

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO**

Gustavo Henrique de Oliveira Amaral

**DETERMINANTES DE INADIMPLÊNCIA E DE
RECUPERAÇÃO DE CRÉDITO EM UM BANCO DE
DESENVOLVIMENTO**

**Belo Horizonte
2015**

Gustavo Henrique de Oliveira Amaral

**DETERMINANTES DE INADIMPLÊNCIA E DE
RECUPERAÇÃO DE CRÉDITO EM UM BANCO DE
DESENVOLVIMENTO**

Dissertação apresentada ao Centro de Pesquisas e Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do título de mestre em Administração.

Área de Concentração: Finanças

Orientador: Prof. Dr. Robert Aldo Iquiapaza

Belo Horizonte

2015

Ficha Catalográfica

A485d
2015 Amaral, Gustavo Henrique de Oliveira.
 Determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito
 em um banco de desenvolvimento [manuscrito] / Gustavo
 Henrique de Oliveira Amaral, 2015.
 306 f.: il., gráfs. e tabs.

 Orientador: Robert Aldo Iquiapaza.
 Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais,
 Centro de Pós-graduação e Pesquisas em Administração.
 Inclui bibliografia (f. 274-284)

 1. Inadimplência (Finanças) – Teses. 2. Bancos de
 desenvolvimento – Teses. 3. Administração de empresas – Teses.
 I. Iquiapaza, Robert Aldo. II. Universidade Federal de Minas
 Gerais. Centro de Pós-graduação e Pesquisas em Administração.
 III. Título.

CDD: 332



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE Mestrado em Administração do Senhor **GUSTAVO HENRIQUE DE OLIVEIRA AMARAL**, REGISTRO Nº 570/2015. No dia 08 de julho de 2015, às 09:00 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Dissertação, indicada pelo Colegiado do Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração do CEPEAD, em 22 de junho de 2015, para julgar o trabalho final intitulado "**Determinantes de Inadimplência e de Recuperação de Crédito em um Banco de Desenvolvimento**", requisito para a obtenção do **Grau de Mestre em Administração**, linha de pesquisa: **Finanças**. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Comissão, Prof. Robert Aldo Iquiapaza Coaguila., após dar conhecimento aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

APROVAÇÃO;

APROVAÇÃO CONDICIONADA A SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONSTANTES NO VERSO DESTA FOLHA, NO PRAZO FIXADO PELA BANCA EXAMINADORA (NÃO SUPERIOR A 90 NOVENTA DIAS);

REPROVAÇÃO.

O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Senhor Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 08 de julho de 2015.

NOMES

ASSINATURAS

Prof. Dr. Robert Aldo Iquiapaza Coaguila.....
ORIENTADOR (CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Marcos Antônio Camargos.....
(CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Aureliano Angel Bressan.....
(CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. José Roberto de Souza Francisco.....
(CIC/UFMG)

Prof. Dr. Eduardo Senra Coutinho.....
(IBMEC/MG)

AGRADECIMENTOS

A realização desta pesquisa e de todo o curso de mestrado não seria possível sem o incentivo e a colaboração de várias pessoas que permitiram a conclusão desta importante etapa na minha vida pessoal e profissional.

Primeiramente, à Bela, por estar sempre ao meu lado, com carinho, amor, amizade e compreensão e por ter me ajudado e apoiado de todas as formas nos momentos difíceis, sendo indispensável para a finalização do trabalho.

A toda minha família, pelo suporte dado durante este período: ao meu pai, Hudson, pelos ensinamentos como pessoa e professor, sendo sempre minha fonte de inspiração; à minha mãe, Ione, pelos incentivos e pelo exemplo de determinação; e à minha irmã, Pó, que tanto amo por ser sempre um porto de atenção e de carinho.

Ao orientador, Prof. Dr. Robert Aldo Iquiapaza, pela confiança depositada, pela compreensão e pelas contribuições e auxílios necessários ao desenvolvimento da pesquisa.

À Renata Pereira Rodrigues Campos e ao Felipe José de Campos Machado, pelo apoio e pelo incentivo à realização do mestrado. Ainda, aos colegas de trabalho por, de alguma forma terem dado suporte a esta pesquisa, em especial a Jackson da Silva Cardoso e Claudia Costa Vieira Paiva.

Aos membros das bancas de qualificação do projeto e de defesa da dissertação, Prof. Aureliano Angel Bressan, Prof. Bruno Pérez Ferreira, Prof. Eduardo Senra Coutinho, Prof. José Roberto de Souza Francisco, Prof. Marcos Antônio de Camargos e Prof. Pueri do Carmo Mário, pelos relevantes comentários, críticas e sugestões.

Aos professores, funcionários, colegas e amigos da Faculdade de Ciências Econômicas, da Faculdade de Direito e da Faculdade de Educação, por, de alguma forma, terem contribuído para o meu desenvolvimento pessoal e profissional durante o período de mestrado.

RESUMO

A gestão de risco de crédito vem recebendo maior atenção dos agentes econômicos e dos acadêmicos em razão das recentes crises financeiras deflagradas no setor bancário. Os bancos de desenvolvimento são instituições financeiras com finalidades específicas de atuação em políticas governamentais para o desenvolvimento da economia local e geração de bem-estar social. Como instituições financeiras, os bancos de desenvolvimento devem zelar pela sua sustentabilidade financeira. Nos últimos anos, vem sendo reconhecida a influência de fatores internos, como as características da empresa e de seus sócios, as condições contratuais e o histórico de relacionamento com o concessor de crédito, assim como de fatores externos, como o ambiente macroeconômico, como aspectos determinantes para a inadimplência ou para a recuperação de crédito de empresas tomadoras de crédito. Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi identificar os fatores condicionantes de inadimplência e de recuperação de crédito na carteira de crédito de um banco de desenvolvimento por meio de informações disponibilizadas em relação a 20.241 operações de crédito concedidas a micro e pequenas empresas entre novembro de 2009 e novembro de 2014. Para alcançar os objetivos foram estimados quatro modelos de inadimplência e um modelo de recuperação de crédito por meio da técnica de regressão logística. Os resultados indicaram uma contribuição de fatores individuais, contratuais, de relacionamento e macroeconômicos tanto para determinação da inadimplência quanto para a recuperação de crédito. O reconhecimento da influência desses diversos fatores pode contribuir para uma melhor gestão de crédito tanto em relação aos procedimentos de concessão de crédito quanto aos procedimentos de cobrança de créditos inadimplidos, gerando maior eficiência organizacional.

Palavras-chave: Inadimplência. Recuperação de crédito. Variáveis individuais. Variáveis contratuais. Variáveis macroeconômicas. Variáveis de relacionamento. Regressão logística.

ABSTRACT

Credit risk management has been receiving greater attention from economic actors and academics due to recent financial crisis triggered in the banking sector. Development banks are financial institutions with specific purposes of performance in government policies for the development of the local economy and to generate social welfare. As financial institutions, development banks must ensure its financial sustainability. In most recent years it has been recognized the influence of internal factors, such as the characteristics of the company and its partners, contractual conditions and the historical rapport with the credit lender, as well as external factors, such as the macroeconomic environment, as determinants for noncompliance or for credit recovery of credit borrowers companies. In this context, the main purpose of this research was to identify the conditioning factors of non-performing loans and credit recovery in the credit portfolio of a development bank based on information available regarding 20.241 loans provided to micro and small enterprises between November 2009 and November 2014. To achieve the goals of this study, it was estimated four models of non-performing loans and one model of credit recovery by logistic regression. The results indicated contributions of individual, contractual, rapport and macroeconomic factors either for determination of non-performing loans or for credit recovery. The recognition of the influence of these various factors can contribute to a better credit management regarding lending procedures and collection of default credits, creating greater organizational efficiency.

Keywords: Default. Loan recovery. Individual variables. Covenant variables. Macroeconomics variables. Rapport variables. Logistic regression.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organização do mercado financeiro do SFN	27
Figura 2 - Distribuição dos escores de crédito em modelo de <i>credit scoring</i>	50
Figura 3 - Políticas de crédito e ação de cobrança	58
Figura 4 - Abordagens para mensuração do risco de crédito – <i>Basileia II</i>	62
Figura 5 - Processo metodológico e etapas de desenvolvimento dos modelos	156
Figura 6 - Distribuição acumulada – mês de ocorrência da inadimplência.....	166
Figura 7 - IPCA amplo em 12 meses (%).....	179
Figura 8 - Taxa de juros Selic acumulada no mês anualizada (%).....	180
Figura 9 - Índice de confiança do consumidor	180
Figura 10 - Índice de expectativas futuras.....	180
Figura 11 - Curva logística: relação entre variáveis dependente e independentes	187
Figura 12 - Método de seleção de variáveis por blocos	196
Figura 13 - Histograma geral: idade da empresa.....	202
Figura 14 - Histograma geral: prazo do financiamento do contrato.....	203
Figura 15 - Histograma geral: tempo de relacionamento	204
Figura 16 - Curva ROC: base teste	210
Figura 17 - Relação sensibilidade/ especificidade e pontos de corte	211
Figura 18 - Curva ROC: base teste.....	225
Figura 19 - Relação sensibilidade/ especificidade e pontos de corte	226
Figura 20 - Relação sensibilidade/ especificidade e pontos de corte (modelo macro 1 – anterior a setembro de 2012)	239
Figura 21 - Relação sensibilidade/ especificidade e pontos de corte (modelo macro 2 – a partir de setembro de 2012).....	240
Figura 22 - Curva ROC: base teste.....	253
Figura 23 - Relação sensibilidade/ especificidade e pontos de corte	254

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelos de escore de crédito e de comportamento	57
Quadro 2 - Síntese estudos empíricos com variáveis individuais	96
Quadro 3 - Síntese dos estudos empíricos com variáveis contratuais	117
Quadro 4 - Síntese estudos empíricos com variáveis macroeconômicas	130
Quadro 5 - Síntese estudos empíricos com variáveis de relacionamento.....	143
Quadro 6 - Quadro resumo: estudos empíricos de determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito	152
Quadro 7 - Valores assumidos pela variável dependente de <i>default</i>	165
Quadro 8 - Variáveis dependentes de inadimplência: consolidado.....	168
Quadro 9 - Valores assumidos da variável dependente de recuperação de crédito	169
Quadro 10 - Variável dependente de recuperação de crédito	170
Quadro 11 - Variáveis independentes dos modelos de fatores determinantes de inadimplência e do modelo de fatores determinantes de recuperação de crédito	173
Quadro 12 - Variáveis macroeconômicas utilizadas para recorte temporal na estimação de modelos de fatores determinantes de inadimplência	179
Quadro 13 - Variáveis independentes dos modelos de fatores determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito categorizadas.....	193
Quadro 14 - Variável dependente de <i>default</i> (<i>default_1</i>)	205
Quadro 15 - Variável dependente de <i>default</i> (<i>default12m</i>)	221
Quadro 16 - Variável dependente de recuperação de crédito (<i>recovery_1</i>)	248

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação de risco e provisionamento de operações financeiras (Res. CMN 2.682/99)	64
Tabela 2 - Escolaridade dos empreendedores 2013.....	93
Tabela 3 - Estatísticas descritivas: frequência anual de operações de crédito	201
Tabela 4 - Dados descritivos: idade da empresa.....	202
Tabela 5 - Dados descritivos: prazo do financiamento do contrato	203
Tabela 6 - Dados descritivos: tempo de relacionamento.....	204
Tabela 7 - Modelo de probabilidade de inadimplência – maior atraso (<i>default_1</i>).....	206
Tabela 8 - Teste de especificação (modelo <i>default_1</i>)	208
Tabela 9 - Teste de multicolinearidade	209
Tabela 10 - Teste de Hosmer-Lemeshow	209
Tabela 11 - Matriz de classificação de frequências: base teste	210
Tabela 12 - Modelo de probabilidade de inadimplência – atraso após 12 meses (<i>default12m</i>)	221
Tabela 13 - Teste de especificação (modelo <i>default12m</i>)	223
Tabela 14 - Teste de multicolinearidade	224
Tabela 15 - Teste de Hosmer-Lemeshow	225
Tabela 16 - Matriz de classificação de frequências: base teste	226
Tabela 17 - Modelo de probabilidade de inadimplência - modelos com recorte macroeconômico - <i>default_1</i>	233
Tabela 18 - Teste de especificação (modelo <i>default_1</i>)	236
Tabela 19 - Teste de multicolinearidade	237
Tabela 20 - Teste de Hosmer-Lemeshow	237
Tabela 21 - Valores curva AUROC	238
Tabela 22 - Matriz de classificação de frequências: base teste (anterior a set-2012).....	238
Tabela 23 - Matriz de classificação de frequências: base teste (a partir de set-2012).....	238
Tabela 24 - Modelo de probabilidade de recuperação de crédito – <i>recovery_1</i>	249
Tabela 25 - Teste de especificação (modelo <i>recovery_1</i>)	251
Tabela 26 - Teste de multicolinearidade	252
Tabela 27 - Teste de Hosmer-Lemeshow	252
Tabela 28 - Matriz de classificação de frequências: base teste	253
Tabela 29 - Análise consolidada - modelos estimados de inadimplência e de recuperação de crédito.....	261

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIC	<i>Akaike Information Criterion</i>
BANDES	Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo
BCB	Banco Central do Brasil
BCBS	<i>Basel Committee on Banking Supervision</i>
BDMG	Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais
BIC	<i>Bayesian Information Criterion</i>
BIS	<i>Bank for International Settlements</i>
BM&FBOVESPA	Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRDE	Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul
CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CMN	Conselho Monetário Nacional
CPF	Cadastro de Pessoa Física
EAD	<i>Exposure at Default</i> (Exposição no momento da Inadimplência)
EL	<i>Expected Losses</i> (Perda Esperada)
Fecomércio	Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo
FEI	Frequência Esperada de Inadimplência
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IRB	<i>Internal Ratings-Based Approach</i>
IRPJ	Imposto de Renda de Pessoa Jurídica
LGD	<i>Loss Given Default</i> (Perda Dada à Inadimplência)
M	<i>Effective Maturity</i> (Maturidade Efetiva)
PD	<i>Probability of Default</i> (Probabilidade de Inadimplência)
PIB	Produto Interno Bruto
PROER	Programa de Estímulo à Reestruturação e ao Fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional

PROES	Programa de Incentivo à Redução do Setor Público Estadual na Atividade Bancária
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
SCR	Sistema de Informações de Crédito do Banco Central
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SELIC	Sistema Especial de Liquidação e de Custódia
SFN	Sistema Financeiro Nacional
SRF	Secretaria da Receita Federal
STJ	Superior Tribunal de Justiça
TR	Taxa de Recuperação
URC	Unidade de Referência de Crédito
VAR	<i>Vector Autoregression</i>
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Justificativa.....	21
1.2. Objetivos.....	24
1.2.1. Objetivo geral	24
1.2.2. Objetivos específicos	24
1.3. Estrutura do trabalho	25
2. REFERENCIAL TEÓRICO	26
2.1. Os bancos no Sistema Financeiro Nacional	26
2.1.1. Bancos de desenvolvimento.....	28
2.2. Gestão de risco de crédito.....	37
2.2.1. Risco de crédito	37
2.2.2. Gerenciamento do risco de crédito	41
2.2.2.1. Processo de análise de concessão de crédito	46
2.2.2.2. Processo de recuperação de crédito.....	52
2.2.3. Padronização da gestão de risco de crédito: <i>Acordo de Basileia II</i> e Resolução CMN 2.682/1999	59
2.3. Determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito.....	65
2.3.1. Características individuais	69
2.3.1.1. Idade da empresa (tempo de atividade)	70
2.3.1.2. Porte da empresa.....	72
2.3.1.3. Setor de atividade.....	76
2.3.1.4. Localização da empresa	79
2.3.1.5. Endividamento da empresa	80
2.3.1.6. Registro em órgãos de proteção (restrição) ao crédito.....	83
2.3.1.7. Valor total dos bens da empresa e dos avalistas (patrimônio).....	85
2.3.1.8. Valor da renda dos sócios e avalistas.....	88
2.3.1.9. Número de avalistas/ fiadores na operação.....	90
2.3.1.10. Nível de escolaridade dos sócios	92
2.3.1.11. Classificação de risco da empresa.....	94
2.3.1.12. Síntese de estudos empíricos com variáveis individuais	95
2.3.2. Características contratuais	96
2.3.2.1. Data da concessão de crédito	98

2.3.2.2.	Produto financeiro.....	100
2.3.2.3.	Valor do financiamento	101
2.3.2.4.	Fonte de recursos do produto.....	103
2.3.2.5.	Prazo do financiamento	104
2.3.2.6.	Taxa de juros.....	107
2.3.2.7.	Garantia real.....	109
2.3.2.8.	Modalidade garantia real	112
2.3.2.9.	Fundos garantidores de risco de crédito (fundos de aval).....	115
2.3.2.10.	Síntese de estudos empíricos com variáveis contratuais.....	117
2.3.3.	Características macroeconômicas	118
2.3.3.1.	Produto Interno Bruto	120
2.3.3.2.	Inflação	122
2.3.3.3.	Taxa básica de juros.....	123
2.3.3.4.	Taxa de desemprego	125
2.3.3.5.	Índice de mercado de valores mobiliários (ações).....	127
2.3.3.6.	Dívida pública.....	128
2.3.3.7.	Síntese de estudos empíricos com variáveis macroeconômicas	130
2.3.4.	Características de relacionamento.....	131
2.3.4.1.	Tempo de relacionamento.....	132
2.3.4.2.	Atrasos anteriores	133
2.3.4.3.	Acordos anteriores	135
2.3.4.4.	Cobrança judicial	136
2.3.4.5.	Prazo de renegociação	140
2.3.4.6.	Prazo proporcional para quitação do débito	141
2.3.4.7.	Síntese de estudos empíricos com variáveis de relacionamento.....	143
2.4.	Literatura empírica: outros estudos sobre o tema.....	144
2.4.1.	Estudos sobre determinantes de inadimplência	145
2.4.2.	Estudos sobre determinantes de recuperação de crédito.....	149
2.4.3.	Quadro consolidado dos estudos empíricos de determinantes de inadimplência e de determinantes de recuperação de crédito.....	152
3.	METODOLOGIA	155
3.1.	Caracterização da pesquisa.....	155
3.2.	Coleta de dados.....	157

3.3.	Planejamento amostral.....	159
3.4.	Variáveis dependentes e independentes do estudo	163
3.4.1.	Variáveis dependentes	163
3.4.1.1.	Conceito de inadimplência.....	164
3.4.1.2.	Conceito de recuperação de crédito	168
3.4.2.	Variáveis independentes	170
3.5.	Tratamento dos dados.....	181
3.5.1.	Técnica Econométrica – Modelo da pesquisa.....	182
3.5.2.	Testes estatísticos e avaliação dos modelos de estimação	188
3.5.3.	Tratamento das variáveis independentes	190
3.6.	Limitações da pesquisa.....	196
4.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS	200
4.1.	Perfil da amostra de empresas pesquisadas	200
4.2.	Modelo 1: modelo estimado de probabilidade de inadimplência – maior atraso	205
4.2.1.	Modelo 1: avaliação geral do modelo - testes estatísticos	207
4.2.2.	Modelo 1: análise dos resultados - variáveis significativas	211
4.3.	Modelo 2: modelo estimado de probabilidade de inadimplência - atraso após 12 meses	220
4.3.1.	Modelo 2: avaliação geral do modelo - testes estatísticos	223
4.3.2.	Modelo 2: análise dos resultados - variáveis significativas	227
4.4.	Modelos 3 e 4: modelos estimados de probabilidade de inadimplência – incorporação do ambiente macroeconômico	232
4.4.1.	Modelos 3 e 4: avaliação geral dos modelos - testes estatísticos.....	235
4.4.2.	Modelos 3 e 4: análise dos resultados - variáveis significativas.....	240
4.5.	Modelo 5: modelo estimado de probabilidade de recuperação de crédito - recovery_1	248
4.5.1.	Modelo 5: avaliação geral do modelo - testes estatísticos	250
4.5.2.	Modelo 5: análise dos resultados - variáveis significativas	255
4.6.	Análise conjunta dos modelos estimados	261
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	269
	REFERÊNCIAS	274
	APÊNDICE A - Modelos estimados: tabelas completas.....	285

1. INTRODUÇÃO

A partir dos anos de 2000, com o desenvolvimento da economia nacional, vem ocorrendo grande aumento do número de empresas, refletindo na expansão da demanda por fatores de produção, como mão de obra, matéria-prima, tecnologia e capital. As empresas têm exercido reconhecido papel social, por meio da geração de empregos e da distribuição de renda, contribuindo também com o pagamento de tributos que sustentam o aparato estatal e a prestação dos serviços públicos.

O crescimento do número de novas empresas, se associado à melhora na competitividade, tende a gerar impactos expressivos na economia brasileira, seja em termos de maior oferta de empregos, melhores salários, ampliação da massa salarial e da arrecadação de impostos, a melhor distribuição de renda e o aumento do bem-estar social (SEBRAE, 2013, p. 7).

As instituições financeiras possuem grande relevância na oferta de capital, aspecto essencial para a manutenção e o fomento da atividade empresarial, além de sustentar o desenvolvimento econômico. O setor financeiro representa um dos principais pilares da economia de um país ao proporcionar a outros setores da economia o fator capital, por meio de diversificados instrumentos financeiros.

Acompanhando a evolução da produção de bens e serviços no País, verificou-se que os agentes financeiros são responsáveis pelo aumento da oferta de crédito às pessoas físicas e jurídicas. Dados do Banco Central do Brasil (2015a) revelam que o crédito total do sistema financeiro, incluindo as operações com recursos livres e direcionados,¹ atingiu R\$3,02 trilhões em fevereiro de 2015, sendo R\$ 1,59 trilhão às pessoas jurídicas. O estoque de operações alcançou 58,6% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro.

De acordo com Linardi (2008), apesar do considerável aumento do volume total de empréstimos concedidos nos últimos anos, o Brasil persiste com uma baixa razão crédito/ PIB em relação a outras nações, indicando a possibilidade da manutenção da expansão das

¹ Nesta pesquisa, os termos *empréstimos* e *financiamentos* são utilizados com o mesmo sentido. Explica Raymundo (2002, p. 55): “Empréstimo é o crédito sem direcionamento, ou seja, aquele que o tomador utiliza em suas necessidades mais diversas, sem que ela seja explícita no instrumento de crédito. Financiamento é o crédito a ser empregado com um fim pré-determinado, como por exemplo, os financiamentos agrícolas, ou industriais. Se o crédito não for utilizado como rege o instrumento de crédito caracteriza-se desvio de recursos, o que poderá acarretar rompimento desse instrumento por motivo de descumprimento de cláusulas acordadas por parte do tomador do crédito”.

operações de crédito. Se, de um lado, a expansão de crédito estimula a atividade econômica, de outro, representa um risco para as instituições financeiras e todo o Sistema Financeiro Nacional (SFN), demonstrando a importância da gestão de crédito e da compreensão da influência de diferentes fatores sobre o risco de crédito.

As instituições financeiras, como principais agentes de intermediação financeira, possuem importante papel na gestão e oferta do crédito, cabendo a elas, para sua própria sustentabilidade financeira, realizar operações que minimizem o risco de inadimplência das empresas e das pessoas físicas, maximizando sua rentabilidade. Neste contexto, a administração de crédito e de riscos de uma instituição financeira envolve atividades-chave da organização. Citam-se duas das suas principais funções: evitar a concessão de crédito que não condiz com o nível de risco assumido; e atuar estrategicamente na recuperação do crédito inadimplido (BLATT, 1999; SILVA, 2006).

A gestão do crédito abrange atividades que vão desde os procedimentos preliminares à análise da concessão do crédito até os procedimentos ligados ao efetivo retorno dos valores à instituição financeira e as demais providências acessórias à extinção das obrigações assumidas entre o conessor e o tomador de crédito. A análise da concessão do crédito baseia-se na análise de risco-retorno da operação financeira, com base em parâmetros definidos pela instituição financeira, resultando na decisão quanto à liberação, ou não, do crédito a terceiro. Já a recuperação de crédito relaciona-se às atividades voltadas para a obtenção dos valores emprestados a terceiros que não honraram o pagamento na data prevista, encontrando-se em inadimplência.² Desse modo, ambas as atividades são de suma importância para a manutenção da sustentabilidade financeira das instituições financeiras.

Conforme destacam Crouhy, Galai e Mark (2004, p. 4),

[...] à medida que o setor bancário tem evoluído, a ênfase gerencial tem se afastado das considerações de lucro e intermediação de prazos (geralmente medida em termos de *spread* entre os juros pagos sobre empréstimos e o custo do financiamento) em direção à intermediação de risco. A intermediação de risco implica uma consideração tanto de lucros quanto de riscos associados a atividades bancárias. Não mais é suficiente cobrar uma elevada taxa de juros sobre um empréstimo; a questão relevante é se os juros cobrados remuneram o banco adequadamente pelo risco que assumiu.

² Neste trabalho, embora possa existir alguma diferença entre os conceitos de *default*, mais amplo, e de inadimplência, mais restrito, os termos são utilizados como sinônimos.

A gestão de risco de crédito em instituições financeiras assume maior relevância, uma vez que a última década foi marcada por grande instabilidade econômico-financeira, em especial pela crise financeira mundial de 2007-2009, deflagrada no próprio setor bancário. Esta crise foi caracterizada pela ausência de confiança nas relações financeiras, culminando em redução do crédito, aumento da inadimplência, diminuição no consumo de vários produtos e serviços e retração da produção nacional. Uma vez que os ciclos econômicos, consubstanciados em quedas (crises) e altas da produção econômica, decorrem do próprio sistema econômico capitalista, a manutenção de uma estrutura financeira sustentável torna-se indispensável às organizações brasileiras e estrangeiras, diminuindo os impactos negativos nos períodos de crise e evitando os excessos de confiança e expectativa (fases de euforia) nos momentos de *booms* (CAMARGOS *et al.*, 2010).

Durante os recentes períodos de crise mundial, os Estados adotaram um papel mais interventor na economia, sendo os bancos públicos, principalmente os bancos de desenvolvimento, relevantes agentes financeiros para a manutenção da disponibilidade de crédito no mercado, fomentando a produção nacional e o consumo de bens e serviços. No Brasil, apesar do grande destaque recebido nos últimos anos, os bancos de desenvolvimento³, que originalmente são empresas públicas que compõem a administração indireta do Estado, sempre exerceram o fundamental papel de fomentar o desenvolvimento social e a economia local ou nacional.

Os serviços bancários, em especial os de oferta de crédito, prestados pelos bancos de desenvolvimento, em geral, vinculam-se aos setores considerados prioritários pelos governos, às linhas de baixo custo de fomento à produção industrial e à inovação tecnológica, às linhas de crédito específicas para municípios, às linhas para empresas que, muitas vezes, não seriam atendidas pelos bancos privados (em razão da relação risco-retorno exigida), mas possuem uma importância social e, mais recentemente, com maior ênfase, às linhas direcionadas às micro e pequenas empresas.

³ Atualmente, caracterizam-se como bancos de desenvolvimento: Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo (BANDES), Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) e o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE). O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), empresa pública federal, tem natureza jurídica própria e se constitui no principal agente do sistema de fomento nacional. O Banco do Nordeste S.A. e o Banco da Amazônia S.A, apesar de possuírem várias características de um banco de desenvolvimento regional, são bancos múltiplos, instituídos sob a forma de sociedade de economia mista.

Nos últimos anos, de modo a ter uma estrutura financeira mais sustentável e menos dependente de recursos advindos de repasses dos respectivos entes federativos, os bancos de desenvolvimento vêm reformulando as decisões relacionadas às operações passivas e ativas adotadas. De um lado, a captação de recursos nos mercados internos e externos, por meio da emissão de títulos de dívida, vem sendo mais utilizada, principalmente por bancos com níveis de *rating* de investimento (ZENDRON, 2006). De outro, vem sendo identificada uma maior atuação em linhas de crédito sem destinação específica, como linhas capital de giro para as empresas, especialmente para empresas de pequeno porte, caracterizadas por prazo mais curto de maturação e maior nível de rentabilidade das operações (ARAÚJO *et al.*, 2013).

A lucratividade e a rentabilidade de uma instituição financeira estão diretamente relacionadas, dentre outros fatores, como taxa bruta dos empréstimos, custos de captação, operações de tesouraria e custos de pessoal (MAFFILI, BRESSAN e SOUZA, 2007), ao volume de novas operações, ao tamanho da carteira de clientes ativos, à proporção de clientes adimplentes e aos custos e resultados envolvidos com as diligências de recuperação de crédito, no caso de clientes inadimplentes. Em razão de sua atividade de intermediação financeira e de suas características quanto à origem pública do capital de formação, os bancos de desenvolvimento devem prezar ainda mais pela sustentabilidade financeira, de modo a manter suas essenciais atividades de fomento ao desenvolvimento econômico, com o menor dispêndio e a menor dependência possível de transferência de recursos públicos dos respectivos entes federativos.⁴

Diante da maior ênfase às linhas direcionadas a capital de giro para micro e pequenas empresas, em que a assimetria de informações entre concessionores e tomadores de crédito tende a ser mais intensificada, e da massificação do crédito, resultando em um considerável aumento do número de operações (ARAÚJO *et al.*, 2013), reconhece-se a contribuição que modelos automatizados podem gerar aos processos de gestão de crédito dos bancos de desenvolvimento. Conforme salientam Miller e Rojas (2004), as concessões de empréstimos para micro e pequenas empresas, tradicionalmente, consomem um longo tempo e envolvem significativo custo relativo para os bancos, uma vez que há carência de informações e de procedimentos contábeis nestas empresas e grande diversidade de características individuais,

⁴ CF/1988 - Art. 37. “A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência [...]”.

além de, frequentemente, se ter uma mistura das questões pessoais e da empresa, resultando em declarações duvidosas por parte das empresas.

Neste cenário, assume grande importância a gestão de risco de crédito, compreendida desde a análise para a concessão do crédito, incluindo a análise de risco, até o retorno efetivo do crédito cedido, englobando as necessárias ações de cobrança para a recuperação de crédito nos casos de inadimplência. Portanto, um melhor gerenciamento de crédito está relacionado ao aperfeiçoamento das ferramentas de análise de risco, fornecendo informações mais ágeis e de maior qualidade aos analistas envolvidos na concessão do crédito, e à melhorias das ferramentas de recuperação de crédito, fornecendo aos agentes envolvidos parâmetros de renegociação e direcionadores com ênfase nos esforços em clientes com maior propensão ao pagamento do crédito em atraso. A utilização de metodologias estatísticas, como os modelos de *credit scoring* e de *collection scoring*, pode auxiliar e facilitar estes procedimentos (SICSÚ, 2010). Além disso, o gerenciamento adequado de crédito envolve o acompanhamento contínuo da carteira de operações financeiras pelos bancos, uma vez que algumas condições anteriores à concessão podem ter se alterado com o passar do tempo.⁵

A literatura financeira sugere que as causas de inadimplência e, em casos mais graves, de insolvência podem ocorrer em razão de fatores externos ou internos à organização (MÁRIO e CARVALHO, 2007). Do mesmo modo, a recuperação de crédito dos bancos pode ser explicada por distintos fatores, sendo alguns ligados aos aspectos internos da empresa, enquanto outros se referem aos aspectos externos. Os fatores internos são relacionados aos aspectos inerentes à própria empresa, como: forma de gestão, habilidades dos administradores e os negócios celebrados. Os fatores externos são relacionados aos aspectos exógenos à empresa sobre os quais a organização não possui controle, como as alterações de aspectos de regulamentação de um setor e as condições gerais da economia, representadas, por exemplo, pela taxa básica de juros do mercado e pelo produto interno bruto.

Admite-se que uma melhor compreensão das características das próprias empresas, assim como dos demais fatores que podem colaborar para as empresas não cumprirem, nos prazos

⁵ Neste contexto, a adequada identificação do potencial tomador de crédito e a manutenção do cadastro completo atualizado é de suma importância para alimentação do processo de análise, de concessão e de acompanhamento do crédito. A Resolução CMN 2.025/93 e as posteriores modificações determinadas pelas Resoluções 2.747/00 e 2.953/02 consolidam as normas relativas às informações cadastrais que devem ser mantidas atualizadas pelas instituições financeiras.

acordados, suas obrigações com as instituições financeiras (inadimplência), pode contribuir para uma melhor gestão dos recursos. Da mesma forma, a compreensão das características das empresas e dos demais fatores que levem empresas inadimplentes a regularizarem a sua situação perante os bancos (recuperação de crédito) torna-se questão relevante para a administração do crédito e do risco das instituições financeiras.

Estudos relacionados às características da operação de concessão e de recuperação de crédito baseadas no perfil da empresa tomadora de crédito e de seu empresário, nos elementos do contrato⁶, no histórico de relacionamento da empresa tomadora de crédito com a instituição financeira e os demais credores e no ambiente macroeconômico à época da concessão da operação, do início da inadimplência ou da recuperação do crédito, ganham importância para as pesquisas acadêmicas e para o mercado empresarial.

Estudos recentes nacionais e internacionais indicam a influência na inadimplência das empresas de fatores internos, como os relacionados ao perfil da empresa e do empresário ou gestor, às características do contrato de obtenção de crédito e aos dados do histórico de relacionamento entre concessor e tomador de crédito (FERREIRA *et al.* 2008; BHIMANI, GULAMHUSSEN e LOPES, 2010; CAMARGOS, ARAÚJO e CAMARGOS, 2012). Diversos outros estudos revelam o impacto de fatores externos, como os ligados aos aspectos macroeconômicos, ao nível de insolvência empresarial e ao atraso de pagamentos (MÁRIO e CARVALHO, 2007; LINARDI, 2008; LOUZIS, VOULDIS e METAXAS, 2012; ZANIBONI, 2013). Estudos estrangeiros realizam tentativas de uma análise conjunta entre fatores internos e externos às organizações como forma de aumentar o poder explicativo de modelos de previsão de inadimplência (CARLING *et al.*, 2007; BONFIM, 2009).

Há uma carência de estudos que tenham como base fatores internos à organização tomadora de crédito (características do contrato e da empresa, do empresário e do histórico de relacionamento) e fatores externos (variáveis macroeconômicas) como explicativos do nível de recuperação de crédito das instituições financeiras. Na literatura internacional, nos últimos anos, pode-se verificar o aumento do número de trabalhos publicados abordando os fatores

⁶ O termo *contrato* deve ser entendido como todas as formas de consolidação de uma relação de transferência de dinheiro (empréstimo) entre uma instituição financeira e uma empresa tomadora de crédito. Sabe-se que essa relação de vontades entre as partes possui característica abstrata e que sua corporificação pode ocorrer de diversas formas, como em instrumentos contratuais ou títulos de crédito.

condicionantes da recuperação de crédito de empréstimos bancários inadimplidos ⁷ (GRUNERT e WEBER, 2009; BRUCHE e GONZÁLEZ-AGUADO, 2010; KHIEU, MALLINEAUX e YI, 2012). No Brasil, a escassez da pesquisa sobre o tema persiste, conforme já reconhecido por Souza (2000), cuja obra é um dos poucos trabalhos identificados. O avanço em estudos sobre recuperação de crédito assume extrema importância quando se deseja aumentar o desempenho destas operações em instituições financeiras, ainda, muitas vezes, negligenciadas, possibilitando o emprego de estratégias bem definidas de cobrança do crédito, resultando em melhores taxas de retorno (HUNT, 2007).

Uma vez que a gestão de crédito, que se inicia nas atividades preliminares à análise de crédito, deve se orientar pelo acompanhamento constante das operações, nota-se que o desenvolvimento de modelos econométricos que auxiliem na análise de risco relacionada à concessão de crédito, ao determinar fatores de inadimplência, assim como de modelos econométricos que auxiliem nas atividades de recuperação de crédito, ao indicarem fatores determinantes de regularização de débitos antes em atraso, é essencial para as instituições financeiras. Diante deste contexto, este estudo tem como problema de pesquisa:

Quais são os fatores individuais⁸, contratuais, de relacionamento e macroeconômicos determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito em um banco de desenvolvimento?

