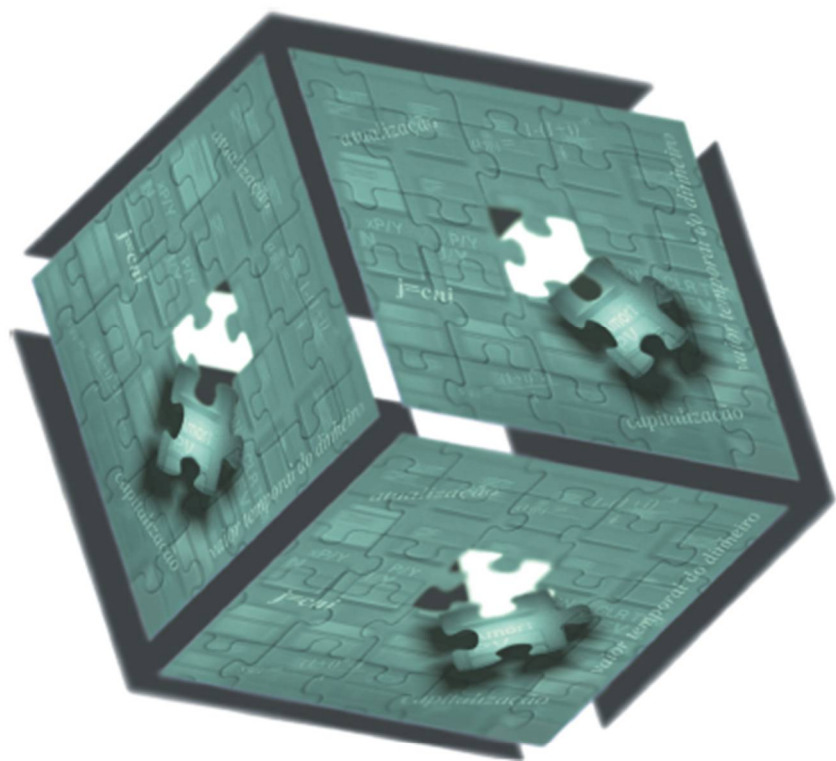


Rogério Matias



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

# Cálculo Financeiro

## Exercícios Resolvidos e Explicados

 ESCOLAR EDITORA

Vol. II

# **Cálculo Financeiro**

## **Exercícios Resolvidos e Explicados**

**Volume II**

**Rogério Matias**

# **Cálculo Financeiro**

## **Exercícios Resolvidos e Explicados**

**Volume II**



**ESCOLAR EDITORA**



## **Cálculo Financeiro. Exercícios Resolvidos e Explicados** (Vol. II)

**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/duvidascfrm>

<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

978-972-592-540-9

445 493/18

Gráfica Manuel Barbosa & Filhos, Lda.

