





**Rogério Matias**

# **Cálculo Financeiro**

## **Teoria e Prática**

**6ª edição**



**ESCOLAR EDITORA**



## **Cálculo Financeiro. Teoria e Prática** (6ª edição)

**Rogério Matias**

**Página de apoio na Internet**

**Esclarecimento de dúvidas** (livros de R. Matias)

**Esclarecimento de dúvidas** (outras dúvidas)

**Videos de apoio**

**Facebook livros**

**Facebook autor**

**MyBookBuzz**

**Endereço eletrónico do autor**

[www.calculofinanceiro.com](http://www.calculofinanceiro.com)

<https://padlet.com/rogeriomatias/duvidascfm>

<https://padlet.com/rogeriomatias/outrasduvidascf>

<https://vimeo.com/channels/calculofinanceiro>

[www.facebook.com/CalculoFinanceiroRM](http://www.facebook.com/CalculoFinanceiroRM)

<https://www.facebook.com/RogérioMatias.Viseu>

<http://mybookbuzz.com/rogerio-matias>

[rogeriomatias@calculofinanceiro.com](mailto:rogeriomatias@calculofinanceiro.com)

**Coordenação Editorial**

**Capa**

**ISBN**

**Depósito Legal**

**Impressão e acabamento**

João Costa

Paulo Medeiros

978-972-592-539-3

445 492/18

Gráfica Manuel Barbosa & Filhos, Lda.

Copyright © by Escolar Editora 2018, 2015, 2012, 2009, 2007, 2004

Rua do Vale Formoso, 37

1959-006 LISBOA

**Telefone**

211 066 500

**Fax**

211 066 530

**E-mail**

[editora@escolareditora.com](mailto:editora@escolareditora.com)

**Internet**

<http://www.escolareditora.com>

**Proibida a reprodução total ou parcial deste livro sem a autorização expressa do editor.  
Todos os direitos reservados por Escolar Editora.**

# Índice Sintético

Índice Sintético .....	v
Notas à 6ª edição .....	ix
Lista de URL e QR Codes para vídeos e esclarecimento de dúvidas .....	xi
Prefácio .....	xiii
Formulário .....	xv
<b>CAP. 1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
Índice do capítulo .....	3
Convenções utilizadas neste capítulo .....	3
Objetivos .....	3
1.1 – O valor temporal do dinheiro. Necessidade de homogeneização de capitais reportados a momentos diferentes. Equivalência de capitais .....	5
1.2 – Capital, tempo e juro. Operações financeiras: conceitos e intervenientes .....	10
1.3 – O juro: conceito e cálculo .....	12
1.4 – Regimes de capitalização. Breve caracterização .....	17
1.5 – Taxas de juro: diferentes conceitos. Breve referência .....	23
Exercícios propostos .....	33
<b>2 – REGIMES DE EQUIVALÊNCIA .....</b>	<b>37</b>
Índice do capítulo .....	39
Convenções utilizadas neste capítulo .....	39
Objetivos .....	39
2.1 – Regime de juro simples .....	41
2.2 – Regime de juro composto .....	48
Apêndice: A “Regra dos 72” .....	107
Exercícios propostos .....	109
<b>3 – EQUIVALÊNCIA DE CAPITAIS .....</b>	<b>123</b>
Índice do capítulo .....	125
Objetivos .....	125
3.1 – Capitalização e atualização. Caracterização .....	127
3.2 – Equivalência de capitais em regime de juro simples .....	131
3.3 – Equivalência de capitais em regime de juro composto .....	154
3.4 – Fatores de equivalência. Quadro-Resumo .....	165
3.5 – Equações de equivalência .....	169
3.6 – Fragilidades do desconto comercial simples e robustez do desconto racional composto .....	185
Exercícios propostos .....	193
<b>4 – RENDAS EM REGIME DE JURO COMPOSTO .....</b>	<b>211</b>
Índice do capítulo .....	213
Convenções utilizadas neste capítulo .....	213
Objetivos .....	213
4.1 – Conceito e caracterização. Representação gráfica. Definição de momento de referência, origem, valor acumulado e valor atual de uma renda de termos quaisquer .....	215
4.2 – Classificação das rendas .....	227
4.3 – Rendas temporárias .....	232
4.3.1 – Rendas temporárias de termos constantes .....	232
4.3.2 – Rendas temporárias de termos variáveis .....	283
4.4 – Rendas perpétuas .....	311

