

# MATEMÁTICA

## FINANCEIRA APLICADA

2ª edição



## **Universidade Estadual de Santa Cruz**

---

### **GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA**

RUI COSTA - GOVERNADOR

### **SECRETARIA DE EDUCAÇÃO**

JERÔNIMO RODRIGUES - SECRETÁRIO

### **UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ**

EVANDRO SENA FREIRE - REITOR

ELIAS LINS GUIMARÃES - VICE-REITOR

---

### **DIRETORA DA EDITUS**

Rita Virginia Alves Santos Argollo

#### **Conselho Editorial:**

Rita Virginia Alves Santos Argollo – Presidente

Alexandra Marselha Siqueira Pitolli

Andréa de Azevedo Morégula

Carlos Pereira Neto

Dejeane de Oliveira Silva

Elias Lins Guimarães

Iracildo Silva Santos

Lessí Inês Farias Pinheiro

Luciana Sedano de Souza

Maria Cristina Rangel

Maria Luiza Silva Santos

Raquel da Silva Ortega

Sabrina Nascimento

---

Carlos Octávio Nascimento Reis

# MATEMÁTICA

## FINANCEIRA APLICADA

2ª edição

Ilhéus - Bahia



Editora da UESC

2019

©2019 by CARLOS OCTÁVIO NASCIMENTO REIS  
1ª Edição 2001  
2ª Edição 2019

Direitos desta edição reservados à  
EDITUS - EDITORA DA UESC

A reprodução não autorizada desta publicação, por qualquer meio,  
seja total ou parcial, constitui violação da Lei n.º 9.610/98.

Depósito legal na Biblioteca Nacional,  
conforme Lei n.º 10.994, de 14 de dezembro de 2004.

#### CAPA

Álvaro Coelho

#### PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Álvaro Coelho  
Lária Farias Batista

#### REVISÃO

Roberto Santos de Carvalho  
Tess Chamusca

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R375      Reis, Carlos Octávio Nascimento  
            Matemática financeira aplicada / Carlos Octávio  
            Nascimento Reis. 2. ed. – Ilhéus, BA: Editus,  
            2019.  
            248 p.: il.  
  
            Bibliografia: p.248.  
            Inclui exercícios resolvidos.  
            ISBN: 978-85-7455-540-9  
  
            1. Matemática financeira. 2. Matemática –  
            Estudo e ensino. 3. Matemática financeira.  
            4. Matemática – Problemas, questões e  
            exercícios. I. Título.

CDD 513.93

Elaborado por Quele Pinheiro Valença – CRB 5/1533

#### EDITUS - EDITORA DA UESC

Universidade Estadual de Santa Cruz  
Rodovia Jorge Amado, km 16 - 45662-900 - Ilhéus, Bahia, Brasil  
Tel.: (73) 3680-5028  
[www.uesc.br/editora](http://www.uesc.br/editora)  
[editus@uesc.br](mailto:editus@uesc.br)

EDITORA FILIADA À



Associação Brasileira  
das Editoras Universitárias

*Aos queridos filhos, Paulo Eduardo, Carlos Octávio e  
Mário Neto (**in memoriam**).*

## Prefácio à 1ª edição

Foi com imensa satisfação que recebi do amigo Carlos Octávio Reis o honroso convite para apresentar este Manual. Profissional competente, com enorme experiência em cargos executivos de grandes empresas industriais e bancárias, com passagem pela Secretaria das Finanças da simpática e acolhedora cidade baiana de Ilhéus, sua terra natal, o autor trata dos principais conceitos da matemática financeira básica de maneira clara e concisa, sem a menor preocupação acadêmica. Aborda, com muita propriedade, os conceitos de juros simples, compostos, equivalências de taxas, descontos, séries de pagamentos iguais e classificação das taxas de juros. De forma simples e objetiva, aplica esses conceitos na solução dos problemas operacionais do dia a dia do mercado financeiro, tanto no que se refere às aplicações de recursos, quanto na obtenção de empréstimos ou financiamentos.

Preocupado com o cotidiano e com o aspecto prático do Manual, o autor dedica maior espaço para a apresentação de exemplos, com um grande número de exercícios explicados e resolvidos, e outros, apenas com as respostas. Com essa mesma preocupação, trata da taxa *over* e dos coeficientes utilizados para financiamentos em prestações iguais, com ou sem carência.

Neste compêndio, também são apresentados outros temas relevantes, como sistemas de amortização, taxa interna de retorno e valor presente líquido, igualmente tratados com muita competência.

Esse Manual destina-se a estudantes e profissionais ligados ao mercado financeiro e de capitais. Entretanto, pela objetividade e simplicidade com que a matéria é tratada, pode ser utilizado por todos os interessados em cálculos financeiros.

Prof. José Dutra Vieira Sobrinho\*

---

\* **José Dutra Vieira Sobrinho** é graduado em Economia e pós-graduado em Ciências Contábeis pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo - FEA/USP. Ministra cursos de treinamento e reciclagem profissional em diversas instituições financeiras e em empresas. É diretor do ITAC - Instituto de Treinamento, Assessoria e Consultoria Ltda. É autor de *Manual de aplicações financeiras HP 12-C*, e *Matemática Financeira* (7ª edição), publicados pela editora Atlas, São Paulo.