**Copyright © by**

Escolar Editora 2018

Rua do Vale Formoso, 37

1959-006 LISBOA

211 066 500

211 066 530

editora@escolareditora.com

<http://www.escolareditora.com>

**Telefone**

**Fax**

**E-mail**

**Internet**

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

# Índice

Índice .....	v
Lista de siglas utilizadas no índice .....	viii
Notas sobre esta obra .....	ix
Lista de URL e QR Codes para vídeos e esclarecimento de dúvidas .....	xi
Correspondência entre os exercícios deste livro e os do manual “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática” (5ª e 6ª ed.) .....	xiii
Formulário .....	xvi
Agradecimentos .....	xix
Prefácio .....	xxi
<b>1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
Breves notas sobre o Cap. 1 – Introdução .....	4
Exercício 1.1 – RJS, cálculo de $j$ (tempo em anos e taxa em anos) .....	5
Exercício 1.2 – RJS, cálculo de $j$ (tempo em meses e taxa em anos) .....	5
Exercício 1.3 – RJS, cálculo de $j$ (diferentes bases de cálculo) .....	6
<b>2 – REGIMES DE EQUIVALÊNCIA .....</b>	<b>9</b>
Breves notas sobre o Cap. 2 – Regimes de equivalência .....	10
Exercício 2.1 – RJS, cálculo de $j$ , ano civil e ano comercial .....	11
Exercício 2.2 – RJS, cálculo de $c$ .....	12
Exercício 2.3 – RJS, cálculo de $n$ .....	13
Exercício 2.4 – RJS, cálculo de $i$ .....	14
Exercício 2.5 – RJS, cálculo de $S$ .....	15
Exercício 2.6 – RJS, cálculo de $c$ .....	16
Exercício 2.7 – RJS, cálculo de $c$ (sistema de equações) .....	17
Exercício 2.8 – RJS, cálculo de $n$ e $S$ , com reinvestimento .....	18
Exercício 2.9 – RJS, cálculo de $c$ e $j$ (sistema de equações) .....	19
Exercício 2.10 – RJS, cálculo de $n$ com mudança da taxa durante o prazo da aplicação .....	20
Exercício 2.11 – RJS, cálculo de $i_{liq}$ (há IRS sobre os juros; implica estabelecimento de hipóteses) .....	21
Exercício 2.12 – RJC, cálculo de $S$ .....	22
Exercício 2.13 – RJC, cálculo de $c$ .....	23
Exercício 2.14 – RJC, cálculo de $i$ .....	24
Exercício 2.15 – RJC, cálculo de $n$ .....	25
Exercício 2.16 – RJC, cálculo de $c$ e $n$ (sistema de equações) .....	26
Exercício 2.17 – RJC, cálculo de $i$ , $c$ e $n$ (sistema de equações) .....	27
Exercício 2.18 – Escolha do melhor banco (conversão – para comparação – de taxas de juro) .....	28
Exercício 2.19 – RJC, cálculo de $n$ , com mudança da taxa de juro (necessidade de conversão de taxas) .....	30
Exercício 2.20 – RJC, cálculo de $i_{[12]b}$ (necessidade de conversão de taxas) .....	32
Exercício 2.21 – Escolha do melhor banco (conversão – para comparação – de taxas de juro) .....	34
Exercício 2.22 – RJC, cálculo de $c$ e $i_{liq}$ constante (três taxas diferentes ao longo do prazo) .....	36
Exercício 2.23 – Escolha da melhor aplicação (conversão – para comparação – de taxas de juro) .....	38
Exercício 2.24 – Escolha do melhor banco (conversão – para comparação – de taxas de juro) .....	39
Exercício 2.25 – RJS e RJC, cálculo de $S$ (necessidade de estabelecimento de hipóteses) .....	43
Exercício 2.26 – Escolha do melhor banco (conversão – para comparação – de taxas de juro) .....	44
<b>3 – EQUIVALÊNCIA DE CAPITAIS .....</b>	<b>47</b>
Breves notas sobre o Cap. 3 – Equivalência de capitais .....	48
Exercício 3.1 – Equivalência em vários cenários (RJS/RJC, SC/SR, diferentes datas focais) .....	49
Exercício 3.2 – Equivalência em RJS, SC, várias bases de cálculo .....	54
Exercício 3.3 – Equivalência em RJS, SC e SR, com necessidade de estabelecimento de hipóteses .....	56
Exercício 3.4 – Idem; impacto da utilização de uma taxa mais elevada .....	57
Exercício 3.5 – Equivalência em RJC, SR, com necessidade de estabelecimento de hipóteses .....	59

Exercício 3.6 – Cálculo de capital comum, vencimento comum e vencimento médio em RJC, SR.....	60
Exercício 3.7 – Equivalência em RJC, SR.....	65
Exercício 3.8 – Cálculo de capital comum, vencimento comum e vencimento médio em RJC, SR.....	67
Exercício 3.9 – Equivalência de capitais, com necessidade de estabelecimento de hipóteses.....	69
Exercício 3.10 – Cálculo do vencimento médio, com necessidade de estabelecimento de hipóteses.....	71
Exercício 3.11 – Cálculo do capital comum e do vencimento médio, idem.....	72
Exercício 3.12 – Cálculo da taxa de juro (resulta numa equação do 2º grau).....	74
Exercício 3.13 – Equivalência de capitais em RJC, SR.....	75
Exercício 3.14 – Equivalência de capitais em RJC, SR (igual a 3.13, com outra perspetiva e enredo).....	77
Exercício 3.15 – Vencimento médio.....	78
<b>4 – RENDAS EM REGIME DE JURO COMPOSTO.....</b>	<b>81</b>
Formulário de rendas.....	82
Breves notas sobre o Cap. 4 – Rendas em regime de juro composto.....	83
Exercício 4.1 – Renda de termos constantes – valores em diversos momentos.....	85
Exercício 4.2 – Cálculo de t.....	87
Exercício 4.3 – Cálculo de n.....	88
Exercício 4.4 – Cálculo de i.....	89
Exercício 4.5 – Uma renda que pode ser vista como três rendas.....	90
Exercício 4.6 – Cálculos se houver mudança da taxa durante o prazo da renda.....	92
Exercício 4.7 – Cálculo de n (três situações, com interpretação dos resultados).....	94
Exercício 4.8 – Cálculo de i (duas situações).....	97
Exercício 4.9 – Constituição de poupança, com posterior recebimento através de outra renda.....	99
Exercício 4.10 – Renda bienal.....	100
Exercício 4.11 – Renda em PA – valores em diversos momentos.....	101
Exercício 4.12 – Renda em PA – conhecidos dois termos, que não o primeiro (diversas situações).....	104
Exercício 4.13 – Renda em PG – valores em diversos momentos.....	109
Exercício 4.14 – Renda em PG – conhecidos dois termos, que não o primeiro (também caso particular).....	112
Exercício 4.15 – Renda perpétua de termos constantes.....	114
Exercício 4.16 – Renda perpétua de termos variáveis (PA e PG).....	115
Exercício 4.17 – Cálculo de t numa renda de termos antecipados.....	118
Exercício 4.18 – Rendas de vários tipos (vários prémios, para escolher o mais favorável).....	119
Exercício 4.19 – Rendas de vários tipos (vários prémios, para escolher o mais favorável).....	123
Exercício 4.20 – Rendas de vários tipos (vários prémios, para escolher o mais favorável).....	127
Exercício 4.21 – Cálculo de i numa renda de termos constantes.....	130
Exercício 4.22 – Venda a prestações.....	133
Exercício 4.23 – Renda com alguns termos constantes e outros variáveis em PA.....	135
Exercício 4.24 – Renda com termos variáveis em PA e depois em PG, e com alteração da taxa.....	136
Exercício 4.25 – Constituição de poupança, com posterior recebimento através de renda (3 cenários).....	139
<b>5 – AMORTIZAÇÃO DE EMPRÉSTIMOS CLÁSSICOS.....</b>	<b>143</b>
Breves notas sobre o Cap. 5 – Amortização de empréstimos clássicos.....	145
Exercício 5.1 – SF.....	147
Exercício 5.2 – SF.....	151
Exercício 5.3 – SF.....	155
Exercício 5.4 – SF.....	158
Exercício 5.5 – SF.....	161
Exercício 5.6 – Crédito habitação.....	163
Exercício 5.7 – SF (forma pura e variantes).....	166
Exercício 5.8 – Leasing.....	173
Exercício 5.9 – SAC.....	177
Exercício 5.10 – SAC.....	180