1.1. Justificativa

O setor bancário é um dos principais da economia, uma vez que seus serviços sustentam e são demandados por todos os outros setores de produção e de prestação de serviços. Assim, os estudos de temas relacionados ao setor bancário recebem grande atenção por parte de pesquisadores de diversas áreas, como Economia, Finanças e Direito. Do mesmo modo, os temas relacionados às questões de gestão de crédito bancário são atrativos ao mercado empresarial, uma vez que uma melhor compreensão dos processos é de grande valia para a obtenção de bons resultados pelas instituições financeiras e de melhores linhas financiamentos

⁷ A maior parte da escassa literatura sobre recuperação de crédito tem como foco a taxa de recuperação de títulos de dívida (*bonds*) (KHIEU, MALLINEAUX e YI, 2012).

⁸ Os aspectos individuais relacionam-se às características tanto da pessoa jurídica (sociedade empresária ou sociedade simples), quanto da pessoa física envolvida (sócio, gestor ou avalista).

por parte das empresas, impactando na sobrevivência e na capacidade de pagamento dos agentes econômicos.

A adequada gestão do risco de crédito sustenta-se, dentre outros fatores, por uma maior compreensão em torno das características das empresas (e seus empresários), dos contratos, do relacionamento anterior da empresa tomadora de crédito com a instituição financeira e dos aspectos macroeconômicos condicionantes de inadimplência e de recuperação de crédito. A partir destas informações, torna-se possível desenvolver um melhor processo de concessão de crédito, sempre voltado à máxima eficiência. Ou seja, evitar o erro de classificar como adimplente um cliente inadimplente, gerando maior risco de *default* da operação financeira contratada com uma entidade financeira, e o contrário, classificar como inadimplente um potencial cliente adimplente, gerando perdas de oportunidade de realização de novas operações financeiras, que constituem fatores essenciais para a manutenção da lucratividade da instituição.

Salienta Barth (2004, p. 4):

A probabilidade de inadimplência, por sua vez, influencia a determinação de juros a serem incorporados na operação de crédito. No Brasil, onde as altas taxas de juros são notórias por várias razões, tornam-se relevantes todos os estudos relacionados com fatores que possam influenciar na definição de tais taxas de juros.

Grunert e Weber (2009) sustentam que, para estimar o lucro de uma operação de crédito a partir da incidência de determinada taxa de juros no empréstimo, os bancos devem considerar tanto a probabilidade de inadimplência quanto a taxa de recuperação.

A importância do estudo dos fatores determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito em um banco de desenvolvimento reside na importante função social exercida por estas instituições financeiras para o desenvolvimento da economia nacional e do bem-estar social, sendo um aspecto importante a sustentabilidade financeira da instituição. No caso dos bancos públicos, essa sustentabilidade representa uma importância ainda maior, visto que sua atividade sustenta-se, ao menos na formação do capital social, com recursos públicos.⁹

⁹ Araújo *et al.* (2013) observam, com base em dados obtidos do Banco Central do Brasil, que a participação das instituições financeiras de desenvolvimento estaduais ou regionais é bastante modesta, apesar da importância econômico-social que exercem em suas áreas de atuação. A título de exemplo, em 2009 as operações destas instituições financeiras totalizaram R\$ 9,8 bilhões, sendo que apenas de crédito direcionado o sistema financeiro nacional movimentou em torno de R\$ 460 bilhões (ou seja, participação em torno de 2,1%). Além disso, para o mesmo ano os ativos das instituições financeiras de desenvolvimento estaduais ou regionais totalizaram em torno

O estudo de empresas de capital fechado, em especial as microempresas e as empresas de pequeno porte, mostra-se relevante pelo fato de os estudos conduzidos em empresas de capital aberto abrangerem uma parcela muito reduzida da população de empresas brasileiras, sendo exclusivamente corporações de médio e de grande porte¹⁰. Além disso, conforme afirmam Dierkes *et al.* (2013, p. 2867), “empresas de capital fechado representam um campo ideal para testes, pois as empresas são menores, com menor nível de transparência das informações, mais arriscadas e mais dependentes de crédito comercial e de crédito bancário do que empresas de capital aberto”.

A relevância deste estudo concentra-se no fato de a maior parte das pesquisas anteriores sobre fatores condicionantes de inadimplência de carteiras específicas de instituições de crédito desconsiderar a influência de variáveis macroeconômicas no desenvolvimento dos modelos econométricos (GUIMARÃES, 2002; LIMA *et al.*, 2009; BHIMANI, GULAMHUSSEN e LOPES, 2010), estando centradas apenas nos fatores internos às empresas. Conforme destacado por Linardi (2008), é grande a importância da compreensão da influência do ambiente macroeconômico sobre o risco de crédito, de modo a manter mais seguro e sustentável o Sistema Financeiro Nacional.

Pretende-se aqui reforçar e acrescentar evidências teóricas e empíricas na literatura consolidada do tema, na tentativa de demonstrar que a análise do contexto macroeconômico na época da concessão da operação ou da inadimplência pode ser determinante quanto à dificuldade em honrar pontualmente as obrigações financeiras assumidas. Afinal, poucos estudos se concentram na análise conjunta de fatores internos e externos à organização como determinantes de inadimplência bancária, sendo esta uma das principais contribuições desta pesquisa. Como a gestão de crédito deve ser contínua, o acompanhamento da evolução destes fatores pode servir para prever possíveis perfis de empresas que serão mais suscetíveis a eventos de *default*, possibilitando uma atuação mais proativa da instituição financeira.

de R\$ 15 bilhões, valor correspondente a 4% do ativos do BNDES à época (R\$ 379 bilhões) (ARAÚJO *et al.*, 2013).

¹⁰ Atualmente, segundo a BM&FBOVESPA (2015a), apenas 358 empresas estão listadas como companhias de capital aberto no mercado acionário brasileiro. Neste mesmo sentido, em pesquisa com empresas portuguesas, Bonfim, Dias e Richmond (2012) indicam que no ano de 2008 havia menos de 100 empresas listadas na bolsa de valores portuguesa, ao passo que havia mais de 350.000 empresas operando no país, reconhecendo que os resultados com foco apenas em companhia de capital aberto tendem a ser bastante incompletos.

Por fim, destaca-se a carência de estudos com foco no desenvolvimento de modelos para identificar fatores determinantes de recuperação de crédito em instituições financeiras (SOUZA, 2000), em especial na literatura brasileira, sendo inexistentes trabalhos que abordem estas questões em bancos de desenvolvimento. A maior parte da literatura internacional em relação à recuperação de crédito ou se concentra em livros práticos produzidos por agências de *rating* ou, quando acadêmicos, possuem seu foco em títulos de dívida (KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).¹¹

Este estudo também apresenta uma contribuição para o gerenciamento da recuperação de crédito, ao procurar identificar fatores externos e internos às empresas capazes de orientar e subsidiar decisões estratégicas quanto ao foco e à forma de atuação em relação aos clientes em atraso. O desenvolvimento dessas atividades tende a gerar maiores índices de recuperação de crédito, impactando de forma direta os resultados financeiros e contábeis dos bancos, permitindo melhor gestão do risco e melhor precificação dos produtos-clientes.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

Identificar os fatores condicionantes de inadimplência e de recuperação de crédito na carteira de crédito de um banco de desenvolvimento.

1.2.2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos da pesquisa são:

a) Identificar fatores individuais, contratuais, de relacionamento e macroeconômicos determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito da carteira de crédito de um banco de desenvolvimento.

¹¹ Alguns estudos recentes abrangem conjuntamente títulos de dívida públicos ou privados e empréstimos, não sendo uma abordagem adequada, tendo em vista as significativas diferenças entre eles (KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).

b) Estimar a influência dos fatores individuais, contratuais, de relacionamento e macroeconômicos no descumprimento das obrigações e na regularização do débito em caso de anterior inadimplência.

c) Verificar se há relação inversa entre os fatores determinantes de inadimplência e os fatores condicionantes à recuperação de crédito.

1.3. Estrutura do trabalho

Essa dissertação está dividida em cinco capítulos. O primeiro refere-se a esta Introdução, em que se apresentam o tema de pesquisa, os objetivos e as justificativas. O segundo capítulo dedica-se à discussão em torno do referencial teórico, abordando-se assuntos relacionados ao papel dos bancos no Sistema Financeiro Nacional, com maior ênfase nos bancos de desenvolvimento (perfil da organização pesquisada), à gestão de risco e de crédito nas instituições financeiras, abrangendo os processos de análise de crédito e de recuperação de crédito, e à literatura teórica e empírica relacionadas aos fatores individuais, contratuais, de relacionamento e macroeconômicos determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito. No terceiro capítulo, discute-se a metodologia da pesquisa, explicitando as características dos dados utilizados e justificando as escolhas realizadas quanto aos tratamentos dos dados e às limitações inerentes ao estudo. No quarto capítulo, apresentam-se e analisam-se os resultados obtidos a partir dos diferentes modelos econométricos desenvolvidos para a identificação de fatores condicionantes à inadimplência e à recuperação de crédito. No capítulo cinco, formulam-se as considerações finais da pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Os bancos no Sistema Financeiro Nacional

O Sistema Financeiro Nacional (SFN), consoante o disposto no art. 192 da Constituição Federal de 1988¹², desempenha importante função na ordem econômica, de modo a promover o desenvolvimento equilibrado do País e a servir aos interesses da coletividade. O SFN reúne os órgãos e as instituições públicas e privadas responsáveis por conduzir as políticas monetária, cambial e de crédito do país. Entre os órgãos reguladores e fiscalizadores destacam-se o Conselho Monetário Nacional (CMN), órgão deliberativo máximo do SFN, e o Banco Central do Brasil, principal órgão executor das orientações do CMN.

A parte operacional do Sistema Financeiro Nacional é composta, dentre outros intermediários financeiros e administradores de recursos de terceiros, pelas instituições financeiras. O art. 17 da Lei 4.595/64, que dispõe sobre o SFN, considera instituições financeiras as pessoas jurídicas, públicas ou privadas, que tenham como atividade principal ou acessória a coleta, intermediação ou aplicação de recursos financeiros próprios ou de terceiros, em moeda nacional ou estrangeira, e a custódia de valor de propriedade de terceiros. Conforme destacam Andrezo e Lima (2002), em razão da amplitude do conceito atribuído às instituições financeiras, a doutrina e a jurisprudência têm adotado a atividade de intermediação financeira como fator essencial para caracterizar as organizações como instituições financeiras.

A intermediação financeira consiste na captação de depósitos de clientes ou de fundos de outros agentes econômicos poupadores (por emissão de títulos próprios, por exemplo) e na utilização destes recursos obtidos para empréstimos a outros agentes econômicos. A atividade de intermediação é sustentável pela diferença de taxas de juros entre as captações (operações passivas) e os empréstimos (operações ativas), o que é denominado *spread* bancário.¹³ Segundo Yazbek (2007), as funções da intermediação financeira referem-se à redução das imperfeições de mercado envolvidas com a economia de escala, ao provimento de

¹² CF/88 - Art. 192. “O sistema financeiro nacional, estruturado de forma a promover o desenvolvimento equilibrado do País e a servir aos interesses da coletividade, em todas as partes que o compõem, abrangendo as cooperativas de crédito, será regulado por leis complementares que disporão, inclusive, sobre a participação do capital estrangeiro nas instituições que o integram”.

¹³ As taxas de juros envolvidas nestas operações, ao menos ao nível teórico, devem ter relação direta e positiva com o nível de risco das partes envolvidas.

instrumentos de proteção aos agentes envolvidos no processo e ao “encontro” entre as demandas de provedores e beneficiários de recursos.

De acordo com classificação adotada pelo Banco Central do Brasil (2014), as instituições financeiras podem ser divididas em dois grupos: (a) Instituições financeiras captadoras de depósitos à vista, que compreendem os bancos comerciais, os bancos múltiplos, a Caixa Econômica Federal e as cooperativas de crédito; e (b) Demais instituições financeiras, que compreendem, dentre outras, agências de fomento, bancos de câmbio, bancos de desenvolvimento, bancos de investimento, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social e sociedades de crédito, financiamento e investimento.¹⁴

A Figura 1 expõe a organização do mercado do SFN a que as instituições financeiras estão submetidas, apresentando-se parte dos principais órgãos e a hierarquia das instituições responsáveis pela regulamentação, fiscalização e execução.

Figura 1 - Organização do mercado financeiro do SFN



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em BCB (2014c).

Dentre as instituições financeiras, especial atenção merecem os bancos, em razão de sua relevante participação no mercado financeiro nacional como entidades intermediadoras de recursos financeiros entre agentes econômicos superavitários e deficitários. Afinal, a função primordial dos bancos é promover a alocação mais eficiente dos recursos disponíveis na

¹⁴ A descrição e a discussão de cada um dos tipos de instituições financeiras fogem do escopo deste estudo, que tratará o tema de “Risco de crédito” de forma genérica, apesar de haver um foco maior no segmento bancário. Para mais informações sobre instituições financeiras, ver Andrezo e Lima (2002) e BCB (2014a).

sociedade, por meio de um conjunto de vantagens ligadas a escala, diversificação e conhecimento que permitam a avaliação dos tomadores de crédito, a elaboração de contratos e o seu monitoramento de forma mais eficaz e barata do que os poupadores de crédito de forma individual. Neste sentido, os bancos podem ser vistos como estruturas adequadas para a gestão das informações e a redução de problemas de assimetria informacional (ZENDRON, 2006).¹⁵

Além disso, deve-se reconhecer que

[...] um setor bancário saudável e seguro é crucial para as economias de mercados emergentes, uma vez que os bancos possuem posição dominante no sistema financeiro, são importantes motores do crescimento econômico e permanecem como a mais importante fonte de recursos financeiros de grande parte do setor produtivo (GODLEWSKI, 2006, p. 184).

Quanto à classificação dos bancos, de forma similar à tipificação genérica das instituições financeiras, podem-se agrupar as entidades financeiras de acordo com a possibilidade de captação de recursos mediante a celebração de contratos de depósito à vista (BCB, 2014c). Outra maneira de segmentação bancária pode ser feita de acordo com o objetivo principal da destinação dos seus recursos (NIYAMA e GOMES, 2012).

Na divisão adotada pelo Banco Central do Brasil (2014c), os principais tipos de bancos no SFN são: bancos comerciais, bancos de investimento, bancos múltiplos e os bancos de desenvolvimento. Neste estudo, as discussões em relação às características e às diferenças entre cada tipo de banco fogem ao seu escopo. Em razão da organização pesquisada, discutem-se, na seção **2.1.1**, de forma mais detalhada apenas as características dos bancos de desenvolvimento.

2.1.1. Bancos de desenvolvimento

¹⁵ A capacidade dos bancos na avaliação de potenciais tomadores de crédito é reconhecida pelo próprio mercado econômico. Como salienta Bossone (2000) *apud* Zendron (2006), após a concessão de empréstimos bancários há uma tendência de ser observado um aumento no preço das ações das corporações tomadores de crédito, o que indica que os demais agentes econômicos atribuem valor à avaliação de crédito feita pela entidade bancária, reconhecendo que se uma empresa recebeu financiamento bancário significa que ela está em boa situação financeira e com boas perspectivas futuras. *In*: BOSSONE, B. **What Makes Banks Special?:** A study on banking, finance and economic development. 2000. Disponível em: <<http://www.worldbank.org>>.

No sistema financeiro brasileiro, os bancos de desenvolvimento exercem importantes funções específicas, em razão de seu caráter único de auxiliar a manutenção da ordem econômica e a promoção do desenvolvimento equilibrado das regiões, em prol dos interesses da coletividade (art. 192 da Constituição Federal).

Nos termos da Resolução CMN 394/1976, os bancos de desenvolvimento são instituições financeiras públicas, controladas pelos governos estaduais, que possuem o objetivo precípua de proporcionar o suprimento oportuno e adequado dos recursos necessários ao financiamento, no médio e no longo prazos, de programas e projetos que visem promover o desenvolvimento econômico e social dos respectivos Estados.

No mesmo sentido, as Nações Unidas (2005)¹⁶ *apud* Araújo *et al.* (2005, p. 582) definem os bancos de desenvolvimento como “instituições financeiras destinadas a acelerar o desenvolvimento econômico, frequentemente considerando objetivos de desenvolvimento social e integração regional, principalmente provendo ou facilitando o financiamento de longo prazo de projetos que geram externalidades positivas”.

No nível global, Zendron (2006) reconhece que a maior parte dos bancos de desenvolvimento é constituída de bancos públicos, identificando, porém, a existência de alguns bancos de propriedade mista ou de bancos privados que também podem desempenhar a função de banco de desenvolvimento.

Neste sentido, reconhece-se que

[...] atualmente existem cerca de 32 bancos de desenvolvimento multilaterais, dentre os quais se destacam o Banco Mundial e os bancos regionais – os bancos de desenvolvimento africano, asiático e interamericano e o Banco Europeu para Reconstrução e Desenvolvimento. Em maior número são, entretanto, os bancos de desenvolvimento nacionais. Grande parte deles se situa em países em desenvolvimento, embora países desenvolvidos também possuam bancos de desenvolvimento nacionais. Um relatório recente das Nações Unidas estimou que existem atualmente cerca de 750 bancos de desenvolvimento nacionais (ZEDRON, 2006, p. 116).

A experiência brasileira com instituições financeiras para o desenvolvimento se iniciou apenas em 1952 com a criação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico

¹⁶ UNITED NATIONS. **Rethinking the Role of National Development Banks**. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2005. pp. 10-11.

(BNDE)¹⁷, tendo esta tendência alcançada as unidades federativas a partir dos anos de 1960, quando foram criados diversos bancos públicos estaduais de desenvolvimento (ARAÚJO *et al.*, 2013). Este foco em instituições financeiras públicas de desenvolvimento foi interrompido em meados dos anos de 1990, quando a estabilização econômica no âmbito do Plano Real, a redução da inflação, os altos recolhimentos de compulsório e o processo de globalização e abertura econômica do País reduziram os ganhos dos bancos públicos e privados, demonstrando a ineficiência do setor (FORTUNA, 1999; ANDREZO e LIMA, 2002).

Com o intuito de sanear e fortalecer o Sistema Financeiro Nacional, bem como de ajustar as contas externas brasileiras, o governo lançou programas de ajustes e de saneamentos do setor bancário, com destaque para o Programa de Estímulo à Reestruturação e ao Fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional (PROER)¹⁸ e o Programa de Incentivo à Redução do Setor Público Estadual na Atividade Bancária (PROES) (ANDREZO e LIMA, 2002; ARAÚJO *et al.*, 2013).

O PROES foi instituído pelo Governo Federal para incentivar, por meio da criação de linhas de crédito e da ajuda na reestruturação das dívidas públicas, a redução da presença dos estados na atividade bancária, preferencialmente, mediante a liquidação, privatização, transferência do controle para o Governo Federal ou transformação em agências de desenvolvimento¹⁹ de instituições financeiras de controle estadual (ANDREZO e LIMA, 2002). A redução da participação dos bancos estaduais permitiria a redução dos crônicos

¹⁷ Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico que, posteriormente, em 1982, receberia o S referente ao “Social”, transformando-se no atual BNDES.

¹⁸ O PROER, instituído mediante a Medida Provisória 1.179/95 e a Resolução 2.208/95 do Banco Central do Brasil, criou linhas de crédito para incentivar e financiar reorganizações administrativas, societárias e operacionais, além de instituir benefícios fiscais para incorporações de outras instituições. Neste sentido, reconhece-se o PROER como um programa que facilitou a aquisição de instituições financeiras em crise por outras instituições maiores e mais sólidas, permitindo o reconhecimento de carteiras de empréstimo de baixa qualidade como perdas, podendo-se compensá-las com impostos devidos (ANDREZO e LIMA, 2002; KAKINAMI, 2007). Além disso, necessária é a observação à Lei 6.024/ 74 que dispõe sobre a intervenção e a liquidação extrajudicial de instituições financeiras e às posteriores limitações de destinação de recursos públicos para o setor privado, em especial para socorrer instituições do SFN, impostas pela Lei Complementar 101/2000.

¹⁹ As agências de desenvolvimento tinham em sua origem uma série de restrições de atuação e funcionamento, tendo obtido um formato minimamente razoável apenas em 2001, com a publicação da Resolução 2.828 do CMN, que autorizou diversas operações ativas de crédito, como utilização de alienação fiduciária e cobrança de empréstimos a taxas superiores a 6% ao ano, aproximando-as mais de uma instituição financeira. A Resolução 3.757/2009 do CMN também foi importante na ampliação das operações passivas e ativas das agências de fomento, como captação de recursos de organismos internacionais e possibilidade de participação direta ou indireta em empresas não financeiras (ARAÚJO *et al.*, 2013).

problemas com a dívida pública e evitaria a utilização indevida por governantes estaduais das entidades financeiras.

A forte pressão exercida sobre os bancos estaduais de desenvolvimento, como resultado do PROES, fez com que houvesse a redução de 35 instituições públicas estaduais (via extinção ou privatização) para apenas 5 bancos que mantiveram o controle estadual, autorizando-se, ainda, a instalação de 14 agências de desenvolvimento nos variados estados (KAKINAMI, 2007; CINTRA, 2009). Araújo *et al.* (2013) reconhecem que a crise econômica da década de 1980 e as reformas realizadas em meados da de 1990 provocaram o desmonte do sistema público de financiamento mediante o fechamento, a privatização ou a transformação de diversos bancos estaduais em agências de fomento, fazendo com que o sistema de fomento brasileiro se diferenciasse daquele que vigorava no período desenvolvimentista (1930-1980).

Atualmente, caracterizam-se como bancos de desenvolvimento: Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo (BANDES), Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) e o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE). O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), empresa pública federal, tem natureza jurídica própria e se constitui no principal agente do sistema de fomento nacional.

Neste contexto de especificidades, Araújo *et al.* (2013) sustentam que existem três abordagens controversas para a necessidade de fomento do desenvolvimento econômico por bancos específicos, como os bancos de desenvolvimento.

a) Primeira abordagem – atribui ao mercado financeiro o papel de intermediador das transferências de recursos entre poupadores e agentes deficitários, reconhecendo o livre mercado como promovedor da alocação mais eficiente dos recursos. Dessa forma, a teoria da repressão financeira (Shaw, 1973²⁰) reconhece que a utilização de taxas de juros inferiores às taxas de equilíbrio tenderia a gerar distorções, como a redução do nível de poupança e a maior alocação em projetos capital-intensivos ou em projetos menos lucrativos. Portanto, haveria diversas razões pelas quais os bancos de desenvolvimento e de crédito direcionado deveriam ser evitados (ARAÚJO *et al.*, 2013).

²⁰ SHAW, E. S. **Financial deepening in economic development**. New York: Oxford University Press, 1973.

b) Segunda abordagem – abrange a ideia de falhas de mercado, sustentando a existência de problemas que impedem o funcionamento eficiente dos mercados, conforme defendido pela visão anterior. Nesta visão, as “instituições financeiras privadas dificilmente atendem à demanda por financiamento daqueles setores ou atividades de alto risco, longo prazo de maturação, elevado retorno social e relativamente baixo retorno econômico” (CINTRA, 2009, p. 60). Neste exato sentido, para Gartner, Kopittke e Bar (1997), a atuação dos bancos de desenvolvimento tem grande impacto e relevância na economia dos países, uma vez que estes bancos têm “financiado projetos que a rede privada não financiaria devido ao grau de risco e ao prazo das operações, principalmente no caso de projetos de implantação ou de financiamento de pequenas e médias empresas que não têm garantias suficientes a oferecer”. Diferentemente dos critérios estritamente de mercados utilizados pelos bancos privados, em que o foco reside apenas na rentabilidade dos projetos e na capacidade de pagamentos dos mutuários, os bancos de desenvolvimento, na seleção e apoio envolvendo empresas de determinados setores, consideram também as necessidades econômicas e sociais do País e os investimentos necessários para o desenvolvimento econômico nacional ou regional. Dessa forma, na visão das falhas de mercado, em determinadas situações específicas, o mercado não é capaz de suprir as necessidades de recursos da sociedade, tendo os bancos de desenvolvimento atuação justamente nestas lacunas do mercado privado (ZENDRON, 2006).

c) Terceira abordagem – de caráter pós-keynesiana, sustenta que os níveis de emprego e de renda da economia dependem dos gastos autônomos em investimento, sendo que o consumo induzido, por intermédio de bancos públicos, por exemplo, amplia esse impulso autônomo por meio do multiplicador. Há, portanto, uma inversão da causalidade presente na abordagem convencional, que passa a ser vista do ponto de vista do investimento impactando os níveis de poupança (ARAÚJO *et al.*, 2013). Neste sentido, o apoio a pequenas e a médias empresas justifica-se principalmente pelo impacto direto nos níveis de emprego e de renda da região ou do país (ZENDRON, 2006). Zendron (2006, p. 118) sintetiza que na concepção dos desenvolvimentistas “os bancos de desenvolvimentos desempenham funções cruciais e decisivas – muitas vezes promovendo transformações estruturais – nas quais o mercado não está presente”.

Outro aspecto importante dos bancos de desenvolvimento vincula-se à identificada preferência pela liquidez das instituições financeiras, que faz com que os bancos tenham um comportamento pró cíclico, caracterizado pela expansão das operações de crédito em períodos

de crescimento econômico, e foco em ativos mais líquidos e de prazo mais curto, resultando na diminuição das operações de crédito, em períodos de retração econômica (ARAÚJO *et al.*, 2013).²¹ Neste contexto, os bancos de desenvolvimento possuem função de ação anticíclica, por meio da expansão de suas operações de crédito nos momentos de maior deterioração das expectativas dos agentes econômicos, contrabalanceando a redução natural dos bancos privados por ativos mais líquidos (ARAÚJO *et al.*, 2013; MARTINS, BORTOLUZZO e LAZZARINI, 2014).²²

Esse aspecto concretizou-se durante o período de crise 2007-2009 e de pós-crise, em que o ambiente político-econômico se caracterizou por uma maior intervenção dos Estados via bancos públicos na recuperação da economia e da confiança mundial (GIAMBIAGI *et al.*, 2009; GERTLER e KARADI, 2011).

Gertler e Karadi (2011) observam que o Banco Central americano adotou políticas intervencionistas no período da crise de *subprime* para combater a deterioração da atividade financeira e produtiva real mediante a expansão da facilidade com a qual as instituições financeiras poderiam obter crédito pela troca de dívidas privadas por dívidas do governo. Norden, Roosenboom e Wang (2012) também identificaram o impacto positivo da intervenção governamental americana na crise, verificando relação entre intervenção estatal em bancos e aumento do valor das ações de empresas de produção e serviços que possuíam empréstimos com tais bancos.

No Brasil, autores como Giambiagi *et al.* (2009) ressaltam o importante papel anticíclico dos bancos públicos de desenvolvimento na crise financeira mundial, em especial a atuação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). A elevação na oferta de créditos direcionados após a crise financeira internacional realça o entendimento de que esses créditos ainda possuem papel importante na economia brasileira. Neste período, o governo

²¹Linardi (2008) apresenta outras duas explicações para o comportamento pró-cíclico do sistema financeiro. A primeira refere-se ao excesso de otimismo dos bancos, que resultaria em subestimação dos riscos de exposição e controles menos rígidos na concessão, aumentando as perdas nos períodos de recessão. A segunda estaria ligada aos incentivos que os gerentes bancários teriam de comportarem-se como os demais gerentes (comportamento de manada), por meio de padrões de concessão de crédito menos rígidos para mascarar os problemas emergentes, somado ao fato da percepção de que o problema ser comum a todo sistema financeiro geraria a imposição de penalidades menos severas.

²² Gertler e Karadi (2011), contudo, concluem que o tipo de política monetária não convencional, no sentido de fortemente expansionista, deve ser utilizada apenas em situações de crise.

procurou assegurar a tendência crescente da oferta de crédito por meio do aumento das operações via bancos oficiais (LUNDBERG, 2011).

Outra função relevante dos bancos de desenvolvimento, especialmente se contextualizada em uma abordagem de falhas de mercado, refere-se ao incentivo aos financiamentos de longo prazo, que, por estarem associados a maiores riscos e à menor liquidez, possuem menor atuação dos bancos privados (ARAÚJO *et al.*, 2013; MARTINS, BORTOLUZZO e LAZZARINI, 2014). Entretanto, apesar de a característica diferencial das instituições financeiras de desenvolvimento ser o financiamento de longo prazo, Araújo *et al.* (2013, p. 586) verificam, com base em dados de 2009 obtidos do Banco Central do Brasil, que a maior parte das operações é composta por financiamentos cujos prazos variam de um a cinco anos.

A justificativa para essa observação pode estar relacionada à maior exigência de sustentabilidade financeira das instituições, reduzindo a participação de operações de maior risco, como são características os empréstimos de longo prazo. Da mesma maneira, o foco no financiamento de empresas de menor porte, cujas operações financeiras são inerentemente mais curtas do que as operações realizadas com grandes corporações, podem ser causas da dominância de empréstimos de curto prazo em bancos de fomento (ARAÚJO *et al.*, 2013).

Enfim, uma terceira função dos bancos de desenvolvimento refere-se ao financiamento com foco no desenvolvimento regional e social, mediante o redirecionamento do crédito das regiões centrais às periferias regionais. A atuação em áreas mais remotas ou segmentos específicos de clientes com o intuito de atingir ganhos sociais também é aspecto relevante (ARAÚJO *et al.*, 2013; MARTINS, BORTOLUZZO e LAZZARINI, 2014).

Em relação às operações passivas e ativas, verifica-se que os bancos de desenvolvimento possuem certas restrições quando comparados a outros tipos de bancos, como os bancos múltiplos, o que impacta as estratégias de atuação e a rentabilidade das operações. Além disso, pelo próprio caráter público dos bancos de desenvolvimento e pelos *spreads* geralmente menores, a forma de renegociação de dívidas com estas instituições financeiras também possui limitações quando comparadas com bancos privados, especialmente com os bancos comerciais e os bancos múltiplos.

Dentre as principais operações passivas das instituições de desenvolvimento, destaca-se, além do capital próprio, a possibilidade de recebimento de contribuições do setor público por meio de aportes de capital por parte de seus governos controladores (ZENDRON, 2006). Os recursos provenientes dos respectivos tesouros estaduais ocorrem, geralmente, via criação de fundos específicos²³ (ARAÚJO *et al.*, 2013). Além desta operação passiva, Araújo *et al.* (2013) observam as que instituições financeiras de fomento possuem acesso a fundos públicos ou a financiamentos a taxas subsidiadas (recursos oficiais), com destaque para os repasses direcionados efetuados pelo BNDES.²⁴

Outra relevante forma de *funding* dos bancos de fomento, que Zendron (2006) sustenta ser a tendência de operações passivas nos próximos anos, é a captação de recursos nos mercados interno e externo por meio da emissão de títulos de dívida, em geral, aos investidores institucionais, com custos bastante favoráveis quando os bancos de desenvolvimento possuem níveis de *rating* de investimento (ZENDRON, 2006). Além disso, a Resolução CMN 394/1976 determina outras formas de financiamento das instituições de desenvolvimento como a emissão ou endosso de cédulas hipotecárias e depósitos a prazo. Niyama e Gomes (2012) observam que a inexistência de operações de depósitos à vista, como em bancos comerciais e múltiplos, resulta em maiores custos nas formas de captação possíveis aos bancos de desenvolvimento.

Quanto às operações ativas, destacam-se os empréstimos e os financiamentos de capital fixo e de capital de giro, os repasses de recursos oficiais e de empréstimos externos, o arrendamento mercantil, a aquisição de direitos creditórios e os depósitos interfinanceiros para o setor público e o setor privado (RESOLUÇÃO CMN 394/1976; NIYAMA e GOMES, 2012). Zendron (2006) destaca que, em relação aos empréstimos e financiamentos, apesar de haver predomínio dos mútuos de longo prazo, outras operações, como capital de giro, financiamento às exportações e operações de leasing, têm recebido destaque. Neste sentido, os bancos de

²³ Geralmente, os fundos específicos são apenas geridos pelas instituições financeiras de desenvolvimento, de modo que o arranjo elaborado elimina o risco de as operações financeiras pertencerem às instituições de fomento. Desta forma, a instituição financeira atua apenas na análise econômico-financeira do projeto e na liberação do recurso, mas as operações não são registradas no balanço patrimonial da instituição (ARAÚJO *et al.*, 2013).

²⁴Esses direcionamentos de crédito, para atenderem às áreas consideradas prioritárias e de interesse de políticas governamentais, podem gerar distorções por se tratar de operações com margens líquidas estreitas ou, muitas vezes, negativas e com elevado risco de crédito devido à obrigatoriedade de atuação em segmentos específicos da economia, como o setor rural (LINARDI, 2008).

desenvolvimento vêm passando a se envolver com o desenvolvimento ambiental e social, com promoção às exportações e o apoio a pequenas e médias empresas, dentre outros, sempre com objetivo de praticar condições competitivas e, se possível, buscar fornecer financiamentos a menores taxas de juros que o mercado (ZENDRON, 2006).

Enfim, apesar da relevância de bancos de desenvolvimento no apoio aos processos de industrialização e de desenvolvimento de economia local, a sua gestão financeira é ainda pouco estudada. Originalmente, a característica pública destes bancos, que resulta na determinação das ações na esfera política, mantém as considerações sobre os mecanismos para gestão de risco e a viabilidade financeira em segundo plano, ainda que o direcionamento dados nos últimos anos seja no sentido de autossuficiência destas instituições (ZENDRON, 2006).

Reconhecida a carência na gestão, os bancos de desenvolvimento vêm despendendo maior atenção à dimensão “Banco”, aproximando sua gestão financeira e de risco das demais instituições financeiras de mercado.

Neste sentido, destacam-se as palavras de Bruck (1998)²⁵, citado por Zendron (2006, pp. 123-124):

A tendência e a ênfase vêm se distanciando da ideia de “Instituição Financeira de Desenvolvimento” (IFD) e vêm se movendo em direção do conceito de “Banco”. O termo “banco” coloca maior ênfase nos aspectos de responsabilidade financeira e prudência bancária. (...) O novo banco de desenvolvimento é um membro mais respeitado e sólido da comunidade financeira, um intermediário financeiro melhor integrado ao sistema financeiro doméstico e internacional e um agente mais forte no desenvolvimento, tendo um papel mais ativo e forte na definição políticas de ação financeiras nacionais e no desenvolvimento financeiro. O novo banco de desenvolvimento deposita maior atenção na engenharia de recursos financeiros (gestão de ativos e passivos) e na gestão de risco, utilizando novas ferramentas financeiras.

²⁵ BRUCK, N. The Role of Development Banks in the Twenty-First Century. **Journal of Emerging Markets**, Vol. 3, 2008. p. 66.

2.2. Gestão de risco de crédito

2.2.1. Risco de crédito

A gestão de risco de crédito é uma das principais atividades das instituições financeiras, uma vez que otimiza os resultados operacionais e contribui para a sustentabilidade financeira. Para melhor compreensão da gestão do risco de crédito no setor bancário, torna-se necessário traçar uma breve explanação sobre alguns conceitos relacionados ao risco de crédito.

O termo *crédito* tem origem no vocábulo latino *creditum*, que significa “crença”, “confiança”. Neste sentido, o crédito deve ser entendido como a confiança de ambas as partes na relação creditícia e, mais especificamente, a confiança do credor de que o devedor efetuará um pagamento devido dentro do prazo e das condições estipuladas (BLATT, 1999).

No mesmo sentido, Schrickel (1997, p. 25) afirma que “o crédito é todo ato de vontade ou disposição de alguém destacar ou ceder, temporariamente, parte do seu patrimônio a um terceiro, com a expectativa de que esta parcela volte a sua posse integralmente, após decorrido tempo estipulado”. Tal definição pode ser complementada pelas palavras de Camargos *et al.* (2010, p. 336) que definem o crédito

[...] pela cessão temporária de recursos a terceiros, mediante remuneração (juros) cobrada ao devedor pelo seu uso, que pode ser concedido por vários tipos de empresas e para uma variada gama de finalidades, com destaque para o segmento bancário, que atua como agente intermediador das captações e aplicações de recursos na economia, sendo regulado por normas estabelecidas pelas autoridades monetárias.

