

**Luiz Carlos Jacob Perera**  
Organizador

# Crédito

**História, fundamentos  
e modelos de análise**

# CRÉDITO

HISTÓRIA, FUNDAMENTOS  
E MODELOS DE ANÁLISE

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

*Reitor:* Benedito Guimarães Aguiar Neto

*Vice-reitor:* Marcel Mendes

COORDENADORIA DE PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS

*Coordenadora:* Helena Bonito Couto Pereira

EDITORA MACKENZIE

*Conselho Editorial*

Helena Bonito Couto Pereira (*Presidente*)

José Francisco Siqueira Neto

Leila Figueiredo de Miranda

Luciano Silva

Maria Cristina Triguero Veloz Teixeira

Maria Lucia Marcondes Carvalho Vasconcelos

Moises Ari Zilber

Valter Luís Caldana Júnior

Wilson do Amaral Filho

*Coordenação editorial:* Joana Figueiredo

SAINT PAUL ESCOLA DE NEGÓCIOS

*Presidente:* José Cláudio Securato

*Diretor acadêmico:* Adriano Mussa

*Diretora comercial e marketing:*

Camila Tafarello Securato

*Diretora de operações:* Alexandra Venancio

SAINT PAUL FACULDADE

*Diretor:* José Cláudio Securato

SAINT PAUL EDITORA

*Presidente:* José Cláudio Securato

*Gerente de produção editorial:* Karine Hermes

*Gerente de divulgação:* Sonia Miranda

SAINT PAUL ADVISORS

*Presidente:* José Roberto Securato Júnior

# CRÉDITO

## HISTÓRIA, FUNDAMENTOS E MODELOS DE ANÁLISE

Luiz Carlos Jacob Perera  
(Organizador)



Copyright © 2013 Editora Mackenzie e Saint Paul Editora Ltda.

1.ª edição, 2013

Todos os direitos reservados à Editora Mackenzie e à Saint Paul Editora Ltda. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por qualquer meio ou forma sem a prévia autorização da Editora Mackenzie e da Saint Paul Editora Ltda.

**EDITORA MACKENZIE**

*Coordenação editorial:* Joana Figueiredo

*Projeto gráfico:* Monica Raynel

*Diagramação, copidesque:* Estudio ô+sch

*Revisão:* Carlos Villarruel, Monica de Aguiar Rocha

**SAINT PAUL EDITORA**

*Coordenação editorial:* José Cláudio Securato

*Gerente de produção editorial:* Karine Hermes

*Analista editorial:* Deise Anne Rodrigues

*Capa:* David Rodrigues Carvalho

*Imagem da capa:* © George Pchemyan/iStockphoto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

---

Crédito: história, fundamentos e modelos de análise / Luiz Carlos Jacob Perera, (organizador). - São Paulo: Editora Mackenzie, Saint Paul Editora, 2013. - (Coleção AcadeMack ; v. 16)

Vários autores.

ISBN 978-85-8293-007-6

1. Administração de crédito 2. Crédito -

Controle 3. Finanças I. Perera, Luiz Carlos Jacob.

II. Série.

12-07138

CD-658.88

---

Índices para catálogo sistemático:

1. Administração de crédito : Administração de empresas 658.88

2. Crédito : Administração : Empresas 658.88

**EDITORA MACKENZIE**

Rua da Consolação, 930

Edifício Joao Calvino, 7º andar

São Paulo – SP – Brasil – CEP 01302-907

Tel.: (5511) 2114-8774 (editorial)

2766-7108 (comercial)

editora@mackenzie.br – www.editora.mackenzie.br

**SAINT PAUL EDITORA LTDA.**

R. Pamplona, n. 1616, portão 3, Jardim Paulista

São Paulo, SP – Brasil – CEP 01405-002

www.saintpaul.com.br

editora@saintpaul.com.br

Saint Paul Editora Ltda. é uma empresa do Grupo

Saint Paul Institute of Finance S. P. Ltda.