Exercício 5.11 – SAC (forma pura e variantes).....	182
Exercício 5.12 – SA com fundo de amortização.....	186
Exercício 5.13 – SA com fundo de amortização; também variantes à forma pura.....	188
Exercício 5.14 – SF, SAC, SA, formas puras e variantes; fundo de amortização no SA.....	191
Exercício 5.15 – Rendas (cap. 4), SF.....	211
Exercício 5.16 – SA com fundo de amortização.....	216
Exercício 5.17 – SAC puro; alterações e variante.....	218
Exercício 5.18 – Crédito habitação (caso real – Banco Popular).....	220
Exercício 5.19 – Crédito habitação (caso real – Banif).....	222
Exercício 5.20 – Crédito habitação (caso real – Novo Banco).....	226
Exercício 5.21 – SAC, depois SF.....	230
Exercício 5.22 – SA com fundo de amortização atípico (depósitos em PA e PG).....	233
Exercício 5.23 – SA com fundo de amortização (vários cenários – depósitos constantes, PA e PG).....	236
Exercício 5.24 – Modalidades atípicas (nem SF, nem SAC, nem SA).....	241
<b>6 – EMPRÉSTIMOS OBRIGACIONISTAS.....</b>	<b>245</b>
Breves notas sobre o Cap. 6 – Empréstimos obrigacionistas.....	247
Exercício 6.1 – Prestações constantes (ao par; com prémio de reembolso não incluído na prestação; com prémio de reembolso incluído na prestação).....	249
Exercício 6.2 – Amortizações constantes; ao par e com prémio de reembolso.....	263
Exercício 6.3 – Reembolso de uma só vez, ao par e com prémio de reembolso. Fundo de amortização.....	269
Exercício 6.4 – Prestações constantes. Taxa efetiva para emitente e subscritor, vários cenários. Também emissão abaixo do par e reembolso acima do par.....	274
Exercício 6.5 – Amortizações constantes. Emissão abaixo do par e reembolso acima do par.....	282
<b>7 – NOÇÕES BÁSICAS DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS.....</b>	<b>287</b>
Breves notas sobre o Cap. 7 – Noções básicas de avaliação de investimentos.....	289
Exercício 7.1 – PRC, VAL, TIR, IR.....	293
Exercício 7.2 – PRC, VAL, TIR, IR.....	297
Exercício 7.3 – VAL.....	300
Exercício 7.4 – VAL.....	302
Exercício 7.5 – VAL.....	303
Exercício 7.6 – PRC, VAL, TIR, conceitos teóricos.....	304
Exercício 7.7 – TIR, VAL.....	306
Exercício 7.8 – VAL, TIR, conceitos teóricos, rendas (cap. 4).....	307
Exercício 7.9 – VAL, empréstimos (cap. 5).....	311
Exercício 7.10 – VAL, TIR, conceitos teóricos.....	316
Exercício 7.11 – TIR, empréstimos (cap. 5).....	319
Exercício 7.12 – VAL, TIR.....	322
Exercício 7.13 – Avaliação de ações (“TIR”).....	323
Exercício 7.14 – Avaliação de ações (“VAL”).....	325
Exercício 7.15 – Avaliação de ações (“VAL”).....	326
Exercício 7.16 – Avaliação de OCZ (“VAL”).....	327
Exercício 7.17 – Avaliação de OCZ (“VAL”).....	328
Exercício 7.18 – Avaliação de OT (“VAL”).....	329
Exercício 7.19 – Avaliação de OT (“VAL”).....	331
Exercício 7.20 – OT.....	332
Exercício 7.21 – Avaliação de OT e ações.....	333
Exercício 7.22 – Avaliação de OT e OCZ; conceitos teóricos.....	335
Exercício 7.23 – TRM de OT.....	337
Exercício 7.24 – TRM de OT.....	339