Já a noção do termo *risco* está ligada à necessidade de conhecimento dos possíveis resultados de uma ação (que podem ser positivos ou negativos), assim como a probabilidade de ocorrência de cada resultado possível identificado (PINDYCK e RUBINFELD, 1999). Dessa forma, o risco é aspecto mensurável, estando ligado às variabilidades esperadas dos resultados.²⁶

²⁶ Alguns autores sustentam a diferenciação entre os termos *incerteza* e *risco*. Segundo Pindyck e Rubinfeld (1999, p. 158): “A incerteza pode ser referida a situações nas quais muitos resultados são possíveis com probabilidade de ocorrência desconhecidas. O risco, por sua vez, refere-se a situações às quais podemos relacionar todos os possíveis resultados, assim como estabelecer suas probabilidades de ocorrência”.

A partir dos conceitos de crédito e de risco, pode-se definir o risco de crédito como o risco relacionado à mudança da qualidade do crédito de uma contraparte que afeta a posição de uma instituição financeira, sendo a inadimplência o seu caso extremo.²⁷ A inadimplência pode ser total, resultando na perda integral do valor devido, ou, o que é mais comum, parcial, gerando uma perda de parte do crédito, mas obtém-se um valor de recuperação (CROUHY, GALAI e MARK, 2004).

Da mesma forma, na definição de Sicsú (2010) o risco de crédito é a probabilidade de que determinada obrigação não seja honrada; ou seja, é a probabilidade de perda na operação financeira. Assim, no caso dos bancos, sempre que há uma transferência de recursos a terceiros por meio de empréstimos, existe a possibilidade de o cliente não cumprir o pagamento, resultando na falta de recebimento do valor devido, de forma total ou parcialmente.

A Resolução 3.721/2009²⁸ do Banco Central do Brasil, em seu artigo 2º, define risco de crédito como a possibilidade de ocorrência de perdas associadas ao não cumprimento pelo tomador ou contraparte de suas respectivas obrigações financeiras nos termos pactuados, à desvalorização de contrato de crédito decorrente da deterioração na classificação de risco do tomador, à redução de ganhos ou remunerações, às vantagens concedidas na renegociação e aos custos de recuperação.

Conforme Silva (2006), os riscos de crédito de um banco podem ser classificados em quatro grupos: (a) risco do cliente; (b) risco da operação; (c) risco de concentração; e (d) risco da administração do crédito.

a) Risco do cliente – relaciona-se às características do tomador de crédito, sendo inerente a ele. É um dos mais utilizados pelas instituições financeiras, por ter aplicabilidade mais simples e maior abrangência. As variáveis a ele relacionadas são também conhecidas como os

²⁷ O risco de crédito é inerente não apenas às instituições financeiras, mas, igualmente, atinge segmentos como o das seguradoras e o das próprias empresas não financeiras, uma vez que, reconhecida a realidade de que boa parte das negociações ocorre com o pagamento a prazo (ou seja, em momento posterior), possuem o risco de não receberem de seus clientes o pagamento pelos produtos e serviços adquiridos (CAOUILLE, ALTMAN e NARAYANAN, 1999).

²⁸ A Resolução do BCB 3.721/2009 dispõe sobre a implementação de estrutura de gerenciamento do risco de crédito nas instituições financeiras, definindo parâmetros gerais mínimos a seres observados nesta estruturação.

“Cs do Crédito” (BLATT, 1999; SILVA, 2006). Os tradicionais são: caráter, capacidade, capital, condições, conglomerado e colateral.

- Caráter – refere-se à real intenção do tomador de crédito de cumprir a obrigação de pagamento, ou seja, à honestidade do cliente (SILVA, 2006). Assim, “é imperativo que o devedor tenha o *animus* de devolver a coisa após decorrido o prazo convencionado pelas partes” (SCHRICKEL, 1997, p.48). A avaliação do caráter do tomador de crédito é extremamente difícil e, muitas vezes, subjetiva, podendo, objetivamente, ser baseada em informações de comportamentos passados da empresa em relação à própria entidade financeira e a outros agentes econômicos do mercado.
- Capacidade – envolve as competências (conhecimento, habilidade e atitude) dos profissionais responsáveis pela condução da empresa, gestores ou sócios, estes principalmente no caso de micro e pequenas empresas. Assim, formação profissional, idade e as experiências empreendedoras são características que podem ser direcionadoras na avaliação da capacidade gerencial (BLATT, 1999; SILVA, 2006).
- Capital – está relacionado à situação financeira, econômica e patrimonial do tomador do recurso, sendo obtida, em geral, diretamente dos demonstrativos financeiros e contábeis do cliente. Assim, traduz a capacidade de pagamento do mutuário, sendo, do ponto de vista financeiro, um dos Cs de maior relevância (BLATT, 1999).
- Condições – referem-se aos fatores externos à organização, em princípio, não controláveis pela empresa. Dessa maneira, os aspectos ambientais, setoriais e macroeconômicos representam as condições gerais econômicas e políticas de um país ou região. Ressalta-se a importância de reconhecer que as condições podem se alterar consideravelmente com o passar do tempo²⁹ (SILVA, 2006).
- Conglomerado – alude à expansão da apreciação dos fatores de riscos de uma empresa específica a outras empresas diretamente relacionadas, como as coligadas e controladas. O

²⁹ Apesar de não controláveis, defende-se que as empresas devem ajustar suas operações às previsões de variação dos fatores externos, uma vez que, assim como o risco, há possibilidade de se utilizar de probabilidades de cenários para a adequada gestão empresarial.

risco deste conjunto de empresas é identificado a partir de uma visão global e interligada das empresas de determinado grupo econômico (BLATT, 1999; SILVA, 2006).

- Colateral – está ligado às questões das garantias solicitadas ou oferecidas pelo cliente para compensar o risco de não cumprimento que ele representa, em razão dos outros aspectos de crédito discutidos (SILVA, 2006). Assim, deve-se sempre atentar ao fato de que a garantia não constitui a obrigação principal de pagamento em dinheiro do empréstimo, tendo aspecto apenas acessório e jamais substituindo outros critérios, como o caráter (BLATT, 1999).³⁰

b) Risco da operação – refere-se às características da própria operação de crédito, como o produto, o montante, o prazo, a forma de pagamento e as garantias (SILVA, 2006). Estes atributos, em geral, são demonstrados nos contratos de operação de crédito, que podem ocorrer por meio de diferentes instrumentos jurídico-financeiros como os títulos de crédito ou os contratos por instrumento público.

c) Risco de concentração – abrange a ideia de diversificação da carteira de operações de crédito, evitando exposições, por exemplo, ao mesmo setor econômico ou a setores com alta correlação positiva. Desta maneira, o risco de concentração representa o risco de toda a carteira, diferindo-se do risco individual de cada operação (SILVA, 2006). No mesmo sentido, Santos e Famá (2006) identificam que fatores sistemáticos, como os relacionados com o aumento das taxas de juros, o aumento do desemprego, a recessão econômica ou setorial, influenciam a perda de renda de tomadores de crédito sendo determinantes da inadimplência em empréstimos bancários.

d) Risco da administração de crédito – relaciona-se à própria forma como o crédito é concedido e, principalmente, ao modo de seu acompanhamento, podendo as perdas serem decorrentes de ineficiência ou incapacidade da própria instituição financeira em gerir suas atividades de crédito. O controle e a detecção tempestiva de créditos em dificuldades podem evitar maiores perdas às operações já realizadas (SILVA, 2006).

³⁰ Afinal, o processo de expropriação de uma garantia é feito de forma judicial, tem custos significativos e, em muitos países, como o Brasil, é demorado em razão da ineficiência do sistema judiciário. Neste sentido, como afirma Silva (2006), deve-se reconhecer importância de alguns aspectos da garantia, como o seu valor, sua liquidez, sua depreciabilidade, seu controle ou posse e a praticidade de sua constituição.

Por fim, salienta-se que as instituições financeiras, na diversidade de suas atividades, estão expostas a distintos riscos, sendo o risco de crédito apenas um deles. Dessa forma, sustenta-se serem necessários o reconhecimento e a gestão adequada a cada “tipo” de risco envolvido nas atividades bancárias³¹. De acordo com Yazbek (2007, p. 27), os riscos financeiros relacionados às atividades das instituições financeiras classificam-se da seguinte forma:

(i) risco de mercado (*market risk*): é o risco de oscilações nos níveis de preços e nas taxas praticados ou nas volatilidades de tais preços ou taxas, seja em valores absolutos, seja em relação a algum índice;

(ii) risco de crédito (*credit risk*): é o risco do descumprimento de uma obrigação pela contraparte devedora;

(iii) risco de liquidez (*liquidity risk*): costuma ser definido de mais de uma forma, sendo porém, no mais das vezes, aquele risco decorrente da dificuldade de negociação de um ativo aos preços de mercado em caso de necessidade – ou seja, aqueles ativos foram, por algum motivos, ‘ilíquidos’. (...);

(iv) risco operacional (*operational risk*): é aquele que decorre de falha humana ou tecnológica ou de problemas que possam, de alguma maneira, atrasar ou impedir o cumprimento da obrigação;

(v) risco legal (*legal risk*): é aquele que decorre da inadequação do arcabouço legal ou regulamentar ou de falhas na formalização dos negócios, de modo a permitir o questionamento de obrigações, seu descumprimento ou mesma sua revogação; e

(vi) risco sistêmico (*systemic risk*): é um risco de natureza distinta, dizendo respeito à integridade do sistema financeiro em caso de qualquer falha – isso porque, ante a interligação das diversas unidades que ali operam, um problema isolado pode gerar problemas que se alastrariam, afetando terceiros.³²

2.2.2. Gerenciamento do risco de crédito

A gestão de riscos das instituições financeiras possui conceito amplo e abrange as políticas e as estratégias necessárias para o gerenciamento de cada forma de risco identificado, com as respectivas validações de sistema, modelos e procedimentos internos desenvolvidos para estes fins. Dessa forma, diferentes atividades e ferramentas são desenvolvidas para mitigar os riscos de mercado, de crédito, de liquidez, operacionais, legais e sistêmicos das entidades financeiras. Pela complementaridade de funções, muitas atividades desenvolvidas pelas

³¹ Entretanto, a discussão de cada um dos “tipos” de risco, de sua gestão e de ferramentas de análise foge ao escopo desta pesquisa.

³² Resoluções do Banco Central do Brasil definem cada um dos riscos abordados por Yazbek (2007), assim como as respectivas estruturas de gerenciamento de cada risco. A título de referência, as resoluções relacionadas a cada um dos riscos são: (a) risco de mercado – Resolução 3.464/07; (b) risco de crédito – Res. 2.682/99 e Resolução 3.721/09; (c) risco de liquidez – Resolução 4.090/12; (d) risco operacional – Resolução 3.380/06; (e) risco legal - Resolução 3.380/06; (f) risco sistêmico – *Basileia II e Basileia III* (BCB, 2015b).

instituições financeiras são compartilhadas entre diferentes áreas, como a de análise de crédito, a de gestão de crédito e a de gestão de risco em relação ao risco de crédito.

O gerenciamento de risco de crédito refere-se às atividades inerentes às instituições financeiras, iniciando-se com as questões preliminares à concessão de crédito ajustada à relação risco-retorno pretendida pela organização. O acompanhamento contínuo da carteira de operações de crédito é um aspecto essencial para a adequada administração do crédito e do risco, uma vez que as análises iniciais podem sofrer mudanças ao longo do tempo, expondo a carteira de operações da instituição financeira. Ou seja, a gestão do crédito não se encerra na sua concessão, uma vez que é exigido esse adequado acompanhamento até o retorno efetivo do crédito. Advindo qualquer alteração ou problema no crédito concedido, necessário se faz um diagnóstico tempestivo, assim como adequadas ações corretivas para a recuperação do crédito inadimplido.

Com relação às atividades relacionadas ao crédito, Silva (2006, p. xxiii) afirma:

A atividade de gerir e analisar crédito tem um importante papel no contexto socioeconômico do país. A missão principal das empresas está associada ao atendimento à satisfação das necessidades humanas, respeitando-se princípios e compromissos das organizações. As empresas precisam de recursos para atender a suas necessidades de investimento e de capital de giro e aos bancos cumpre-lhes a função de supridores desses recursos, no desempenho de seu papel de intermediação financeira. Nesta relação aparentemente simples, aparece o crédito, com o papel de avaliar a atividade de demandador de recursos, de identificar suas necessidades, de avaliar o risco de crédito e de subsidiar a decisão e a formalização da operação. Efetivada a operação, vem o acompanhamento e o gerenciamento da carteira.

Rosenberg e Gleit (1994)³³, citados por Lima *et al.* (2009), reconhecem a existência de diferentes níveis de decisões relacionados ao crédito. O primeiro refere-se à decisão de conceder ou não o crédito e à definição do montante a ser liberado no caso de concessão. Já o segundo, relacionado a clientes já ativos, envolve, dentre outras, as decisões relacionadas aos clientes inadimplentes e as formas de recuperação do crédito.

Neste sentido, a política de crédito das instituições financeiras é essencial para a compreensão da exposição ao risco de crédito. Segundo Silva (2006), a política de crédito das instituições financeiras pode ser entendida como um guia e um regulamento para as operações de crédito,

³³ ROSENBERG, E.; GLEIT, A. Quantitative methods in credit management: a survey. **Operations Research**, Oxford, v. 42, n.4, p.589-613, July/Aug. 1994.

fornecendo os padrões de concessão e acompanhamento exigidos, de modo a conciliá-los com os objetivos estabelecidos da instituição financeira. De forma geral, a política de crédito orienta as condições em que o crédito pode ser fornecido quanto a produtos, instrumentos jurídico-financeiros, prazos e taxas de juros, além de fornecer parâmetros para os processos de análise de crédito e as políticas de cobrança, discutidos de forma mais detalhada nas próximas seções.

De acordo com Silva (2006, p. 356),

[...] a política de crédito e de cobrança deve orientar de forma clara as regras para as áreas de vendas e para os clientes, porém, devido à quantidade de variáveis envolvidas, essa política assume um papel estratégico quando ela suportar um grau de flexibilidade que viabilize negócios a partir de ajustes nos termos de vendas, como prazo da operação, descontos para pagamento à vista (nesse caso, exceto para operações financeiras), antecipação de pagamento e instrumentos de crédito, entre outros fatores.

Portanto, uma eficiente política de crédito, associada à política de cobrança e demais políticas da empresa, tende a otimizar os resultados da relação risco-retorno, equilibrando a rentabilidade esperada ao volume de créditos incobráveis³⁴ (SILVA, 2006). Da mesma forma, a política de crédito define as estratégias de atuação no mercado e sua relação com a sustentabilidade financeira. A decisão estratégica da carteira de crédito das instituições financeiras reflete o ponto de atuação entre uma posição excessivamente exposta à possibilidade de não pagamento pelo devedor, por meio de concessão a um grande número de clientes de alto risco³⁵, e outra posição excessivamente conservadora, negando qualquer crédito que apresente o mínimo risco de não pagamento, o que representa perda de expansão da carteira de cliente e dos lucros advindos das operações financeiras.

Segundo Silva (2006), as instituições financeiras devem realizar a análise conjunta de risco-retorno na concessão e na recuperação de crédito, com base na análise dos custos de “conceder o crédito” e dos custos de “negar o crédito”, devendo a escolha da instituição

³⁴ Segundo Medina e Selva (2013, p. 304): “Os créditos de clientes que não são pagos no seu vencimento não apenas geram custos financeiros, como também produzem custos administrativos da gestão da sua recuperação. Por este motivo, as instituições financeiras estão prestando, cada vez mais, especial atenção a estas perdas que deterioram consideravelmente a sua conta de resultados”.

³⁵ Os bancos estão expostos à imprevisibilidade da intenção dos tomadores de crédito em realizar o pagamento, os quais poderão adotar ações oportunistas quando perceberem maiores vantagens em inadimplir do que se manterem leais à amortização do empréstimo, conforme esperado e acordado em momento anterior. A vantagem em inadimplir reside no fato de, após a obtenção do empréstimo, o devedor poder renegociar uma redução de taxa ou, inclusive, um significativo abatimento no saldo devedor (SANTOS e FAMÁ, 2006).

financeira pelo empréstimo se dar sempre que o custo de negar o crédito for superior ao custo de concedê-lo. O custo de conceder o crédito envolve o montante emprestado pela instituição financeira, ponderado pela probabilidade de inadimplência, somado aos gastos envolvidos com a cobrança do crédito (que pode ou não resultar em retorno, total ou parcial) e aos custos de oportunidade, representados pela possibilidade de aplicação do crédito em títulos públicos livres de risco. O custo de negar o crédito relaciona-se ao custo de oportunidade das operações financeiras, considerando o valor original concedido pela instituição financeira, ponderado pela probabilidade de recebimento integral do valor, e a taxa de juros da operação.

A eficiência da análise conjunta de risco-retorno na concessão e na recuperação de crédito, portanto, depende da qualidade das informações para a tomada de decisão. Dessa forma, além de processos bem definidos e ferramentas de gestão de crédito, um banco de dados com o cadastro atualizado de clientes e com o maior número possível de informações tende a auxiliar o processo decisório. Os históricos computadorizados de operações de crédito possuem grande relevância, uma vez que eles eliminam ou, ao menos, reduzem bastante os problemas de informação assimétrica que poderiam impedir uma operação de concessão de crédito a determinada empresa, evitando que mesmo os clientes de alta qualidade achem muito dispendioso ou impossível tomar empréstimos (PINDYCK e RUBINFELD, 1999; LIMA *et al.*, 2009).

Neste contexto, torna-se importante destacar que a partir do início dos anos de 1990 os bancos brasileiros começaram a desenvolver e a utilizar modelos estatísticos com o objetivo de quantificar o risco de crédito, criando alternativas à análise de crédito tradicional e estritamente subjetiva (ZENDRON, 2006). Entretanto, apenas neste século, em razão da divulgação do *Acordo de Basileia II* e da expansão das operações de crédito no SFN, estes modelos receberam ainda mais atenção por parte dos pesquisadores e participantes do mercado, expandindo-se também para os processos relacionados à recuperação de créditos inadimplidos. Portanto, um processo de massificação pode ser verificado no contexto brasileiro, caracterizando-se por um grande volume de operações financeiras, especialmente para empresas de pequeno porte, verificando-se vantagens e desvantagens na automatização dos processos de concessão e de recuperação de crédito.

Conforme reconhecem Berger e Udell (2007), micro e pequenas empresas sofrem historicamente de dificuldade de obtenção de créditos perante instituições financeiras e outros

fundos devido à carência de informações disponíveis sobre elas para os concessionários de crédito. Essa assimetria informacional, maior neste segmento, tende a gerar, além das restrições de crédito, um custo mais alto de captação. Neste sentido, os incentivos que as instituições financeiras possuem para desenvolver modelos para a concessão de crédito podem estar ligados à redução de custos e à diminuição dos problemas associados à assimetria de informações, permitindo o estabelecimento de contratos mais ajustados ao perfil do cliente e reduzindo perdas financeiras com a inadimplência e a impossibilidade de recuperação do crédito (BERGER e FRAME, 2007).

Da mesma forma, Hynes e Posner (2002) destacam a importante vantagem obtida pelos bancos em poder distinguir tomadores de crédito quanto a sua probabilidade de pagamento. Os autores ressaltam que os custos envolvidos em uma investigação mais profunda sobre o caráter do mutuário podem nem sempre ser justificados pelos benefícios trazidos, especialmente no caso de empréstimos a pequenas empresas. Outra motivação importante para a utilização de modelos estatísticos para a concessão de crédito (e também para a recuperação de crédito) pelas instituições financeiras, reconhecida por Eisenbeis (1996)³⁶, citado por Berger e Frame (2007), é a padronização do processo de análise e de elaboração de contratos que mitigam os riscos de acusação de tratamento desigual por parte de grupos de pequenas empresas.³⁷

De outro lado, a utilização de modelos de previsão, ou modelos de identificação, de fatores condicionantes, seja de inadimplência, seja de recuperação de crédito, deve ser feita de forma crítica e com acompanhamento constante da adequação do modelo. Em alguns casos, o uso deve ser complementar a outras formas de avaliação, baseadas em experiências na área, como na maior parte dos financiamentos a grandes empresas.

³⁶ Eisenbeis, Robert. Recent Developments in the Application of Credit Scoring Techniques to the Evaluation of Commercial Loans. **IMA Journal of Mathematics Applied in Business and Industry**, 7, 271–290, 1996.

³⁷ Neste sentido, Covas (2014, p. 2) afirma: “Outra questão que necessita definição jurisprudencial a partir do STJ é relativa ao “score”. O Tribunal de Justiça de São Paulo (TJ SP), em recente acórdão (lavrado pela 10ª Câmara Seção de Direito Privado, nos autos da Ação Civil Coletiva, em sede de Apelação com Revisão nº 0151751-79.2010.8.26.0100), confirmou não haver qualquer ilegalidade no produto “Concentre Scoring” da Serasa. Entendeu que a atribuição de uma pontuação que reflete o risco do negócio “nada mais é do que uma análise comparativa, baseada nas leis da estatística, confrontando situações reais e concretas, ocorridas no passado, com consumidores em situação financeira e com comprometimento de rendas semelhantes, e seu comportamento quanto ao adimplemento de dívidas, buscando orientar as decisões dos fornecedores a partir de uma probabilidade de inadimplemento do crédito a ser agora fornecido. [...] Em última análise, trata-se da aplicação da ciência da estatística e da probabilidade a partir de dados objetivos legalmente coletados e armazenados. Não há ilegalidade nessa conduta”.

Salientam Caouette, Altman e Narayanan (1999, p. 8) que

[...] as novas ferramentas financeiras estão em processo de construção – são úteis, mas ainda imperfeitas. Se lhes for conferida autoridade total ou se foram manipuladas sem o devido cuidado e a devida ponderação, podem de fato aumentar – e não minimizar – a exposição de uma instituição ao risco de crédito. No fim, a eficácia dessas ferramentas depende totalmente da habilidade, da motivação e das atitudes das pessoas que as usam.

Além disso, uma importante limitação dos modelos de crédito é que eles automatizam as práticas de crédito que prevalecem na instituição financeira, ajudando muito pouco na eliminação de distorções históricas de seleção da própria instituição (CAOINETTE, ALTMAN e NARAYANAN, 1999).

Por fim, destacam-se as afirmações de Lima *et al.* (2009, p. 43) sobre o tema:

Apesar desses potenciais erros, os mecanismos automatizados podem conferir à empresa subsídios e agilidade para a tomada de decisão. Deve-se destacar que, quando se utilizam sistemas automatizados, o gestor deve ter em mente pelo menos dois aspectos.

Em primeiro lugar, o gestor deve comparar o benefício de uma análise mais aprofundada e menos automatizada com o custo das perdas esperadas provenientes da classificação inadequada dos consumidores pelo sistema. (...)

Em segundo lugar, o gestor deve avaliar as políticas de crédito em relação à estratégia da empresa. Se o objetivo é aumentar a participação no mercado ou adotar uma postura mais agressiva para enfrentar a concorrência, a empresa pode conceder empréstimo mesmo a indivíduos que o modelo classificou como maus pagadores.

Nas próximas seções, discutem-se de forma mais detalhada o processo de análise de concessão de crédito e o processo de recuperação de crédito nas instituições financeiras, enfatizando-se o reconhecimento da possibilidade de utilização de modelos econométricos como forma de automatizar ou, ao menos, auxiliar estes processos.

2.2.2.1. Processo de análise de concessão de crédito

O processo de análise de concessão de crédito envolve várias atividades realizadas pelas instituições financeiras, sendo reconhecido como um dos principais recursos destas organizações, em razão de estar diretamente relacionado à atividade fim dos bancos, que é a intermediação financeira, em que a operação ativa refere-se ao fornecimento de crédito. “A

definição do tipo de análise e sua abrangência é seguramente um dos pontos importantes na avaliação do risco dos clientes” (SILVA, 2006, p. 94).

Reconhece-se que o processo de análise de crédito deve ser flexível, de modo a se ajustar à natureza de cada cliente e à operação, devendo estar alinhado às estratégias da instituição financeira, especificadas na política de crédito. Segundo Silva (2006), a escolha dos critérios de análise pode basear-se em distintos parâmetros, como a quantidade de propostas a serem analisadas, o valor dos financiamentos, a exposição e participação do banco no investimento financiado e os custos envolvidos com o processo de avaliação.

Conforme afirmam Caouette, Altman e Narayanan (1999), o processo de análise de crédito pode ocorrer por meio de critérios julgamentais (subjetivos), ou de critérios estatísticos (objetivos), ou, ainda, de uma combinação de ambos os critérios. Estes critérios referem-se à avaliação das características dos indivíduos envolvidos, da operação, do histórico e do contexto econômico para determinação da concessão do crédito.

A análise julgamental refere-se à avaliação feita com base na experiência do analista ou gerente de crédito, que a partir de informações da pessoa física ou empresa, aprova ou não a concessão do crédito. O conhecimento do analista ou gerente e os fatores considerados chaves, com seus respectivos pesos, são determinantes para a análise de crédito. De forma geral, as regras criadas para a realização dos julgamentos de crédito são feitas internamente, em função da cultura de crédito da instituição (CAOINETTE, ALTMAN e NARAYANAN, 1999; SILVA 2006).

Caouette, Altman e Narayanan (1999) reconhecem que a análise de crédito é um processo estruturado que envolve diversos passos e pessoas. De forma sintética, a primeira função do analista de crédito é identificar as razões da solicitação de crédito e comparar o perfil da empresa com a estratégia e a política de crédito da instituição. Em seguida, deve-se avaliar a capacidade de pagamento do tomador de crédito, preferencialmente com base em suas demonstrações financeiras, de modo a analisar se a atividade econômica é capaz de honrar o montante solicitado. De forma conjunta, devem-se analisar a estrutura do setor, suas tendências e o posicionamento da empresa solicitante, além da administração da empresa, com ênfase na competência gerencial e operacional e na integridade dos sócios e funcionários. Uma vez realizados estes levantamentos e concluídas as análises qualitativas e/ou

quantitativas (a depender da estrutura de análise de cada instituição financeira), identifica-se o risco do crédito da empresa segundo os padrões da instituição, momento em que há a deliberação de aprovação ou não do crédito solicitado. Por fim, são realizadas as conferências e desenvolvidos os aspectos legais, para a formalização do financiamento, como a elaboração do contrato, o registro de ônus sobre as garantias, a definição da forma de liberação, a fixação das sanções de atraso e a determinação da forma de cobrança. Uma vez finalizada esta etapa, ocorre a concretização do financiamento, por meio da transferência dos recursos financeiros da instituição financeira para a empresa tomadora de crédito.

Portanto, a análise de crédito clássica vincula a concessão de um empréstimo ao atendimento das normas internas da instituição financeira, resultando na constituição de carteiras fortes de empréstimos a tomadores individuais classificados como de risco aceitável por profissionais prudentes. A análise ocorre da maneira mais aprofundada possível, resultando em maiores custos e menor quantidade de propostas analisadas (CAOINETTE, ALTMAN e NARAYANAN, 1999).

Conforme Sicsú (2010), a utilização de modelos julgamentais é recomendada em alguns casos, especialmente para situações em que não se têm dados suficientes para elaboração de um modelo quantitativo, como nos casos de novos produtos de crédito, de atuação em uma nova região e de empresas de maior porte, que, em geral, possuem características e organização específicas.

A outra forma de análise de crédito ocorre por meio da utilização de critérios estatísticos (objetivos). A análise estatística, ou análise quantitativa, relaciona-se à avaliação de concessão feita por modelos econométricos, com base em dados objetivos dos solicitantes de crédito e do histórico de relacionamento da instituição com diversos clientes (e destes com outros agentes econômicos), em que se define a aprovação ou não da concessão do crédito (CAOINETTE, ALTMAN e NARAYANA, 1999; SILVA 2006). Os modelos econométricos de concessão de crédito podem ser genéricos: quando desenvolvidos por instituições privadas de serviços de apoio e proteção ao crédito; ou específicos, quando elaborados pelas próprias organizações credoras, sendo mais ajustados à realidade de crédito da concessora de crédito (SICSÚ, 2010).

Segundo Caouette, Altman e Narayanan (1999), os modelos quantitativos de risco de crédito podem ser classificados de acordo com, ao menos, duas dimensões: técnicas empregadas; e domínios de aplicação. As técnicas empregadas variam quanto à metodologia e às ferramentas apresentadas, citando-se como exemplos as técnicas econométricas (modelos de regressão *logit* e *probit*, análise discriminante múltipla), as redes neurais, modelos de otimização, simulações computacionais. Quanto aos domínios de aplicação, os modelos de risco de crédito podem ser utilizados para a aprovação de crédito, a determinação de *rating* de crédito, a precificação de produtos financeiros e as estratégias de cobrança.

Os modelos de *credit scoring*, como *application scoring* e *behavioral scoring*, são as principais ferramentas utilizadas para a classificação das empresas tomadoras de recurso quanto ao respectivo risco de crédito, fornecendo a probabilidade de descumprimento da obrigação a ser contratada, com base nos dados objetivos dos solicitantes (SICSÚ, 2010).

Segundo Medina e Selva (2013, p. 304),

[...] denomina-se *credit scoring* todo sistema de avaliação creditícia que permite quantificar de forma automática o risco associado a cada solicitação de crédito. Risco este dependente da solvência do devedor, do tipo de crédito, dos prazos de pagamento e de outras características próprias do cliente e da operação que definem cada observação, isto é, cada solicitação de crédito.

Em sentido similar, Santos (2008) define *credit scoring* como um modelo de avaliação de crédito baseado em dados cadastrais, financeiros, patrimoniais e de idoneidade dos clientes e desenvolvido por meio de fórmulas e conceitos estatísticos. As informações relativas aos sócios e à própria empresa podem ser obtidas em fontes oficiais (como as Juntas Comerciais) e em *bureaus* de crédito (como SPC e SERASA) ou dos próprios responsáveis das empresas, por meio de formulários elaborados pelas instituições financeiras.

Sicsú (2010) segrega a classificação dos modelos de concessão de crédito em relação à existência anterior de relacionamento com a instituição financeira. Os modelos empregados para a avaliação da concessão de crédito a novos clientes, isto é, clientes sem qualquer relacionamento anterior com a instituição, denominam-se *application (credit) scoring*.

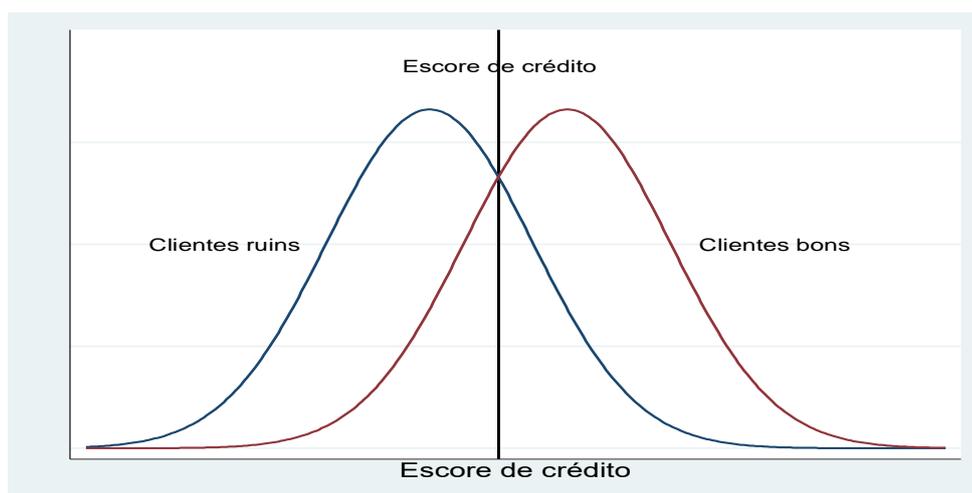
Já os modelos de *behavioral scoring* são aqueles aplicados a clientes ou ex-clientes da instituição financeira. Portanto, há um histórico anterior de relacionamento (SICSÚ, 2010).

Segundo Blatt (1999, p. 129), “*behavioral scoring* (crédito por comportamento/desempenho) é um sistema dinâmico de pontuação de crédito, que combina informações de crédito com dados anteriores de relação e desempenho comercial”.

A diferença entre os modelos citados consiste no fato de o *behavioral scoring* utilizar, além das variáveis consideradas no *application scoring*, informações relativas ao histórico dos créditos anteriores (SICSÚ, 2010). Neste sentido, reconhecem Santos e Famá (2006, p. 96) que, “à medida que o relacionamento vai se estendendo, os credores passam a dispor de uma quantidade maior de informações dos tomadores e, assim, suas tomadas de decisões se ajustam mais adequadamente ao risco de crédito e seleção de garantias”.³⁸

Em síntese, os tradicionais modelos de *credit scoring* e os de *behavioral scoring* procuram atribuir a determinados fatores dos solicitantes de crédito pesos estatisticamente predeterminados, permitindo a geração de uma pontuação de crédito, que é comparada a um valor de corte para a aprovação do crédito. Desta forma, o que se pretende é diferenciar clientes com baixa probabilidade de inadimplência (clientes ‘bons’) de clientes com alta probabilidade de inadimplência (cliente ‘ruins’) (CAOUILLE, ALTMAN e NARAYANAN, 1999).

Figura 2 - Distribuição dos escores de crédito em modelo de *credit scoring*



Fonte: Elaborada pelo autor, adaptada de Caouette, Altman e Narayanan (1999, p. 182).

³⁸ Entretanto, conforme reconhece Sicsú (2010, p. 10), deve-se ter cuidado na utilização de *behavioral scoring*, uma vez que as condições do proponente ou do mercado podem ter se alterado em relação ao cenário passado.

Portanto, identificam-se vantagens na utilização de modelos quantitativos de avaliação de crédito, especialmente para empresas de menor porte, em razão do alto custo relativo de avaliação pelo critério julgamental (BERGER e FRAME, 2007). Segundo Silva (2006), em créditos massificados, como aqueles concedidos para pessoas físicas e pequenas empresas, especialmente quando de pequeno valor, pode-se esperar uma maior utilização de métodos estatísticos na avaliação das solicitações, justificando-se tal escolha principalmente em razão dos custos envolvidos e da margem de lucro absoluta da operação.

Além dos modelos de score de crédito, os sistemas de *rating* podem ser caracterizados como forma de análise objetiva para a concessão de crédito. Segundo Silva (2006), o *rating* é uma avaliação do risco de crédito realizada por meio da mensuração e da ponderação de variáveis determinantes do risco de uma empresa, pessoa, título ou país. De forma geral, a classificação é dada com base em uma escala de letras ou de números (códigos) definidos pelo órgão classificador, de modo a fornecer uma gradação do risco (SANTOS, 2008). O desenvolvimento do sistema de *rating* tanto pode ocorrer internamente à instituição financeira, como pode utilizar as avaliações divulgadas por agentes externos, com as agências de *rating*. De forma geral, estão associados à avaliação de empresas de maior porte e podem alinhar critérios objetivos e subjetivos (CAOUILLE, ALTMAN e NARAYANAN, 1999).

Conforme reconhecem Caouette, Altman e Narayanan (1999), a utilização de modelos quantitativos de risco de crédito contribui para um melhor desempenho de bancos e demais instituições financeiras, por meio da redução de custos fixos associados à análise de créditos, do auxílio à gestão ativa de carteiras de crédito e do estabelecimento de consistência de avaliação e precificação de risco de crédito.

Porém, como já ressaltado, a utilização de modelos de previsão também apresenta algumas desvantagens, como: aplicabilidade a casos distintos da amostra de desenvolvimento, perda do poder preditivo com o passar do tempo, carência de dados para as adequadas estimações, uso de forma indiscriminada e acrítica e possibilidade de incoerência com as políticas de crédito da instituição financeira (CAOUILLE, ALTMAN e NARAYANAN, 1999).