## **Prefácio à 2ª edição**

Foi um enorme prazer fazer a apresentação do Manual de Matemática Financeira Aplicada, em sua segunda edição, de autoria de Carlos Octávio Nascimento Reis, natural de Ilhéus-BA, onde ocupou o cargo de Secretário de Finanças daquele município.

Os dois volumes da primeira edição foram condensados em um único livro, para facilitar a sequência de conteúdo e seu manuseio pelos leitores, porém mantendo a essência do seu objetivo, que é tratar da utilização dos princípios da matemática financeira básica, para o seu entendimento inicial, fazendo uso dos conceitos de juros simples e composto e de seus inúmeros desdobramentos, além de sistemas de amortização, taxa interna de retorno e valor presente líquido.

Esta obra poderá ser usada por universitários e por alunos de cursos técnicos, especialmente os que fazem uso da matemática financeira, por estar escrito em uma linguagem bastante acessível, além do conjunto de exercícios trazido no texto, resolvidos, bem como por gestores de engenharia financeira que buscam estabelecer o melhor caminho de operacionalização dos seus recursos monetários, onde a economia dos pequenos negócios prolifera de forma rápida, fazendo com que esse novo segmento produtivo possa sobreviver num ambiente de competição acirrada.

Um capítulo adicional, o Apêndice, foi agrupado nesta segunda edição, enfatizando progressões aritmética e geométrica, os radicais e as potências, além de tabelas de taxa equivalentes e de dupla entrada. Foi dado destaque à utilização do equipamento Hewlett-Packard (HP), ferramenta importante no auxílio dos profissionais financeiros, já que dispõe de um sem número de funções de negócios.

Antonio Joaquim Bastos da Silva\*

---

\* **Antonio Joaquim Bastos Da Silva**, graduado em Economia e em Administração, com Mestrado em Economia Rural pela UFV, Reitor da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC (2004-2012), Secretário de Planejamento na Prefeitura Municipal de Ilhéus (2013-2016).

## Nota do Autor à 2ª edição

Esta 2ª edição mantém o propósito da 1ª, que é o de apresentar um trabalho de fácil entendimento; vale dizer: prático, simples, em que pese o rigor que a Matemática nos impõe.

Estudantes universitários, profissionais liberais e tantos outros, que hoje qualificam o mercado de trabalho, constituem importante público-alvo desta obra.

A **MATEMÁTICA FINANCEIRA** é uma ferramenta valiosa, útil no dia a dia do mundo dos negócios.

Ressalve-se que enxugamos alguns temas e suprimimos exercícios, tornando mais compacta, em um volume, a atual edição. Contudo, não alteramos os conceitos básicos da **MATEMÁTICA FINANCEIRA** e as suas correspondentes expressões e deduções algébricas.

Bem assim, pela relevância que assumem, agrupamos no tópico “Apêndice” assuntos registrados na edição anterior. A saber: Apêndice A – *Regras dos Sinais nas Operações Matemáticas, Expressões Numéricas, Noções sobre Potências, Radicais, Progressão Aritmética e Geométrica, e Logaritmo*; Apêndice B – *Breve comentário sobre a Calculadora HP-12C e Planilhas Eletrônicas*; Apêndice C – *Tabelas: Taxas Equivalentes e 40 tabelas para valores em função de  $i$  e  $n$* , dos principais fatores básicos da **MATEMÁTICA FINANCEIRA**.

Finalmente, expressei o meu contentamento com o lançamento desta 2ª edição e agradeço a todos aqueles que, direta e indiretamente, colaboraram com este trabalho. Em especial, à competente equipe da Editora EDITUS, ao eminente professor José Dutra Vieira Sobrinho (graduado em Economia e pós-graduado em Ciências Contábeis pela FEA/USP, atuando no mercado financeiro e de capitais desde 1968) e ao professor Antonio Joaquim Bastos da Silva (reitor da UESC entre 2004 e 2012), bem como à dedicada Nelma Araújo (editora eletrônica).