## Lista de siglas utilizadas no índice

- c** – capital
- i** – taxa de juro
- IR** – índice de rendibilidade
- $i_{12j}$**  – taxa anual efetiva bruta, capitalizações mensais
- j** – juro
- $j_{liq}$**  – juro líquido
- n** – tempo/prazo (problemas de capital único) ou número de termos (problemas de rendas)
- OCZ** – obrigação de cupão zero
- OT** – obrigação do tesouro (de taxa fixa)
- PA** – progressão aritmética
- PG** – progressão geométrica
- PRC** – prazo de recuperação do capital
- RJC** – regime de juro composto
- RJS** – regime de juro simples
- S** – capital acumulado
- SA** – sistema americano
- SAC** – sistema de amortizações constantes
- SC** – solução comercial
- SF** – sistema francês
- SR** – solução racional
- t** – termo (da renda)
- TIR** – taxa interna de rendibilidade
- TRM** – taxa de rendimento até à maturidade
- VAL** – valor atual líquido



# Notas sobre esta obra

Esta obra surge dez anos depois de outra com as mesmas características: “Cálculo Financeiro. Exercícios Resolvidos e Explicados” podendo, pois, considerar-se o seu segundo volume. É lançada em simultâneo com a 6ª edição do manual “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática”, com a qual tem uma ligação forte e direta.

De facto, todos os cerca de 120 exercícios que compõem este volume constam da 6ª edição desse manual (e quase todos, também da 5ª edição), como exercícios propostos. Nesta obra apresentam-se resolvidos e explicados, alguns com mais do que uma proposta de resolução.

Apesar de os exercícios se apresentarem organizados em capítulos, nunca é demais salientar que estas matérias não são estanques. Pelo contrário, são sequenciais. O facto de um exercício estar incluído no capítulo 5, por exemplo, significa que ele é, essencialmente, sobre amortização de empréstimos. Porém, quase sempre a sua resolução requer conhecimentos dos capítulos anteriores.

Ao iniciar cada capítulo é apresentado um breve resumo do mesmo. Não substitui o manual principal, mas fornece indicações relevantes no âmbito desse capítulo. Esta obra pode, pois, ser vista como um complemento daquele manual, mas também ser utilizada de forma autónoma.

Na numeração de cada exercício indica-se, entre parênteses retos, o número desse mesmo exercício naquele manual. Por exemplo, **5.17 [5.31]** significa que se trata do exercício 5.17 deste livro, que corresponde ao exercício 5.31 do manual “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática” (5ª e 6ª edições).

O lançamento destas duas obras é ainda acompanhado por três novidades.

Por um lado, 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*<sup>1</sup> ao lado).



Por outro, 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). Essa ferramenta é o 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 (basta pesquisar por “padlet”). 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).



Por fim, mas não menos importante, foi criado um canal no Vimeo<sup>3</sup> onde se disponibilizam alguns vídeos de curta duração com a explicação de conceitos importantes de Cálculo Financeiro (<https://vimeo.com/channels/calculofinanceiro> ou *QR Code* que se reproduz ao lado).



Os vídeos são de acesso livre e é provável que ao longo do tempo se vão disponibilizando outros. Recomenda-se, pois, a consulta regular da página 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.

Esperamos que este segundo volume possa, pelo menos, despertar o mesmo interesse e ter a mesma aceitação que o anterior, quer utilizado autonomamente, quer como complemento do manual “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática”.

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>

# Correspondência entre os exercícios deste livro e os do manual “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática” (5ª e 6ª edições)

Ordenação pelo livro “Cálculo Financeiro. Exercícios Resolvidos e Explicados (Vol. II)”	
Exercícios Resolvidos e Explicados (Vol. II)	Teoria e Prática (5ª e 6ª edições)
<b>Capítulo 1</b>	
1.1	D. 1.1
1.2	D. 1.2
1.3	D. 1.4
<b>Capítulo 2</b>	
2.1	2.1
2.2	2.2
2.3	2.3
2.4	2.4
2.5	2.5
2.6	2.6
2.7	2.7
2.8	2.8
2.9	2.9
2.10	2.11
2.11	2.16
2.12	2.18
2.13	2.19
2.14	2.20
2.15	2.21
2.16	2.24
2.17	2.28
2.18	2.39
2.19	2.42
2.20	2.43
2.21	2.47
2.22	2.50
2.23	2.64
2.24	2.87
2.25	2.88
2.26	2.89
<b>Capítulo 3</b>	
3.1	3.26
3.2	3.28
3.3	3.3
3.4	3.5
3.5	3.30
3.6	3.35

Ordenação pelo livro “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática” (5ª e 6ª edições)	
Teoria e Prática (5ª e 6ª edições)	Exercícios Resolvidos e Explicados (Vol. II)
<b>Capítulo 1</b>	
D. 1.1	1.1
D. 1.2	1.2
D. 1.4	1.3
<b>Capítulo 2</b>	
2.1	2.1
2.2	2.2
2.3	2.3
2.4	2.4
2.5	2.5
2.6	2.6
2.7	2.7
2.8	2.8
2.9	2.9
2.11	2.10
2.16	2.11
2.18	2.12
2.19	2.13
2.20	2.14
2.21	2.15
2.24	2.16
2.28	2.17
2.39	2.18
2.42	2.19
2.43	2.20
2.47	2.21
2.50	2.22
2.64	2.23
2.87	2.24
2.88	2.25
2.89	2.26
<b>Capítulo 3</b>	
3.3	3.3
3.5	3.4
3.26	3.1
3.27	3.9
3.28	3.2
3.30	3.5