2.2.2.2. Processo de recuperação de crédito

A gestão adequada de risco de crédito, que se inicia nos procedimentos preliminares à análise da concessão de crédito, deve atuar até o retorno efetivo do crédito à instituição financeira, exigindo-se acompanhamento constante da carteira de empréstimos e a administração dos créditos inadimplentes. Cabe à política de crédito das instituições financeiras orientar as políticas de cobrança de forma que haja harmonia com a política de concessão e com as estratégias de atuação da entidade (SILVA, 2006).

Apesar de o risco de recuperação de crédito, entendido como a variação imprevisível das recuperações durante os anos, ser economicamente significativo e possuir determinantes correlacionados, ainda que não perfeitamente, com o risco de inadimplência (ACHARYA, BHARATH e SRINIVASAN, 2007), sua gestão carece de maior atenção por parte dos administradores de gestão estratégica. Conforme identificado por Altman, Resti e Sironi (2004), enquanto se atribui significativa atenção à literatura dos componentes do risco de inadimplência, atenção muito menor é dispensada às questões envolvendo a recuperação de crédito.

O processo de recuperação de crédito pode ser entendido como o conjunto de atividades desenvolvidas nas instituições financeiras para garantir o retorno efetivo do crédito concedido, obtido por meio de acompanhamento constante da carteira de clientes, identificando operações financeiras potencialmente problemáticas, e da cobrança eficiente dos créditos inadimplidos.

O acompanhamento constante da carteira de clientes pode ser visto como um procedimento de gestão mais proativo em que se procura evitar a situação de inadimplência. Conforme reconhecem Caouette, Altman e Narayanan (1999), os modelos de cobrança trabalham com o outro lado do espectro de crédito, sendo alguns deles utilizados de modo a se fazer uma cobrança antecipada caso se identifique a deterioração da capacidade do tomador de crédito, minimizando as delinquências e o reconhecimento de perdas monetárias associadas. Além do acompanhamento mais próximo, a definição de novas condições para as operações financeiras por meio de renegociações antecipadas pode ser vista como parte desta fase de cobrança.

Já a cobrança eficiente dos créditos inadimplidos envolve os procedimentos de determinação do escopo e das estratégias de cobrança. A revisão da literatura sugere que as instituições financeiras utilizam variadas formas de cobrança dos créditos inadimplidos com base no perfil do cliente, cuja intensidade da forma tende a aumentar com o passar do tempo. Além do nível de recuperação de crédito, uma estratégia eficiente considera os custos incorridos para o retorno do crédito e o efeito no relacionamento com o cliente (ORÉFICE, 2007).

Na definição do processo de cobrança a ser utilizado, torna-se importante para a instituição financeira identificar se o cliente, de fato, tem interesse em regularizar o seu débito e, caso o tenha, se possui condições para efetuar o pagamento (ORÉFICE, 2007). Segundo Oréfica (2007, p. 25), no processo de renegociação,

[...] de acordo com o motivo da inadimplência, a possibilidade de pagamento do cliente é diretamente afetada, independente da vontade em acertar a pendência financeira. Além disso, o entendimento do que levou o cliente a ficar em atraso, pode ser uma informação relevante para o operador, no momento do contato, pois pode indicar a necessidade de alteração da abordagem.

Desse modo, um processo de recuperação de crédito para ser efetivo deve possibilitar a distinção entre devedores que, de fato, não podem pagar e devedores que, apesar de terem condições de honrar a obrigação, não querem pagar. A dificuldade reside no fato de as características dos dois grupos de devedores serem muito similares, já que aqueles que não querem pagar possuem incentivos financeiros para tentar se apresentar e assemelhar aos clientes que de fato não possuem recursos para realizar o pagamento devido. A utilização de tecnologias que auxiliem no processo dessa distinção entre os diferentes perfis de devedores e a atuação de forma incisiva sobre os devedores, de modo a aumentar os custos relacionados (como aplicação de multas e de juros moratórios), pode fazer com que aqueles que teriam condições de pagar tenham vantagens relativas em honrar a obrigação (HUNT, 2007).

De outro lado, essas estratégias de atuação tendem a causar pressões e dificuldades ainda maiores em clientes que de fato não possuem condições de pagar todas as suas dívidas, sendo importante a utilização de técnicas que os incentivem a priorizar o pagamento de determinada dívida (HUNT, 2007). Neste contexto, Oréfica (2007) destaca que a prioridade de pagamento vai envolver o tipo de dívida, sendo preferenciais aquelas ligadas às necessidades mínimas de um ser humano, como alimentação e saúde, e à existência ou não de bens em garantia, que fornecem uma maior importância ao credor.

O momento de negociação com o devedor é outro fator essencial para o processo de recuperação de crédito. A detecção com antecedência da situação de dificuldade financeira do devedor pode resultar em uma negociação mais tranquila e com maiores recursos do devedor para a negociação, ao passo que o atraso no reconhecimento da situação de dificuldades financeiras do tomador de crédito pode resultar em um cenário de poucas possibilidades de recuperação em razão de negociação e ônus sobre bens já acertados com outros credores (SILVA, 2006).

Os credores podem ter limitações quanto aos meios de exigir o pagamento do tomador de crédito pelas vias administrativas e judiciais, o que impactará as suas possibilidades de atuação para a recuperação de crédito. As legislações federais ou locais podem limitar a expropriação e as penhoras sobre bens e direitos dos devedores, como no caso do bem de família, de rendas alimentícias e demais bens impenhoráveis, restringindo a recuperação de crédito forçada pelos credores. Da mesma forma, observam-se limitações não judiciais para a cobrança, como as dificuldades impostas ao credor para encontrar o devedor caso este mude de localidade ou procure se esconder, assim como nos casos em que o mutuário não possui capacidade financeira, nem patrimonial, para o pagamento da dívida. Estas restrições na recuperação de crédito geram aumento de custos de cobrança e incremento nas perdas reconhecidas para os concessionários de crédito (HYNES e POSNER, 2002).³⁹

Portanto, a definição de estratégias claras e eficientes de cobrança será determinante para os níveis de recuperação de crédito das instituições financeiras. A qualidade dos dados cadastrais, patrimoniais, financeiros e pessoais do cliente e das informações do comportamento do cliente no relacionamento com a instituição financeira é fator de extrema importância para o suporte ao processo de recuperação de crédito. Da mesma forma, a criação de uma base de dados sobre o nível e o perfil das recuperações de crédito ao longo do tempo tende a contribuir para uma gestão mais eficiente do crédito e do risco.

De modo similar à estrutura de análise de crédito, deve-se reconhecer a necessidade de a cobrança dos créditos inadimplidos possuir certo nível de flexibilidade, ajustando-se à

³⁹Hynes e Posner (2002) observam que os concessionários de crédito tendem a repassar estes aumentos de custos na forma de taxas de juros mais elevadas ou optam por uma maior restrição de crédito, especialmente para tomadores de crédito de maior risco. Estes efeitos sobre as operações de crédito tendem a ser mais sentidas por tomadores de crédito com baixo nível de renda ou menor patrimônio.

natureza de cada cliente e operação, à capacidade atual do mutuário e à política de crédito da entidade financeira.⁴⁰ A definição quanto à estratégia e ao modo de cobrança poderá ter distintos parâmetros, como a quantidade de propostas de renegociação a serem analisadas, o valor dos financiamentos e do saldo devedor, os custos envolvidos com o processo de avaliação e expropriação de garantias e o tipo de produto financeiro utilizado (SILVA, 2006).

Portanto, a análise do processo de recuperação de crédito, assim como reconhecido por Caouette, Altman e Narayanan (1999) para o processo de análise de crédito, pode se sujeitar a critérios julgamentais (subjetivos), a critérios estatísticos (objetivos) ou, mesmo, à combinação de ambos os critérios, em que serão utilizadas as informações da empresa, do contrato, do relacionamento e das condições macroeconômicas para avaliação.

A análise julgamental (subjetiva) é aquela realizada pelos analistas e gerentes de renegociação de crédito a partir de informações obtidas quando da concessão e durante o período de relacionamento, com base em seus conhecimentos de fatores-chaves e nas suas experiências anteriores, sempre respeitando a política e a cultura de cobrança da instituição. Como se verifica, trata-se de critério de análise individual dos casos de inadimplência, resultando em maior nível de detalhamento e maiores custos envolvidos. Reconhecendo a importância de uma gestão de cobrança de crédito eficiente e organizada nas empresas de crédito, Pirolo (2003) apresenta ressalvas em relação a algumas políticas de cobrança praticadas.

As empresas de crédito, dado os problemas de inadimplência – causados pela escassez de capital próprio, o afrouxamento no fornecimento do crédito, as elevadas taxas praticadas no crédito – necessitam utilizar-se de alguma estrutura para realizar o trabalho de cobrança, e é comum esse trabalho ser realizado por pessoal da área de concessão da empresa, sem especialização e tampouco treinamento adequado necessário ao exercício da função de cobrança. Muitas vezes o próprio empregado que concedeu o crédito recebe a incumbência da cobrança desse crédito. A cobrança de dívidas realizadas nas instituições não são sistematizadas, padronizadas e os mecanismos de cobrança utilizados tendem a dar o mesmo tratamento para diversos tipos de cliente e de dívidas. O processo nessa situação eleva o custo de cobrança para a instituição (PIROLO, 2003, p. 10).

De outro lado, a análise baseada em critérios objetivos refere-se à utilização de um conjunto de dados e informações em relação aos clientes devedores, suas operações financeiras e seu relacionamento com a instituição financeira, para determinar as probabilidades de recuperação

⁴⁰ Entretanto, em relação às possibilidades de negociação de créditos inadimplentes, Silva (2006, p. 413) observa que “em muitos bancos, em condições normais, seus gerentes praticamente não têm autonomia para tomar decisões, salvo se for estritamente dentro das regras da casa”.

de crédito e as estratégias de cobrança. Caouette, Altman e Narayanan (1999) defendem que os modelos de crédito podem ser utilizados como ferramentas auxiliares à decisão da melhor forma de cobrança, ajustando-se os procedimentos para a recuperação do crédito às características e capacidade de cada tomador de crédito em atraso. Segundo Hunt (2007, p. 16) as “técnicas desenvolvidas para quantificar o risco de inadimplência de empréstimos (*credit scoring*) vêm sendo aplicadas para avaliar as possibilidades de sucesso na recuperação de crédito de clientes específicos e para precificar carteiras inteiras de crédito”.

Metodologias de escoragem comportamental são utilizadas para orientar a cobrança. Em síntese, os dados dos modelos referem-se aos hábitos de pagamento e à forma de uso da conta, podendo incluir algumas variáveis, por exemplo, número de consultas de crédito recentes, número de atrasos superiores a sessenta dias no último ano e utilização média da linha de crédito, sendo associados a outras informações idiossincráticas dos clientes (CAOINETTE, ALTMAN e NARAYANAN, 1999). O uso de técnicas econométricas, como os modelos de regressão *logit* e *probit* e de análise discriminante múltipla, as redes neurais e os modelos de otimização, são similares àquelas de utilização para análise de concessão de crédito.

A denominação genérica dada aos modelos econométricos de recuperação de crédito é *collection scoring*, que Souza (2000, p. 41) define como

[...] um modelo estatístico que tem como premissa o aprendizado do comportamento passado de um cliente, ou de uma conta, inadimplente para prever a probabilidade de pagamentos no futuro, ou seja, admite-se que as mesmas condições que separaram bons e maus pagadores no passado irão se repetir no futuro e que, por essa razão, pode-se definir *a priori* quem serão os novos bons e maus pagadores⁴¹ a partir da relação entre variáveis no decorrer do relacionamento entre a Instituição e o cliente.

Os modelos de *colletion scoring* visam à classificação de clientes inadimplentes em classes que orientam a probabilidade de pagamento futuro e a forma mais adequada de renegociação⁴² dos créditos inadimplidos, reduzindo as despesas com base na segmentação dos inadimplentes em diferentes perfis, com estratégias de cobrança específicas para cada classe de devedor, e

⁴¹ Para os modelos de *colletion scoring*, “bons pagadores” são aqueles que possuem grande probabilidade de realizar o pagamento em atraso, ao passo que “maus pagadores” são aqueles que possuem baixa probabilidade de efetuar o pagamento do valor em atraso, permanecendo inadimplentes.

⁴² Segundo a Resolução 2.682/1999 do Banco Central do Brasil considera-se renegociação: a composição de dívida, a prorrogação, a novação, a concessão de nova operação para liquidação parcial ou integral de operação anterior ou qualquer outro tipo de acordo que implique a alteração nos prazos de vencimento ou nas condições de pagamento originalmente pactuadas.

mantendo um adequado relacionamento com o cliente. Além disso, estes modelos auxiliam na previsão de perdas e de custos de cobrança, permitindo uma maximização dos resultados financeiros (SICSÚ, 2010).

Apesar de os modelos de gestão de cobrança serem utilizados e debatidos nos Estados Unidos desde os anos de 1980 e da sua reconhecida contribuição para a gestão de risco de crédito (SOUZA, 2000), os modelos de *colletion scoring* ainda são muito pouco trabalhados pela literatura brasileira sobre o tema e sua utilização pelas empresas financeiras e, principalmente, não financeiras apresenta-se esparsa.

O Quadro 1 consolida os três principais modelos de escore de crédito e de comportamento utilizado pelas instituições financeiras, diferenciando-os quanto ao objetivo, ao foco e às variáveis comumente utilizadas, conforme classificação de Sicsú (2010).

Quadro 1 - Modelos de escore de crédito e de comportamento

<i>Application (Credit) Scoring</i>	<i>Behavioral Scoring</i>	<i>Collection Scoring</i>
Objetivo	Objetivo	Objetivo
Aprovação de Crédito	Aprovação de Crédito	Recuperação de Crédito
Foco	Foco	Foco
Classificação de risco de crédito de "novos" clientes sem histórico de relacionamento com a instituição financeira para concessão de crédito.	Classificação de risco de crédito de clientes com histórico de relacionamento com a instituição financeira para concessão de crédito.	Classificação de clientes inadimplentes em classes que orientam a estratégia de cobrança de acordo com a probabilidade de recuperação de crédito.
Exemplos de Variáveis Utilizadas	Exemplos de Variáveis Utilizadas	Exemplos de Variáveis Utilizadas
Individuais (ex: idade, localização)	Individuais (ex: idade, localização)	Individuais (ex: idade, localização)
Contábeis (ex: índices de liquidez, índices de endividamento)	Contábeis (ex: índices de liquidez, índices de endividamento)	Contábeis (ex: índices de liquidez, índices de endividamento)
Contratuais (ex: prazo, garantias)	Contratuais (ex: prazo, garantias)	Contratuais (ex: prazo, tipo de garantias)
	Relacionamento (ex: tempo de relacionamento, histórico de pagamento, perfil de crédito)	Relacionamento (ex: tempo de relacionamento, histórico de pagamento, atrasos, negativas)

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na classificação de Sicsú (2010).

Silva (2006) reconhece que as instituições financeiras podem adotar distintas ações de cobrança, com base no risco de crédito da operação e no nível de esforço programado de cobrança.

A Figura 3 representa as possibilidades de se conjugar as políticas de concessão de crédito às políticas de recuperação de crédito (cobrança) das instituições financeiras.

Figura 3 - Políticas de crédito e ação de cobrança



Fonte: Silva (2006, p. 355), adaptado de *The Credit and Collection Manual*⁴³.

Desse modo, têm-se quatro cenários de alinhamento das políticas de concessão e de recuperação de crédito. Clientes de alto risco e baixo esforço de cobrança podem significar grandes perdas esperadas, que, estrategicamente, devem ser suportadas pelas elevadas margens de lucro das operações deste perfil de empresa. De outro lado, empréstimos concedidos a clientes de alto risco e alto esforço de cobrança podem significar que custos baixos na análise de crédito sejam compensados com maiores gastos nos esforços de cobrança, de modo a reduzir as perdas. Já clientes de baixo risco e alto esforço de cobrança podem significar cenários em que o banco trabalha com margem de lucro muito apertada, necessitando do retorno do valor das operações. Ainda, é possível exemplificar um cenário de clientes de baixo risco e baixo esforço de cobrança, justificados por maior gasto em processos de análise, representando a seleção de bons tomadores de crédito e permitindo um relaxamento nos setores de cobrança (SILVA, 2006).

⁴³ CREDIT RESEARCH FOUNDATION. *The Credit and Collection Manual*. Columbia, Maryland, USA.

Por fim, Hunt (2007) observa a adoção por muitas empresas financeiras e não financeiras da terceirização do processo de cobrança de créditos em atraso, destacando a carência de evidências científicas para explicar este padrão. O autor sugere que isso pode ser resultado da especialização econômica de firmas, que não devem se preocupar no mesmo nível com o relacionamento com os clientes como as demais empresas, assim como uma alternativa depois de esgotados as tentativas de recuperação de crédito seguindo a estratégia da empresa credora.

2.2.3. Padronização da gestão de risco de crédito: *Acordo de Basileia II* e Resolução CMN 2.682/1999

Os sistemas financeiros nacionais estão cada vez mais interligados em nível mundial, permitindo a transferência de capital entre nações, o que pode trazer os benefícios de uma alocação mais eficiente, assim como os malefícios de especulação e de propagação de crises, como a verificada no período de 2007-2009. Neste contexto, tornam-se relevantes as autoridades financeiras, internas e externas, de cooperação, de regulação e de supervisão bancária.

Flores, Basualdo e Sordo (2010) afirmam que a regulação do mercado financeiro tem como um de seus objetivos manter a solvência das instituições financeiras e o desenvolvimento de ferramentas financeiras que auxiliem uma gestão cautelosa das atividades bancárias, promovendo a estabilidade e proteção do sistema financeiro como um todo. A supervisão financeira tem caráter prudencial, sendo focada na identificação dos riscos incorridos pelas instituições supervisionadas, na avaliação da capacidade de gerenciamento desses riscos, na verificação do cumprimento das normas específicas e na divulgação de informações, com vistas a práticas que reduzam os riscos a que as instituições financeiras estão submetidas (BCB, 2015b).

A padronização de aspectos da gestão de risco de crédito é útil para as autoridades de supervisão financeira, pois facilita o controle e a fiscalização da qualidade das operações financeiras das instituições, auxiliando na manutenção de um sistema financeiro estável. Além disso, em nível internacional, a padronização permite discussões e pesquisas em diferentes países capazes de contribuir para a gestão de risco de crédito de outras soberanias por meio do estabelecimento de intercâmbio de informações e da elaboração de convênios. Para as

instituições financeiras, a observação dos parâmetros definidos pode auxiliar a gestão de risco e permitir o acompanhamento e as intervenções de forma mais eficiente em casos extremos.

No Brasil, como dissertado na seção **2.1**, a supervisão bancária é exercida pelo Banco Central do Brasil, sob a regulamentação do Conselho Monetário Nacional, que observa as recomendações gerais expedidas por órgãos e comitês internacionais.⁴⁴ No contexto internacional, cabe destacar o papel do Banco de Compensações Internacionais (*Bank for International Settlements* – BIS), que atua como um agente de cooperação para os bancos centrais, fornecendo aporte financeiro emergencial em caso de crises que ameacem o sistema financeiro internacional com um todo. Ligado ao BIS, tem-se o Comitê de Supervisão Bancária da Basileia (*Basel Committee on Banking Supervision* – BCBS), organização que congrega bancos centrais de diversos países e tem como função fortalecer a solidez e a segurança do sistema bancário internacional, fornecendo diretrizes às autoridades locais, como os “Acordos de Capital da Basileia” (BCB, 2015b).

Os “Acordos da Basileia” são um conjunto de acordos e recomendações firmados entre os bancos centrais participantes do Comitê de Supervisão da Basileia para prevenir os riscos envolvidos na atividade bancária, destacando-se para os propósitos deste estudo as abordagens sobre o risco de crédito. O primeiro *Acordo de Capital da Basileia*, firmado em 1988, criou exigências mínimas de capital para as instituições financeiras, por meio dos conceitos de capital regulatório, de índice mínimo de capital para cobertura de risco de crédito (índice de Basileia) e dos fatores de ponderação de risco dos ativos, com o intuito de fazer face ao risco de crédito (BCB, 2015b).

Em 2004, o BCBS divulgou o *Novo Acordo de Capital da Basileia*, conhecida como “Basileia II”, introduzindo três pilares mutuamente complementares: Pilar 1 – requerimentos de capital com base nos riscos de crédito, de mercado e operacional; Pilar 2 – revisão pela supervisão do processo de avaliação da adequação de capital dos bancos; e Pilar 3 – disciplina de mercado. Por fim, destacam-se as recomendações publicadas no *Acordo de Basileia 2.5* (2009) e no *Acordo de Basileia III* (2010), em consequência da grave crise financeira mundial do período, com o objetivo de aperfeiçoar a capacidade das instituições financeiras de absorver choques

⁴⁴ Importante verificar que as regras ditadas pelos órgãos e comitês internacionais são, na realidade, recomendações, uma vez que a sua obrigatoriedade depende da incorporação ao ordenamento jurídico nacional, o que tem sido feito mediante normas editadas pelo Conselho Monetário Nacional.

externos e de reduzir o risco de contágio do setor financeiro sobre o setor real da economia, especialmente por meio de aumento da exigência de liquidez, reduzindo a alavancagem financeira (BCB, 2015b).

Nesta pesquisa, especial atenção é dedicada ao Pilar 1 do *Acordo de Basileia II*, relacionado ao fortalecimento da estrutura de capitais das instituições, por meio de requerimentos de capital mínimo, com base nos riscos de crédito, de mercado e operacional. Como se observa nas recomendações do BCBS (2006), há estímulo para a adoção de modelos internos de mensuração dos riscos, com possibilidade de benefícios de redução de requerimento de capital, devendo estes modelos serem submetidos à aprovação das autoridades reguladoras e supervisoras nacionais.

Segundo o *Basileia II* (BCBS, 2006), quanto ao risco de crédito, têm-se dois tipos de abordagem para a mensuração do risco de crédito. A primeira é a padronizada (*Standardised Approach*) e a segunda baseia-se em classificações internas (*Internal Ratings-Based Approach* – IRB), subdividindo-se em: IRB-Básica e IRB-Avançada. A diferença está na fonte de informação de parte dos dados para a mensuração do risco de crédito.

Na abordagem baseada em classificações internas (IRB), as instituições financeiras que possuem aprovação das autoridades financeiras podem se basear em estimativas internas dos componentes de risco de crédito para determinar o capital mínimo requerido⁴⁵ (BCBS, 2006). A abordagem IRB-Avançada, segundo reconhecem Silva, Marins e Neves (2009), traz como desafio a estimação de parâmetros críticos para a modelagem de risco de crédito pelos bancos, tais como: perda dada à inadimplência, ou *loss given default* (LGD); probabilidade de inadimplência, ou *probability of default* (PD); exposição no momento da inadimplência, ou *exposure at default* (EAD); e também a maturidade efetiva, ou *effective maturity* (M). Já na abordagem de IRB-Básica, as instituições financeiras devem estimar internamente apenas a probabilidade de inadimplência (PD), associada à categoria do tomador, sendo que os demais componentes (LGD, EAD e M) são disponibilizados pela autoridade supervisora.

⁴⁵ O capital mínimo requerido (*capital requirements*) é a reserva financeira necessária para as instituições financeiras fazerem frente às exposições de risco de crédito. É composto por três componentes de risco: probabilidade de inadimplência (PD), exposição no momento da inadimplência (EAD) e perda dada a inadimplência (LGD) (ZANIBONI, 2013).

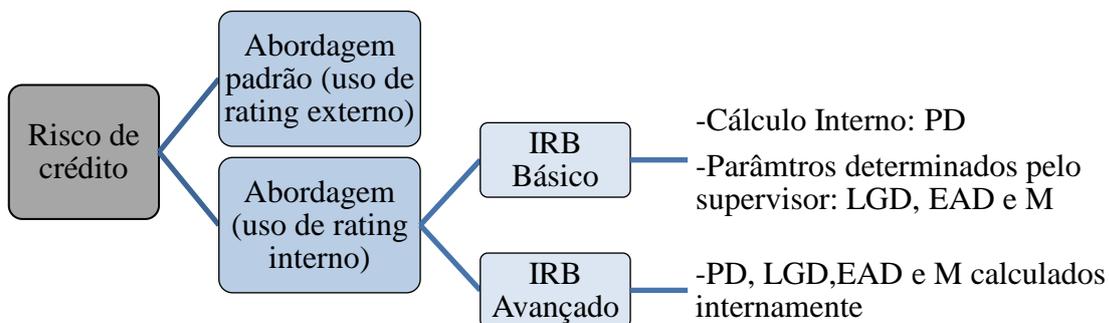
Flores, Basualdo e Sordo (2010) definem estes parâmetros componentes dos modelos de risco de crédito da seguinte maneira:

- (a) Probabilidade de inadimplência, ou *probability of default* (PD)⁴⁶ – fornece a porcentagem média de mutuários que ficaram inadimplentes em determinado período;
- (b) Exposição no momento da inadimplência, ou *exposure at default* (EAD) – refere-se à estimação da exposição da operação no caso de inadimplência do cliente;
- (c) Perda dada à inadimplência, ou *loss given default* (LGD) – fornece a porcentagem de exposição a perdas das instituições financeiras no caso de inadimplência dos clientes; ou seja, indica o valor concedido de fato não recuperado no caso de inadimplência.⁴⁷

Além destes, define-se a maturidade efetiva, ou *effective maturity* (M), como o prazo até o vencimento da operação, sujeito a ajustes por fluxos de caixa ou critérios do regulador.

A Figura 4 demonstra as abordagens de mensuração do risco de crédito pelas instituições financeiras, conforme estabelecido no *Acordo da Basileia II*, explicitando as diferenças mais relevantes.

Figura 4 - Abordagens para mensuração do risco de crédito – *Basileia II*



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em BCBS (2006).

A partir destes componentes, podem-se estimar as perdas a que determinada instituição financeira estará exposta ao longo do tempo, tendo-se como base os dados históricos e a sua experiência no setor. No contexto do *Acordo de Basileia II*, esta estimativa é conhecida por

⁴⁶ A probabilidade de inadimplência também é conhecida como “frequência esperada de inadimplência” (FEI).

⁴⁷ “De modo geral, a LGD é dada por um menos a taxa de recuperação (TR), ou seja, representa a proporção do valor não recuperado pelo credor frente ao valor do empréstimo concedido” (SILVA, MARINS e NEVES, 2009, p. 4).

“perda esperada”, ou *expected losses* (EL), sendo obtida em função de PD, EAD e LGD (ANNIBAL, 2009, p. 7).

$$EL = PD * ED * LGD \quad \text{Equação 1}$$

Crouhy, Galai e Mark (2004, p. 243) exemplificam a aplicação destes conceitos, *in verbis*:

A perda esperada é o produto de uma exposição (digamos, de \$ 100) pela probabilidade de inadimplência (digamos, de 2 por cento) de um tomador e pela taxa de perda dada a inadimplência (digamos, de 50 por cento), em uma operação de crédito específica. Neste exemplo, a perda esperada é de \$100 x 0,02 x 0,50 = \$1.

Diante desses aspectos, importante reconhecer que a característica pró-cíclica dos bancos na concessão de crédito pode ampliar os efeitos de excesso de exposição pela desconsideração da relação inversa entre a probabilidade de inadimplência e as taxas de recuperação, especialmente nas instituições financeiras que optam pela utilização do método IRB-Avançada para o cálculo de risco de crédito, uma vez que há liberdade de metodologia de estimação a ser selecionada pelos bancos (ALTMAN, RESTI e SIRONI, 2004). Além disso, conforme reconhecem Flores, Basualdo e Sordo (2010), os modelos de estimativas de PD, EAD e LGD refletem as informações e as experiências anteriores dos clientes com a instituição financeira, sendo esperado que estes parâmetros apresentem diferentes fatores explicativos e distintos níveis no caso de comparação entre modelos estimados por diferentes entidades financeiras.

Portanto, o desenvolvimento de modelos de previsão, ou modelos de identificação de fatores condicionantes de inadimplência e de recuperação de crédito, ganha importância sob o contexto do *Basileia II*, especialmente no caso da abordagem baseada em classificações internas (IRB). Estes modelos de previsão são similares ou base para a definição da probabilidade de inadimplência (PD) e da perda dada à inadimplência (LGD), esta última obtida a partir do cálculo da taxa de recuperação (TR), possibilitando calcular a perda esperada da instituição financeira dada sua exposição (EL), o que definirá o capital mínimo requerido para absorver o risco de crédito, impactando diretamente a estratégia e os resultados das instituições financeiras.

A padronização da gestão de risco de crédito, com o intuito de facilitar a supervisão bancária, mantendo o sistema financeiro mais estável, pode ser verificada pelas resoluções expedidas

pelo Conselho Monetário Nacional. Conforme reconhecem Andrezo e Lima (2002), diante de um contexto de maior preocupação dos órgãos reguladores e supervisores com a análise e controle dos riscos inerentes às atividades financeiras, editou-se a Resolução CMN 2.682/1999, que determina metodologia de classificação de provisão para créditos de liquidação duvidosa, ajustando parte da gestão de risco de crédito das instituições financeiras às exigências dos mercados internacionais.

A Tabela 1 apresenta a classificação de risco e o provisionamento de créditos requerido pelo Banco Central do Brasil para possíveis perdas relacionadas aos saldos atualizados com base no tempo de atraso das operações financeiras de cada devedor⁴⁸.

Tabela 1 - Classificação de risco e provisionamento de operações financeiras (Res. CMN 2.682/99)

Classe de risco mínima	Dias de atraso	Provisionamento (%)	Nível de risco
AA	< 15 dias	0,0	Excelente
A	< 15 dias	0,5	Ótimo
B	15 - 30 dias	1,0	Bom
C	31 - 60 dias	3,0	Aceitável
D	61 - 90 dias	10	Regular
E	91 - 120 dias	30	Deficiente
F	121 - 150 dias	50	Ruim
G	151 - 180 dias	70	Crítico
H	> 180 dias	100	Péssimo

Fonte: Elaborada pelo autor, com base na Res. CMN 2.682/99.

Andrezo e Lima (2002, p. 241) salientam que

[...] essa Resolução [Resolução CMN n. 2.682] aumentou o nível de transparência das instituições financeiras, ao exigir a divulgação, em nota explicativa, de informações detalhadas sobre a composição da carteira de operações de crédito, contendo, no mínimo, (i) distribuição das operações, segregadas por tipo de cliente e atividade econômica; (ii) distribuição por faixa de vencimento; (iii) montantes de operações renegociadas, lançados contra prejuízo e de operações recuperadas no exercício. Pouco tempo depois, a Resolução CMN n. 2.697/00 passou a obrigar também a divulgação, em nota explicativa, de informações sobre a composição da carteira de operações de crédito, distribuída nos níveis de risco de AA a H.

⁴⁸ Salienta-se que a Resolução 2.682/99 autoriza a contagem do prazo de atraso em dobro para a classificação de risco e conseqüente provisionamento para operações financeiras com prazo a decorrer superior a 36 meses. Além disso, as operações de crédito com saldo inferior a R\$ 50.000,00 não possuem obrigatoriedade de seguir a classificação definida na Resolução 2.682, podendo ser adotados modelos de avaliação interna pela instituição financeira.

Outro aspecto importante refere-se à exigência do art. 2º da Resolução CMN 2.682/1999 de que a classificação das operações financeiras seja definida, no mínimo, com base nos critérios relacionados ao próprio devedor e aos avalistas, como situação econômico-financeira, grau de endividamento e pontualidade dos pagamentos, e nos critérios relacionados à operação em si, como natureza e finalidade, valor do financiamento e suficiência e liquidez das garantias.

Santos (2008, p. 15) reconhece o importante papel deste sistema de classificação e provisionamento ao afirmar que

[...] a provisão para perdas de crédito tem o objetivo de estipular os eventuais prejuízos nas operações de crédito. Quando a provisão para perdas de crédito é constituída, seu valor é contabilmente debitado do resultado das agências bancárias por meio das provisões para devedores duvidosos. Caso ocorra uma recuperação dos recursos em atraso, o valor atribuído à provisão é somado via registro de crédito aos resultados financeiros da agência.

Enfim, deve-se observar que a gradação do risco cumpre dois papéis, um relacionado à utilização da classificação de risco como referencial para avaliar a chance de perda de uma operação, orientando a precificação dos empréstimos, e outro ao atendimento das exigências das autoridades supervisoras, que vem adotando uma tendência mundial na gradação do risco das carteiras de crédito das entidades financeiras, com intuito de evitar crises financeiras soberanas (SILVA, 2006).

2.3. Determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito

Nos últimos anos, vem se reconhecendo que determinadas características da empresa e de seus sócios, do contrato e da situação macroeconômica podem ser reveladoras da propensão a inadimplir ou a apresentar algum caráter de insolvência (Bertucci, Guimarães e Bressan (2003); Mário e Carvalho (2007); Carling *et al.* (2007); Linardi (2008); Bonfim (2009); Bhimani, Gulamhussen e Lopes (2010); Camargos, Araújo e Carmargos (2012), dentre outros).

A inadimplência pode ser verificada quando “(i) não há pagamento do principal ou de juros, ou (ii) o pagamento é efetivado após o vencimento, ou (iii) se a empresa devedora pede

concordata⁴⁹ ou (iv) sua falência é decretada” (CIA, 2003, p. 13). Segundo Cia (2003), na avaliação da inadimplência um importante conceito é aquele relacionado à unidade de referência de crédito (URC), que dispõe quanto à forma de medição da inadimplência.

Neste sentido, Zaniboni (2013) destaca as principais unidades de referência de crédito (ou, simplesmente, parâmetros) utilizadas na literatura para definir e medir a inadimplência de uma carteira, sendo: a) quantidade de contratos ou clientes que não cumpriram os pagamentos previstos em relação à quantidade total de contratos ou clientes em uma determinada data; b) o saldo de todos os contratos em atraso em relação ao saldo total desses contratos em uma data base; e c) número de empresas em falência em relação ao número de empresas de uma carteira em determinada data.

Os estudos sobre os fatores condicionantes de recuperação de crédito que, além das características da empresa e de seus sócios, do contrato e da situação macroeconômica, também se embasam no histórico de pagamentos continuam escassos no Brasil, como já verificado por Souza (2000). Entretanto, na última década foram verificados avanços na literatura internacional em relação ao tema, tendo sido verificado a possibilidade de se aplicar modelos similares aos trabalhados para a estimação de inadimplência para o estudo de determinantes de recuperação de crédito (ACHARYA, BHARATH e SRINIVASAN, 2007; GRUNET e WEBER, 2009; BRUCHE e GONZÁLEZ-AGUADO, 2010; KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).

A relação entre probabilidade de inadimplência e probabilidade de recuperação de crédito tem espaço no debate acadêmico. Conforme reconhecem Khieu, Mullineaux e Yi (2012), apesar de alguns estudos sustentarem não haver correlação entre a probabilidade de inadimplência e a taxa de recuperação de crédito (Jarrow *et al.*, 2007⁵⁰), há pesquisas que defendem a existência de uma relação inversa entre a probabilidade de inadimplência e a de recuperação de crédito com base nas condições setoriais, macroeconômicas e temporais (Altman *et al.*,

⁴⁹ Salienta-se que o instituto jurídico da concordata não é mais vigente no ordenamento jurídico brasileiro, tendo sido substituído pelo instituto da recuperação judicial de empresas nos termos da Lei 11.101/05.

⁵⁰ JARROW, R., LANDO, D., TURNBULL, S. A Markov model for the term structure of credit risk spreads. **Review of Financial Studies** 10, pp. 481–523, 1997.

2005; Bruche e González-Aguado, 2010).⁵¹ No mesmo sentido, Acharya, Bharath e Srivivasan (2007) reconhecem o fato de os determinantes de risco de inadimplência e de risco de recuperação de crédito serem correlacionados, ainda que não perfeitamente.

Altman *et al.* (2005) alertam para os problemas relacionados à desconsideração da existência de relação entre a probabilidade de inadimplência e a taxa de recuperação de crédito na gestão de risco de crédito das instituições financeiras. Primeiramente, salienta-se que diversos modelos de crédito VAR que tratam das taxas de recuperação apenas como determinísticas ou estocásticas, ignorando a relação com a probabilidade de inadimplência, subestimam significativamente o risco de crédito, resultando em modelos fortemente enviesados, que prejudicam o adequado cálculo da perda dada à inadimplência (ALTMAN *et al.*, 2005).