# SUMÁRIO

*Sobre os autores 7*

*Prefácio 9*

*Introdução 11*

1 HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO CRÉDITO  
Luiz Carlos Jacob Perera  
**15**

2 PRINCÍPIOS MACROECONÔMICOS DO CRÉDITO  
Luiz Carlos Jacob Perera  
**37**

3 EXPANSÃO DO CRÉDITO E IMPACTO NA ECONOMIA  
Luiz Carlos Jacob Perera, Leonardo Fernando Cruz Basso  
**57**

4 GENERALIDADES DO CRÉDITO  
Luiz Carlos Jacob Perera  
**75**

5 EVOLUÇÃO DA ANÁLISE DE CRÉDITO  
Luiz Carlos Jacob Perera  
**89**

6 QUANTIFICAÇÃO E PRECIFICAÇÃO DE CRÉDITO  
POR MEIO DO MODELO DE OPÇÕES  
Luiz Carlos Jacob Perera  
**115**

7 TÉCNICAS DE SEGMENTAÇÃO E REDES NEURAIIS:  
OTIMIZANDO A ANÁLISE DE CRÉDITO AO CONSUMIDOR  
Luiz Carlos Jacob Perera, Fabiano Guasti Lima, Maria Thereza Pompa Antunes,  
Roberto Borges Kerr, Joshua Omone Imoniana

**143**

8 *RECURSIVE PARTITIONING ALGORITHM* (RPA):  
UM SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO NÃO PARAMÉTRICO  
Luiz Carlos Jacob Perera, Herbert Kimura, Roberto Borges Kerr,  
Fabiano Guasti Lima

**169**

9 INCORPORANDO SUSTENTABILIDADE  
NA ANÁLISE DE CRÉDITO  
Luiz Carlos Jacob Perera, Aída Maria Mendes Milani,  
Roberto Borges Kerr, Marco Antonio Figueiredo Milani Filho

**195**

10 UMA ANÁLISE EM *DATA MINING*: ÁRVORES DE DECISÃO,  
REDES NEURAIIS E MÁQUINA DE VETOR SUPORTE  
Luiz Carlos Jacob Perera, Herbert Kimura,  
Fabiano Guasti Lima, Rui Américo Mathiasi Horta

**219**

*Apêndice 241*

*Índice 257*

## SOBRE OS AUTORES

**Aída Maria Mendes Milani:** Professora mestra do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, mestrado profissional em Controladoria Empresarial – da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

**Fabiano Guasti Lima:** Professor doutor do Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

**Herbert Kimura:** Professor doutor do Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

**Joshua Onome Imoniana:** Professor doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis – mestrado profissional em Controladoria Empresarial – da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

**Leonardo Fernando Cruz Basso:** Professor doutor do Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

**Luiz Carlos Jacob Perera:** Professor doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis – mestrado profissional em Controladoria Empresarial – da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

**Marco Antonio Figueiredo Milani Filho:** Professor doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis – mestrado profissional em Controladoria Empresarial – da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

**Maria Thereza Pompa Antunes:** Professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis – mestrado profissional em Controladoria Empresarial – da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

**Roberto Borges Kerr:** Professor doutor do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

**Rui Américo Mathiasi Horta:** Professor adjunto do Departamento de Finanças e Controladoria da Universidade Federal de Juiz de Fora.



# INTRODUÇÃO

Crédito é um tema amplo com origens e implicações socioeconômicas, políticas e até mesmo culturais. Com relação às suas origens, uma negociação configura-se em operação de crédito desde que alguém recorra a recursos de outrem por necessidade ou conveniência prometendo, ao final de um período, devolver à sua contraparte o valor cedido por empréstimo.

Segundo Homer (1977), existem relatos de que Hammurabi (1800 a.C), rei da primeira dinastia da Babilônia, ao instituir para o seu povo o primeiro código formal de leis, estabeleceu também regras das relações entre devedor e credor, regulando inclusive a taxa máxima de juros.