<b>Ordenação pelo livro “Cálculo Financeiro. Exercícios Resolvidos e Explicados (Vol. II)”</b>	
<b>Exercícios Resolvidos e Explicados (Vol. II)</b>	<b>Teoria e Prática (5ª e 6ª edições)</b>
3.7	3.36
3.8	3.38
3.9	3.27
3.10	3.47
3.11	3.48
3.12	3.50
3.13	3.53
3.14	3.55
3.15	3.61
<b>Capítulo 4</b>	
4.1	4.1
4.2	4.2
4.3	4.3
4.4	4.4
4.5	4.5
4.6	4.6
4.7	4.11
4.8	4.12
4.9	4.19
4.10	4.23
4.11	4.24
4.12	4.27
4.13	4.28
4.14	4.31
4.15	4.33
4.16	4.34
4.17	4.41
4.18	4.35
4.19	4.58
4.20	4.73
4.21	4.42
4.22	4.56
4.23	4.47
4.24	4.57
4.25	4.69
<b>Capítulo 5</b>	
5.1	5.1
5.2	5.2
5.3	5.3
5.4	5.4
5.5	5.5
5.6	5.7
5.7	5.8
5.8	5.9
5.9	5.11
5.10	5.12
5.11	5.13
5.12	5.14

<b>Ordenação pelo livro “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática” (5ª e 6ª edições)</b>	
<b>Teoria e Prática (5ª e 6ª edições)</b>	<b>Exercícios Resolvidos e Explicados (Vol. II)</b>
3.35	3.6
3.36	3.7
3.38	3.8
3.47	3.10
3.48	3.11
3.50	3.12
3.53	3.13
3.55	3.14
3.61	3.15
<b>Capítulo 4</b>	
4.1	4.1
4.2	4.2
4.3	4.3
4.4	4.4
4.5	4.5
4.6	4.6
4.11	4.7
4.12	4.8
4.19	4.9
4.23	4.10
4.24	4.11
4.27	4.12
4.28	4.13
4.31	4.14
4.33	4.15
4.34	4.16
4.35	4.18
4.41	4.17
4.42	4.21
4.47	4.23
4.56	4.22
4.57	4.24
4.58	4.19
4.69	4.25
4.73	4.20
<b>Capítulo 5</b>	
5.1	5.1
5.2	5.2
5.3	5.3
5.4	5.4
5.5	5.5
5.7	5.6
5.8	5.7
5.9	5.8
5.11	5.9
5.12	5.10
5.13	5.11
5.14	5.12

<b>Ordenação pelo livro “Cálculo Financeiro. Exercícios Resolvidos e Explicados (Vol. II)”</b>	
<b>Exercícios Resolvidos e Explicados (Vol. II)</b>	<b>Teoria e Prática (5ª e 6ª edições)</b>
5.13	5.16
5.14	5.20
5.15	5.21
5.16	5.28
5.17	5.31
5.18	5.45
5.19	5.46
5.20	5.51
5.21	5.41
5.22	5.33
5.23	5.32
5.24	5.35
<b>Capítulo 6</b>	
6.1	6.15 (só 6ª ed)
6.2	6.16 (só 6ª ed)
6.3	6.17 (só 6ª ed)
6.4	6.18 (só 6ª ed)
6.5	6.19 (só 6ª ed)
<b>Capítulo 7</b>	
7.1	7.1
7.2	7.2
7.3	7.3
7.4	7.4
7.5	7.5
7.6	7.6
7.7	7.7
7.8	7.8
7.9	7.9
7.10	7.10
7.11	7.11
7.12	7.18
7.13	7.19
7.14	7.20
7.15	7.21
7.16	7.22
7.17	7.23
7.18	7.24
7.19	7.25
7.20	7.26
7.21	7.27
7.22	7.28
7.23	7.29
7.24	7.30

<b>Ordenação pelo livro “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática” (5ª e 6ª edições)</b>	
<b>Teoria e Prática (5ª e 6ª edições)</b>	<b>Exercícios Resolvidos e Explicados (Vol. II)</b>
5.16	5.13
5.20	5.14
5.21	5.15
5.28	5.16
5.31	5.17
5.32	5.23
5.33	5.22
5.35	5.24
5.41	5.21
5.45	5.18
5.46	5.19
5.51	5.20
<b>Capítulo 6</b>	
6.15 (só 6ª ed)	6.1
6.16 (só 6ª ed)	6.2
6.17 (só 6ª ed)	6.3
6.18 (só 6ª ed)	6.4
6.19 (só 6ª ed)	6.5
<b>Capítulo 7</b>	
7.1	7.1
7.2	7.2
7.3	7.3
7.4	7.4
7.5	7.5
7.6	7.6
7.7	7.7
7.8	7.8
7.9	7.9
7.10	7.10
7.11	7.11
7.18	7.12
7.19	7.13
7.20	7.14
7.21	7.15
7.22	7.16
7.23	7.17
7.24	7.18
7.25	7.19
7.26	7.20
7.27	7.21
7.28	7.22
7.29	7.23
7.30	7.24

# Formulário

Recomenda-se muita precaução na utilização de fórmulas. Qualquer fórmula tem, na sua origem, pressupostos. Só pode ser diretamente aplicável na resolução de um problema se todos esses pressupostos se verificarem.

