismo tenham sido limitados por restrições econômicas, não há dúvida de que eles se fizeram sentir com nitidez e exerceram impacto sobre o próprio desenvolvimento econômico e tecnológico do país. (CARVALHO, 2010, p. 11).

O projeto elaborado por Gorceix era extremamente ambicioso e certamente terá sido a experiência educacional mais ousada já levada a efeito no Brasil, até o presente. Para isso, Gorceix contou com o apoio irrestrito do imperador, o que lhe permitiu suportar enormes adversidades e oposições, até a queda da monarquia, com a proclamação da República, em 1889.

Uma grande dificuldade enfrentada por Gorceix, logo de início, foi a contratação de professores: no Brasil de 1876, não havia professores com o nível desejado por Gorceix. Neste texto, consideraremos, particularmente, os acontecimentos relativos à “cátedra de Mecânica Aplicada”.²³

Duas cátedras de professores foram postas em concurso: a de Mecânica Aplicada e a de Geometria Descritiva [...]. [Gorceix] exigia aula expositiva preparada durante quatro horas, ministrada sem notas, sem livros, “como era costume na França, para o concurso de admissão ao corpo docente”.

“Se o candidato”, dizia ele, “não tiver o costume de lecionar e dominar mal o assunto, ser-lhe-á muito difícil impor-se à banca examinadora, apesar de sua memória e de seu dom de oratória”. Embora o prazo de inscrição tivesse sido prorrogado, ninguém se candidatou a nenhuma dessas cátedras. (LIMA, 1977, p. 41).²⁴

Na falta de candidatos que se submetessem à sua rigorosa avaliação, Gorceix contratou, provisoriamente, para a cadeira de Mecânica Aplicada, Archias Eurípedes da Rocha Medrado (1851-1906), bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas pela Politécnica do Rio de Janeiro. Contudo, Medrado não estava em condições de desempenhar essa função satisfatoriamente. Assim, o problema de encontrar um bom professor de Mecânica Aplicada persistia. No fim de 1877, Gorceix escreve a D. Pedro:

[...] posso apenas reiterar a Vossa Majestade minhas súplicas relativas ao professor de Mecânica. O assistente Medrado é completamente insuficiente para ensinar essa ciência. (LIMA, 1977, p. 55).

Finalmente, no final de 1878, é contratado, em Paris, Arthur Thiré,²⁵ para assumir a cadeira de professor de Mecânica. Em 1882, o professor Thiré deixa a cadeira de Mecânica, sendo substituído por Paul Ferrand,²⁶ também contratado em Paris, pelo próprio Gorceix. Assim chegamos ao autor do primeiro livro de Resistência dos Materiais publicado no Brasil.

Sabemos que Paul Ferrand foi aluno excepcional na Escola de Minas de Paris. Quanto à sua capacidade como professor na Escola de Minas de Ouro Preto, temos o depoimento de Othon Leonardos.²⁷ Numa entrevista,²⁸ em 1976, ao ser questionado sobre os professores que davam aulas em Ouro Preto, além de Gorceix, Leonardos responde:

24 LIMA. **Pedro II e Gorceix** – A fundação da Escola de Minas de Ouro Preto, 1977.

25 Arthur Thiré (1853-1924), engenheiro de minas, formou-se na Escola Politécnica de Paris. Seu filho, Cecil Thiré (1892-1963) seria um dos professores mais famosos do Colégio Dom Pedro II, catedrático em Matemática e autor de livros didáticos com grande aceitação, durante décadas, em todo o Brasil.

26 Paul Ferrand (1855-1895), engenheiro civil e de minas, formou-se na Escola de Minas de Paris, em 1880.

27 Othon Henry Leonardos (1899-1977), foi um engenheiro e geólogo brasileiro, formado pela antiga Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Foi um prolífico escritor e um grande divulgador da geologia.

28 LEONARDOS. **Depoimento** (1976), 2010.

22 CARVALHO. **A Escola de Minas de Ouro Preto**: o peso da glória, 2010.

23 Naquela época, a disciplina “Resistência dos Materiais” estava inserida no curso de Mecânica Aplicada.

Cada um dava três ou quatro disciplinas. Tinha o professor Paul Ferrand que era muito bom. Os outros foram fracos. Depois foram vindo mais outros, mas em todo caso era um grupo pequeno. (LEONARDOS, 1976, p. 18).