Em um contexto mais contemporâneo, o crédito foi responsável pelo desenvolvimento das nações e permitiu o surgimento de grandes corporações. Cita-se como exemplo o caso da Ford que, graças às operações de crédito, conseguiu vender mais de um milhão de carros por ano em meados de 1910. Em contrapartida à sua característica de propiciar desenvolvimento, ele também pode exacerbar situações negativas, como a crise imobiliária iniciada em 2007 nos Estados Unidos, a qual ainda repercute em diversas nações. Assim, o crédito bem administrado possibilita o aumento da riqueza de indivíduos, empresas e países. Mal conduzido leva à falência e a crises econômicas.

O crédito assume várias facetas, podendo ser realizado em diversas operações distintas: crédito pessoal, crédito ao consumidor, crédito imobiliário, crédito empresarial, crédito bancário, cartão de crédito etc. O limite é a criatividade.

Considerando, portanto, a abrangência de operações e a relevância do tema em função de o crédito propiciar não somente benefícios, mas também trazer riscos, esta obra busca apresentar várias perspectivas de análise. Na primeira parte do livro – que compreende os capítulos 1 a 5 – procura-se dar uma visão mais ampla.

O Capítulo 1 trata da história e evolução do crédito, procurando seguir uma ordem cronológica sem muito rigor, pois é quase impossível em razão dos diversos rumos tomados pela atividade creditícia. Essa

cronologia é conduzida até 1929, ano em que ocorreu a maior crise da história, que veio a revolucionar a economia mundial.

Os capítulos 2 e 3 explicam o crédito como atividade econômica conduzida pelos governos dos países. Como este livro se volta para estudantes e profissionais que, de alguma forma, estarão ligados às atividades administrativas de gerenciamento empresarial, é de suma importância entender o poder do crédito. Procura-se mostrar como o governo pode atuar estimulando ou contraindo a economia nos momentos adequados.

O Capítulo 3 chama ainda a atenção para a rápida expansão do crédito no Brasil, a partir deste século, e mostra, na visão de Keynes, a importância do ajuste das taxas de juros, um tema sempre atual, que faz parte de todas as agendas desenvolvimentistas.

O Capítulo 4 procura dar uma visão mais ampla da atividade creditícia, focando a análise de crédito e mostrando os elementos importantes que devem ser considerados pelos analistas. Além disso, discorre acerca de assuntos como demonstrativos financeiros, fluxo de caixa, ciclo de vida da empresa e como esses elementos se interligam para possibilitar uma visão futura da empresa.

O Capítulo 5 resulta de um esforço para mostrar como a análise de crédito evoluiu a partir do século XX. Citam-se os autores mais relevantes e o resultado de seus principais trabalhos, tendo como finalidade guiar os interessados em aprofundar-se no tema central da obra.

A segunda parte, que compreende os capítulos 6 a 10, apresenta os principais sistemas para análise de crédito. Leva em conta que o crédito há muito superou a análise do especialista e entrou para o domínio da computação. Ele é concedido por bancos e empresas de forma massiva, e a análise é realizada com a utilização de programas desenvolvidos por equipes de especialistas: matemáticos, engenheiros financeiros, físicos, economistas, administradores, contadores, entre outros profissionais da área de gestão.

Também discute os trabalhos recentes sobre crédito, com o propósito de mostrar que os objetivos dos modelos matemáticos evoluíram: apenas discriminar entre o bom e o mau pagador já não é o objetivo primordial, uma vez que permite somente uma análise anterior à concessão de crédito. Os novos modelos buscam propiciar uma gestão da atividade creditícia de forma mais ampla. Sendo assim, é necessário o domínio de várias ferramentas que são apresentadas ao longo dos capítulos, numa sequência em que se almeja a lógica.

O Capítulo 6 apresenta um modelo baseado em teoria de opções, mais especificamente no modelo de Merton (1974), que possibilita analisar a probabilidade de inadimplência de empresas com base em dados contábeis e de mercado. A partir de uma discussão didática, avalia uma forma de identificar o risco de crédito de uma empresa.