**O que é verdadeiramente importante são os conceitos, não as fórmulas.**

## PERCENTAGENS

$$f_0 = (1-d_1)(1-d_2)(1-d_3)\dots(1-d_k)$$

$$Pv = Pc(1+x) \quad Pv = \frac{Pc}{1-y} \quad (x = \frac{L}{Pc} ; y = \frac{L}{Pv})$$

## PROGRESSÕES ARITMÉTICAS

$$t_k = t_j + (k-j)r \quad S_{PA} = n \frac{t_1 + t_n}{2}$$

## PROGRESSÕES GEOMÉTRICAS

$$t_k = t_j r^{(k-j)} \quad S_{PG} = t_1 \frac{r^n - 1}{r - 1}$$

## REGIME DE JURO SIMPLES

$$j = cni \quad S = c(1+ni)$$

### Desconto comercial simples

$$D_{cs} = cni \quad c'_{cs} = c(1-ni) \quad d_{cs} = \frac{i}{1-ni}$$

Limite de aplicabilidade teórica:  $i = \frac{1}{n}$  ou  $n = \frac{1}{i}$

### Desconto racional simples

$$D_{rs} = c'_{rs} ni \quad c'_{rs} = \frac{c}{1+ni} \quad d_{rs} = i$$

## DESCONTO BANCÁRIO DE LETRAS

$$Df = \frac{Lni}{360} \quad Cc = L \cdot i_{cc}$$

$$IS = i_s(Df+Cc) \quad P \text{ (variáveis)}$$

$$A = Df+Cc+IS+P \quad PLD = L-A$$

$$PLD \left(1 + \frac{n}{360} i'_{cs}\right) = L \quad (L - Df - Cc - P) \left(1 + \frac{n}{360} i'_{bs}\right) = L$$

$$PLD \left(1 + i'_{cc}\right)^{n/360} = L \quad (L - Df - Cc - P) \left(1 + i'_{bc}\right)^{n/360} = L$$

## REGIME DE JURO COMPOSTO

$$j_k = ci(1+i)^{(k-1)} \quad j_{total} = c[(1+i)^n - 1]$$

$$S = c(1+i)^n \quad S = ce^{ni_{nom}} \text{ (capit. contínua)}$$

### Desconto comercial composto

$$D_{cc} = c - c'_{cc} \quad c'_{cc} = c(1-i)^n \quad d_{cc} = \frac{i}{1-i}$$

### Desconto racional composto

$$D_{rc} = c - c'_{rc} \quad c'_{rc} = c(1+i)^{-n} \quad d_{rc} = i$$

## TAXAS

### CONVERSÃO DE TAXAS (ver legenda na página seguinte)

Relação de proporcionalidade:  $i_{(k)} = k \cdot i_k$

Relação de equivalência:  $(1+i) = (1+i_k)^k$

Exemplo com base em taxas anuais. O ajustamento para outras situações deve ser relativamente simples. Por exemplo, a relação de equivalência pode generalizar-se fazendo  $(1+i_n)^h = (1+i_k)^k$ .

Capitalização contínua:  $i = e^{(v)} - 1$

Taxa líquida:  $i_{liq} = (1-t_{imp}) \cdot i_{ilic}$

Taxa real:  $i_z = \frac{1+i}{1+z} - 1$

## RENDAS EM JURO COMPOSTO (ver notas na página seguinte)

Temporárias, inteiras, imediatas, de n termos normais:

- De termos constantes:

$$A_{n|i} = t a_{n|i} \quad S_{n|i} = t s_{n|i}$$

$$a_{n|i} = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \quad s_{n|i} = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

- Com termos variando em Progressão Aritmética:

$$(a) A_{n|i} = a_{n|i} \left( t + \frac{r}{i} + nr \right) - \frac{nr}{i}$$

$$(a) S_{n|i} = s_{n|i} \left( t + \frac{r}{i} \right) - \frac{nr}{i}$$

Limite de aplicabilidade se  $r < 0$ :  $n = \frac{t}{|r|}$  (\*)

- Com termos variando em Progressão Geométrica:

$$(g) A_{n|i} = \frac{t}{(1+i)^n} \cdot \frac{r^n - (1+i)^n}{r - (1+i)}$$

$$(g) S_{n|i} = t \cdot \frac{r^n - (1+i)^n}{r - (1+i)}$$

- Caso particular em que  $r = (1+i)$ :

$$(g) A_{n|i} = n \frac{t}{1+i} \quad (g) S_{n|i} = n t (1+i)^{(n-1)}$$

Perpétuas, inteiras, imediatas, de termos normais:

- De termos constantes:  $A_{\infty|i} = \frac{t}{i}$

- Com termos variando em Progressão Aritmética:

$$(a) A_{\infty|i} = \frac{t}{i} + \frac{r}{i^2}$$

Se  $r < 0$ , fica temporária, com  $n = \frac{t}{|r|}$  (\*)

- Com termos variando em Progressão Geométrica:

$$(g) A_{\infty|i} = \frac{t}{1+i-r}$$

*Nota:*  $t$  = valor do termo constante ou do 1º termo (no caso de rendas com termos variando em PA ou em PG);  $r$  = razão.

(\*) Se resultar  $n$  não inteiro, o limite de aplicabilidade é dado pelo inteiro imediatamente superior.

### Valor aproximado da taxa, $i^*$ , em $a_{n|i}$ e $s_{n|i}$

$$i^* = \frac{1 - \left( \frac{a_{n|i}}{n} \right)^2}{a_{n|i}} \quad i^* = \frac{\left( \frac{s_{n|i}}{n} \right)^2 - 1}{s_{n|i}}$$



# Formulário

Recomenda-se muita precaução na utilização de fórmulas. Qualquer fórmula tem, na sua origem, pressupostos. Só pode ser diretamente aplicável na resolução de um problema se todos esses pressupostos se verificarem.

**O que é verdadeiramente importante são os conceitos, não as fórmulas.**

## AMORTIZAÇÃO DE EMPRÉSTIMOS CLÁSSICOS

Sistema Francês ("Puro") (Prestações constantes)

$$D_0 = p \cdot a_{n|i}$$

$$D_k = D_0 (1+i)^k - p \cdot s_{k|i}$$

$$D_0 - D_k = D_0 \frac{(1+i)^k - 1}{(1+i)^n - 1}$$

$$m_{k+1} = m_k (1+i)$$

$$m_k = m_1 (1+i)^{k-1}$$

$$m_n = p (1+i)^{-1}$$

Sist. Amortizações de Capital Constantes ("Puro")

$$m = \frac{D_0}{n}$$

$$j_k = D_{k-1} i$$

$$p_k = m + D_{k-1} i$$

$$p_k = p_{k-1} - mi$$

$$p_k = p_1 - (k-1) mi$$

$$p_k = p_j - (k-j) mi$$

$$D_k = D_j - (k-j) m$$

Sistema Americano ("Puro")

$$m = D_0 \frac{t}{(1+t)^n - 1} \quad (\text{Fundo de amortização})$$

## EMPRÉSTIMOS OBRIGACIONISTAS

$$i' = \frac{Vn}{Vr} i$$

Taxa efetiva para o subscritor:

$$Ve = (Vn \cdot i) \cdot a_{k|i_{sub}} + Vr (1+i_{sub})^k$$

Taxa efetiva para a emitente:

$$Q \cdot Ve = De + p \cdot a_{n|i_{emi}} \quad (\text{Prestações constantes})$$

$$Q \cdot Ve = De + (m+Pr) \cdot a_{n|i_{emi}} + \sum_{k=1}^n j_k (1+i_{emi})^k$$

(Amortizações constantes)

## NOÇÕES BÁSICAS DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS

Investimentos em Ativos Reais

$$\text{PRC: } x, \text{ tal que } \sum_{t=1}^x \text{CFE}_t (1+i)^{-t} + Vr (1+i)^{-n} = \sum_{t=0}^{n-1} \text{CFI}_t (1+i)^{-t}$$

$$\text{VAL} = \sum_{t=0}^{n-1} \text{CFI}_t (1+i)^{-t} + \sum_{t=1}^n \text{CFE}_t (1+i)^{-t} + Vr (1+i)^{-n}$$

TIR: taxa à qual VAL = 0

$$\text{IR} = \frac{\sum_{t=1}^n \text{CFE}_t (1+i)^{-t} + Vr (1+i)^{-n}}{\left| \sum_{t=0}^{n-1} \text{CFI}_t (1+i)^{-t} \right|} \quad \text{ou} \quad \text{IR} = 1 + \frac{\text{VAL}}{|\text{CFI}_0|} \quad (*)$$

(\*) Se só houver um cash-flow de investimento, no ano 0

Investimentos em Ativos Financeiros

$$\text{Avaliação de ações: } P_0 = \frac{d_1}{i_r - g}$$

$$\text{Avaliação de obrigações: } P_0 \text{ (ou C)} = \sum_{t=1}^n J_t (1+i_t)^{-t} + Vr (1+i_t)^{-n}$$

## LEGENDA (Taxas)

- $i_{(k)}$ : taxa anual nominal, composta k vezes por ano
- $i_k$ : taxa periódica efetiva
- $h, k$ : nº de períodos de capitalização por ano
- $i$ : taxa anual efetiva
- $i_{[k]b}$ : taxa anual efetiva bruta, composta k vezes por ano
- $i_{(\infty)}$ : taxa anual nominal, composta continuamente
- $i_{liq}$ : taxa líquida
- $i_{ilq}$ : taxa ilíquida
- $t_{imp}$ : taxa de imposto
- $i_z$ : taxa real
- $z$ : taxa de inflação