O Autor  
Ilhéus/BA, 17 de Março de 2018



# Sumário

<b>SIMBOLOGIA</b> .....	17
<b>1 CONCEITOS BÁSICOS</b> .....	18
1.1 Fluxo de Caixa .....	18
1.2 Modelo Padrão de um Fluxo de Caixa (Série Uniforme) .....	19
1.3 Fator $(1 + i)$ .....	20
1.4 Expressão do valor do dinheiro ao longo do tempo.....	21
1.5 Juros .....	21
1.5.1 Taxas de Juros .....	22
1.5.2 Valor dos Juros.....	22
1.6 Conversões entre Taxas e Fatores.....	26
<b>2 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS</b> .....	24
<b>3 TIPOS DE JUROS</b> .....	25
3.1 Juros Simples.....	26
3.1.1 Expressão Básica .....	29
3.1.2 Características .....	29
3.2 Juros Compostos .....	29
3.2.1 Expressão Básica .....	31
3.2.2 Características .....	32
<b>4 TAXAS DE JUROS</b> .....	33
4.1 Taxas Proporcionais.....	33
4.2 Taxas Equivalentes .....	36
4.3 Taxa Efetiva .....	38
4.3.1 CET – Custo Efetivo Total .....	39
4.4 Taxa Nominal.....	40
<b>5 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS</b> .....	41
<b>6 JUROS SIMPLES x JUROS COMPOSTOS (comparativo)</b> .....	50
6.1 Montante = principal + juros.....	51
6.2 Taxa Nominal x Taxa Efetiva .....	59
6.3 Taxa <i>Over</i> .....	62
6.4 Taxa Real .....	63

6.5 Taxas Proporcionais x Taxas Equivalentes.....	65
6.6 Valor Atual (Valor Presente).....	66
<b>7 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS.....</b>	<b>69</b>
<b>8 DESCONTO.....</b>	<b>72</b>
8.1 Simbologia.....	72
8.2 Tipos de Desconto.....	72
8.2.1 Desconto Simples (Comercial ou Bancário) .....	73
8.3 Taxa de desconto x Taxa de rentabilidade.....	76
<b>9 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS .....</b>	<b>77</b>
<b>10 EQUIVALÊNCIA FINANCEIRA.....</b>	<b>84</b>
<b>11 FATORES.....</b>	<b>85</b>
11.1 Capitalização: Crescimento de Grandezas .....	85
11.2 Descapitalização: Redução de Grandezas Futuras.....	91
11.3 Fator de Valor Atual ou Fator de Valor Presente.....	94
11.4 Fator de Recuperação de Capital.....	99
11.4.1 Modelos (padrão) de fluxos de Caixa da Série Uniforme.....	100
11.5 Fator de Acumulação de Capital.....	106
11.5.1 Modelos (padrão) de fluxos de Caixa da Série Uniforme.....	107
11.6 Fator de Formação de Capital .....	110
11.6.1 Modelos (padrão) de fluxos de Caixa da Série Uniforme.....	111
11.7 Resumo dos Fatores com suas notações algébricas .....	117
11.8 Relações entre os Fatores.....	117
<b>12 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS.....</b>	<b>121</b>
<b>13 COEFICIENTES DE FINANCIAMENTO.....</b>	<b>132</b>
13.1 Coef. de Financ. para Fluxos de Caixa Uniformes .....	132
13.2 Coef. de Financ. para Séries não Periódicas .....	137
13.3 Coeficientes de Financiamento com Carência .....	139
13.4 Coef. de Financiamento com Entrada.....	143
13.5 Coef. de Financ.: “Período Singular de Juros” .....	144
13.5.1 Fluxo Período Singular Antecipado .....	145
13.5.2 Fluxo Período Singular Postecipado.....	146

<b>14 UTILIZAÇÃO DOS COEFICIENTES DE FINANCIAMENTO NO CRÉDITO DIRETO AO CONSUMIDOR (CDC)</b> .....	146
<b>15 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS</b> .....	149
<b>16 SISTEMA DE AMORTIZAÇÃO</b> .....	155
16.1 Sistema Francês de Amortização (Tabela PRICE).....	155
16.2 Sistema de Amortização Constante (SAC).....	159
16.3 Sistema de Amortização Misto (SAM).....	162
16.4 Sistema de Amortização Americano (SAA).....	165
16.5 Sistema de Amortizações Variáveis (Parcelas Intermediárias) .....	167
16.6 Sistema de Amortização Crescente (SACRE) .....	168
<b>17 FLUXO DE CAIXA</b> .....	168
17.1 Desconto de um Fluxo de Caixa .....	168
17.2 Métodos de Avaliação de um Fluxo de Caixa .....	169
<b>18 EXERCÍCIOS RESOLVIDOS</b> .....	172
<b>19 APÊNDICE</b> .....	191
19.1 Apêndice A .....	191
19.1.1 Regras dos Sinais nas Operações Matemáticas .....	191
19.1.2 Expressões Numéricas.....	192
19.1.3 Noções sobre Potências e Radicais .....	192
19.1.3.1 Potência .....	192
19.1.3.2 Radiciação.....	194
19.1.4 Progressão Aritmética e Geométrica.....	197
19.1.4.1 Progressão Aritmética.....	197
19.1.4.2 Progressão Geométrica .....	199
19.1.5 Logaritmo.....	200
19.2 Apêndice B .....	201
19.2.1 Breve comentário sobre a Calculadora HP-12C .....	201
19.3 Apêndice C .....	202
19.3.1 Tabelas Financeiras.....	202
19.3.2 Exercícios Resolvidos .....	202
19.3.3 Tabelas (40 tabelas dos fatores mais utilizadas operacionalmente)..	210
<b>20 TABELA DE TAXAS EQUIVALENTES</b> .....	247
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	248