4.4.1 – Rendas perpétuas de termos constantes.....	313
4.4.2 – Rendas perpétuas de termos variáveis.....	323
4.5 – Rendas em regime de juro composto. Sistematização e síntese.....	332
Exercícios propostos .....	335
<b>5 – AMORTIZAÇÃO DE EMPRÉSTIMOS CLÁSSICOS.....</b>	<b>353</b>
Índice do capítulo.....	355
Objetivos.....	355
5.1 – Generalidades relativas a amortização de empréstimos. O Quadro de Amortização.....	357
5.2 – Algumas modalidades de amortização de empréstimos .....	362
5.2.1 – Sistema Francês.....	362
5.2.1.1 – Sistema Francês “Puro”.....	362
5.2.1.2 – Sistema Francês com prazo de carência.....	391
5.2.1.3 – Sistema Francês com prazo de diferimento.....	393
5.2.1.4 – Sistema Francês com prestações antecipadas.....	396
5.2.1.5 – A locação financeira.....	399
5.2.2 – Sistema de Amortizações Constantes.....	440
5.2.2.1 – Sistema de Amortizações Constantes “Puro” (juros pagos periodicamente).....	440
5.2.2.2 – Sistema de Amortizações Constantes com juros pagos “à cabeça”.....	446
5.2.2.3 – Sistema de Amortizações Constantes com juros pagos no final do prazo.....	451
5.2.3 – Sistema Americano.....	457
5.2.3.1 – Sistema Americano “Puro” (juros pagos periodicamente).....	457
5.2.3.2 – Sistema Americano com juros pagos “à cabeça”.....	460
5.2.3.3 – Sistema Americano com juros pagos no final do prazo.....	462
5.2.3.4 – O Fundo de Amortização.....	465
Apêndice 1 – A TAEG – Taxa Anual de Encargos Efetiva Global.....	469
Apêndice 2 – Outras modalidades de amortização de empréstimos.....	477
Apêndice 3 – Implicações de Euribor negativas .....	493
Exercícios propostos .....	497
<b>6 – EMPRÉSTIMOS OBRIGACIONISTAS.....</b>	<b>523</b>
Índice do capítulo.....	525
Objetivos.....	525
6.1 – Generalidades relativas a empréstimos obrigacionistas. O Quadro de Amortização.....	527
6.2 – Algumas modalidades de amortização de empréstimos obrigacionistas .....	530
6.2.1 – Através de prestações (aproximadamente) constantes .....	530
6.2.2 – Através de amortizações constantes.....	541
6.2.3 – Através de amortização única.....	544
6.3 – Aspectos específicos dos empréstimos obrigacionistas .....	545
6.3.1 – Taxa efetiva da operação.....	545
Exercícios propostos .....	553
<b>7 – NOÇÕES BÁSICAS DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS.....</b>	<b>559</b>
Índice do capítulo.....	561
Convenções utilizadas neste capítulo.....	561
Objetivos.....	561
7.1 – Introdução. Investimentos em ativos reais e investimentos em ativos financeiros.....	563
7.2 – Avaliação de investimentos em ativos reais .....	564
7.3 – Avaliação de investimentos em ativos financeiros.....	583
Exercícios propostos .....	601

<b>ANEXO I – CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE MATEMÁTICA. ALGUNS EXEMPLOS DE APLICAÇÃO NO CÁLCULO FINANCEIRO .....</b>	<b>611</b>
I – Introdução .....	613
II – Frações, percentagens e permilagens. Percentagem e variação percentual. A questão dos arredondamentos .....	613
III – Potências e raízes .....	621
IV – Logaritmos e antilogaritmos (exponencial) .....	623
V – Progressões .....	625
VI – Interpolação linear .....	630
Exercícios propostos .....	633
<b>ANEXO II – REFERÊNCIAS GERAIS SOBRE UTILIZAÇÃO DE CALCULADORAS FINANCEIRAS .....</b>	<b>635</b>
<b>ANEXO III – TABELAS FINANCEIRAS .....</b>	<b>645</b>
<b>ANEXO IV – SOLUÇÕES DOS EXERCÍCIOS PROPOSTOS .....</b>	<b>687</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>735</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>737</b>
<b>ÍNDICE ANALÍTICO .....</b>	<b>743</b>



# Notas à 6ª edição

Esta edição deve-se sobretudo ao facto de a anterior ter esgotado. Atendendo à boa aceitação das cinco edições anteriores, manteve-se a estrutura geral da obra. No entanto, como não podia deixar de ser, além de corrigir as gralhas detetadas na edição anterior, introduzi algumas inovações, das quais destaco as seguintes:

. O aspeto mais diferenciador desta edição está no facto de incluir alguns *QR Codes*<sup>1</sup> que apontam para vídeos de curta duração com a explicação de conceitos importantes de Cálculo Financeiro (explicações mais abaixo).

. Com a publicação, em simultâneo, da obra “Cálculo Financeiro. Exercícios Resolvidos e Explicados (Vol. II)”, há uma ligação estreita entre este manual e essa obra. Todos os exercícios constantes desse novo livro, onde estão resolvidos e explicados, constam deste manual, apenas como exercícios propostos, identificados com o símbolo .