Altman *et al.* (2005) e Bruche e González-Aguado (2010) também reconhecem o caráter amplificador de risco de carteiras de instituições financeiras que, ao contrário da probabilidade de inadimplência, em que se levam em conta as variações no tempo, consideram as taxas de recuperação de crédito constantes ou independentes da inadimplência. Dessa forma, conforme alternativa do *Acordo de Basileia II*, quando adotada a abordagem IRB-Avançada as instituições financeiras estão livres para estimar suas próprias taxas de recuperação de crédito. Assim, modelos que ignoram a correlação negativa entre a PD e a TR subestimam os impactos gerados pelos movimentos dos ciclos econômicos, deixando as instituições financeiras e a economia em geral mais vulneráveis (ALTMAN *et al.*, 2005).

Afinal, os efeitos cíclicos econômicos são amplificados em um cenário de alta probabilidade de inadimplência e de baixa recuperação de crédito. Em um cenário como este seriam exigidos maiores níveis de capital mínimo requerido das entidades financeiras, o que resultaria em menor oferta de crédito ao mercado, tendo como consequência recessão ainda maior, fomentando um círculo vicioso (ALTMAN *et al.*, 2005; BRUCHE e GONZÁLEZ-AGUADO, 2010).

⁵¹ Altman *et al.* (2005), em pesquisa empírica, examinaram as taxas de recuperação no mercado de títulos de dívida (*bonds*) no período de 1982-2002. Identificam que a probabilidade de inadimplência é fator crucial na recuperação de crédito, tendo-se uma relação inversa entre eles. Assim, em períodos de recessão ou de retração de determinado setor, verifica-se que os níveis de inadimplência são altos e as taxas de recuperação são baixas.

Outro ponto interessante quanto aos modelos de escores de crédito, seja para o cálculo da inadimplência, seja para a recuperação de crédito, seja para outros fins, é a possibilidade de se adotar uma diversidade de critérios para as estimações, sendo que quanto maior o número de informações disponíveis mais confiável a estimativa (SICSÚ, 2010).

Assim, quanto aos dados utilizados como variáveis determinantes ou como *proxies* de modelos de estimação de inadimplência e, mais recentemente, em estimações de recuperação de crédito, Bonfim (2009) destaca que na literatura podem-se destacar três grupos de modelos, classificados pela característica dos dados, isto é, das variáveis explicativas: modelos baseados em dados contábeis; modelos baseados em informações de mercado⁵²; e modelos baseados em fatores macroeconômicos ou que consideram outros fatores de correlação.

Além desses modelos reconhecidos por Bonfim (2009), entende-se que há vasta literatura de fatores condicionantes de inadimplência baseados em características individuais das firmas e de seus sócios que contribuem para a gestão de risco das instituições financeiras, principalmente no caso de pequenas empresas, cujas informações de mercado e dados contábeis, muitas vezes, não são desenvolvidos ou disponibilizados. Neste sentido, Bhimani, Gulamhussen e Lopes (2010) admitem que a estimativa da influência de variáveis não contábeis é especialmente relevante em um contexto de previsão de inadimplência de empresas privadas de capital fechado (*privately-held firms*).

Especialmente no contexto brasileiro, deve-se considerar a importância dessas variáveis não contábeis, uma vez que as empresas de capital fechado (qualquer que seja sua forma jurídica) não possuem a obrigação de divulgar demonstrações contábeis auditadas, o que diminui a confiabilidade das informações. No caso de micro e pequenas empresas, em geral, nem mesmo há um relatório organizado para a análise dos dados contábeis, impossibilitando a estimativa de inadimplência nesta realidade. Segundo Miller e Rojas (2004), tradicionalmente, a concessão de créditos a pequenas empresas se baseia em: declarações financeiras da empresa; garantias envolvidas; e relação entre o tomador de crédito e a instituição financeira.

Enfim, as conclusões obtidas com base nos modelos de previsão devem ser analisadas de forma crítica, uma vez que parte dos modelos desenvolvidos tem como base dados históricos

⁵² A maior desvantagem dos modelos baseados em informações de mercado é que, em geral, podem ser aplicados apenas em companhias listadas em bolsa (BONFIM, 2009).

relativos aos clientes passados, pressupondo um comportamento similar para novos clientes. Porém, importante reconhecer que as condições socioeconômicas podem se alterar com o passar do tempo, impactando o comportamento atual dos clientes, podendo este comportamento atual se diferir do comportamento passado, reduzindo o valor explicativo das estimativas (SICSÚ, 2010).

As variáveis individuais, contratuais, macroeconômicas e de relacionamento explicitadas nas próximas seções foram identificadas na literatura teórico-empírica consideradas neste estudo como relevantes para a estimação de determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito em instituições financeiras, especialmente para o caso de empresas de pequeno porte.⁵³ Neste sentido, as variáveis descritas possuem um caráter exemplificativo, e não taxativo, reconhecendo-se, pois, a existência de outros fatores relevantes para a determinação de inadimplência ou de recuperação de crédito não abordados explicitamente neste estudo.

2.3.1. Características individuais

A revisão da literatura acadêmica sobre inadimplência e recuperação de crédito sugere que as características específicas da empresa e de seus sócios contribuem para o sucesso ou fracasso da atividade econômica exercida. Essas individualidades representariam fatores determinantes de um bom desempenho empresarial, que resultaria em menor probabilidade de inadimplência ou, caso tenha um momento de dificuldade financeira, em maior expectativa de recuperação de crédito.

Conforme afirma Pereira (1995, p. 276), “se o ambiente de negócio é igual para todos os empreendimentos que dele participam – as ameaças e oportunidades teoricamente são as mesmas para todos, o que diferencia o resultado do sucesso ou do fracasso são as características intrínsecas do empreendedor”. Além disso, as informações de crédito do proprietário da empresa explicam parte significativa do desempenho da operação de crédito, principalmente em pequenas empresas, em que o patrimônio, as finanças e a gestão, muitas vezes, se confundem (CAMARGOS, ARAÚJO e CAMARGOS, 2012).

⁵³ O foco deste estudo em empresas de pequeno porte, em razão da disponibilização de dados deste perfil de empresa pela instituição financeira pesquisada, resultou na exclusão da discussão em relação às variáveis contábeis, uma vez que estas não são informadas no momento de solicitação do crédito na entidade pesquisada. Além disso, há discussão quanto à existência e à confiabilidade destas informações (demonstrações) para empresas de pequeno porte.

As características da empresa são elementos chaves na análise de crédito, utilizados pela maior parte das instituições financeiras como fonte de informação para a tomada de decisão.

Explica Santi Filho (1997)⁵⁴, citado por Raymundo (2002, p. 67):

Nas micro, e em boa parte das pequenas empresas, os relatórios contábeis fornecidos - base importante para a análise destes aspectos - não estão em completo acordo com a respectiva realidade. Geralmente, são elaborados por escritórios de contabilidade externos à empresa e cumprem finalidades basicamente fiscais. A avaliação de riscos relacionada ao C capital, nestes casos, é feita muito mais em função dos números inerentes aos proprietários - patrimônio etc. - do que a partir dos demonstrativos contábeis.

Do ponto de vista da recuperação de créditos, as características individuais da empresa, dos sócios e dos avalistas podem ser uma importante fonte de informação para a definição de diferentes estratégias de cobrança, sendo seu uso ainda incipiente pelas instituições financeiras. Além disso, deve-se reconhecer que quando da análise da concessão de crédito deve-se ter em mente a probabilidade de recuperação de crédito caso a operação realizada, por questões não previstas, resulte em inadimplência do tomador de crédito.

Enfim, deve-se ter em mente que um fator específico não pode ser responsabilizado de forma isolado pela inadimplência ou, mesmo, pelo encerramento de uma empresa, assim como não pode ser responsável pela recuperação de um crédito inadimplido. Os fatores associados à inadimplência ou à recuperação de crédito são bastante interligados, existindo forte influência e interligação do empreendedor e de sua atuação na empresa (FERREIRA *et al.*, 2008).

2.3.1.1. Idade da empresa (tempo de atividade)

As evidências descritas na literatura indicam que o tempo de existência da empresa tende a impactar a probabilidade de inadimplência e, principalmente, de falência.

Jovanovic (1982) desenvolve modelo teórico que argumenta que empresas mais eficientes, especialmente em custos, crescem e sobrevivem com o passar do tempo, ao passo que empresas menos eficientes tendem ao declínio e ao encerramento das atividades. A diferença

⁵⁴ SANTI Filho, Armando de. **Avaliação de risco de crédito**: para gerente de operações. São Paulo: Atlas, 1997, p. 61.

de idade e tamanho das empresas não se refere, portanto, ao capital fixo das empresas, mas sim à maior eficiência destas empresas em relação a seus concorrentes. Essa eficiência pode estar relacionada a variáveis não observáveis, como a habilidade gerencial específica dos sócios da empresa. Reconhece-se, pois, que há uma aprendizagem das próprias habilidades (eficiência) pelos empreendedores com o passar do tempo. Assim, têm-se evidências de que pequenas empresas têm maior probabilidade de falir do que grandes empresas, em razão da fase do ciclo de aprendizagem em que se encontram (JAVANOVIC, 1982; EVANS, 1987).

Em um cenário em que os preços dos produtos são estáveis, à medida que as firmas menos eficientes se retiram do setor os lucros das empresas sobreviventes tendem a aumentar, assim como a concentração no segmento. Neste sentido, empresas mais antigas tendem a obter maiores lucros com o passar do tempo, estabilizando-se o crescimento com o passar do tempo⁵⁵ (JOVANOVIC, 1982).

Ao menos no nível teórico, empresas mais antigas tendem a estar associadas a fluxos de caixa mais estáveis, a possuir maior poder de barganha frente aos credores e a serem menos susceptíveis a choques idiossincráticos, por possuírem mais recursos de gestão (BHIMANI, GULAMHUSSEN e LOPES, 2010). Da mesma forma, empresas mais antigas tendem a ser maiores e, com isso, ostentar maior diversificação de fontes de financiamento, de mercados (localização) e de produtos (GUIMARÃES, 2002). Ainda, conforme reconhece Bonfim (2009), empresas mais novas tendem a ser mais sensíveis a choques externos, levando à maior probabilidade de inadimplência.

Em estudo baseado em dados de mais de 42 mil empresas norte-americanas de cem diferentes setores, realizado no período de 1976 a 1982, Evans (1987) identificou empiricamente que a idade da empresa é um importante determinante do seu crescimento, da variabilidade deste crescimento e da probabilidade de falência, reconhecendo a relação negativa destes fatores com a idade.⁵⁶ No mesmo sentido, Bhimani, Gulamhussen e Lopes (2010), em pesquisa na base de dados do Banco Central português referente a empréstimos do sistema financeiro, realizada no período de 1997 a 2003, encontram evidências de que há relação inversa entre

⁵⁵ Evans (1987, p. 579) identifica que a relação negativa entre tempo de existência da empresa e seu crescimento tende a se perder para empresas realmente muito antigas.

⁵⁶ Na amostra pesquisada por Evans (1987), verificou-se em uma correlação negativa entre sobrevivência e idade da empresa de 83%.

idade e probabilidade de inadimplência, apesar de a influência identificada ser muito marginal. Ainda, cita-se a pesquisa de Camargos, Araújo e Camargos (2012) em amostra de mais de 9 mil empresas que obtiveram crédito em instituição financeira brasileira entre 1997 e 2005, a qual identificou que o tempo de atividade da empresa atua como protetor contra a inadimplência.

Bonfim (2009), também em estudo sobre operações de crédito com empresas portuguesas, realizado no período 1996 a 2002, identificou maior probabilidade de inadimplência em empresas pouco mais antigas.⁵⁷ A autora sustenta que uma maior probabilidade de inadimplência de empresas mais antigas pode refletir uma dependência de duração da empresa, isto é, quanto mais longo o tempo que a empresa está sob risco pela sua atuação no mercado, maior a probabilidade de ter algum evento de *default* durante o ciclo de vida da empresa.

Do ponto de vista de recuperação de crédito, pode-se inferir que empresas mais antigas por estarem associadas a uma maior estabilidade gerencial e financeira (BHIMANI, GULAMHUSSEN e LOPES, 2010), estão mais aptas a se recuperarem de eventos de *default*, sendo sua dificuldade econômico-financeira, em geral, caracterizada por ser uma situação passageira. Além disso, empresas com mais tempo de atividade, após eventos de inadimplência, tendem a ter acesso a novos créditos de maneira mais fácil e célere do que empresas novas, dado seu histórico de anteriores pagamentos e confiabilidade do mercado (BONFIM, DIAS e RICHMOND, 2012).

2.3.1.2. Porte da empresa

O porte da empresa é outro fator relevante discutido nos estudos teóricos e empíricos sobre risco de crédito, determinantes de inadimplência e fatores condicionantes de recuperação de crédito.

⁵⁷ Bonfim (2009) reconhece que pode existir um viés nos dados utilizados, como a inserção de informações no banco de dados do Banco Central português por empresas de maior porte, em geral, mais antigas (uma vez que parte dos dados não possui obrigatoriedade de preenchimento pelas empresas). Além disso, as regressões *probit* realizadas pela autora não mostraram significância estatística a esta relação direta entre tempo de atividade e inadimplência.

De acordo com Jovanovic (1982), há estreita relação entre tempo de atividade da empresa e seu tamanho. Afinal, a saída de empresas menos eficientes do mercado resulta na transferência da demanda às empresas que mantêm as atividades econômicas, fazendo com que seu faturamento e lucros tendam a aumentar com o passar do tempo, gerando aumento no tamanho da empresa (JOVANOVIC, 1982).

Empresas de maior porte estão associadas a maior nível de gestão estratégica e financeira, possuindo maior número de alternativas de financiamento por meio de capital próprio ou de capital de terceiros. Titman e Wessels (1988) reconhecem que, relativamente, empresas pequenas têm custo muito maior que grandes corporações caso desejem subscrever ações ou, até mesmo, emitir debêntures, o que sugere maior nível de endividamento bancário e comercial das pequenas empresas. Assim, segundo os autores, as empresas de menor porte tendem a preferir obter créditos de curto prazo, em geral, decorrente de empréstimos bancário, uma vez que esta alternativa exige menor custo fixo associado, como a desnecessidade de oferecimento de garantia à operação.

A própria característica da forma de financiamento adotada pelas empresas pode impactar seu nível de risco de crédito. A utilização de empréstimos de curto prazo por empresas de pequeno porte pode fazer com que elas sejam especialmente sensíveis a períodos de retração econômica, diferentemente de grandes empresas, que são menos alavancadas e possuem mais empréstimos de longo prazo, estando as pequenas empresas mais suscetíveis à inadimplência (TITMAN e WESSELS, 1988).

Portanto, dada a fragilidade das empresas de menor porte, pode-se esperar maior taxa de inadimplência quando se considera a quantidade de clientes ou de contratos associada a este perfil de empresa. As empresas maiores, com maiores custos de saída e maior capital imobilizado, tendem a ter menores índices de inadimplência. Bonfim (2009) identifica que a distribuição de inadimplência de grandes empresas caracteriza-se por ter maior densidade na cauda esquerda, sugerindo eventos de mora nos pagamentos de duração relativamente menores e de caráter transitório.

Da mesma forma, Jiménez e Saurina (2004) reconhecem empiricamente que o porte da empresa e, conseqüentemente, o montante solicitado podem impactar a probabilidade de inadimplência em razão da maior ou menor análise do pedido empregada pela instituição

financeira. A correlação negativa entre tamanho (porte) da empresa e inadimplência é verificada por Titman e Wessels (1988) em pesquisa com base em dados de 469 empresas norte-americanas no período de 1974 a 1982.

Estudo apresentado pela Moody's (2004)⁵⁸ *apud* Bonfim (2009) indica que, apesar de as maiores empresas terem menores índices de *default*, quando consideradas as variáveis contábeis-financeiras (cuja disponibilidade é característica de empresas de maior porte), o impacto do fator tamanho tende a se reduzir. Ou seja, dado que uma empresa é classificada como de grande porte, pequena influência terá o fator tamanho em relação às demais empresas de grande porte para determinar a inadimplência empresarial.

De outro lado, Bonfim (2009), em pesquisa realizada com base em dados de mais de 33 mil empresas portuguesas no período de 1996 a 2002, identificou que empresas de maior porte possuem, ao contrário dos resultados majoritários verificados na literatura, maior probabilidade de inadimplência.⁵⁹

Quanto à recuperação de crédito, o impacto do porte da empresa na probabilidade de retorno do crédito inadimplido é ambíguo na literatura acadêmica. Bonfim (2009, p. 287) afirma que “empresas maiores tendem a possuir menores dificuldades em superar os problemas de crédito em parte porque bancos podem ter maior propensão a renegociar créditos inadimplidos com intuito de evitar maiores perdas”. Além disso, deve-se reconhecer que grandes empresas tendem a ter menores problemas de assimetria informacional com os credores, o que provavelmente resultaria em um processo de recuperação mais célere do que empresas menores, tendo como consequência maior taxa de recuperação (KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).

⁵⁸MOODY'S. **The Moody's KMV EDF Riskcalc v3.1 Model**. Moody's KMV Company, 2004.

⁵⁹ Entretanto, o gráfico de distribuição da inadimplência, utilizando um Centro de Densidade Gaussiano (*Gaussian kernel density*), indica que, ao contrário das pequenas empresas (caracterizadas por uma distribuição de dois picos), médias e grandes empresas possuem distribuição de um pico centrada à esquerda. Este resultado sugere que, apesar da maior taxa de inadimplência para empresas de maior porte, em geral, estes eventos de *default* são menores (quanto a razão de valores inadimplentes em relação a valores financiados) e refletem eventos transitórios. Além disso, a diferença da probabilidade de inadimplência pelo tamanho da empresa, verificada nas estatísticas descritivas, não se mostrou significativa em modelos *probits* de análise multivariada (BONFIM, 2009).

De outro lado, pode-se interpretar que os credores possuem maiores dificuldades para controlar e influenciar processos de liquidação ou reestruturação de grandes empresas, tanto pela maior complexidade destas organizações como pela tendência de existir maior número de credores, que podem ter interesses conflitantes. Assim, empresas de maior porte teriam menor taxa de recuperação de crédito quando analisada pela proporção do valor de fato recuperado em relação ao valor financiado (GRUNERT e WEBER, 2009).

Em estudo empírico realizado com base em dados de 120 clientes inadimplentes de um banco alemão no período de 1992 a 2003, Grunert e Weber (2009) encontraram resultados estatisticamente significativos que corroboram com esta interpretação de correlação negativa entre porte da empresa e taxa de recuperação de crédito.

Uma análise do *trade off* entre a complexidade da recuperação da empresa e o nível de assimetria informacional entre os participantes torna-se necessária para possibilitar a sustentação teórica de uma das perspectivas. Espera-se que no caso de uma diferença muito grande entre o tamanho das empresas as vantagens advindas da redução da assimetria informacional dificilmente superariam as dificuldades geradas por uma recuperação mais complexa e com um maior número de participantes.

Bonfim, Dias e Richmond (2012, p. 2016) observaram que empresas de maior porte tendem a ter acesso a novos créditos de maneira mais fácil do que pequenas empresas. Tal observação se justifica pelo fato de grandes empresas serem vistas como menos arriscadas e mais estáveis, o que facilitaria a retomada de pagamentos no caso de inadimplência anterior.

As *proxies* de tamanho da empresa podem ser, entre outros: faturamento anual⁶⁰, número de empregados⁶¹, ativo total (para o caso de disponibilidade de demonstrações financeiras). No caso de instituições financeiras, muitas vezes, elas possuem seus próprios critérios de classificação do porte das empresas, que se diferem dos utilizados por órgãos oficiais. Além

⁶⁰ Classificação Simples Nacional – Lei Complementar 123/06: (i) microempresa – faturamento anual igual ou inferior a R\$ 360.000,00; (ii) empresa de pequeno porte – faturamento superior a R\$ 360.000,00 e igual ou inferior a R\$ 3.600.000,00.

⁶¹ Classificação de porte das empresas por número de empregados (IBGE). Para o setor de Indústria: (i) microempresa – até 19 empregados; (ii) pequena empresa – de 20 a 99 empregados; média empresa – 100 a 499 empregados; grande empresa – mais de 500 empregados. Para os setores de Comércio e de Serviços: (i) microempresa – até 9 empregados; pequena empresa – de 10 a 49 empregados; média empresa – de 50 a 99 empregados; grande empresa – mais de 100 empregados.

disso, o porte da empresa é utilizado em muitos estudos como fator base para o agrupamento dos objetos de estudo (*Cluster Analysis*).

2.3.1.3. Setor de atividade

A análise do setor em que uma empresa atua é aspecto essencial na previsão de inadimplência ou de recuperação de crédito de empréstimos bancários. Conforme destacam Gartner, Moreira e Galves (2009), muitas crises financeiras foram agravadas em razão da excessiva exposição de instituições financeiras a setores específicos da economia, que, sucumbindo à crise, tornaram insustentável a manutenção da empresa, gerando uma “massa de créditos incobráveis”.

Há setores econômicos que possuem maior instabilidade, sendo mais vulneráveis aos choques externos. Outros são caracterizados por maior disputa concorrencial. Existem ainda setores que possuem produtos e serviços de menor elasticidade. Além disso, é importante ter conhecimento do comportamento dos diversos setores da economia, uma vez que um pode estar diretamente relacionado a outro e, com isso, sofrer sua influência. O reconhecimento dessas correlações pode resultar em um processo de diversificação de risco mais adequado (SILVA, 2006).

Jorion (2003, p. 285) destaca que

[...] a falta de diversificação de risco de crédito tem sido a causa principal de falências bancárias. O dilema é que bancos possuem uma vantagem comparativa em outorgar empréstimos a entidades com as quais já possuem relacionamento, criando assim concentrações excessivas em determinados setores geográficos ou industriais.

Resultados de pesquisa de avaliação da taxa de sobrevivência das empresas no Brasil desenvolvida pelo Sebrae (2013) demonstram que as maiores taxas de sobrevivência são do setor industrial (79,9%), seguindo-se o setor de comércio (77,7%) e o setor de serviços (72,2%).⁶² O setor industrial, de forma geral, possui maiores barreiras à entrada, em razão dos

⁶² A análise por segmento de atividade mostra grande variação dentro dos próprios setores industrial, de comércio e de serviços. No setor Industrial, a taxa de sobrevivência varia entre 59% (Fabricação de bebidas) e 86% (Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos). No setor de Comércio, há variação entre 44% (Representantes comerciais e agentes do comércio de produtos alimentícios, bebidas e fumo) e segmento 89% (Comércio varejista especializado de instrumentos musicais e acessórios). No setor de Serviços, tem-se a variação da taxa de sobrevivência entre 44% (Seleção, agenciamento e locação de mão de obra) e 81%

maiores requisitos de capital, de tecnologia e de conhecimentos técnicos exigidos para ingresso, reduzindo a concorrência e atuando como forma de proteção às empresas já estabelecidas, o que pode explicar a menor taxa de mortalidade (SEBRAE, 2013).

Em sentido diverso, Camargos *et al.* (2010) verificaram estatisticamente que empresas do setor industrial apresentam chances superiores às do setor comercial de ser inadimplentes, não obtendo resultados significativos para o setor de serviços. Os autores sugeriram como potenciais razões para a diferença observada a maior complexidade e os maiores custos envolvidos no setor, assim como a tendência à limitação de escopo de atuação, sujeitando-se mais às sazonalidades.

A condição do setor econômico da corporação quando da inadimplência é também reconhecidamente um fator determinante de recuperação de crédito. Khieu, Mullineaux e Yi (2012) sustentam que setores em recessão possuem uma relação negativa com taxa de recuperação de crédito. Afinal, caso seja necessário, os ativos das empresas em *default* serão vendidos a um valor mais baixo, devido ao fato de os principais compradores destes ativos serem, em geral, empresas do mesmo setor econômico, que, possivelmente, também estarão sofrendo dificuldades econômicas.

De fato, Shleifer e Vishny (1992)⁶³, citados por Acharya, Bharath e Srinivasan (2007), destacam que em indústrias mais especializadas problemas envolvendo recuperação de crédito em momentos de crise setorial tendem a se intensificar. Afinal, os ativos das empresas de setores especializados também tendem a ter características únicas, tendo pequena utilização alternativa para outros setores econômicos. Tal característica resulta em menor número de potenciais compradores, principalmente em épocas de crise setorial, em que a liquidez das empresas, mesmo saudáveis, se reduz significativamente.⁶⁴ Desse modo, o valor dos ativos de uma empresa inadimplente com ativos especializados será impactado pela situação econômica

(Reparação e manutenção de equipamentos de informática e comunicação e de objetos pessoais e domésticos) (SEBRAE, 2013).

⁶³SHLEIFER, A.; VISHNY, R. Liquidation values and debt capacity: a market equilibrium approach. **Journal of Finance** 47, 1992.

⁶⁴ Importante notar que se as dificuldades financeiras de determinada empresa envolverem o pagamento dos credores mediante a venda de parte dos ativos ou, mesmo, a falência da firma e a consequente liquidação dos ativos, os valores dos bens influenciarão o nível de recuperação dos credores. Além disso, a própria antecipação da possível redução do valor dos ativos pode resultar em importante poder de barganha da empresa em relação a seus credores (ACHARYA, BHARATH e SRINIVASAN, 2007).

das demais empresas de seu setor (concorrentes e possíveis compradores dos bens), em especial o nível de liquidez e o nível de alavancagem financeira.

Acharya, Bharath e Srinivasan (2007) defendem que setores fortemente concentrados – ou seja, com reduzido número de concorrentes – representam um mercado imperfeito para ofertas esperadas em leilões ou venda dos bens de empresas do setor em dificuldades financeiras. Em razão disso, espera-se que a concentração do setor tenda a ser relacionada com menores taxas de recuperação de crédito.

De todo o exposto, importante verificar que a existência de um cenário macroeconômico de recessão por si só não determina os níveis de recuperação de crédito. O ponto crucial está em identificar se o setor de atividade da empresa inadimplente está em crise, uma vez que nele se verifica grande retração da recuperação até mesmo quando a economia geral não está em recessão (ACHARYA, BHARATH e SRINIVASAN, 2007).⁶⁵

Estudo realizado por Acharya, Bharath e Srinivasan (2007) com base em dados de empresas americanas inadimplentes entre 1982 e 1999 e pesquisa desenvolvida por Khieu, Mullineaux e Yi (2012) utilizando banco de dados de recuperação da *Moody's*⁶⁶ no período de 1987 a 2007 confirmam empiricamente a relação negativa entre setor em recessão e nível de recuperação de crédito. Já Altman e Kishore (1996)⁶⁷ *apud* Caouette, Altman e Narayanan (1999) classificaram 696 emissões de títulos inadimplentes com base no código setorial, tendo verificado grande variabilidade entre setores, indicando que estas características de cada empresa são informações relevantes para estratégias de recuperação de crédito. As empresas de serviços públicos e de produtos químicos obtiveram as maiores taxas, em torno de 70%, enquanto a média de recuperação dos demais setores variou entre 30%-40%.

Por fim, destaca-se que o setor de atividade por ser utilizado como fator base para o agrupamento dos objetos de estudo (*Cluster Analysis*). Além disso, reconhece-se que o nível

⁶⁵ Importante destacar que esta interpretação da separação entre crises macroeconômicas e crises setoriais não exclui a interpretação de que a recuperação de crédito tende a ter níveis mais baixos no caso de retração da economia geral, em decorrência da redução dos preços dos ativos (colaterais) de forma geral, como reconhecido por Khieu, Mullineaux e Yi (2012) e também por Acharya, Bharath e Srinivasan (2007).

⁶⁶ *Moody's Ultimate Recovery Database (URD)*.

⁶⁷ ALTMAN, Edward I.; KISHORE, Vellore M. Almost Everything You Wanted to Know about Recoveries on Defaulted Bonds. **Financial Analysts Journal**, Vol. 52, No. 6, pp. 57-63, 1996.

de análise de um estudo pode ser mais amplo, considerando-se exclusivamente os grandes setores, como Indústria, Comércio, Construção e Serviços, ou pode ser mais restrito, em que se consideram as grandes categorias ou os segmentos (classes) de atividade nos níveis mais detalhados.⁶⁸

2.3.1.4. Localização da empresa

A localização da empresa pode estar relacionada às oportunidades, ao nível de concorrência, ao perfil da mão de obra, à renda local, dentre outros fatores que impactam o desempenho da empresa e, conseqüentemente, sua probabilidade de inadimplência ou possibilidade de recuperação de crédito, se for o caso.

Espera-se que regiões com maior atividade econômica e com melhor ambiente para negócios possuam níveis mais baixos de inadimplência, uma vez que há maior circulação de riqueza, permitindo o cumprimento das obrigações de pagar. Silva (2006) sugere que algumas regiões são caracterizadas por baixo desempenho econômico-financeiro das empresas, como baixa rentabilidade, podendo tal característica impactar as taxas de inadimplência.

Em pesquisa nacional, o Sebrae (2013) destacou que taxas de sobrevivência empresarial mais elevadas nas regiões Sul e Sudeste podem ser explicadas, em parte, pela maior presença de empresas industriais, que, como visto, são as que apresentam menor taxa de mortalidade.⁶⁹

A identificação de menores taxas de sobrevivência nas capitais em relação à média dos respectivos estados pode estar associada ao fato de existir maior concentração de empresas nestas regiões, gerando maior concorrência, especialmente em setores mais tradicionais. Outra justificativa prende-se às “deseconomias de aglomeração”, que tendem a surgir com o crescimento das cidades, tais como: elevado custo do espaço urbano (aluguéis, IPTU), força dos sindicatos (elevação de salários), regulamentações municipais (aumento das despesas) e a criminalidade (SEBRAE, 2013).

⁶⁸ Para mais informações, ver: Classificação Nacional de Atividades Econômicas – IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/classificacoes/cnae2.0/>>.

⁶⁹ O resultado da taxa de sobrevivência empresarial, para empresas criadas em 2007, por região do país, apresentando pelo Sebrae (2013) é: (a) região Sudeste – 78,2%; (b) região Sul – 75,3%; (c) região Centro-Oeste – 74%; (d) região Nordeste – 71,3%; e (e) região Norte – 68,9%.

Becker *et al.* (2014), em pesquisa com dados de empresas inadimplentes com sede no estado do Rio Grande do Sul de dois bancos, indicaram concentração da inadimplência na Capital gaúcha e na região metropolitana, sendo que os menores níveis de inadimplência foram distintos para a carteira de crédito dos dois bancos, sendo um referente à região serrana e outro à região noroeste do estado.

Da mesma forma, na pesquisa de Becker *et al.* (2014) em relação à resposta aos procedimentos de cobrança realizados pelos bancos verificou-se grande variação dos níveis de recuperação de crédito entre as regiões gaúchas e entre as próprias carteiras dos bancos. Enquanto em um banco a maior taxa de recuperação ocorreu na região central e na região metropolitana do estado, em outro banco as taxas de recuperação foram maiores na região sul e na região serrana do Rio Grande do Sul. Neste sentido, os resultados indicam que uma avaliação da taxa de recuperação de créditos de instituições financeiras pode variar em razão da localização da empresa, devendo-se ponderar que outras características da carteira tendem a influenciar os resultados, tendo em vista as diferenças obtidas entre as carteiras de crédito dos diferentes bancos.

2.3.1.5. Endividamento da empresa

Um dos fatores mais relevantes para a análise da concessão de crédito em instituições financeiras é o endividamento atual da empresa. Afinal, esta variável indica quais são as obrigações financeiras já assumidas pela empresa solicitante para cumprimento nos próximos períodos.

Conforme afirmam Pindyck e Rubinfeld (1999), a teoria da restrição orçamentária indica que a limitação de renda do consumidor (como uma empresa) para gastar em diferentes bens faz com que haja uma escolha de onde alocar esse dinheiro para consumo. Desse modo, de acordo com a teoria das escolhas intertemporais, se em um primeiro momento a concessão de crédito expande a renda do consumidor e, conseqüentemente, desloca a restrição orçamentária, permitindo maior consumo, em um segundo momento há a necessidade de honrar uma obrigação anterior, restringindo o consumo naquele momento. Se o consumidor não restringe o consumo em um segundo momento e não possui aumento da renda, dificilmente será possível alocar dentro da nova fronteira de restrição orçamentária (com menor área) as obrigações anteriores (VARIAN, 2006).

Neste sentido, Santos e Famá (2006, p. 93) argumentam que

[...] após a concessão do empréstimo, espera-se que os tomadores mantenham-se leais (pontuais na amortização do empréstimo), sempre que o valor de seus recursos financeiros (renda) seja superior ao valor das prestações do empréstimo. Contrariamente, atribui-se uma maior probabilidade de inadimplência quando o valor da renda for insuficiente para amortizar as prestações do empréstimo.

Nota-se que o fator endividamento quando da solicitação de crédito se analisado separadamente não fornece adequadas bases para a avaliação do risco de crédito, uma vez que se deve ter sob análise a capacidade de pagamento do mutuário. No caso de pessoas físicas deve-se considerar o endividamento atual em relação à renda anual e no caso de pessoas jurídicas deve-se considerar a proporção do atual endividamento sobre o faturamento anual. Ainda, verifica-se a possibilidade de utilizar o valor do endividamento como variável de referência para a construção de variáveis explicativas, podendo ser relacionado com o capital social, o patrimônio da empresa e dos sócios ou, mesmo, com o próprio valor financiado.

Uma grande proporção de endividamento em relação ao faturamento anual da empresa pode sugerir o alcance da reta de restrição orçamentária da corporação, indicando que, inexistindo aumento de renda⁷⁰, há grande probabilidade de a empresa não conseguir honrar suas obrigações previstas, resultando na esperada maior taxa de inadimplência.

Jiménez e Saurina (2004, p. 2206) identificam que “quando um indivíduo possui empréstimos em várias instituições há um incentivo menor em se financiar tomadores de crédito de alto risco ou há um processo de análise de crédito mais completo e rigoroso”. Neste contexto, apesar de não se avaliar diretamente o nível de endividamento, pode-se sugerir que, de modo diverso das teorias econômicas abordadas, maior endividamento ou endividamento mais disperso entre diferentes credores previamente a nova solicitação de crédito poderiam resultar em uma menor probabilidade de inadimplência, em razão do mais rígido escrutínio aplicado à concessão do crédito.

⁷⁰ Por exemplo, o aumento da renda para pagamento das dívidas contraídas pode ser decorrente do crescimento do faturamento em razão do retorno dos investimentos anteriormente realizados ou pode se dar por meio de novos empréstimos que expandirão a fronteira de consumo da empresa naquele momento (“rolagem de dívida”).

Em relação à recuperação de crédito, o nível de endividamento da empresa também é um importante fator a ser considerado. A potencial relação entre alavancagem financeira (endividamento) e recuperação de crédito possui perspectivas contrárias.

A incapacidade financeira do devedor de honrar suas dívidas em razão de estas superarem sua renda sugere maior dificuldade de recuperação de crédito no caso de empresas altamente endividadas. Além disso, conforme sustentado por Acharya, Bharath e Srinivasan (2007), empresas fortemente alavancadas tendem a ter procedimentos de falência e cobrança de dívidas mais difíceis em razão de estarem associadas a um maior número de interessados, fazendo com que seja necessária maior coordenação das negociações entre todas as partes envolvidas. Neste sentido, um maior nível de endividamento das empresas, especialmente se não for concentrado em poucos credores, tende a resultar em menores taxas de recuperação de crédito.

De outro lado, em consonância com a teoria da agência, argumenta-se que maior alavancagem financeira resultaria por parte dos acionistas da empresa em aumento no monitoramento das ações dos gestores, gerando maior qualidade de ativos e, conseqüentemente, uma relação positiva com a taxa de recuperação, dado o maior valor dos ativos em caso de liquidação (KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).