# Agradecimentos

A publicação de um livro nunca é obra, apenas, do seu autor. Relativamente a esta não poderia deixar de agradecer, desde logo, à Escolar Editora, especialmente na pessoa do João Costa, por mais este voto de confiança. Depois, ao Paulo Medeiros, pela sempre generosa disponibilidade para conceber e executar a capa do livro. Por fim, e garantidamente não menos importante, à minha esposa, Célia, em especial pelas horas de companhia e atenção que (mais uma vez) lhe subtraí.

## **... e um agradecimento *muito especial***

Neste livro é da mais elementar justiça que reserve um agradecimento  *muito especial* para alguém sem cuja ajuda, colaboração e incentivo não teria sido possível, de todo, publicá-lo neste momento.

Há cerca de um ano assumi perante a Escolar Editora o compromisso de entregar duas obras no verão de 2018: a 6ª edição do manual “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática” e um novo volume de exercícios resolvidos e explicados. Pouco tempo depois, porém, com a atribuição de um novo cargo no Politécnico de Viseu, a minha disponibilidade material e mental para esta tarefa foi drasticamente reduzida, ao ponto de, a determinada altura, achar que seria impossível entregar este livro no prazo combinado.

Uma das tarefas mais consumidoras de tempo (e mais maçadoras!...) quando se escreve um livro como este é a digitação das fórmulas. Eu sabia que esse era um enorme obstáculo ao cumprimento daquele compromisso. Percebi que precisava da ajuda de quem fizesse isso por mim. Eu sabia que não seria fácil encontrar alguém com o perfil necessário, pois tinha de reunir um conjunto invulgar de características. Desde logo, teria de gostar destas matérias e ter sentido crítico em relação a elas. Depois, teria de ser alguém disponível para aceitar desafios e responder-lhes de forma positiva. Teria, ainda, de ser alguém com grande capacidade de trabalho, persistência e tenacidade. Como se tudo isto não bastasse, deveria ainda ser alguém com capacidade de organização, brio no que faz e gosto pela perfeição. E, já agora, ter uma grande dose de paciência...

Já tive ocasião de dizer isto publicamente por mais de uma vez: a minha vida tem sido um conjunto de acasos e muita sorte. E esta foi mais uma ocasião em que isso aconteceu. Quis o acaso que eu tivesse tido a sorte de me ter cruzado há dois anos com uma aluna que reúne estas condições: a Andreia Santos.

Foi ela que, a partir das minhas resoluções manuais, escreveu e preparou praticamente todas as fórmulas e diagramas desta obra. Tendo eu passado várias vezes pelo mesmo, sei perfeitamente o que isso significa. Sou capaz de avaliar muito bem a carga de trabalho, o número de horas e a quantidade de paciência necessárias. A Andreia fê-lo diligentemente, num período também difícil para ela, devido aos seus compromissos académicos.

Não tenho dúvidas: este livro só é possível neste momento graças à Andreia. Não apenas pelo que fez, mas também pelo incentivo que sempre me foi transmitindo.

Desde o momento em que a desafiei para esta tarefa que deixei claro que apenas lhe poderia dar, em troca, duas coisas\*: um exemplar do livro e o meu agradecimento público (mais do que justo!). Ele aqui fica, da forma mais simples, mas também mais sentida: à boa maneira beirão, “Bem haja, Andreia!”.

*Rogério Matias*

*Viseu, 19 de agosto de 2018*

*\* Mais tarde viria a dar-lhe ainda a escolha da cor da capa. E que bem fiz!...*



# Prefácio

A natureza do cálculo financeiro pressupõe a exercitação prática como método privilegiado e mais eficaz de aprendizagem.

O segundo volume do livro “Cálculo Financeiro. Exercícios Resolvidos e Explicados” de Rogério Matias, editado em simultâneo com a 6ª edição da obra “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática” do mesmo autor, faz uma ligação direta entre ambas que certamente será apreciada por professores e estudantes de cálculo financeiro em qualquer país onde sejam usadas.

O autor teve o cuidado pedagógico de resolver e explicar quase 120 dos cerca de 350 exercícios propostos na obra principal. E para ajudar os alunos interessados e com modos de raciocínio diferenciados optou por incluir mais do que um modo de resolução do mesmo exercício.

Além disso, disponibilizou uma nova e mais cómoda forma de interação com os leitores, nomeadamente com vista ao esclarecimento de dúvidas (não apenas das suas obras, mas também outras, relacionadas com Cálculo Financeiro), tendo em atenção o crescente desenvolvimento tecnológico que permite a utilização de dispositivos móveis com grande rapidez e conforto.

Lisboa, 5 de agosto de 2018

João Borges de Assunção  
Professor da Católica Lisbon School of Business and Economics (CLSBE)  
Universidade Católica Portuguesa