O Capítulo 7 parte do princípio de que uma instituição já possui modelos e recursos que atendem às necessidades dos analistas. No entanto, a grande preocupação é não deixar de lado o cuidado com os dados que se pretende analisar. Por melhor que seja o modelo, ele não funcionará adequadamente se os dados não representarem a realidade da análise. Portanto, esse capítulo trata de um tema importantíssimo, que é a segmentação. Procura dar uma nova visão da segmentação dos dados e mostra como uma técnica experimental pode implementar significativamente o resultado da análise.

O Capítulo 8 apresenta um modelo de análise desenvolvido por Leo Breiman (1984, 1998) e Jerome Friedman (1977), que, como outros modelos apresentados neste livro, é não paramétrico, evitando, assim, uma série de pressupostos dificilmente encontrados no mundo real da análise de crédito, como normalidade, homocedasticidade etc. O modelo e seus recursos são apresentados por meio de dois exemplos de aplicação, comparando o *recursive partitioning algorithm* (RPA) com a análise discriminante múltipla (ADM).

O Capítulo 9 incorpora o tema sustentabilidade na análise de crédito e procura identificar variáveis socioambientais, agregando-as em um modelo de crédito. Mostra que sustentabilidade é um fator determinante na continuidade das empresas e que seus componentes podem dar mais consistência e significado à análise de crédito. Considerando que os modelos apresentados são experimentais, descreve ainda o percurso necessário para viabilizar uma análise futura de crédito, incluindo a sustentabilidade empresarial.

O Capítulo 10 expõe e compara três dos mais importantes modelos de análise de crédito utilizados atualmente no mercado financeiro: o modelo de árvores (Cart), redes neurais artificiais (RNA) e máquina de vetor suporte (*support vetor machine* – SVM). Os modelos estão no estado da arte da análise de crédito, e, no final do livro, há um apêndice que procura, em linguagem acessível, explicar o que são e como funcionam.

Para concluir, é importante frisar que esta obra não teve a intenção de privilegiar um modelo específico. Pretendeu mostrar que os métodos são diversos e podem ser mais apropriados para problemas específicos ou para o conjunto de dados disponíveis. A receita é testar e atualizar as análises frequentemente para acompanhar a dinâmica do mercado e as mudanças no comportamento e características de tomadores.

## REFERÊNCIAS

BREIMAN, L. et al. *Classification and regression trees*. Belmont, CA: Wadsworth International Group, 1984.

\_\_\_\_\_. *Classification and regression trees*. Florida: Chapman and Hall, CRC, 1998.

FRIEDMAN, J. H. *A recursive partitioning rule for nonparametric classification*. IEEE Transactions on Computers, p. 404-409, April 1977.

HOMER, S. *A history of interest rates*. New Jersey: Rutgers University, 1977.

## Crédito é um tema fascinante.

Fundamental no desenvolvimento econômico mundial, é capaz de financiar o progresso das nações e também as guerras. Bem empregado faz as empresas crescerem, mal empregado as leva à falência. O crédito existe desde os primórdios da humanidade, facilitando o comércio e possibilitando a sobrevivência de dinastias. Sua abordagem é vasta e complexa e seus instrumentos são determinados pela criatividade dos agentes e pela capacidade do sistema computacional.

**Crédito: História, fundamentos e modelos de análise**, em linguagem simples e de modo claro, apresenta a evolução da análise de crédito por meio de exemplos e aponta aspectos da sua complexidade ao descrever as principais técnicas de análise de dados, utilizadas para a concessão massiva de crédito, como a segmentação.

Além disso, discute e compara procedimentos como análise discriminante, redes neurais, árvores de decisão e máquina de vetor suporte. Introduz, de maneira inovadora, variáveis socioambientais na análise crédito, ampliando sua compreensão para a sustentabilidade das empresas.