No Brasil, a obtenção das informações sobre endividamento financeiro da empresa ocorre por meio do acesso ao Sistema de Informações de Crédito do Banco Central (SCR), que é um instrumento de registro e consulta de informações sobre as operações de crédito, avais e fianças prestados e limites de crédito concedidos por instituições financeiras a pessoas físicas e jurídicas no País. O SCR é uma importante ferramenta para a supervisão bancária, auxiliando na garantia da estabilidade do Sistema Financeiro Nacional e na prevenção de crises, além de permitir o compartilhamento de informações entre instituições financeiras⁷¹, reduzindo os riscos inerentes à atividade (BCB, 2014b).

A importância do compartilhamento de informações para o aumento da oferta de crédito, a redução dos custos de captação para as empresas e a diminuição da inadimplência no setor

⁷¹ A Resolução 3.658/08 do Banco Central do Brasil dispõe que as instituições financeiras poderão consultar as informações consolidadas por cliente constantes do sistema desde que obtida autorização específica do cliente para essa finalidade.

bancário vem sendo reconhecida por vários estudos (DIERKES *et al.*, 2013).⁷²⁷³ Afinal, o compartilhamento de informações entre diferentes agentes econômicos permite a redução da assimetria informacional, impactando fortemente o funcionamento do mercado (MYERS e MAJLUF, 1984; PINDYCK e RUBINFELD, 1999).

Neste sentido, Jappelli e Pagano (1993⁷⁴, 2006⁷⁵), citados por Bonfim, Dias e Richmond (2012), evidenciam os benefícios da existência de registros públicos de crédito para a gestão de crédito de instituições financeiras, tais como: aumento do conhecimento sobre as características dos solicitantes de crédito, reduzindo problemas de seleção adversa; atuação como dispositivo de disciplina do tomador de crédito; e mitigação dos incentivos de um mutuário ficar endividado acima de sua capacidade em decorrência de empréstimos simultâneos em diversas instituições financeiras.

De outro lado, como reconhecem Hynes e Posner (2002), a manutenção do sigilo de algumas informações, especialmente referentes às empresas de menor porte, pode fornecer às instituições financeiras possuidoras dessas informações vantagens no acesso à concessão de crédito a um nicho caracterizado por elevadas taxas de rentabilidade e termos contratuais vantajosos aos bancos, o que resulta em um menor nível de compartilhamento de informações das empresas de pequeno porte.

2.3.1.6. Registro em órgãos de proteção (restrição) ao crédito

O registro em banco de dados de órgãos privados da inadimplência empresarial tem por finalidade zelar pela proteção e facilitação das novas relações de consumo baseadas em crédito bancário ou comercial. Por força de lei, a gestão desses dados é considerada de

⁷² Dierkes *et al.* (2013) identificaram que a melhora na estimação de inadimplência de empresas de capital fechado em razão do compartilhamento de informações é de aproximadamente 20%, principalmente no caso de empresas mais antigas e de empresas com possibilidade de endividamento limitada.

⁷³ Corroborando a pesquisa de Dierkes *et al.* (2013), que encontraram empiricamente o efeito positivo do compartilhamento de informações na redução da inadimplência, tem-se: Doblaz-Madrid, A., Minetti, R., 2012. Sharing Information in the Credit Market: Contract-Level Evidence from U.S. Firms. **Journal of Financial Economics**, forthcoming. Entretanto, verificam-se alguns poucos estudos que possuem resultados em sentido contrário, como: Hertzberg, A., Liberti, J., Paravasini, D. Public information and coordination: evidence from a credit registry expansion. **Journal of Finance**, pp. 379–412, 2011.

⁷⁴ Jappelli, T., Pagano, M. Information sharing in credit markets. **Journal of Finance** 48, pp. 1693–1718, 1993.

⁷⁵ Jappelli, T., Pagano, M. Role and effects of credit information sharing. *In*: Bertola, G., Disney, R., Grant, C. (Eds.), **The Economics of Consumer Credit: European Experience and Lessons from the US**. MIT Press, Cambridge, 2006.

interesse público, uma vez que confere publicidade à inadimplência mediante a disponibilização das informações da empresa e de seus créditos em atraso, permitindo a análise do risco de crédito envolvido em futuros negócios jurídicos (COVAS, 2014).

A importância do compartilhamento das informações para o mercado financeiro e o mercado produtivo é reconhecida por diversos estudos, conforme abordado na seção anterior, uma vez que faz com que o custo de atrasos nos pagamentos seja maior para as empresas, já que atinge não apenas os atuais credores, como também potenciais futuros fornecedores de crédito (DIERKES *et al.*, 2013). Afinal, a disponibilização da informação de inadimplência de determinada empresa a todos os agentes de mercado por meio dos órgãos de proteção ao crédito⁷⁶, excluídas as vias judiciais que podem resultar em expropriação de bens, talvez seja a consequência mais relevante para uma empresa em mora com seus pagamentos. De acordo com Hynes e Posner (2002), uma das principais razões para pagamentos de empréstimos pelos mutuários é a possibilidade de danos a sua reputação de pagamentos.

Outro ponto interessante quanto ao compartilhamento de informações é identificado por Dierkes *et al.* (2013, p. 2869), ao afirmarem que

[...] empresas com endividamento limitado tendem a ser mais arriscadas; assim, nestes casos deve haver mais demanda pelo compartilhamento de informações de crédito. Empresas maiores e mais antigas interagem com um maior número de fornecedores do que empresas de pequeno porte e jovens, fazendo com haja aumento na demanda por informações e um aumento na alimentação das informações de crédito da empresa.

Verifica-se que pesquisas aos órgãos de proteção ao crédito podem auxiliar na análise de crédito, por meio da disponibilização do histórico de relações comerciais do solicitante, indicando a existência ou não de registros de inadimplência, como protestos, execuções judiciais e demais pendências financeiras. Uma vez que estes registros podem indicar o caráter do tomador de crédito ou sua situação financeira atual, espera-se que clientes com algum tipo de apontamento possuam maior probabilidade de inadimplência.

Quanto à recuperação de crédito, sua relação com o registro em órgãos de proteção ao crédito é ambígua. De um lado, a inserção do registro de mora pode forçar o devedor a renegociar com a instituição financeira, em razão dos prejuízos comerciais decorrentes da existência de

⁷⁶ Súmula 323 do STJ: “A inscrição do nome do devedor pode ser mantida nos serviços de proteção ao crédito até o prazo máximo de 5 (cinco) anos, independentemente da prescrição da execução”.

apontamento de pendência financeira, aumentado as taxas de recuperação de crédito. Entretanto, o apontamento de outras dívidas nos órgãos de restrição de crédito pode significar uma situação econômico-financeira mais deteriorada do tomador de crédito, assim como pode representar maiores custos e dificuldades de negociação, pela existência de diversos credores com interesses distintos.

No Brasil, os principais órgãos de registro de restrição de crédito são: SERASA (Serasa Experian), SPC (Serviço de Proteção ao Crédito) e SCPC (Serviço Central de Proteção ao Crédito da Boa Vista).⁷⁷

2.3.1.7. Valor total dos bens da empresa e dos avalistas (patrimônio)

Quando da análise de concessão de crédito, é fator relevante para a definição da possibilidade de concessão e dos limites do empréstimo o valor do patrimônio da empresa e dos avalistas ou fiadores da operação de crédito.

A assimetria informacional presente nos mercados de crédito é reduzida quando os pretendentes mutuários indicam sua situação patrimonial, fornecendo às instituições financeiras mais informações que permitam evitar o risco de seleção adversa⁷⁸ (VARIAN, 2006). Afinal, demandantes de crédito com uma situação patrimonial mais positiva tendem a reduzir o conflito de interesses presente na relação entre devedores e credores, assim como protegem mais os bancos de problemas que envolvam risco moral e caráter do devedor.

Neste sentido, afirma Linardi (2008, p. 6):

Com as imperfeições do mercado de crédito presentes e mantendo a demanda total de financiamento constante, o modelo de empréstimos com informação assimétrica implica que o prêmio de financiamento externo varia inversamente com a riqueza líquida dos tomadores de empréstimos. A relação inversa surge porque quanto maior é a riqueza líquida, maior é a capacidade de se auto financiar e de oferecer ativos colaterais e, conseqüentemente, menor é o conflito de interesses entre os tomadores

⁷⁷ No caso de instituições financeiras, desde que tenham o acesso autorizado especificamente pelos clientes, outra importante fonte de informação de crédito é o Sistema de Informações de Crédito do Banco Central do Brasil (SCR), que é um banco de dados sobre operações e títulos com características de crédito e respectivas garantias contratados por pessoas físicas e jurídicas perante todas as instituições financeiras no País (BCB, 2014b). Além disso, há também o Cadastro de Emitentes de Cheques sem Fundos (CCF) que consolida as informações dos emitentes com pendências financeiras relacionadas a cheques sem fundos, representando outra base de dados para avaliação de risco de crédito (BCB, 2015c).

⁷⁸ Estes conceitos serão desenvolvidos de forma mais detalhada na seção sobre garantia real (2.3.2.7).

e financiadores externos de fundos. Por outro lado, uma riqueza líquida menor implica em aumento dos custos de agência e, para recompensar os credores, o prêmio deve ser maior.

Importante destacar que a análise do fator patrimônio de forma independente é incompleta, uma vez que não indica a real exposição da instituição financeira aos riscos de seleção adversa, ao perigo moral e ao caráter do devedor, nem à real redução dos conflitos de interesse com o tomador de crédito. Neste sentido, deve-se considerar o valor solicitado (ou o valor a ser financiado) para a adequada avaliação do impacto do patrimônio do sócio para uma maior ou menor probabilidade de inadimplência e de recuperação de crédito. Espera-se que quanto maior a proporção do patrimônio em relação ao valor financiado menor a probabilidade de inadimplência e maior a de recuperação de crédito.

Outros pontos relevantes à análise do impacto do patrimônio da empresa e dos avalistas ou fiadores na inadimplência e na recuperação de crédito referem-se às características deste patrimônio, especialmente em relação ao aspecto da impenhorabilidade de alguns bens e às questões da liquidez e da depreciação dos bens.

A Lei 8.009/90, em seu art. 1º, determina que o imóvel residencial próprio do casal, ou da entidade familiar, é impenhorável e não responderá por qualquer tipo de dívida civil, comercial, fiscal, previdenciária ou de outra natureza, contraída pelos cônjuges ou pelos pais ou filhos que sejam seus proprietários e nele residam (“bem de família legal”), salvo nas hipóteses previstas na própria lei.⁷⁹ Além disso, os arts. 1.711 a 1.722 do Código Civil disciplinam o “bem de família convencional ou voluntário”, entendido como o patrimônio, limitado a um terço do patrimônio líquido existente ao tempo da instituição, que a entidade familiar destina voluntariamente para criar o “bem de família”, não podendo ser expropriado por dívidas civis, fiscais ou de outra natureza.⁸⁰ Desse modo, quando da análise da concessão

⁷⁹ Art. 3º da Lei 8.009/90: “A impenhorabilidade é oponível em qualquer processo de execução civil, fiscal, previdenciária, trabalhista ou de outra natureza, salvo se movido: I - em razão dos créditos de trabalhadores da própria residência e das respectivas contribuições previdenciárias; II - pelo titular do crédito decorrente do financiamento destinado à construção ou à aquisição do imóvel, no limite dos créditos e acréscimos constituídos em função do respectivo contrato; III - pelo credor de pensão alimentícia; IV - para cobrança de impostos, predial ou territorial, taxas e contribuições devidas em função do imóvel familiar; V - para execução de hipoteca sobre o imóvel oferecido como garantia real pelo casal ou pela entidade familiar; VI - por ter sido adquirido com produto de crime ou para execução de sentença penal condenatória a ressarcimento, indenização ou perdimento de bens; VII - por obrigação decorrente de fiança concedida em contrato de locação”.

⁸⁰ Aplicam-se ao bem de família convencional as mesmas exceções previstas na legislação especial (art. 3º da lei 8.009/90).

de crédito o patrimônio impenhorável, em geral dos avalistas, deve ser desconsiderado, já que não pode ser expropriado no caso do não cumprimento da obrigação.

Bens com baixa liquidez, como quotas de outras empresas ou títulos de crédito de grande risco ou de baixa comercialização em mercado secundário, representam menor segurança para as instituições financeiras no caso de inadimplemento, já que no caso de expropriação dos bens pode existir maior dificuldade para venda e posterior retorno monetário da operação. Da mesma maneira, um patrimônio caracterizado por bens que sofrem contínua desvalorização, como maquinário e veículos, tende a ter um efeito menor para mitigar conflitos de interesse entre devedores e credores, já que com o passar do tempo a exposição do patrimônio do devedor pode ficar relativamente menor em relação ao valor financiado e devido.

Khieu, Mullineaux e Yi (2012) afirmam que quanto maior o nível de tangibilidade dos ativos da empresa maior o potencial incremento do valor de recuperação de crédito pelos bancos. Neste sentido, argumentam que a possibilidade de recuperação também depende de até que nível o patrimônio da empresa não está vinculado a alguma outra operação ou uso específico. Assim, desconsiderando-se os ativos já oferecidos como colaterais da operação financeira, espera-se uma influência positiva na recuperação de crédito o maior nível de ativos na empresa, em especial tangíveis (cuja valoração é mais clara e menos onerosa).

Resultados encontrados por Camargos *et al.* (2010) e Camargos, Araújo e Camargos (2012) em pesquisas com base em dados de parte de carteira de crédito de um banco público brasileiro indicaram a relação negativa entre valor do patrimônio dos avalistas e a inadimplência empresarial, sugerindo a utilização deste parâmetro como proteção ao descumprimento das obrigações.

Por fim, destaca-se que no Brasil a maior parte dos empréstimos concedidos a pequenas empresas tem como finalidade atender à necessidade de capital de giro, razão pela qual na maior parte das vezes a concessão de crédito é feita sem a exigência de uma garantia real, mas apenas com garantia pessoal, ao menos, dos sócios. Esta característica do mercado de crédito, especialmente de empresas de menor porte, demonstra a importância do valor do patrimônio para a obtenção do crédito do ponto de vista dos demandantes e para a possível proteção das instituições financeiras no caso de descumprimento das obrigações.

2.3.1.8. Valor da renda dos sócios e avalistas

A interpretação da influência da renda dos avalistas e, até mesmo, dos sócios da empresa apresenta-se muito próxima ao entendimento realizado na seção anterior **2.3.1.7**, referente ao patrimônio da empresa e dos avalistas.

Pindyck e Rubinfeld (1999) reconhecem que a limitação de renda do indivíduo faz com que haja uma escolha de onde alocar o dinheiro para gastar em diferentes bens. Por consequência, a informação dada pelos sócios e pelos avalistas sobre o valor de suas rendas tende a reduzir a assimetria informacional existente entre os tomadores e os concessionários de crédito, permitindo à instituição financeira analisar a possibilidade de o valor do empréstimo se adequar às restrições orçamentárias dos sócios e avalistas. Afinal, após a concessão do empréstimo a probabilidade de pagamento em dia das parcelas dependerá de a renda do tomador de crédito e de seus avalistas ser, ao menos, superior ao valor das parcelas do empréstimo (SANTOS e FAMÁ, 2006).

Takeda e Dawid (2012, p. 78) destacam que, principalmente em se tratando de crédito pessoal, a renda do tomador de crédito é uma das principais variáveis analisadas pelas instituições financeiras, que se pautam pela capacidade de pagamento do mutuário. De outro lado, no caso de empréstimo a pessoas jurídicas deve-se ter em mente o caráter colateral da renda dos sócios e dos avalistas para o pagamento da dívida da empresa, que ocorrerá apenas no caso de inadimplemento do devedor principal (sociedade empresária).

Neste contexto, identificam-se na literatura modelos que indicam que tomadores de crédito com baixos salários possuem maior probabilidade de inadimplência em razão do maior risco de encarar o desemprego, o que impossibilitaria o cumprimento das obrigações (LOUZIS, VOULDIS e METAXAS, 2012). Tal interpretação pode ser expandida para os avalistas, uma vez que estes possuem responsabilidade solidária⁸¹, e, muitas vezes, não possuem relação direta com a empresa, obtendo sua renda mediante a venda de sua mão de obra a outras corporações.

⁸¹ A responsabilidade solidária refere-se à possibilidade de se exigir do devedor principal e de qualquer avalista o montante total da dívida.

Entretanto, reforça-se que a análise separada da renda dos sócios e dos avalistas pode levar a interpretações erradas da influência da renda sobre as probabilidades de inadimplência ou de recuperação de crédito. O valor da renda deve ser analisado sob uma perspectiva relativa, ponderando-se pelo valor financiado pela empresa, que representa o montante que deverá ser pago à instituição financeira.

Portanto, maiores níveis de renda em relação ao valor financiado representam que as parcelas do financiamento encontram-se ou mais próximas ou, mesmo, abaixo da linha de restrição de orçamentária dos sócios e dos avalistas. Assim, espera-se para maior proporção de renda, menor inadimplência.

Entretanto, algumas considerações devem ser feitas, especialmente sobre a abordagem de recuperação de crédito. Em caso de inadimplemento, as razões para o pagamento da dívida contraída pela sociedade empresária se distinguem em relação aos sócios e aos avalistas.

Para os sócios, o pagamento da dívida da empresa pode estar relacionado a diversos aspectos, por exemplo, manutenção da atividade econômica, proteção quanto à inserção da empresa em órgãos de restrição ao crédito, intenção de evitar a incidência de penalidades econômicas pelo atraso (como multas) e, mesmo, a necessidade de pagamento para permitir a baixa da empresa no Fisco e na Junta Comercial. Entretanto, como em grande parte das situações a fonte de renda dos sócios é exclusivamente decorrente das atividades da empresa da qual são proprietários, uma crise econômico-financeira da empresa tende a se propagar para a renda dos sócios, dificultando a regularização dos débitos. Neste contexto, ainda que se reconheça a dificuldade prática, a diferenciação entre a renda do sócio oriunda do próprio negócio e a renda do sócio originada por outras atividades não relacionadas à empresa tomadora de crédito torna-se importante na avaliação de risco de crédito e da capacidade de recuperação de crédito.

Para os avalistas, a razão para o pagamento da dívida da empresa é a responsabilidade pessoal e solidária que recai sobre eles. Uma vez que o avalista é devedor solidário, a instituição financeira pode fazer a cobrança de todo o montante devido do avalista, sem a necessidade de, primeiro, extinguir todos os meios de cobrança da empresa (“benefício de ordem”) (RAMOS, 2012). Assim, a renda do avalista, além de seu patrimônio, pode ser utilizada para o pagamento das obrigações não cumpridas. Em muitas operações de crédito, especialmente

para micro e pequenas empresas, os avalistas da operação são justamente os sócios gestores da empresa, que, desta forma, se responsabilizam pessoalmente (ou seja, com o próprio patrimônio da pessoa física) pelo cumprimento da dívida da empresa. Este fato fortalece o argumento de que no caso de pequenas empresas há uma grande mistura entre patrimônio e endividamento de pessoa física e pessoa jurídica (SILVA, 2006).

É importante destacar também que, por força de norma contida no Código de Processo Civil, as rendas dos indivíduos passíveis de penhora e de expropriação pela via judicial são restritas, conforme o art. 649, do Código de Processo Civil, *in verbis*:

Art. 649. São absolutamente impenhoráveis:

IV - os vencimentos, subsídios, soldos, salários, remunerações, proventos de aposentadoria, pensões, pecúlios e montepios; as quantias recebidas por liberalidade de terceiro e destinadas ao sustento do devedor e sua família, os ganhos de trabalhador autônomo e os honorários de profissional liberal, observado o disposto no § 3º deste artigo; [...]

X - até o limite de 40 (quarenta) salários mínimos, a quantia depositada em caderneta de poupança.

De forma geral, pode-se esperar que uma maior renda dos sócios e avalistas, especialmente se não vinculada à atividade econômica da empresa tomadora de crédito, represente maior probabilidade de recuperação.

2.3.1.9. Número de avalistas/ fiadores na operação

O número de avalistas ou fiadores de uma operação é um importante fator determinante de inadimplência e de recuperação de crédito, apesar de serem escassos os estudos que levam em conta a influência da responsabilidade sobre terceiros. Imagina-se que a dificuldade de acesso a esta informação seja a principal causa da não identificação de qualquer estudo empírico que leve em conta este fator condicionante.

Conforme destaca Varian (2006), em um mercado caracterizado pela grande assimetria informacional e, conseqüentemente, pelo risco de seleção adversa o oferecimento de garantias pessoais (como o aval e a fiança) representa uma sinalização de intenção de honrar a obrigação assumida pelo contrato de concessão de crédito. Da mesma forma, a prestação da garantia pessoal reduz o risco moral, incentivando o cumprimento da obrigação ao aproximar os interesses de credores e de tomadores de crédito.

De outro lado, a exigência de maior número de garantidores pessoais por uma instituição financeira pode representar que determinada operação de crédito possui maior risco de crédito, resultando na exigência de uma contraprestação para assegurar o cumprimento da obrigação de pagar (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004).

O oferecimento de uma garantia pessoal representa que todo o patrimônio do avalista ou fiador garante o credor em caso de não cumprimento da obrigação principal de pagar valor financiado, diferentemente da garantia real, que representa a garantia específica de determinado bem.⁸² Desse modo, quanto maior o número de avalistas ou fiadores maior a probabilidade de se ter algum patrimônio passível de ser utilizado como forma de pagamento do débito seja por convenção das partes, seja pela via forçada judicial (SCHRICKEL, 1997).

Dessa forma, pode-se esperar maior taxa de recuperação quanto maior o número de avalistas ou fiadores, pois, além da sujeição de um número maior de diferentes patrimônios, tem-se um maior número de indivíduos sujeitos às restrições ao acesso a crédito impostas pelo registro em órgãos de restrição de crédito e pela publicidade das ações judiciais em caso de atraso no pagamento das parcelas.

No Brasil, é característica de empréstimos para empresas de pequeno porte, inclusive pela particularidade de mistura entre patrimônio da empresa e patrimônio dos sócios, a exigência do aval ou da fiança pessoal de sócios da empresa. Entretanto, como, muitas vezes, a origem dos recursos para o sócio advém da própria empresa, a crise financeira da firma tende a atingir a capacidade de pagamento também do sócio-avalista. Assim, especialmente quando as restrições e as dificuldades de acesso ao crédito são impostas a avalistas ou fiadores sem relação direta com a sociedade empresária, pode-se ter, além da diversificação de fontes de recursos para pagamento, uma pressão de terceiros sobre os sócios da empresa para o cumprimento da obrigação, o que aumentaria as taxas de recuperação de crédito.

⁸² Apesar de aparentemente uma garantia pessoal representar uma vantagem em relação às garantias reais por abranger todo o patrimônio do devedor, tal fato não prospera em razão das preferências de recebimento de credores com garantia real nos procedimentos falimentares (vide arts. 83 e 84 da lei 11.101/05) (SILVA, 2006). Além disso, o oferecimento de uma garantia real não obsta o credor de perseguir mais bens para garantir o pagamento do valor financiado caso o valor do bem dado em garantia não seja suficiente para honrar a dívida atualizada.

O aval e a fiança são duas modalidades de garantia pessoal, em que os indivíduos garantidores oferecem todo o patrimônio presente e futuro, de forma não especificada, para a cobertura da obrigação contraída pelo titular da operação (SILVA, 2006).

Nas palavras de Ramos (2012, pp. 487-489), são duas as diferenças básicas entre o aval e a fiança:

A primeira delas é decorrente da submissão do aval ao princípio da autonomia, inerente aos títulos de crédito. Com efeito, o aval, por ser um instituto do regime jurídico cambial, constitui uma obrigação autônoma em relação à dívida assumida pelo avalizado. Assim, se a obrigação do avalizado, eventualmente, for atingida por algum vício, este não se transmite para a obrigação do avalista. Na fiança o mesmo não ocorre: ela, como obrigação acessória, leva a mesma sorte da obrigação principal a que está relacionada. [...] Outra distinção relevante entre o aval e a fiança diz respeito ao *benefício de ordem*, presente nesta e ausente naquele. De fato, o aval não admite o chamado *benefício de ordem*, razão pela qual o avalista pode ser acionado juntamente com o avalizado. Na fiança, todavia, o benefício de ordem assegura ao fiador a prerrogativa de somente ser acionado após o afiançado. A responsabilidade do fiador é, portanto, subsidiária.

2.3.1.10. Nível de escolaridade dos sócios

A discussão em torno da influência do nível de escolaridade dos sócios-gestores das empresas, especialmente em empresas de menor porte, no sucesso ou fracasso da atividade econômica é verificada na literatura sobre o tema. A determinação do sucesso empresarial impactará de forma direta a probabilidade de inadimplência e falência da empresa tomadora de crédito.

Schrickel (1997) enfatiza que os valores educacionais e a capacitação profissional, que influenciam o aspecto gerencial do negócio, podem servir de parâmetro para avaliar a capacidade de pagamento e a permanência das empresas no mercado. Assim, o nível de escolaridade do sócio seria fator determinante para o sucesso ou fracasso da empresa.

Silva (2006) afirma que a habilidade administrativa dos sócios pode ser verificada pela análise de currículo dos sócios e dos administradores da empresa, com o intuito de verificar a existência de um conhecimento do ramo ou maior propensão a adquirir *know-how*, fatores ligados à escolaridade. De outro lado, sustenta-se que a formação acadêmica de um indivíduo, apesar de facilmente verificável, pode apresentar uma dificuldade na vinculação com competências exigidas para a atividade em si da empresa (BLATT, 1999).

Quanto à influência sobre as taxas de inadimplência, Guimarães (2002) defende que a escolaridade dos sócios pode contribuir para um bom desempenho geral do negócio por estar relacionada à maior capacidade de análise do ambiente e à melhoria dos processos. O autor justifica este posicionamento com base em estudo do Sebrae (2000)⁸³ que indica que quanto maior a escolaridade maiores as chances de sucesso da empresa. Com isso, em razão de maiores e mais estáveis lucros, empresas com sócios mais escolarizados teriam maiores condições financeiras para honrar suas dívidas, resultando em menor taxa de inadimplência.

Pesquisa realizada pelo SEBRAE – SP (2014) com 2.800 empresas com menos de cinco anos de existência indicou o seguinte perfil de escolaridade dos empreendedores.

Tabela 2 - Escolaridade dos empreendedores 2013

Escolaridade	Ensino Fund. Incompleto	Ensino Fund. Completo	Ensino Méd. Completo	Ensino Sup. Completo	Pós-Graduação (Completa ou não)
%	9%	17%	43%	24%	7%

Fonte: SEBRAE – SP (2014).

Apesar da limitação da pesquisa, por se restringir apenas às empresas com até cinco anos de atividade e sem discriminar o tipo de atividade econômica desenvolvida, impedindo uma adequada avaliação do perfil e do sucesso empresarial de médio e longo prazo, ela indica um perfil do microempresariado bem variado quanto aos níveis de educação. Se, de um lado, tem-se um número considerável de empresas cujo empreendedor não possui o ensino médio completo (26%), de outro lado, tem-se uma parcela próxima (31%) com ao menos um curso completo de nível superior.

Os resultados empíricos verificados na literatura são ambíguos. Pesquisas empíricas realizadas por Guimarães (2002) e Camargos, Araújo e Camargos (2012), com base em carteira de crédito de um banco brasileiro, indicaram que o nível de escolaridade dos sócios é insignificante para prever a probabilidade de inadimplência da empresa. Em resultado diverso, Camargos *et al.* (2010) identificaram que os empreendedores com nível superior possuíam indícios de maior probabilidade de inadimplência do que empresas com sócios com escolaridade de nível fundamental, mas inferior às empresas com sócios com nível médio

⁸³ SEBRAE. **Fatores intervenientes no desempenho econômico-financeiro das micro e pequenas empresas.** Sebrae, 2000.

completo de escolaridade, contrariando a expectativa teórica. Em uma terceira perspectiva, Ferreira *et al.* (2008), com base em metodologia de entrevistas com empreendedores que haviam fechado seus negócios no estado de São Paulo, identificaram que o nível de escolaridade do empreendedor foi apontado como um fator fortemente preponderante para a mortalidade das empresas, havendo uma relação inversa.

2.3.1.11. Classificação de risco da empresa

Na classificação de risco de crédito de uma empresa por uma instituição financeira, busca-se avaliar o risco de tomador de crédito e da respectiva operação, representando a expectativa de *default*. Esta classificação varia entre bancos quanto às informações (fatores) utilizadas como insumos para classificação, assim como em relação à metodologia de classificação de risco (*rating*) ou pontuação (*score*) (BRITO e ASSAF NETO, 2008).

Do ponto de vista de uma instituição financeira, a gradação do risco de crédito do cliente cumpre duplo papel. Primeiro, serve como referencial para identificar a chance de perda de uma determinada operação e, dessa forma, orientar na precificação do empréstimo ou financiamento. Segundo, atende às exigências das autoridades monetárias do país, que segue uma tendência internacional de utilização de sistemas de classificação de risco (*rating*) como uma forma de graduar o risco da carteira de crédito do banco (*portfolio risk*) e, conseqüentemente, orientar o provisionamento dos créditos de liquidação duvidosa (SILVA, 2006, p. 51-52).

Atualmente, no Brasil, a Resolução 2.682/99 do Banco Central do Brasil determina os níveis de risco e as respectivas provisões exigidas pela autoridade reguladora, devendo as instituições financeiras realizarem as classificações com base, ao menos, em características intrínsecas dos tomadores de crédito e em características da operação de crédito realizada, cujos critérios supervisionados são definidos por cada instituição.

Reconhece-se que as saídas da classificação de risco das empresas é uma questão chave para avaliar a probabilidade de inadimplência e a perda dada a inadimplência (CROUHY, GALAI e MARK, 2004). Intuitivamente, em um modelo ajustado de classificação de risco pode-se esperar maior taxa de inadimplência de credores que possuem os piores níveis de classificação de risco quando da concessão de crédito.

Crouhy, Galai e Mark (2004) mostram levantamento realizado pela *Moody's* (1995)⁸⁴ referente a debêntures emitidas por diferentes empresas no período entre 1983 e 1993, o qual revela que a classificação de risco quando da emissão era fator determinante de inadimplência do título. Os resultados apresentados revelam que enquanto a taxa de default para empresas B3 (as de menor nível) superavam 16%, as taxas de *bonds* classificados como A (as mais altas) eram próximas a zero. Somado a isso, Bonfim, Dias e Richmond (2012) identificaram que empresas que possuem as piores condições iniciais são aquelas que tendem a levar maior tempo para sair de situações de inadimplência.

De outro lado, pesquisa empírica desenvolvida por Khieu, Mullineaux e Yi (2012) encontrou que o risco da empresa fornecido pela probabilidade de inadimplência decorrente de classificação de risco não está relacionado à taxa de recuperação de crédito. Entretanto, sustenta-se que mutuários com alta probabilidade de inadimplência – ou seja, cuja classificação de risco já tende a ser mais deteriorada – geram maiores perdas em relação à exposição no momento da inadimplência. A razão para isso seria que estes mutuários aumentam o risco de seus projetos com o intuito de evitar justamente a situação de inadimplência. Entretanto, no caso de insucesso do projeto as perdas são bem maiores, resultando em menores taxas de recuperação de crédito pelas instituições financeiras (GRUNERT e WEBER, 2009).

Neste sentido, estudo empírico realizado por Grunert e Weber (2009) com base em dados de clientes inadimplentes de um banco alemão no período entre 1992 e 2003 corrobora com esta interpretação, apresentando relação negativa entre qualidade do crédito quando da concessão e recuperação de crédito.

2.3.1.12. Síntese de estudos empíricos com variáveis individuais

Os modelos de estimação de inadimplência e de recuperação de crédito utilizam, dentre outros fatores, características individuais da empresa e de seus sócios e avalistas, com vistas a obter modelos de maior nível explicativo ou preditivo.

⁸⁴MOODY'S INVESTORS SERVICE, *Moody's Credit Ratings and Research*. New York: Moody's Investors Service, 1995.

O Quadro 2 apresenta um resumo das variáveis individuais identificadas e inseridas em modelos de estimação de inadimplência e de recuperação de crédito, vinculando-as aos respectivos estudos em que foram utilizadas e identificadas como significativas.

Quadro 2 - Síntese estudos empíricos com variáveis individuais

Variável	Autor(es) (Ano)
Idade da empresa	Evans (1987) Bhimani, Gulamhussen e Lopes (2010) Camargos, Araújo e Camargos (2012)
Tamanho da empresa	Jiménez e Saurina (2004) Bonfim (2009) Grunert e Weber (2009) Camargos <i>et al.</i> (2010) Khieu, Mullineaux e Yi (2012)
Faturamento	Bertucci, Guimarães e Bressan (2003) Bhimani, Gulamhussen e Lopes (2010) Camargos <i>et al.</i> (2010)
Setor	Acharya, Bharath e Srinivasan (2007) Camargos <i>et al.</i> (2010) Khieu, Mullineaux e Yi (2012)
Localização da empresa	Zaniboni (2013) Becker <i>et al.</i> (2014)
Endividamento da empresa	Silva, Marins e Neves (2009)
Registro em órgãos de proteção (restrição) ao crédito	-
Valor total dos bens da empresa e dos avalistas (patrimônio)	Bertucci, Guimarães e Bressan (2003) Camargos <i>et al.</i> (2010) Camargos, Araújo e Camargos (2012)
Valor da renda dos sócios e avalistas	-
Número de avalistas na operação	-
Escolaridade dos sócios	Ferreira <i>et al.</i> (2008) Camargos <i>et al.</i> (2010)
Classificação de risco da empresa	Grunert e Weber (2009)

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3.2. Características contratuais

As características das operações de crédito, formalizadas com base nas determinações e normas contidas no instrumento jurídico de concessão de crédito, vem sendo reconhecidas

pela literatura sobre o tema como importantes fatores determinantes de inadimplência e, mais recentemente, de recuperação de crédito.

De acordo com Silva (2006, p. 56), “os principais componentes de uma operação de crédito são: (i) o produto; (ii) o montante; (iii) o prazo; (iv) a forma de pagamento; (v) as garantias”. Ademais, deve-se reconhecer que os riscos do cliente e, em parte, das operações, são representados pelos tradicionais *Cs* do crédito (Caráter – Capacidade – Capital – Condições – Conglomerado – Colateral) (BLATT, 1999). Nesta perspectiva, a inadequação de qualquer um destes fatores às capacidades e às características do cliente pode resultar em maior probabilidade de inadimplência da operação ou em maior dificuldade futura de recuperação de crédito.

Além disso, deve-se considerar que os componentes da operação de crédito, em certo ponto, retratam a política e a cultura de crédito da instituição financeira, indicando os níveis de risco e de retorno esperados nas operações financeiras. Neste sentido, as características das operações representariam parte relevante do risco de crédito incorrido pela instituição financeira, podendo indicar maior ou menor perda dada à inadimplência esperada.

A literatura sobre o tema reconhece que maior número de informações acarreta maior credibilidade ao modelo desenvolvido, sendo importante considerar as características da operação conjuntamente às do próprio cliente. Espera-se, pois, maior valor explicativo de modelos de estimação que considerem variáveis que avaliam alguns riscos distintos (SICSÚ, 2010). Quanto à importância das variáveis contratuais, Khieu, Mullineaux e Yi (2012, p. 932) verificam que “as características da operação de crédito são determinantes mais significativos de taxas de recuperação de crédito do que as características da empresa tomadora de crédito antes da inadimplência”.

Por fim, salienta-se que uma forma de reduzir problemas de risco moral e de seleção adversa é por meio de seu controle por cláusulas contratuais. Entretanto, a proteção contratual só se justifica se a conduta prejudicial ao credor for observável. Afinal, se for considerada que a conduta não é observável pelo credor não há como proibir a ação danosa por meio de contato, sendo irrelevantes os aspectos pactuados (HYNES e POSNER, 2002).

2.3.2.1. Data da concessão de crédito

A data da concessão de crédito permite contextualizar o cenário econômico e as condições internas da instituição financeira quando da realização da operação de empréstimo. Nesse sentido, a época em que o crédito foi concedido pode influenciar a probabilidade de que a obrigação de pagar não seja cumprida pela empresa tomadora de crédito.