. Foi atualizada a referência a diplomas legais entretanto introduzidos, alterados ou revogados.

. A página web de apoio aos livros ([www.calculofinanceiro.com](http://www.calculofinanceiro.com)) foi reformulada e adaptada a dispositivos móveis. Irá sendo enriquecida de conteúdos ao longo dos próximos meses (*QR Code* ao lado). 

. Alterou-se a forma de interação com os leitores, nomeadamente ao nível do esclarecimento de dúvidas. Nos últimos anos, com a crescente facilidade de utilização de dispositivos móveis, os alunos e outros leitores têm utilizado cada vez menos o fórum, privilegiando cada vez mais o envio de fotos com as suas dúvidas e tentativas de resolução, por mail ou por outros meios. Eu próprio tenho vindo a responder cada vez mais da mesma forma. Assim, a partir de agora disponibiliza-se uma ferramenta que permite não apenas a digitação de texto, mas também o envio de ficheiros de vários tipos (foto, áudio, vídeo, pdf, entre outros). Trata-se do Padlet<sup>2</sup>, que pode ser utilizado através de computador ou dispositivo móvel. Neste caso, o acesso pode ser feito através de um *browser*, mas existe uma *app* específica, para Android e iOS, que facilita a interação (ligações e *QR Codes* no final deste texto). Não é obrigatório registo (o utilizador pode colocar as suas questões como “Anónimo” (“Guest”)), mas ele é simples (requer apenas uma conta de correio eletrónico) e abre outras possibilidades. A versão grátis é mais do que suficiente para a forma de interação que agora se propõe. Na verdade, são disponibilizados dois *padlets*: um destinado apenas a dúvidas relacionadas com os livros de Cálculo Financeiro de que sou autor (<https://padlet.com/rogeriomatias/duvidascfrm>) e outro para outras dúvidas de Cálculo Financeiro (<https://padlet.com/rogeriomatias/outrasduvidascf>) (*QR Codes* ao lado).   


Voltando aos vídeos que agora se disponibilizam: estão alojados num canal Vimeo<sup>3</sup> e são de acesso livre, através de computador (<https://vimeo.com/channels/calculofinanceiro>), *smartphone* ou *tablet* (nestes casos também é possível aceder através do *QR Code* reproduzido aqui ao lado, que permite, depois, optar por aceder via *browser* ou via *app* Vimeo, disponível para Android e iOS, se estiver instalada no dispositivo móvel utilizado). 

Ao longo desta obra, sempre que está disponível um vídeo explicativo do conceito que está a ser abordado, é indicado um *QR Code* que aponta diretamente para esse vídeo.

É provável que ao longo do tempo se vão sendo disponibilizados outros vídeos, não disponíveis neste momento, e que, por isso, não têm qualquer *QR Code* neste livro. Recomenda-se, pois, a consulta regular da página <https://vimeo.com/channels/calculofinanceiro> ou, melhor ainda, “**Seguir**” este canal no Vimeo.

Cada vídeo pode ser **comentado**, assinalado com “**Gosto**” e **partilhado** (para *comentar* e *gostar* é necessário aceder com uma conta Vimeo, Google ou Facebook).

Importa chamar a atenção para o facto de alguns vídeos incluírem notas importantes, em texto, relacionadas com esse vídeo, mas que podem passar despercebidas.

Espera-se que estas inovações sejam do agrado dos leitores.

Como sempre, todos os comentários, críticas e sugestões são bem-vindos, apreciados e tidos em conta.

*Rogério Matias*

*Viseu, 19 de agosto de 2018*

<sup>1</sup> *Denso Wave Inc.*

<sup>2</sup> *Wallwisher Inc.*

<sup>3</sup> *Vimeo Inc.*

*Há inúmeros leitores de códigos QR de utilização livre. Por, além disso, não terem publicidade, deixo como sugestões o **i-nigma**, da 3GVision Inc., e o **Q**, da Arara, Inc.. Estão ambos disponíveis para Android e iOS (**i-nigma** também disponível para Windows e Blackberry).*