O LIVRO

Em 1887, o professor Paul Ferrand publica o livro *Tratado de Mecânica Aplicada á Resistencia dos Materiaes*. A obra é escrita no Brasil, impressa na França e, de volta ao Brasil, usada como livro-texto no curso de engenharia da Escola de Minas de Ouro Preto.



Figura 1: Frontispício do livro de Paul Ferrand.

É um livro relativamente pequeno: tem 140 mm x 220 mm e 218 páginas. Não temos informações quanto ao número de exemplares impressos, custos, enfim, ainda não conhecemos a história desse livro. Entretanto, o que sabemos sobre ele e o seu conteúdo constituem dados suficientes para a análise que nos propusemos fazer.

A “INTRODUÇÃO”

A introdução do livro, sendo extremamente esclarecedora, merece ser reproduzida na íntegra.

INTRODUÇÃO

Apresentando este livro ao leitor, não tenho a pretensão de expor novas theorias nem de aduzir novos elementos no estudo já tão complexo da Resis-

tencia dos materiaes; quiz simplesmente reunir em ordem clara os elementos importantes desta theoria, deixando completamente de lado as questões secundarias que poderiam sobrecarregar este estudo sem dar a solução de um ponto novo no decurso de seu desenvolvimento.

Para alcançar o alvo que emprehendi, não só aproveitei as notas que tomei no *Cours de machines* feito na escola de Minas de Paris por M. HATON DE LA GOUPILLIÈRE, mas também lealmente consultei o *Traité de Mécanique générale* de M. RESAL⁽¹⁾, ambos meus excellentes professores e aos quaes me acho feliz de apresentar aqui meus protestos de reconhecimento. Também me servi do *Cours de machines* de CALLON complété par M. BOUTAN⁽²⁾, do *Cours de résistance des matériaux* professé à l'École Centrale des Arts et Manufactures, par H. TRESCA⁽³⁾, cujas lições tão claras e tão methodicas me serviram de guia para tratar as partes deste trabalho concernentes ao Alongamento, a Compressão, a Torção; enfim do *Étude sur la théorie des poutres courbes* de Henri de Dion, par MM. MOLINOS et SEYRIG⁽⁴⁾.

Aconselho ao leitor, decidido a fazer um estudo mais especial e mais minucioso das diversas questões da Resistencia dos materiaes, de consultar as mencionadas obras; e, para lhe evitar procuras inúteis, tive o cuidado no decurso deste livro de notar os autores para as questões mais amplamente tratadas em suas obras.

Declarar-me-hei satisfeito si, por este trabalho de coordinação, ao qual dei todos os meus desvelos, consegui a tornar menos penivel o estudo dos principios da Resistencia dos Materiaes para aquelles que começam a estudar estas questões.

(1) GAUTHIER-VILLARS, éditeur. Paris, 1880.

(2) DUNOD, éditeur. Paris.

(3) DEJEV, éditeur. Paris, 1873.

(4) Siciété des Ingénieurs civils.

Chama a nossa atenção nessa introdução a integridade de Ferrand: ele, leal, humilde e honestamente, reconhece que em seu trabalho limita-se a transcrever, de modo simplificado e resumido, obras de seus professores e de renomados autores – isto observar-se-á ao longo de todo o texto: em nenhuma passagem, Ferrand deixará de atribuir o crédito a quem de direito. A propósito, cabe aqui uma comparação com os livros-textos de Resistência dos Ma-

teriais atuais: a maioria deles raramente faz citações ou, se as faz, são exíguas. O leitor não terá qualquer informação sobre as fontes a que recorreu o autor nem sobre o desenvolvimento progressivo daquela ciência.

Desejamos dar destaque especial à seguinte observação de Ferrand:

Aconselho ao leitor, decidido a fazer um estudo mais especial e mais minucioso das diversas questões da Resistência dos materiais, de consultar as mencionadas obras; e, para lhe evitar procuras inúteis, tive o cuidado no decurso deste livro de notar os autores para as questões mais amplamente tratadas em suas obras.

Desse modo, ao mesmo tempo em que reconhece as limitações de sua obra, Ferrand aponta caminhos e abrevia o trabalho daqueles que queiram se aprofundar no estudo das questões por ele tratadas não tão profundamente.

OS AUTORES CITADOS POR FERRAND NA INTRODUÇÃO

M.²⁹ HATON DE LA GOUPILLIÈRE

Julien Napoléon Haton de La Goupillièr (1833-1927), foi aluno da Escola Politécnica de Paris, professor e diretor da Escola de Minas de Paris, autor de grande número de trabalhos na área de Mecânica.