Simon (1965) reconhece que os limites da racionalidade nas decisões são obtidos a partir da visão panorâmica das alternativas de ações, da análise das consequências de cada escolha e da decisão baseada em um sistema hierárquico de valores. Desse modo, a decisão de concessão de crédito pode estar relacionada às políticas de crédito das instituições financeiras vigentes à época, assim como as decisões estratégicas dos bancos em relação à atuação no mercado de crédito. Por exemplo, a decisão de expandir a carteira de crédito, voltada a maior rentabilidade e a maior risco, pode interferir na exposição à inadimplência durante a maturidade dos empréstimos realizados.

Além disso, o comportamento não racional dos agentes financeiros pode fazer com que a avaliação das características e do valor de ativos (como o valor de uma empresa ou o valor de uma operação financeira) se desvie do “esperado”, com base nas teorias financeiras tradicionais (KAHNEMAN e TVERSKY, 1979). Neste sentido, o fenômeno comportamental do excesso de confiança, vinculando sempre os bons resultados às habilidades próprias, pode influenciar a exposição de determinado agente financeiro (VARIAN, 2006).

Na linha das teorias comportamentais e de racionalidade limitada, Berger e Udell (2004)⁸⁵, citados por Linardi (2008), defendem que uma explicação para o comportamento procíclico do sistema financeiro, entendido como uma expansão de crédito nos períodos de crescimento econômico e de retração do crédito nas recessões, seria um comportamento excessivamente otimista por parte dos concessores de crédito durante a expansão, de modo a subestimar os riscos, tornando os padrões de concessão menos rígidos (o que aumentaria a alavancagem e a extensão das perdas no caso de uma recessão).

⁸⁵ BERGER, A.; UDELL, G. The institutional memory hypothesis and the procyclicality of bank lending behavior. **Journal of Financial Intermediation**, San Diego, Vol. 13, No. 4, 2004.

A teoria da agência reconhece os conflitos decorrentes da separação entre a propriedade e o controle do capital e identifica a carência de condições de controle e de acompanhamento dos proprietários do trabalho desenvolvido pelos funcionários⁸⁶ (JENSEN e MECKLING, 1976). Neste sentido, em instituições financeiras decisões de concessão de crédito podem ser realizadas de forma a atingir os interesses dos agentes, como o alcance de metas, em detrimento dos interesses dos principais, como a agregação de valor e o aumento da rentabilidade das operações ponderadas pela relação risco-retorno.

Linardi (2008, p. 8) apresenta interessante percepção quanto às consequências dos problemas de agência no ambiente de concessão de crédito, *in verbis*:

O comportamento de manada (*herding behaviour*) também pode explicar porque os gerentes bancários financiam projetos com valor presente líquido negativo. Problemas de agência entre gerentes e os donos do banco podem incentivá-los a comportarem-se como seus companheiros, adotando padrões de concessão de crédito menos rígidos para mascarar os problemas emergentes, e agindo de forma contrária somente quando as condições de crédito tenham se deteriorado consideravelmente. Além disso, os participantes do mercado podem perceber que as penalidades impostas serão menos severas se os problemas forem comuns a todo sistema bancário.

Em perspectiva similar, Zendron (2006) argumenta que em momentos de incerteza os agentes econômicos tendem a relativizar as próprias projeções e optam por acompanhar as perspectivas de outros agentes do mercado, acreditando que estes possuem maiores informações sobre a trajetória de preços, o que resulta em uma convergência de opiniões e em um comportamento de manada que impacta bruscamente os movimentos de preços.

Dessa forma, a concessão de crédito em períodos de grande expansão de crédito, ligada à subestimação dos riscos decorrentes de excessivo otimismo, e a atuação de agentes com base nos próprios interesses, ligados a recompensas financeiras e não financeiras, podem influenciar a probabilidade de inadimplência de uma operação de crédito realizada. Conforme reconhece Bonfim (2009), a maior parte dos riscos incorridos pelos bancos é construída durante períodos de expansão econômica, quando os padrões de concessão de crédito

⁸⁶A noção de incentivos para controle de comportamentos de outros agentes, mediante a criação de sistema de recompensa, vinculado aos objetivos estabelecidos pelos principais (proprietários), pode ser utilizada como forma de minimizar os problemas de agência, uma vez que a informação e a medição do trabalho são de difícil aplicação (PINDYCK e RUBINFELD, 1999).

adotados são menos rigorosos, sendo que a materialização desses riscos ocorre apenas nos períodos de recessão econômica, resultando em maiores taxas de inadimplência.⁸⁷

Em relação à recuperação de crédito, o impacto da data da concessão ocorre de forma indireta. A qualidade do crédito concedido, em relação a outros aspectos contratuais, individuais e de relacionamento, como a existência de garantias, o tempo de relacionamento com a instituição e o endividamento com outras instituições financeiras, tende a impactar o resultado das ações de cobrança definidas pela política de crédito no momento da inadimplência. Importante atenção deve ser dada ao momento do ciclo econômico em que o crédito é concedido, uma vez que se pode ter uma expectativa de menores recuperações de crédito quando a concessão ocorre em períodos próximos ao início de retrações econômicas, já que a situação de inadimplência se materializará em momento econômico de crise (ALTMAN *et al.*, 2005).

2.3.2.2. Produto financeiro

Os produtos financeiros desenvolvidos pelas instituições financeiras são delimitados e dirigidos a perfis específicos de empresas, consolidando diversas características das operações financeiras a partir da predeterminação de taxas, intervalos de prazos e tipos de garantias, por exemplo (SOUZA, 2006). Dessa forma, os produtos financeiros podem representar a reunião da influência de diversos aspectos discutidos nesta seção sobre variáveis contratuais.

Assim, as definições dos componentes de operações e do perfil de cliente a ser atingido por um produto específico é que determinam a maior ou menor probabilidade de inadimplência, assim como de sua recuperação de crédito. Deve-se ressaltar que um produto é definido com base em um único ou em poucos componentes da operação financeira, podendo ser utilizado como *proxy*.

Becker *et al.* (2014) identificaram em estudo realizado em dois bancos comerciais gaúchos que as operações dos produtos voltados ao capital de giro, destinados especificamente a suprir

⁸⁷ Entretanto, Bonfim (2009) indica que, diferentemente da análise obtida quando, tendo em vista a inadimplência de forma agregada, o impacto da expansão da economia nas empresas em nível individual não é positivo quando defasado por alguns períodos. Desse modo, apesar de a análise em nível agregado sugerir que os desequilíbrios de crédito ocorrem em momentos de forte crescimento econômico, quando controlados pelas características individuais tais resultados não persistem. Assim, aparentemente, isso reflete a existência de um comportamento assimétrico entre as empresas durante diferentes fases do ciclo de crédito.

necessidades de liquidez das empresas, possuíam grandes percentuais de participação na inadimplência. Quanto aos estudos empíricos de recuperação de crédito, verificou-se uma carência de pesquisas em torno do tipo de produto.

Por fim, é importante destacar que o produto financeiro pode ser utilizado como fator base para agrupar os objetos de estudo (*Cluster Analysis*). Sua aplicação com este objetivo apresenta-se como mais adequada para a realidade de estimações de risco de crédito.

2.3.2.3. Valor do financiamento

O valor financiado consiste na expansão da renda do consumidor, deslocando a reta de restrição orçamentária para a direita, em um primeiro momento. Em razão da necessidade de pagamento da obrigação assumida em um momento posterior, espera-se uma restrição relativa de crédito ou um novo deslocamento de expansão da reta, de modo a alocar dentro da área de restrição orçamentária as dívidas anteriores (VARIAN, 2006).

Do ponto de vista da instituição financeira, quanto maior o montante financiado para uma empresa maior a exposição do banco à possível inadimplência do tomador de crédito. Desse modo, espera-se uma análise de crédito mais criteriosa, de modo a reduzir o risco de crédito da operação financeira de grande montante.

Neste sentido, Jiménez e Saurina (2004, p. 2204) afirmam:

À medida que o valor absoluto do empréstimo aumenta, a autoridade a quem se delega esta responsabilidade é mais limitada e as decisões são tomadas em um nível mais alto da hierarquia do banco. O envolvimento de um maior número de indivíduos e a sua maior experiência em concessão de crédito também tendem a ser um fator nesse resultado. Ao mesmo tempo, os resultados encontrados refletem o fato de que maiores exposições financeiras correspondem a empréstimos a grandes corporações cuja taxa de inadimplência é muito menor.

Outra característica que leva à expectativa de menor inadimplência em empréstimos de maior montante é sua destinação a empresas de maior porte, que, como visto na seção **2.3.1.2**, tendem a estar menos expostas a choques externos e possuem maiores níveis de gestão e maiores custos de saída e de substituição.

Camargos, Araújo e Camargos (2012) identificam uma relação positiva entre o valor financiado e a probabilidade de inadimplência em um estudo realizado em base de dados de um banco público de empréstimos concedidos a empresas de pequeno porte. Neste segmento, especificamente, pode-se esperar que o valor financiado comprometa de forma direta o valor do faturamento.⁸⁸ Lima *et al.* (2009) também incluem a variável do valor financiado em modelo de redes neurais para calcular a probabilidade de inadimplência de clientes na primeira parcela do financiamento, tendo o modelo classificado adequadamente a maior parte dos clientes.

Já em relação à recuperação de crédito, Khieu, Mullineaux e Yi (2012) destacam que as evidências quanto à influência do valor financiado sobre a taxa de recuperação são variadas.

Há autores que sustentam que as instituições financeiras tendem a adiar ações mais efetivas de cobrança (como ações judiciais) sobre grandes financiamentos com o intuito de evitar que outros clientes da própria instituição que possuem relações comerciais com a empresa devedora sofram influências negativas e entrem também em situação de inadimplência. A possibilidade desta contaminação de *default* resultaria em menores taxas de recuperação por uma atuação menos efetiva sobre o crédito inadimplido pela instituição financeira (KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).

De outro lado, há autores que defendem que grandes empréstimos, geralmente concedidos a grandes empresas, resultam em maior poder de barganha de credor em caso de inadimplência, especialmente se há tendência a um procedimento falimentar. Este poder de barganha de grandes credores resultaria em maior pressão sobre a empresa devedora e, conseqüentemente, em maiores taxas de recuperação de crédito (ACHARYA, BHARATH e SRINIVASAN, 2007; KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).

Os resultados empíricos descritos no artigo de Khieu, Mullineaux e Yi (2012) corroboram com o caráter inconclusivo do valor financiado sobre a recuperação de crédito. Acharya, Bharath e Srinivasan (2007) identificam uma relação positiva entre montante financiado e

⁸⁸ Este fato pode ser observado em razão de no próprio estudo de Camargos, Araújo e Camargos (2012) a proporção do faturamento sobre o valor do financiamento também ter sido variável significativa, impactando de forma direta a probabilidade de inadimplência.

recuperação de crédito. De outro lado, estudo de Dermine e Neto de Carvalho (2006)⁸⁹ encontraram uma relação negativa entre os fatores. Khieu, Mullineaux e Yi (2012) e Thorburn (2000)⁹⁰ verificam que o valor financiado não é uma variável significativa na determinação da recuperação de crédito.

Em tempo, sugere-se que a análise do valor de financiamento deve ser feita também sob uma perspectiva relativa, de modo a demonstrar o real impacto do montante financiado na exigência futura para pagamento da obrigação contraída. A análise do valor financiado em relação ao faturamento anual da empresa pode demonstrar a real capacidade de pagamento do empréstimo realizado, em uma perspectiva de continuidade da empresa. Da mesma forma, pode-se utilizar a proporção do valor financiado em relação ao patrimônio da empresa e dos avalistas para a avaliação da capacidade de pagamento em caso de dificuldades econômico-financeiras da empresa.

2.3.2.4. Fonte de recursos do produto

A utilização da fonte dos recursos do produto financeiro como fator determinante de inadimplência ou de recuperação de crédito é pouco trabalhada na literatura acadêmica. A consideração da fonte de recursos torna-se relevante sobretudo para instituições financeiras públicas, que, muitas vezes, são caracterizadas por também utilizarem fundos governamentais como fonte para concessão de crédito por meio de repasses financeiros. Desse modo, os bancos públicos atuam como administradores dos recursos de fundos governamentais com destinação específica.

Nesta perspectiva, deve-se considerar a possibilidade de problemas de agência impactarem as perspectivas de inadimplência e de recuperação de crédito de certos produtos e operações financeiras. Afinal, considerando que os principais (como a União ou os Estados) contratam outro agente da administração pública (como os bancos públicos) para realizar serviços de gestão de concessão de crédito para fins de política pública, delegando a autoridade da tomada de decisão aos gestores dos bancos públicos, há possibilidade de que os agentes atuem em

⁸⁹ DERMINE, J.; NETO DE CARVALHO, C. Bank loan losses-given-default: a case study. **Journal of Banking and Finance** 30, PP. 1219–1243, 2006.

⁹⁰ THORBURN, K. Bankruptcy auctions: costs, debt recovery, and firm survival. **Journal of Financial Economics** 58, pp. 337–368, 2000.

prol dos próprios interesses, como o atendimento de metas específicas, que, algumas vezes, podem conflitar com os interesses do principal.⁹¹

Reconhecendo-se esses conflitos de interesses que resultam em problemas de agência (JENSEN e MECKLING, 1976; SEGATTO-MENDES, 2001), pode-se esperar que exista uma gestão diferenciada de recursos da própria instituição financeira, que irão impactar os resultados e os demonstrativos contábeis-financeiros da organização em relação aos recursos oriundos de repasses e administração de fundos governamentais, cujos resultados não impactam de forma direta os resultados do banco público. Portanto, com base na teoria da agência, menores índices de inadimplência e maiores taxas de recuperação de crédito podem ser esperados para as operações (produtos) cuja fonte de recurso seja própria da instituição financeira, pois representam um risco direto.

Alguns produtos, especialmente no caso de repasses oriundos de fundos governamentais, podem ter destinações específicas relacionadas a distintos graus de risco. Conforme reconhecem Martins, Bortoluzzo e Lazzarini (2014), muitos bancos públicos possuem atuação em mercados específicos, relacionados a baixo interesse de instituições privadas e com maior interesse no desenvolvimento regional e social, mediante o redirecionamento do crédito das regiões centrais às periferias regionais e para segmentos específicos. De forma geral, pode-se esperar maior nível de risco nos financiamentos concedidos por meio de repasses de fundos governamentais. A renegociação dos créditos, da mesma forma, pode apresentar características muito distintas no caso destes financiamentos públicos, a depender da finalidade pretendida e das exigências legais quando do financiamento.

2.3.2.5. Prazo do financiamento

O prazo de financiamento de um empréstimo bancário significa o tempo contratado para amortizar a dívida a partir de sua liberação. A literatura clássica financeira discorre sobre os riscos de crédito inerentes a empréstimos com diferentes prazos para liquidação e os respectivos custos envolvidos. Entretanto, reconhecem-se diferentes perspectivas na

⁹¹ Jensen e Meckling (1976, p. 308) definem relação de agência “como um contrato sob o qual uma ou mais pessoas (os principais) contratam outro indivíduo (o agente) para realizar algum serviço para o seu benefício que envolve a delegação da autoridade de tomada de decisão a este agente. Se as duas partes da relação são maximizadores de utilidade, existe boa razão para acreditar que o agente não irá sempre agir nos melhores interesses do principal”.

influência do prazo de financiamento no risco de as empresas tomadoras de crédito não cumprirem as obrigações assumidas.

A perspectiva clássica é sustentada por Silva (2006, p. 88), que afirma que “os prazos das operações são fatores importantes, uma vez que, à medida que cresce o prazo, se eleva o risco de crédito. Uma operação pelo prazo de 90 dias tem um risco, em princípio, menor que uma de igual valor pelo prazo de cinco anos, mantidos constantes os demais fatores”. Da mesma forma, o futuro torna-se mais incerto, estando a empresa susceptível, por um período mais extenso, a novos eventos, que podem mudar os rumos não apenas da própria organização, como também do próprio setor ou país, de maneira a afetar a sua capacidade de pagamento (SILVA, 2006; TAKEDA e DAWID, 2012).

Os custos envolvidos nos empréstimos bancários também podem impactar o risco de crédito de uma operação. Silva (2006) afirma que os custos e o prazo de uma operação devem ser compatíveis com a capacidade de pagamento do cliente. De forma geral, conforme destacado por Brigham e Ehrhardt (2006), as taxas de juros exigidas são mais baixas no caso de a empresa tomar um empréstimo de curto prazo em vez de um mútuo de longo prazo⁹², o que poderia sugerir menor pressão financeira e menores níveis de inadimplência para dívidas de curto prazo. De forma complementar, na visão de Takeda e Dawid (2012), um maior prazo contratual também implica maior custo total do financiamento, em razão de incidência de juros por um período mais longo.

De outro lado, o crédito de curto prazo pode ser considerado mais arriscado por duas razões. Primeira, refere-se ao fato de que, enquanto os empréstimos de longo prazo resultam em juros relativamente estáveis ao longo do tempo, os empréstimos de curto prazo caracterizam-se pela flutuação de suas despesas com juros, que poderão ser bastante altos em alguns períodos econômicos, aumentando a exposição das empresas. Segunda, refere-se à vulnerabilidade de empresas com muitos empréstimos de curto prazo, podendo tornar-se incapacitadas de pagar as dívidas em razão de recessão temporária, assim como podem ter dificuldades para prorrogar empréstimos com instituições financeiras, aumentando sua probabilidade de falência (BRIGHAM e EHRHARDT, 2006).

⁹² Entretanto, deve-se destacar que no Brasil as taxas de juros de curto e de longo prazos distanciam-se do que a literatura financeira sustenta, uma vez que, geralmente, as linhas de curto prazo (como para capital de giro) possuem custos maiores que as linhas de longo prazo.

Em conformidade com esta segunda perspectiva, Jiménez e Saurina (2004) identificaram no mercado espanhol maior probabilidade de inadimplência em empréstimos de curto prazo (com maturidade de até um ano) em relação a empréstimos de longo prazo (maturidade superior a cinco anos). Os autores defendem a ideia de que há uma tendência a uma análise mais cuidadosa dos pedidos de financiamento de longo prazo pelos bancos, em razão da maior probabilidade de mudanças na saúde financeira das corporações durante longos períodos, o que justificaria os menores índices de inadimplência.

Da mesma forma, Carling *et al.* (2007) reconhecem que as instituições financeiras tendem a ampliar empréstimos de curto prazo para empresas de futuro mais incerto, ao passo que empresas consideradas mais seguradas tendem a ter melhor acesso a empréstimos de longo prazo. Em estudo realizado com dados de mais de 54 mil empresas de uma carteira de crédito de um banco sueco, os autores identificaram significativo aumento do risco de crédito em empréstimos de curto prazo em relação aos de longo prazo, contrariando a perspectiva clássica das teorias financeiras.

Em relação à recuperação de crédito, a literatura teórica sobre a influência do prazo de financiamento sobre a recuperação de crédito é mais escassa. Khieu, Mullineaux e Yi (2012) avaliaram o impacto na recuperação de crédito de dois diferentes tipos de empréstimo, cujo período de maturidade é uma relevante distinção: *term loans*, financiamento de longo prazo, em geral, relacionados a projetos e compra de ativos fixos; e *revolvers*, empréstimos de curto prazo, em geral, voltados a capital de giro. Como destacam os autores,

[...] *term loans* são financiamentos com maior tendência a serem garantidos por colaterais que *revolvers*, mas o maior período de maturidade pode aumentar as perspectivas de deterioração do valor das garantias, reduzindo a recuperação de crédito. O curto prazo de empréstimos por meio de *revolvers* também provoca frequentes pedidos de renovação da dívida (rolagem), o que permite aos bancos reavaliarem as perspectivas de inadimplência e de recuperação de crédito, limitando o valor financiado ou solicitando melhores garantias (KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012, p. 925).

Khieu, Mullineaux e Yi (2012) sustentam a expectativa de uma maior taxa de recuperação em empréstimos de menor prazo, como os *revolvers*, pela possibilidade de controle e monitoramento constantes sobre a situação econômico-financeira da empresa. Entretanto, deve-se ponderar que a característica das garantias e da forma de acompanhamento dos empréstimos de longo prazo, como liberações periódicas, condicionadas à comprovação da

aplicação do valor do crédito na finalidade exigida, pode impactar a recuperação de crédito, especialmente no caso de contratos de mais longo prazo. Além disso, em razão do prazo a que a empresa está submetida, a possibilidade de choques externos mais fortes é proporcional ao tempo de financiamento. Ou seja, pode-se esperar que a inadimplência não seja resultado de um evento transitório, aumentando a dificuldade de recuperação de crédito (TAKEDA e DAWID, 2012).

2.3.2.6. Taxa de juros

As teorias econômicas indicam que a taxa de juros da operação é fator condicionante à inadimplência, tendo papel também na compreensão da recuperação de crédito. Segundo Brigham e Ehrhardt (2006, p. 170), “a taxa de juros é o preço pago na dívida por tomar capital emprestado. Com capital patrimonial, os investidores esperam receber dividendos e ganhos de capital cuja soma é o custo do dinheiro patrimonial”. A definição do custo de capital é influenciada por diversos fatores, tais como: oportunidades de produção, preferências pelo tempo de consumo, risco e inflação (BRIGHAM e EHRHARDT, 2006).

Esclarecem Hynes e Posner (2002, p. 170):

Um indivíduo, tomador de crédito, procura obter um empréstimo a fim de suavizar o consumo durante o tempo. Uma empresa, credora, oferece o empréstimo a uma determinada taxa de juros. Em um mercado de competição perfeita, a taxa de juros irá refletir o valor do dinheiro no tempo, a inflação e o risco de inadimplência. O tomador de crédito aceita a oferta de empréstimo se o benefício, isto é, se a transformação de riqueza futura em um consumo atual exceder a taxa de juros.

O mercado de crédito é caracterizado pela assimetria de informações, impossibilitando a integral observação das capacidades e das intenções da contraparte tomadora de crédito, que possui muito mais informações quanto à sua real possibilidade de cumprimento do contrato de empréstimo celebrado do que a parte concessora (PINDYCK e RUBINFELD, 1999). Desse modo, uma instituição financeira, ao definir determinadas taxas e condições, pode encaminhar para os problemas de seleção adversa, exemplificados pela exclusão de “bons” clientes (entendidos como aqueles com baixo risco de inadimplência) e pelo aumento da realização de contratos com clientes “ruins” (aqueles com alto risco de inadimplência), devido ao fato de a definição da taxa de juros ter sido acima do limite aceito pelo grupo de “bons” clientes.

Santos e Famá (2006) reconhecem que quando as taxas de juros definidas situam-se acima do limite de aceitação dos agentes de baixo risco há maior exposição dos bancos ao risco de inadimplência, caracterizada pela concessão de empréstimos predominantemente para clientes de alto risco. No mesmo sentido, Bonfim (2009) afirma que um aumento significativo das taxas de juros praticadas pode estar associado à ampliação dos problemas de seleção adversa, resultando em maiores níveis de inadimplência em períodos posteriores.

Takeda e Dawid (2012) identificam que um aumento do custo do crédito, principalmente por meio do aumento de juros, contribui para o aumento da inadimplência, uma vez que, *ceteris paribus*, diante de uma restrição orçamentária do mutuário, este aumento do custo de uma operação de crédito resulta em uma maior probabilidade de *default*. Em estudo com operações financeiras de bancos portugueses, Bonfim (2009) apurou empiricamente a correlação positiva entre a taxa de inadimplência e a taxa de juros exigida pelos bancos, defasada em quatro anos, sugerindo que o aumento da inadimplência é, em geral, precedido de um aumento nas taxas de juros praticadas, sustentando a correlação com os ciclos econômicos.

Em relação à recuperação de crédito, que consiste nos cenários em que o tomador de crédito não conseguiu honrar suas obrigações, a relação entre os níveis de taxa de juros e a probabilidade de recuperação não parece ser tão direta. De acordo com Varian (2006, p. 200), “para um tomador de empréstimos, o aumento da taxa de juros significa que ele terá de pagar mais juros amanhã”.

Assim, tem-se uma indução ao comportamento de contrair menos empréstimos e de reduzir o consumo no primeiro momento em contextos de aumento da taxa de juros, assim como uma perspectiva de maior dificuldade de recuperação de crédito. Essa dificuldade de recuperação pode estar relacionada ao aumento do montante a se pagar em razão de o contrato estipular juros variáveis, que podem ter sofrido aumento devido a contexto econômico. Além disso, o incremento da taxa de juros pode resultar em aumento do custo de financiamento no caso de captação de novos empréstimos para honrar dívidas anteriores (“rolagem de dívida”), vulnerabilidade destacada por Brigham e Ehrhardt (2006).

Finalmente, deve-se destacar que é intuitivo que baixos níveis da taxa de juros podem propiciar o pagamento de empréstimos de forma mais amena, o que, no caso de inadimplência anterior poderia resultar em um aumento nos índices de recuperação de crédito.

2.3.2.7. Garantia real

A discussão na literatura acadêmica em torno do impacto de garantias fornecidas por devedores no risco de crédito é extensa, em especial em relação às garantias reais.⁹³ Conforme destacam Jiménez e Saurina (2004), há duas perspectivas teóricas quanto à influência dos colaterais sobre o risco de inadimplemento do devedor.

Por uma perspectiva, em um cenário de assimetria informacional entre a instituição financeira e a sociedade empresária solicitante de crédito, em que é evidente o risco de seleção adversa pela entidade financeira, o oferecimento de uma garantia por parte do devedor pode ter a função de sinalizar a intenção de cumprir o contrato, atenuando o problema da seleção adversa. Nesta situação, tomadores de empréstimo de maior risco caracterizar-se-iam por altas taxas de juros e pela inexistência de colaterais, ao passo que os devedores de baixo risco ofereciam garantia e, por consequência, teriam menor taxa de juros contratual (HYNES e POSNER, 2002; JIMÉNEZ e SAURINA, 2004; VARIAN, 2006).

Da mesma forma, até mesmo em um contexto em que há informações disponíveis sobre a qualidade do tomador de crédito (maior simetria informacional), o oferecimento de bens em garantia reduz os problemas ligados ao perigo moral, ao alinhar os interesses do credor e do devedor, incentivando um bom comportamento do devedor, pela possibilidade de exigência do crédito pela expropriação da garantia (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004). Assim, segundo a primeira ótica, poder-se-ia esperar uma relação inversa entre a existência de garantias em um contrato e o seu descumprimento (inadimplência).

De outro lado, Jiménez e Saurina (2004) identificam na literatura⁹⁴ argumentos teóricos que indicariam que maior número ou valor de garantias representariam aumento no risco de inadimplência do devedor.

⁹³ As garantias reais referem-se aos bens específicos (imóveis ou móveis) destacados para assegurar o ressarcimento do credor na hipótese de inadimplemento do devedor, sendo as modalidades mais comuns: hipoteca, penhor e alienação fiduciária (propriedade fiduciária). Salienta-se que no caso de o bem não satisfazer a dívida, exceção feita à alienação fiduciária de bem imóvel, o remanescente da dívida recai sobre o patrimônio pessoal generalizado (SILVA, 2005).

⁹⁴ Neste sentido, ver: (a) Manove, M., Padilla, A.J., 1999. Banking (conservatively) with optimists. *RAND Journal of Economics* 30, 324–350; e (b) Boot, A.W.A., Thakor, A.V., Udell, G.F., 1991. Secured lending and default risk: Equilibrium analysis, policy implications and empirical results. *Economic Journal* 101, 458–472.

Primeiramente, quando as instituições financeiras estão protegidas por alta proporção de colateral em relação à dívida reduzem os incentivos de uma mais adequada avaliação e classificação de risco do tomador de crédito quando do pedido de financiamento. Em segundo lugar, há empreendedores que subestimam as possibilidades de dificuldades financeiras e de falência na condução do negócio, resultando no oferecimento dos colaterais exigidos, sem maior análise, para a obtenção do crédito desejado. Além disso, em um contexto em que o concesso de crédito possui informações sobre a qualidade do tomador, infere-se que haverá exigência de maiores garantias para os devedores de maior risco, evitando o perigo moral. No caso de assimetria informacional, tende-se a ter uma exigência maior de garantia, inclusive de bons tomadores de crédito (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004; PINDYCK e RUBINFELD, 1999).

Nas palavras de Schrickel (1997, p. 55):

O colateral, numa decisão de crédito, serve para contrabalançar e atenuar (apenas atenuar, enfatize-se) eventuais impactos negativos decorrentes do enfraquecimento de um dos três elementos: Capacidade, Capital e Condições. Este enfraquecimento implica maior risco e o Colateral presta-se a compensar esta elevação do risco, das incertezas futuras quanto ao repagamento do crédito. Raramente (nunca, idealmente), o Colateral pode ou deve ser aceito para compensar os pontos fracos dentro do elemento Caráter, porque quando a honestidade está faltando, o crédito incluirá riscos que não devem ser assumidos pelo banco. Se não há honestidade, por certo a garantia será também de grande volatilidade e, mais que provavelmente, não se prestará para cobrir suficiente e adequadamente o principal e os juros do empréstimo.

Conforme destacam Jiménez e Saurina (2004), diversos estudos realizados no mercado norte-americano indicam que empréstimos com garantias reais vinculadas estão diretamente relacionados a uma classificação de maior probabilidade de inadimplência ou a exigência de um maior prêmio de risco. Da mesma forma, pesquisa desenvolvida no mercado espanhol por Jiménez e Saurina (2004) com uma amostra mais de três milhões de empréstimos concedidos por diversos bancos corrobora com a conclusão de que maior oferecimento de colateral, pela interpretação dos bancos de que esta ação está ligada a um risco mais acentuado, indica maior probabilidade de inadimplência.

Do ponto de vista da recuperação de crédito, em um contexto de simetria informacional, a concessão de crédito condicionada ao oferecimento de garantia real indicará a compreensão pelas instituições financeiras de que o colateral fornece mais segurança à operação (JIMÉNEZ

e SAURINA, 2004), permitindo o aumento da taxa de recuperação pela venda forçada dos bens.

Dessa maneira, sugere-se que as taxas de recuperação de crédito devem ser maiores em empréstimos com garantias do que em empréstimos sem garantia, devido à possibilidade legal de expropriação e de venda forçada do bem garantidor em caso de *default* (KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012; GRUNET e WEBER, 2009). Assim, quando do pedido de concessão de crédito as exigências de garantias feitas pelo banco refletirão na capacidade de este converter em recuperação de crédito a expropriação do bem dado em garantia (BONFIM, DIAS e RICHMOND, 2012).

Pesquisa empírica conduzida por Khieu, Mullineaux e Yi (2012) com base em dados de recuperação da *Moody's* no período de 1987 a 2007 comprovou a perspectiva de relação entre recuperação e garantias reais, identificando que os créditos sem garantia são os de mais difícil recuperação. Da mesma forma, Grunert e Weber (2009), consultando uma base de dados de empréstimos inadimplentes de um banco alemão entre 1992 e 2003, identificaram empiricamente que quanto maior a parcela de garantia para operação maior a taxa de recuperação.

Entretanto, na avaliação do fator garantia real, deve-se destacar que, apesar de, *ceteris paribus*, um empréstimo com garantia ser melhor do que um empréstimo sem garantia, há diferentes tipos de riscos envolvidos com as garantias, além do próprio risco do devedor. O primeiro refere-se ao risco da garantia em si, relacionado tanto à qualidade da garantia e às suas características quanto ao seu estado e à possibilidade de depreciação ou perecibilidade. Outro risco é o da liquidez da garantia, uma vez que se deve levar em conta o tempo necessário para a expropriação e a venda do bem e os custos administrativos e de oportunidade envolvidos. Ainda, há o risco jurídico, referente à possibilidade de irregularidades na documentação e no registro de ônus da garantia ou, mesmo de a inadequada gestão da linha de crédito resultar na incapacidade de se atingir a garantia no caso de descumprimento do contrato (CAOUILLE, ALTMAN e NARAYANAN, 1999).

Por fim, Smith e Warner (1979) salientam que, do ponto de vista do tomador de crédito, financiamentos com garantia real somente serão realizados se os benefícios (como redução de taxas de juros) superarem os custos envolvidos durante toda a maturidade do débito, como os

custos de registro, de monitoramento e de relacionamento. Assim, o sistema jurídico e as exigências de cada país ou região influenciam o volume relativo de empréstimos com e sem garantia real.⁹⁵ Além disso, do ponto de vista do credor os custos de oportunidade de investimentos com baixo risco e sem necessidade de monitoramento, como títulos de dívida pública, serão suportados pelo mutuário, encarecendo a operação financeira (SMITH e WARNER, 1979).

2.3.2.8. Modalidade garantia real

As garantias reais recaem sobre bens específicos, imóveis ou móveis, oferecidos por mutuários como garantia de uma operação de crédito (SILVA, 2005). Como discorrido na seção 2.3.2.7, há diversos estudos envolvendo a influência das garantias reais sobre o risco de crédito, porém com resultados e posicionamentos variados.

No Brasil, as principais modalidades de garantia real determinadas no ordenamento jurídico e utilizadas pelos agentes econômicos, dentre elas as instituições financeiras, são: hipoteca, penhor e a alienação fiduciária (propriedade fiduciária).⁹⁶ Cada uma destas modalidades possui diferentes características e distintos procedimentos de cobrança e de expropriação, caso haja inadimplência de uma obrigação.

Apesar das significativas diferenças entre as modalidades, não foram identificados estudos empíricos ou teóricos que consideram a modalidade da garantia real como fator determinante de inadimplência ou de recuperação de crédito. A razão para tal escassez pode estar ligada à disponibilização dessas informações pelas instituições financeiras ou, mesmo, ao registro da modalidade em sistemas de informação das concessionárias de crédito. Além disso, deve-se reconhecer que cada país ou, até mesmo cada região possuem distintos institutos jurídicos de garantia, impedindo uma generalização de qualquer resultado.

⁹⁵ Na tradição da *civil law*, aplicada no Brasil, os empreendedores são mais onerados quando fornecem garantias às operações do que na tradição do *common law* (aplicada nos Estados Unidos, por exemplo) para a obtenção de empréstimos, resultando em um maior racionamento de crédito. Afinal, na tradição da *civil law* cada ativo dado em garantia deve ser registrado e avaliado individualmente, resultando em altos custos associados. De outro lado, na *common law* um conjunto de bens pode ser registrado e avaliado como uma única garantia, sendo os custos de registro e de avaliação, em geral, menores e menos variáveis (ZASU, 2014).

⁹⁶ Outra modalidade relevante no ordenamento jurídico brasileiro, porém de rara utilização pelas instituições financeiras, é a anticrese, também conhecida como “consignação de rendimentos”. Refere-se à garantia real em que um devedor, conservando ou não a posse do imóvel, destina ao credor os frutos e rendimentos produzidos por este bem imóvel, para segurança ou pagamento de dívida.

A hipoteca e o penhor são direitos reais que incidem sobre bens imóveis e bens móveis, respectivamente. Em ambos os institutos os bens são onerados como forma de garantir o cumprimento da obrigação assumida.

Na hipoteca, o imóvel hipotecado continua em poder do mutuário. Ou seja, este possui a posse e também a propriedade do bem, tendo o tomador de crédito o direito de alienar o imóvel a terceiros ou, mesmo, ofertá-lo como garantia ao pagamento de outra dívida em grau subsequente. Dessa forma, a hipoteca fornece ao credor hipotecário preferência no recebimento do produto no caso de venda forçada do bem em relação a outros credores, salvo em relação a créditos trabalhistas, créditos fiscais e custas judiciais (FRANKLIN, 2011).