*i-nigma para Android*



*i-nigma para iOS*



*Q para Android*



*Q para iOS*

## Lista de URL e QR Codes para vídeos e esclarecimento de dúvidas

Vídeos	URL e QR Code	
Canal “Cálculo Financeiro” no Vimeo	<a href="https://vimeo.com/channels/calculofinanceiro">https://vimeo.com/channels/calculofinanceiro</a>	
1.1 – Valor temporal do dinheiro	<a href="https://vimeo.com/285456987">https://vimeo.com/285456987</a>	
1.4 – Regime de juro simples e regime de juro composto	<a href="https://vimeo.com/285458145">https://vimeo.com/285458145</a>	
2.1 – Regime de juro simples	<a href="https://vimeo.com/285470364">https://vimeo.com/285470364</a>	
2.2 – Regime de juro composto	<a href="https://vimeo.com/285470751">https://vimeo.com/285470751</a>	
3.1 – Capitalização e atualização	<a href="https://vimeo.com/285471133">https://vimeo.com/285471133</a>	
3.4 – Fatores de equivalência	<a href="https://vimeo.com/285471788">https://vimeo.com/285471788</a>	
3.5 – Equações de equivalência	<a href="https://vimeo.com/285472155">https://vimeo.com/285472155</a>	
4.1 – Rendas: conceitos importantes	<a href="https://vimeo.com/285453249">https://vimeo.com/285453249</a>	
4.3.1.1.1 – Valor acumulado de uma renda temporária de termos constantes	<a href="https://vimeo.com/284178377">https://vimeo.com/284178377</a>	

(continua)

QR Code e Vídeos	URL
 4.3.1.2.1 – Valor atual de uma renda temporária de termos constantes	<a href="https://vimeo.com/285446710">https://vimeo.com/285446710</a>
 4.4.1 – Rendas perpétuas de termos constantes	<a href="https://vimeo.com/285624166">https://vimeo.com/285624166</a>
 5.2.1.1 – Sistema Francês_Puro_	<a href="https://vimeo.com/285624570">https://vimeo.com/285624570</a>
 5.2.2.1 – Sistema de Amortizações Constantes_Puro_	<a href="https://vimeo.com/285624810">https://vimeo.com/285624810</a>
 5.2.3.1 – Sistema Americano_Puro_	<a href="https://vimeo.com/285625012">https://vimeo.com/285625012</a>
 5.2.3.4 – O Fundo de Amortização no SA	<a href="https://vimeo.com/285625205">https://vimeo.com/285625205</a>
QR Code e Dúvidas	URL
 Dúvidas diretamente relacionadas com os livros de Rogério Matias	<a href="https://padlet.com/rogeriomatias/duvidascfrm">https://padlet.com/rogeriomatias/duvidascfrm</a>
 Outras dúvidas de Cálculo Financeiro	<a href="https://padlet.com/rogeriomatias/outrasduvidascf">https://padlet.com/rogeriomatias/outrasduvidascf</a>

# Prefácio

O livro “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática”, de Rogério Matias, transformou-se em manual de referência de Cálculo Financeiro, uma disciplina presente na generalidade dos cursos de economia, gestão, finanças ou contabilidade.

O sucesso da obra com os estudantes esgotou as anteriores edições, o que obrigou à elaboração de uma 6ª edição, mantendo a sua estrutura geral.

Mais do que um livro, esta obra culmina a vasta experiência do autor que leciona cálculo financeiro há mais de trinta anos. E ela traduz a sua paixão pela matéria, mas acima de tudo pelos alunos. O Prof. Rogério Matias retira um prazer profundo do aprender dos alunos e procura auxiliá-los de todos os modos possíveis, na sua escola ou noutra, em Portugal ou no estrangeiro, em português ou em outro idioma que domine.

Os métodos de aprendizagem evoluem, porém, ao ritmo das novas tecnologias, o que apela à inclusão de material digital. Com esta edição, o autor preparou e passou a disponibilizar um conjunto de vídeos curtos de acesso fácil através de *QR Code*. Nestes vídeos, com toda a sua experiência de lecionação, o autor ajuda os estudantes a ultrapassar algumas das suas dificuldades mais comuns.

A natureza do cálculo financeiro pressupõe a exercitação prática como método privilegiado e mais eficaz de aprendizagem, pelo que a ligação entre esta e a obra irmã “Cálculo Financeiro. Exercícios Resolvidos e Explicados (Vol. II)”, publicada em simultâneo, será apreciada por professores e estudantes de cálculo financeiro em qualquer país onde a obra seja usada.

O autor atualizou ainda a página web de apoio aos livros ([www.calculofinanceiro.com](http://www.calculofinanceiro.com)). A dedicação do autor aos alunos tem a sua expressão mais nobre nesta página. O autor usa uma parte significativa dos seus tempos livres a ajudar alunos principalmente da lusofonia e oriundos de todos os continentes. O seu amor desinteressado aos estudantes está em cada *email* que escreve respondendo individualmente e de forma paciente a cada dúvida que recebe. Quase sempre a alunos que não conheceu e nunca conhecerá mas que ficaram marcados pela sua obra e dedicação.

Lisboa, 5 de agosto de 2018

*João Borges de Assunção*

*Professor da Católica Lisbon School of Business and Economics (CLSBE)*

*Universidade Católica Portuguesa*