M. RESAL

Aimé-Henry Resal (1828-1896), foi aluno e professor da Escola Politécnica de Paris e da Escola de Minas de Paris, autor de diversas obras na área de Mecânica. Seus livros foram referências no Brasil.

CALLON

Pierre-Jules Callon (1815-1875), foi aluno da Escola Politécnica de Paris e da Escola de Minas de Paris, professor na Escola de Minas de Saint-Étienne, diretor da Escola de Minas d'Alès, professor da Escola de Minas de Paris, autor de diversas obras na área de Mecânica.

M. BOUTAN

Edmond Marie Guillaume Boutan (1848-1901), engenheiro de minas, foi aluno da Escola Imperial de Minas.

H. TRESCA

Henri Édouard Tresca (1814-1885), foi aluno da Escola Politécnica de Paris, professor no Escola Central de Artes e Manufaturas, autor do chamado “Critério de Tresca” (critério de resistência que leva em conta as máximas tensões de cisalhamento) e um dos responsáveis pela criação do sistema métrico.

HENRI DE DION

Joseph-Louis Henri de Dion (1828-1878), engenheiro especializado em construções metálicas.

M. MOLINOS

Léon Isidore Molinos (1828-1914), engenheiro civil, foi aluno da Escola Central de Artes e Manufaturas, autor de trabalhos sobre pontes metálicas.

M. SEYRIG

François Gustave Théophile Seyrig (1843-1923), engenheiro, construtor de pontes, publicou livros de Mecânica.

A MATEMÁTICA USADA NO LIVRO

Fiel à sua proposta, Ferrand escreveu um livro simples, sucinto e objetivo, “para aquelas que comecem a estudar estas questões”. Contudo, o autor utiliza o cálculo, do início ao fim. Trata-se, é verdade, de cálculo integral e diferencial básico, mas esse conhecimento é indispensável para que o estudante acompanhe a exposição do assunto.

Em relação a esse aspecto, façamos, novamente, uma comparação com os livros-textos de Resistência dos Materiais mais usados atualmente: tem-se a impressão de que o cálculo integral e diferencial está, gradativamente, desaparecendo desses livros. Hoje, na maioria das escolas de engenharia do Brasil, um aluno poderá fazer o curso de Resistência dos Materiais sem nada saber de cálculo. Parece que as palavras de Belford Roxo,³⁰ no prefácio de seu livro *Lições de Resistência dos Materiais*,³¹ foram proféticas:

Deve repousar assim sempre a pratica na theoria, que representa a fonte, onde ella vai haurir elementos para qualquer applicação racional.

De tal theoria abstrahir, redundando em dar á pratica a feição empírica, convertendo o engenheiro n'um

²⁹O “M” significa “Monsieur”: Senhor.

³⁰Augusto de Brito Belford Roxo (1878-1951), professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

³¹ROXO. *Lições de resistencia dos materiaes* (curso de 1914), 1915.

manuseador de catálogos e *aide-memoires*, sem critério para lidar com formulas, cuja origem, caracter, natureza e limites de applicação desconhece, sem competencia para corrigir erros de signaes e expoentes, que, por acaso, as acompanhem, pela triste ignorancia dos processos, que presidiram á sua deducção, sem circumspecção para aquilatar da intervenção dos elementos, de que ellas dependem, sem discernimento para adaptal-as a casos especiaes, que se lhes deparem e não estejam comtemplados na esphera limitada dos meios ao seu alcance; seguir trajetoria de tal jaez incide na humilhação do profissional, transformando suas elevadas funções

em servil homenagem a formulas, que para elle constituem verdadeiros hieroglyphos, oriundos de fontes, de cuja existencia nem ás vezes suspeita, a ponto de jactar-se de prescindir de conhecimentos, nos quaes, no entanto, sem sciencia propria, se baseia a cada passo.

Não julgamos, outrosim, se deva baixar o nivel e a cultura dos conhecimentos mathematicos do engenheiro: na nossa opinião só são inuteis os exageros theoreticos, sem reflexo no dominio das applicações, representando, por isto, divagações estereis. (ROXO, 1915, p. 5).

ALGUMAS COMPARAÇÕES ENTRE O LIVRO DE FERRAND E O LIVRO DE HIBBELER

	Ferrand	Hibbeler
dimensões (mm)	140 x 220	205 x 275
páginas	218	674
capítulos	I II Generalidades III Alongamento ou extensão IV Compressão V Torsão VI Flexão VII Applicações das formulas fundamentaes da flexão simples VIII Traves rectas repousando sobre um numero qualquer de apoios IX Applicações das formulas fundamentaes da flexão complexa Trave curta	I Tensão II Deformação III Propriedades mecânicas dos materiais IV Carga axial V Torção VI Flexão VII Cisalhamento transversal VIII Cargas combinadas IX Transformação de tensão X Transformação da deformação XI Projeto de vigas e eixos XII Deflexão de vigas e eixos XIII Flambagem de colunas XIV Métodos de energia
problemas propostos	0	1.335
exemplos resolvidos	0	206
figuras	112	≈2.428
média de fig. / pág.	0,5	3,6
concisão	<p>Tópicos abordados no segundo capítulo, em nove páginas (da p. 6 à p. 15), com o uso de cinco figuras:</p> <p>teoria relativa à propagação das cargas no interior de um corpo;</p> <p>ensaio de tração de uma barra prismática; fase elástica e da fase plástica pelas quais passa um corpo de prova num ensaio de tração;</p> <p>equação para o cálculo das deformações de barras prismáticas sujeitas a cargas axiais, centradas, de tração;</p> <p>conceito de carga por unidade de superfície (tensão);</p> <p>conceito de deformação específica;</p> <p>módulo de elasticidade;</p> <p>limite de elasticidade;</p> <p>carga de ruptura, ou limite de ruptura;</p> <p>critérios de dimensionamentos e limites de segurança;</p> <p>trabalho produzido por deformação;</p> <p>resiliência e tenacidade.</p>	<p>Os mesmos tópicos são tratados por Hibbeler em cinco capítulos:</p> <p>Cap. 1. Tensão (50 páginas)</p> <p>Cap. 2. Deformação (10 páginas)</p> <p>Cap. 3. Propriedades mecânicas dos materiais (27 páginas)</p> <p>Cap.4. Carga axial (46 páginas)</p> <p>Cap. 14. Métodos da energia (55 páginas)</p>

CONCLUSÃO

O livro de Paul Ferrand, analisado à luz dos acontecimentos históricos aos quais está ligado, revela-nos a mentalidade de uma época, o comprometimento, a seriedade e a competência do autor. Trata-se de um livro simples e despretensioso, se comparado com obras como as citadas por Ferrand ao longo do texto, no entanto, apesar da simplicidade e de o autor declarar reproduzir seus mestres, trata-se de um livro original e bem escrito. Ao cotejá-lo com livros atuais sobre Resistência dos Materiais, evidencia-se, especialmente, a evolução dos recursos gráficos. Entretanto, a maioria dos livros atuais não tem originalidade: são meras reproduções de obras de outros autores. Nos livros-textos de hoje, estão desaparecendo as citações, as referências, os créditos e as notas de rodapé. Além disso, e talvez o mais significativo, o nível do tratamento matemático está cada vez mais superficial.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, J. M. **A Escola de Minas de Ouro Preto: o peso da glória.** E-book do Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010.
- CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, set./dez. 2004.
- FERRAND, P. **Tratado de mecânica aplicada á resistencia dos materiaes.** Paris: Guillard, Aillaud e Cia. Editores, 1887.
- GALILEI, G. **Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla meccanica e i movimenti locali.** Leida: Elzevires Editores, 1638.
- GIRARD, P. S. **Traité analytique de la résistance des solides et des solides d'égle résistance.** Paris: Du Pont Imprimeur-libraire, 1798.
- HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais.** 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- LEONARDOS, O. H. **Depoimento** (1976). Rio de Janeiro: Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC), 2010. 107 p.
- LIMA, M. R. D. **Pedro II e Gorceix** – A fundação da Escola de Minas de Ouro Preto. Ouro Preto: Ed. Fundação Gorceix, 1977.
- ROSSI, P. **O nascimento da ciência moderna na Europa.** Bauru: EDUSC, 2001.
- ROXO, A. B. B. **Lições de resistencia dos materiaes** (curso de 1914). Rio de Janeiro: Escola Polytechnica do Rio de Janeiro, 1915.
- TELLES, P. C. S. **História da engenharia no Brasil.** v. 1 (séculos XVI a XIX). Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 1984.
- TIMOSHENKO, S. P. **History of strength of materials.** New York: McGraw-Hill, 1953.

DADOS DO AUTOR



Paulo Celso Russi de Carvalho – Engenheiro Mecânico, professor de Engenharia desde 1981, Mestre em Engenharia Mecânica pela USP, Doutorando em Educação Matemática pela UNESP, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Piracicaba.