Segundo Franklin (2011), em caso de inadimplência o procedimento para a expropriação do bem para pagamento da dívida ocorre por via judicial⁹⁷, o que sugere um tempo longo para o retorno efetivo do crédito, sujeito ao risco de deterioração e de desvalorização do bem. Ainda, uma vez que o bem hipotecado permanece no patrimônio do devedor, ele fica sujeito aos efeitos da recuperação judicial e da falência, podendo integrar a massa falida e frustrar o recebimento do crédito do credor hipotecário em razão do concurso de credores.⁹⁸

Já no caso do penhor o bem móvel (ou o direito) utilizado como garantia de uma operação financeira pode permanecer nas mãos do devedor ou ser transferido para o credor até o pagamento integral do débito. O crédito garantido por penhor também sofre limitações pelos privilégios de créditos trabalhistas e fiscais. Do mesmo modo que a hipoteca, a forma de excussão do bem empenhado se dá por meio da via judicial, sendo que quando o produto não bastar para pagamento da dívida e das despesas judiciais o devedor continuará obrigado pessoalmente pelo restante. Por fim, deve-se destacar que os créditos garantidos por bens empenhados estão sujeitos aos efeitos da recuperação judicial e a arrecadação à massa falida no caso de falência.

⁹⁷ É necessário o ingresso de ação de execução ou ação de cobrança, com a posterior penhora e avaliação do bem, para depois levar o imóvel à hasta pública, obtendo o retorno do crédito pelo produto da venda forçada do bem (FRANKLIN, 2011).

⁹⁸ Concurso de Credores é o meio processual de assegurar aos diversos credores do devedor comum a participação conjunta na realização de todos os direitos de crédito voltados contra o insolvente sobre o produto da expropriação de todos os seus bens. O produto da venda forçada será rateado na ordem de gradação de privilégios legais e de forma proporcional entre os credores de cada gradação (SILVA, 2005, p. 333).

Como é possível notar, há grande similaridade entre os institutos da hipoteca e do penhor, diferenciando-se pela característica móvel ou imóvel do bem. Dessa maneira, a influência sobre a inadimplência e sobre o risco de crédito se sujeita às outras características dos bens, por exemplo: depreciação, perecibilidade, liquidez, possibilidade de substituição, característica única ou chave para a empresa. Assim, a relevância do bem para a empresa inadimplente pode impactar a probabilidade de inadimplência, ao passo que a liquidez do bem pode ser uma influência nas taxas de recuperação de crédito.

A alienação fiduciária em garantia consiste na transferência da propriedade de um bem (ou a titularidade de um direito) pertencente ao devedor (fiduciante) ao credor (fiduciário) até que ocorra o evento futuro e incerto do pagamento integral da dívida. Ao devedor fiduciante, além da posse direta do bem, resta o direito de readquirir o bem com o pagamento integral da dívida (RAMOS, 2012).

Como reconhece Oliveira (2012), a alienação fiduciária apresenta-se como garantia mais segura e de solução mais rápida do que a hipoteca e o penhor, em razão de seus procedimentos de expropriação serem por via de execução extrajudicial (no caso de bens imóveis)⁹⁹ ou por via judicial mais célere (no caso de bens móveis)¹⁰⁰. Além disso, a propriedade fiduciária, nos termos da Lei 11.101/05, não se sujeita aos efeitos da recuperação judicial e da falência, uma vez que o proprietário do bem em posse do devedor é o credor

⁹⁹ No caso de bens imóveis, em resumo, haverá a consolidação da propriedade no patrimônio do credor fiduciário no caso de o devedor persistir na inadimplência por quinze dias após o recebimento de notificação para pagamento da dívida pelo oficial de registro de imóveis. Neste caso, a consolidação ocorre por simples ato de averbação praticado pelo oficial de registro de imóveis. Uma vez consolidada a propriedade, o credor promoverá leilões extrajudiciais do imóvel. Se dois leilões forem frustrados, o credor fiduciário não terá mais a obrigação de alienar o bem, ficando com a propriedade definitiva do bem, e a dívida do devedor fiduciante será considerada extinta. Salienta-se que no primeiro leilão o maior lance deve ser, ao menos, igual ao valor do imóvel. No segundo leilão, será aceito o maior lance oferecido, desde que igual ou superior ao valor da dívida e demais despesas de realização do leilão e de transferência. Se o valor apurado no leilão for superior à dívida e despesas, o saldo positivo deverá ser restituído ao devedor (RAMOS, 2012; OLIVEIRA, 2013).

¹⁰⁰ No caso de bem móveis, de forma sintética, cabe ao credor fiduciário promover a notificação extrajudicial ou o protesto para permitir que o devedor fiduciante pague a dívida. Não havendo o pagamento, deve o credor fiduciário manejar ação de busca e apreensão para retomar o bem, com o benefício de que a concessão da liminar de busca e apreensão já autoriza a consolidação da propriedade e da posse plena em favor do credor fiduciário após o transcurso do prazo de cinco dias sem que o devedor fiduciante tenha pago o valor integral da dívida. Após consolidar a propriedade do bem, o credor fiduciário poderá vender o bem a terceiros independentemente de leilão, hasta pública ou qualquer outra medida judicial ou extrajudicial, salvo disposição expressa em contrário prevista no contrato. O valor obtido com a venda será empregado no adimplemento da dívida garantida e com o ressarcimento das despesas de cobrança, de modo que o remanescente – se houver – será devolvido ao devedor fiduciante. Caso exista saldo remanescente, em razão de o produto da venda do bem não bastar para o pagamento da dívida e das despesas de cobrança, o devedor pode ser demandado judicialmente para pagar o saldo restante por meio de ação monitória (OLIVEIRA, 2013).

fiduciário, podendo formular simples pedido de restituição do bem alienado fiduciariamente. Dessa forma, evita-se o concurso de credores do juízo falimentar, reduzindo-se os riscos de que créditos preferenciais (como créditos trabalhistas) sejam pagos com o produto oriundo da venda do bem garantidor da operação financeira.

Pelas características de celeridade de solução da demanda em caso de inadimplemento do devedor, reduzindo, pois, o poder de barganha do tomador de crédito, espera-se que operações garantidas por propriedade fiduciária tenham menor probabilidade de inadimplência e, principalmente, maior taxa de recuperação em relação às outras modalidades de garantia. Da mesma maneira, a segurança aos credores, trazida pela exclusão do bem do patrimônio do devedor em caso de falência, tende a resultar em maior nível de recuperação de crédito.

Entre as garantias fiduciárias, espera-se que aquelas de bens imóveis resultem em menor nível de inadimplência pela maior facilidade de expropriação do bem, que, em tese, ocorre de forma exclusivamente extrajudicial. Somado ao fato de expropriação mais célere, a característica dos bens imóveis de valorização com o passar do tempo, ao contrário de bens móveis que tendem a se depreciar, gera maior taxa de recuperação de crédito esperada.

2.3.2.9. Fundos garantidores de risco de crédito (fundos de aval)

Os fundos garantidores de risco de crédito (ou fundos de aval) são instrumentos utilizados para a concessão de garantias complementares à contratação de operações de crédito para financiamentos com as instituições financeiras. Os fundos garantidores de risco de crédito podem ser formados a partir de recursos públicos ou privados, aumentando as possibilidades de acesso ao crédito e melhorando as condições da concessão, especialmente para as micro e as pequenas empresas, que se caracterizam pela maior dificuldade em fornecerem as garantias exigidas pelas instituições financeiras para a concretização dos financiamentos. De forma geral, o aval dos fundos é uma garantia de uma parte do financiamento¹⁰¹, sendo exigida uma comissão de garantia, que varia conforme o valor financiado, o percentual garantido e o prazo de financiamento (BNDES, 2015).

¹⁰¹ Salienta-se que os fundos garantidores de risco de crédito são fundos de aval, e não seguros de crédito. Neste sentido, o cliente continua responsável pelo pagamento integral das prestações do financiamento, mesmo havendo contratado a garantia do fundo de aval, cujos valores recuperados pelas instituições financeiras serão repassados de forma proporcional à honra do aval realizada em razão da inadimplência da empresa (BNDES, 2015).

Quanto à análise da influência da utilização de fundos de aval para a determinação da probabilidade de inadimplência ou de recuperação de crédito, constata-se a carência de estudos teóricos e empíricos sobre o tema. Tal escassez pode ser justificada tanto pela inexistência de acesso a estas informações concedidas pelas instituições financeiras ou gestores dos fundos quanto pela especificidade destes fundos no mercado brasileiro.

Do ponto de vista teórico, reconhecida a assimetria informacional no mercado de crédito, em se tratando de impacto na inadimplência, pode-se dizer que, ao contrário de garantias pessoais e reais, a utilização de fundos de aval não representa a sinalização de maior qualidade pelo tomador de crédito, uma vez que a garantia advém de terceiro fomentador de desenvolvimento econômico, nem a redução do risco moral, já que as garantias, sendo externas ao patrimônio do próprio devedor, não favorecem o alinhamento dos interesses dos devedores, credores e fundos avalistas (VARIAN, 2006).

De outro lado, a garantia de recebimento de um fundo garantidor de crédito, público ou privado, pode resultar em uma análise de crédito menos rigorosa, sugerindo maior inadimplência para tomadores de crédito que se utilizam de fundos de aval. Da mesma forma, a exigência de um aval de fundo garantidor pode ser decorrente de um maior risco de crédito identificado pela instituição financeira, havendo a exigência de colaterais mais seguros (PINDYCK e RUBINFELD, 1999).

Quanto à recuperação de crédito, se pela perspectiva da instituição financeira existe a garantia do recebimento de parte do financiamento pela honra do aval pelos fundos, aumentando a taxa de recuperação, do ponto de vista da operação como um todo, espera-se menor probabilidade de recuperação de crédito perante o mutuário, devido ao fato de este, em geral, possuir menor patrimônio para responder pelo débito. Da mesma forma, reconhecida a limitação de recursos de cobrança pelas instituições, uma atuação menos ativa pode ser esperada para os casos de empréstimos com honras de aval realizadas pelos fundos, já que o custo-benefício da recuperação perante o devedor é menor, pois parte do montante recuperado deve ser repassado ao fundo de forma proporcional ao montante honrado.

No Brasil, destacam-se os fundos garantidores de risco de crédito disponibilizados pelo SEBRAE, como o Fundo de Aval às Micro e Pequenas Empresas (Fampe), pelo BNDES,

como o Fundo Garantidor para Investimentos (FGI)¹⁰², e pela Caixa Econômica Federal, como o Fundo de Compensação de Variações Salariais (FCVS).

2.3.2.10. Síntese de estudos empíricos com variáveis contratuais

As variáveis contratuais, representadas pelos componentes do instrumento jurídico-financeiro que formaliza o empréstimo, são reconhecidas como determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito, sendo utilizadas em modelos de estimação na literatura acadêmica e na prática empresarial.

O Quadro 3 apresenta um resumo das variáveis contratuais identificadas e inseridas em modelos de estimação de inadimplência e de recuperação de crédito, vinculando-as aos respectivos estudos em que foram utilizadas e identificadas como significativas.

Quadro 3 - Síntese dos estudos empíricos com variáveis contratuais

Variável	Autor(es)(Ano)
Data da concessão de crédito	-
Produto financeiro	-
Valor do financiamento	Acharya, Bharath e Srinivasan (2007) Camargos, Araújo e Camargos (2012)
Fonte de recursos do produto	-
Prazo do financiamento	Jiménez e Saurina (2004) Carling <i>et al.</i> (2007) Khieu, Mullineaux e Yi (2012)
Taxa de juros	Bonfim (2009) Takeda e Dawid (2012)
Garantia real	Jiménez e Saurina (2004) Silva, Marins e Neves (2009) Grunert e Weber (2009) Khieu, Mullineaux e Yi (2012)
Modalidade garantia real	-
Fundos garantidores de risco de crédito	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹⁰² O Fundo Garantidor para Investimentos (BNDES FGI) substituiu o Fundo de Garantia para a Promoção da Competitividade (BNDES FGPC) em agosto de 2009.

2.3.3. Características macroeconômicas

Apesar de existir um maior volume de estudos em relação à influência de características da empresa, dos sócios e da própria operação sobre os níveis de inadimplência das corporações, deve-se reconhecer que a economia geral, representada por variáveis macroeconômicas, também pode exercer forte papel sobre a situação econômico-financeira das empresas¹⁰³.

Santi Filho (1997)¹⁰⁴, citado por Raymundo (2002, p. 47), explica:

O “C” condições envolve fatores externos à empresa. Integra o macroambiente em que ela atua e foge de seu controle. Medidas de política econômica (restrição ao crédito, política cambial e de juros, abertura do mercado mediante alterações nas alíquotas de importações etc.), fenômenos naturais e imprevisíveis (ligados ao clima, por exemplo) e riscos de mercado e fatores de competitividade são os principais aspectos que moldam a análise do “C” condições.

Da mesma forma, Barth (2004) reconhece que algumas informações, normalmente não coletadas por modelos de previsão de inadimplência independem da empresa em si e, certamente, constituem fatores condicionantes do resultado da operação. As questões conjunturais, como a situação econômica do país ou o contexto de um setor específico, seriam exemplos de fatores normalmente desconsiderados pelos modelos. Já Sicsú (2010) destaca que as informações macroeconômicas próximas aos do período de análise da concessão podem ser interessantes fatores a serem considerados no desenvolvimento dos modelos de previsão ou identificação de características determinantes de inadimplência.

Silva (2006, p. 79) afirma que “a economia do País, da Região, do Estado ou do Município, é um fator determinante na forma de operação das instituições e do sistema financeiro, começando pelas necessidades que a comunidade tenha de produtos e serviços financeiros”. Além disso, deve-se reconhecer também a relevância da compreensão da influência do ambiente macroeconômico sobre o risco de crédito das instituições financeiras brasileiras, em razão da necessidade de se manter um Sistema Financeiro sustentável (LINARDI, 2008).

¹⁰³ Silva (2006) reforça que, além dos fatores econômicos, fatores externos adversos, como os naturais, os reguladores e políticos e os tecnológicos, dentre outros, podem ser responsáveis por créditos problemáticos.

¹⁰⁴ SANTI FILHO, Armando de. **Avaliação de risco de crédito**: para gerente de operações. São Paulo: Atlas, 1997.

Neste contexto, salientando alguns dos principais motivos para estudos relacionando economia e risco bancário, Zaniboni (2013, p. 7) destaca:

[...] c) Os órgãos reguladores (Bancos Centrais) têm como meta promover a estabilidade financeira, e exercícios de avaliação da inadimplência do sistema financeiro como um todo são essenciais para estas instituições.

d) Modelos que quantificam a relação entre as condições macroeconômicas e a inadimplência podem ser utilizados para concessão de crédito, testes de estresse e até fornecer informações importantes para a gestão financeira, indicando a necessidade de ajuste de rigor ao conceder ou precificar os contratos da carteira de crédito.

e) Avaliar a composição da carteira de crédito das instituições financeiras e sua relação com a inadimplência pode fornecer informações importantes para o gerenciamento da concessão de crédito.

A relevância dos fatores macroeconômicos é sustentada por Bonfim, Dias e Richmond (2012) que verificaram que empresas tendem a entrar em inadimplência em razão mais de choques sistêmicos (exógenos) do que de características idiossincráticas (internas).¹⁰⁵

Da mesma forma, a literatura vem reconhecendo a forte influência dos fatores macroeconômicos sobre a probabilidade de recuperação de crédito. Crouhy, Galai e Mark (2004) sustentam que na gestão de risco dos bancos, que envolve o processo desde a análise para a concessão do crédito até o efetivo retorno dos valores emprestados, os efeitos dos fatores macroeconômicos sobre os clientes, sobre os setores econômicos e sobre o risco soberano, que impacta o risco de todas as empresas de um país devem ser considerados. Assim como em relação à inadimplência, os níveis de recuperação são impactados, além de fatores internos, específicos de cada empresa, de seus sócios e de seus contratos de financiamento, pelo contexto econômico, incluindo-se o contexto setorial a que a empresa está sujeita.

Conforme afirmam Khieu, Mallyeaux e Yi (2012), vários estudos empíricos e teóricos (ACHARYA, BHARATH e SRINIVASAN, 2007; SILVA, MARINS e NEVES, 2009) demonstram que os níveis de recuperação de crédito caem durante as recessões econômicas. Acharya, Bharath e Srinivasan (2007) descrevem o fato de que a recuperação de crédito inadimplido passará pelo valor das garantias oferecidas, sendo que, assim como outros ativos,

¹⁰⁵ Bonfim, Dias e Richmond (2012) afirmam que, apesar disso, as características idiossincráticas (internas) são os principais fatores avaliados pelas instituições financeiras para determinar a qualidade do crédito a ser concedido.

o valor destas garantias dependerá do cenário econômico, que em momentos de deterioração da economia tende a resultar em uma redução no valor dos bens, impactando uma provável diminuição dos níveis de recuperação de crédito. De maneira complementar, evidenciam que em cenários de retração de determinados setores pode ser que uma parcela dos bens da empresa em dificuldade econômico-financeira seja de utilização específica do setor, situação em que os potenciais compradores também estariam em momentos de declínio da atividade produtiva, resultando na impossibilidade da venda dos ativos para a regularização dos débitos.

Por fim, destaca-se que, apesar de a maior parte dos estudos teóricos e empíricos reconhecer os fatores macroeconômicos como determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito (MÁRIO e CARVALHO, 2007; LINARDI, 2008; LOUZIS, VOULDIS e METAXAS, 2012; BONFIM, DIAS e RICHMOND, 2012; ZANIBONI, 2013), identificam-se estudos empíricos, inclusive contrariamente às hipóteses dos pesquisadores, que sugerem uma baixa (ou, até mesmo, a inexistência) contribuição de variáveis macroeconômicas como fatores explicativos para a inadimplência e a recuperação de crédito (ALTMAN *et al.*, 2005; BRUCHE e GONZÁLEZ-AGUADO, 2010¹⁰⁶).

2.3.3.1. Produto Interno Bruto

O Produto Interno Bruto (PIB), como *proxy* do nível de atividade econômica de um país ou de uma região, é fator relevante para a análise da inadimplência em nível tanto agregado quanto individual. Conforme verifica Zaniboni (2013), a utilização do PIB como variável macroeconômica é uma das mais frequentes na literatura acadêmica.¹⁰⁷

Em uma análise generalista, “o aquecimento da economia pode ser considerado como um propulsor direto para todas as empresas, no sentido de melhoria de vendas e lucratividade de todos os setores” (MÁRIO e CARVALHO, 2007, p. 9). Dessa forma, espera-se uma relação inversa entre as variáveis, em que um maior nível de atividade econômica resulte em uma menor taxa de inadimplência das empresas.

¹⁰⁶ Bruche e González-Aguado (2010) identificam que há uma influência muito mais significativa entre os próprios níveis de inadimplência e de recuperação de crédito.

¹⁰⁷ A variação do PIB é a *proxy* mais comumente utilizada, uma vez que representa melhor como as variações dos níveis de atividade econômica podem impactar os níveis de inadimplência.

No mesmo sentido, Jiménez e Saurina (2004) arguem que o desaquecimento da economia, representado pela variação do PIB, como é de se esperar, resulta em uma maior taxa de inadimplência, porém destaca-se que esta influência não é sentida no exato período da retração da economia, mas sim com uma certa defasagem.

O efeito da variação do PIB no nível de inadimplência tende a ser maior para empréstimos realizados para empresas, demonstrando a grande dependência da capacidade de pagamento das firmas na fase do ciclo econômico. A característica de a maior parte das empresas ser composta por firmas de pequeno porte tende a contribuir para este fato, já que empresas menores tendem a ser menos diversificadas e mais vulneráveis às mudanças macroeconômicas (LOUZIS, VOULDIS e METAXAS, 2012).

Da mesma maneira, pode-se esperar um impacto da variação da atividade econômica, representada pelo PIB, nas taxas de recuperação de créditos concedidos às empresas. Porém, a expectativa é de que maior nível de atividade econômica represente melhores condições econômico-financeiras das empresas, resultando em maior taxa de recuperação de crédito anteriormente inadimplidos. Ainda, conforme reconhecido por Acharya, Bharath e Srinivasan (2007), os níveis de atividade econômica geral e, também, de setores específicos impactam os valores das garantias oferecidas e a liquidez dos bens, o que influencia as taxas de recuperação de crédito.

O Comitê da Basileia (BCBS), reconhecendo a necessidade de os bancos considerarem as condições macroeconômicas nas previsões das taxas de recuperação, estabelece a utilização do crescimento do PIB como um dos fatores para a previsão de recuperação de crédito (GRUNERT e WEBER, 2009).

Em pesquisa com base em dados de empresas gregas do período 2003-2009, Louzis, Vouldis e Metaxas (2012) verificam que as variáveis macroeconômicas, inclusive o PIB, são explicativas da inadimplência. Bonfim (2009), de forma similar, identifica a influência da variação da taxa de crescimento do PIB para determinar a inadimplência da amostra de mais de 33 mil empresas portuguesas no período de 1996 a 2002. Quanto à recuperação de crédito, Khieu, Mallineaux e Yi (2012) verificam que variáveis macroeconômicas, como o PIB, afetam significativamente a probabilidade de recuperação.

Entretanto, algumas pesquisas não corroboram com as expectativas teóricas abordadas. Neste sentido, pesquisa realizada por Altman *et al.* (2005) indicou a baixa contribuição de variáveis macroeconômicas, especialmente o PIB, como fatores explicativos para a inadimplência e, também, para a recuperação de crédito. Da mesma forma, estudo de recuperação de crédito realizado por Grunert e Weber (2009) com base em dados de empresas inadimplentes de um banco alemão no período 1992-2003 identificou a ausência de impacto da variação PIB sobre a taxa de recuperação de crédito. No Brasil, pesquisa realizada por Mário e Carvalho (2007) com base em dados da taxa de falência de empresas do estado de Minas Gerais no período 1995-2005 não verificou a contribuição do PIB para a explicação do modelo, reconhecendo a maior adequabilidade de indicadores setoriais.

Por fim, relevante considerar os impactos dos ciclos econômicos nas taxas de inadimplência e de recuperação de crédito. Conforme destaca Bonfim (2009, p. 281), “períodos de forte crescimento econômico, que podem ser acompanhados de grande expansão de crédito, são seguidos, algumas vezes, de um aumento nos índices de inadimplência, possivelmente em decorrência dos desequilíbrios gerados nos períodos de crescimento”.

Corroborando com esta interpretação, Linardi (2008, p. 7) afirma:

O comportamento do sistema financeiro é procíclico, isto é, as atividades financeiras como a concessão de empréstimo tendem a crescer mais em uma expansão econômica do que em uma recessão. Por outro lado, os níveis de inadimplência, provisão ou créditos baixados como prejuízo são normalmente baixos durante uma expansão econômica e aumentam significativamente durante uma recessão.

Dessa forma, espera-se que com uma maior atividade econômica, resultando em um esperado maior nível de concessão de crédito e um reduzido estoque com parcelas em atraso, ocorra redução na taxa de inadimplência das empresas e aumento dos níveis de recuperação de crédito.

2.3.3.2. Inflação

A inflação pode ser entendida como o aumento generalizado e contínuo dos níveis de preço em determinado período. Ou seja, reflete a pressão sobre os preços dos produtos e serviços da economia.

A inflação pode impactar os custos operacionais e financeiros das empresas em níveis em que o repasse ao cliente não seja possível, em razão da concorrência, por exemplo, representando perdas que possam resultar em graves eventos de *default*. Assim, mesmo pequenas elevações na inflação, principalmente se frequentes, podem gerar um efeito acumulativo e de longo prazo sobre a taxa de falência (MÁRIO e CARVALHO, 2007).

Conforme afirmam Mário e Carvalho (2007), a relação entre inadimplência e inflação tende a se consolidar no longo prazo. Ou seja, há uma defasagem de tempo entre as variações da inflação e as influências sobre as variações nos índices de inadimplência. A relação esperada da inflação com as taxas de inadimplência, portanto, é positiva. Isso significa que um aumento da inflação tende a gerar um aumento da inadimplência empresarial em período posterior.

Pesquisa empírica realizada por Mário e Carvalho (2007) com base em dados da taxa de falência de empresas do estado de Minas Gerais no período 1995-2005 indicou que a inflação (representada pela IPCA) é uma das variáveis de maior impacto nas taxas de falência com uma defasagem de tempo.

2.3.3.3. Taxa básica de juros

A taxa básica de juros representa a remuneração mínima exigida pelos agentes de mercado financeiro, funcionando como referência direta ou indireta para vários contratos de mútuo.¹⁰⁸ Trata-se de uma das principais formas de atuação de política monetária dos países. Além disso, a taxa básica de juros é uma das variáveis macroeconômicas mais utilizadas nos estudos sobre os impactos nos níveis de inadimplência (ZANIBONI, 2013).

A elevação do custo do capital, especialmente no caso de empréstimos com taxas pós-fixadas, justifica que o coeficiente esperado entre taxa básica de juros e inadimplência seja positivo (MÁRIO e CARVALHO, 2007; ZANIBONI, 2013).

¹⁰⁸ A taxa básica de juros no Brasil é representada pela taxa do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (taxa SELIC) e pode servir como referência direta para contratos com taxas pós-fixadas (ex: SELIC + 5% a.a.), como pode ser referência para a determinação da taxa de juros fixa que remunere o custo de oportunidade da instituição financeira que é representada pela taxa SELIC (dessa forma, salvo créditos subsidiados, tem-se Taxa Fixa > SELIC, quando da concessão de crédito).

Resultados encontrados por Zaniboni (2013), entretanto, apontam para direção contrastante a esta expectativa teórica, sugerindo uma relação inversa entre taxa de juros e inadimplência. Assim, de forma exemplificativa, a autora sustenta que em períodos de baixa na taxa de juros, pode-se ter uma alta na inflação que acarretaria um menor poder de compra, comprometendo ainda mais a renda da família ou empresa e aumentando a inadimplência.

De outro lado, a variável macroeconômica de maior contribuição no estudo empírico realizado por Mário e Carvalho (2007) em relação à taxa de falência de empresas mineiras de 1995 a 2005 foi a taxa básica de juros, representada pela taxa SELIC. Da mesma forma, resultados obtidos por meio de simulações de choques macroeconômicos realizados por Linardi (2008) indicaram que a inadimplência nas instituições financeiras é particularmente sensível à taxa de juros nominal, especialmente em se tratando de instituições financeiras públicas.

Em relação à recuperação de crédito, o aumento da taxa básica de juros resulta em um custo mais alto de captação de novos empréstimos por parte da empresa devedora, o que pode dificultar a “rolagem da dívida”, reduzindo a probabilidade de recuperação de crédito. Da mesma forma, em um cenário de alta de juros uma renegociação de débito para um prazo mais longo, de modo a se adequar às capacidades financeiras da empresa tomadora de crédito, pode ser dificultada pelo fato de o custo de oportunidade da instituição financeira ter aumentado e ela desejar repassar estes custos ao parcelamento. Assim, os custos para os tomadores de crédito também seriam mais elevados, dificultando a recuperação de crédito.

Em pesquisa voltada para estimação de LGD média máxima de um conjunto de operações do SCR no período de 2003 a 2006, Silva, Marins e Neves (2009) não identificaram influência estatisticamente significativa da taxa SELIC para a determinação da perda dada à inadimplência, variável dependente da taxa de recuperação de crédito.

Carling *et al.* (2007) sugerem que a diferença entre a curva de taxa de juros (*yield curve*), que representa as expectativas de longo prazo da taxa básica de juros, e a taxa nominal de curto prazo é um importante fator determinantes de risco de crédito. Espera-se que um aumento nesta diferença esteja associado a uma redução da taxa de inadimplência, uma vez que os bancos teriam a expectativa de maior crescimento econômico e ficariam incentivados a

renegociar contratos em que as empresas tivessem expectativas de aumento de produção e de melhora da situação financeira no futuro.

2.3.3.4. Taxa de desemprego

A taxa de desemprego é fator macroeconômico muito utilizado em estudos que relacionam economia e inadimplência empresarial (ZANIBONI, 2013). Afinal, a taxa de desemprego pode ser utilizada como *proxy* do nível de atividade econômica, indicando que uma menor taxa de desemprego estaria associada a um maior nível de crescimento econômico.

Conforme sugerem Louzis, Vouldis e Metaxas (2012), de forma geral, as empresas, antes de sofrerem problemas financeiros, impossibilitando o cumprimento de suas obrigações com bancos e fornecedores, tendem a cortar os custos ligados a mão de obra. Neste sentido, este índice de taxa de ocupação poderia representar a situação financeira das empresas, fornecendo, de forma antecipada, prováveis momentos de dificuldade no pagamento dos empréstimos.

Outro ponto relevante refere-se ao fato de o desemprego afetar a capacidade das famílias de honrarem seus débitos, assim como de estas famílias manterem seu nível de consumo, impactando também as receitas das empresas (LOUZIS, VOULDIS e METAXAS, 2012). Assim, de um lado, o desemprego resulta no aumento do nível de inadimplência de pessoas físicas e também dificulta o pagamento de empréstimos realizados a empresas pelos avalistas caso haja inadimplência. Já em relação às empresas, como já destacado, o impacto do desemprego no nível de renda de consumo das famílias influencia diretamente as receitas das empresas, que serão as fontes de pagamentos dos empréstimos anteriormente contraídos.

Louzis, Vouldis e Metaxas (2012) com base em dados do período 2003-2009 de órgão supervisor do sistema financeiro grego identificaram que o nível de desemprego possui impacto significativo nas taxas de inadimplência, principalmente para o setor de empréstimos a empresas. Bruche e González-Aguado (2010) observam que o “ciclo de crédito” é uma variável fortemente significativa, porém independente da inclusão de variáveis macroeconômicas, como a taxa de desemprego, indicando a pouca influência destas variáveis econômicas sobre os níveis de inadimplência e de recuperação de crédito.

Quanto à recuperação de crédito, o impacto dos níveis de desemprego do País ou região também é relevante. Primeiramente, como já visto, a redução do nível de renda das famílias em razão do desemprego (LOUZIS, VOULDIS e METAXAS, 2012) impacta a possibilidade de a empresa honrar os pagamentos em atraso por meio de seus avalistas (pessoas físicas), característica comum em empréstimos de empresas de pequeno porte.

Outro aspecto relevante refere-se ao fato de que o destino de empreendedores após a interrupção das atividades da empresa é a atuação como empregado de outras corporações. Levantamento realizado pela SEBRAE-SP (2014) indica que 35% dos empreendedores se tornam empregados CLT¹⁰⁹ após o fechamento da empresa. Neste sentido, especialmente para empresas de menor porte, os débitos decorrentes de empréstimos às sociedades empresárias, em geral, avalizadas pelos próprios sócios, têm maior dificuldade de recuperação em razão de a probabilidade da fonte de pagamento – o salário recebido em outra empresa – diminuir com o aumento da taxa de desemprego.

Conforme destacam Grunert e Weber (2009), o Comitê da Basileia (BCBS), reconhecendo a necessidade de os bancos considerarem as condições macroeconômicas nas previsões das taxas de recuperação, estabeleceu a utilização da taxa de desemprego como uma das variáveis explicativas para a previsão de recuperação de crédito.

Entretanto, pesquisa empírica realizada por Grunert e Weber (2009) referente ao nível de recuperação de crédito de um banco alemão, com base em dados de empresas inadimplentes no período 1992-2003, identificou a ausência de impacto da taxa de desemprego na taxa de recuperação de crédito. Além disso, os resultados encontrados por Silva, Marins e Neves (2009) evidenciam que a relação da taxa de desemprego com a LGD é negativa. Ou seja, a queda da taxa de desemprego resultaria na redução das taxas de recuperação e, conseqüentemente, em no aumento das perdas dada a inadimplência. Este resultado surpreendeu os autores, além de contrariar a base teórica explicitada na presente pesquisa.

¹⁰⁹Empregados CLT são os trabalhadores cujo regime de trabalho submete-se às normas da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT).

2.3.3.5. Índice de mercado de valores mobiliários (ações)

O nível do mercado de valores mobiliários, especificamente em relação ao mercado acionário, pode ser um direcionador do nível de atividade econômica. Zaniboni (2013) verificou em um conjunto de outros estudos que, após as variáveis taxa de juros e PIB, a variável relacionada ao índice do mercado de ações é a mais utilizada como variável explicativa de modelos de estimação de inadimplência empresarial.

Conforme destaca Bonfim (2009), o crescimento, em valores, do mercado acionário está diretamente ligado ao reconhecimento dos investidores quanto à melhoria ampla das condições financeiras das empresas. Assim, espera-se uma correlação negativa entre os índices de mercado acionário e a taxa de inadimplência.

Bonfim (2009), em pesquisas sobre operações financeiras de mais de 33 mil empresas portuguesas, verificou que a variação dos preços no mercado de ações é fator negativamente relacionado com a inadimplência empresarial. Entretanto, pesquisa empírica realizada por Altman *et al.* (2005) indicou a baixa contribuição de variáveis macroeconômicas, entre elas o índice de mercado de ações, como fator explicativo da inadimplência e também da recuperação de crédito. Os resultados obtidos por Bruche e González-Aguado (2010) também indicaram o baixo poder explicativo da variável de mercado acionário.

Em relação à recuperação de crédito, o aumento do índice do mercado acionário pode indicar a recuperação da atividade empresarial, o que indicaria que empresas que passaram por dificuldades econômico-financeiras resultando em inadimplência bancária, teriam melhores condições de renegociar os pagamentos devidos. Dessa forma, a variação do mercado de ações teria uma relação direta com a taxa de recuperação. Exemplificando, aumento no valor dos preços das ações significaria maior probabilidade de recuperação de crédito pelas instituições financeiras.

Quanto aos estudos empíricos, Acharya, Bharath e Srinivasan (2007) estimaram a influência do nível do mercado acionário sobre a taxa de inadimplência, não tendo os autores verificado uma influência estatisticamente significativa. Assim, baixo seria o impacto do mercado acionário na recuperação das empresas.

Em tempo, deve-se ponderar que o mercado acionário abrange exclusivamente as grandes e as médias empresas de capital aberto, que, como já destacado, representam uma parcela muito pequena das empresas ativas do País. Além disso, são empresas caracterizadas por outras opções de financiamento que não o crédito bancário, já que os custos relativos à emissão de debêntures são menores e existe a possibilidade de financiamento via emissão de ações.

No Brasil, o Índice Ibovespa, que é o indicador do desempenho médio das cotações dos ativos de maior negociabilidade e representatividade do mercado nacional de ações (BM&FBOVESPA, 2015b), é a *proxy* mais utilizada pela literatura acadêmica e pelos agentes de mercado para representar o nível do mercado acionário brasileiro.

2.3.3.6. Dívida pública

A literatura recente aborda a influência da dívida pública nos níveis de inadimplência e, também, de recuperação de crédito.

Louzis, Vouldis e Metaxas (2012) sustentam a existência de uma relação entre crises soberanas, quando os países não possuem a capacidade de honrar as dívidas públicas, e as crises do setor bancário. Em geral, verifica-se que as crises bancárias precedem ou coincidem com as crises soberanas dos países.¹¹⁰

A influência dos níveis de dívida pública pode afetar a probabilidade de inadimplência de diferentes maneiras. De um lado, o aumento da dívida pública pode gerar medidas fiscais para reduzir o débito nacional por meio de cortes de benefícios sociais e componentes salariais do governo, gerando diminuição da renda das famílias e a consequente redução de demanda para os serviços e produtos oferecidos pelas empresas (PEROTTI, 1996¹¹¹ *apud* LOUZIS, VOULDIS e METAXAS, 2012). Neste sentido, os impactos gerados pela dívida pública seriam similares aos debatidos em relação às taxas de desemprego, o que significa que a queda na renda dos consumidores reduziria o faturamento e o lucro das empresas,

¹¹⁰ Reinhart e Rogoff (2010) apresentam ampla evidência empírica de tais afirmações, que se aplicam ao caso recente da economia grega e de outras economias com situação fiscal debilitada, conforme reconhecem Louzis, Vouldis e Metaxas (2012). Para mais informações: Reinhart, C., Rogoff, K. From Financial Crash to Debt Crisis. **NBER Working Paper** 15795, 2010.

¹¹¹ Perotti, R. Fiscal consolidation in Europe: composition matters. **American Economic Review** 86, pp. 105–110, 1996.

influenciando a capacidade de pagamento de financiamentos anteriores. Portanto, a relação entre dívida pública e nível de inadimplência seria direta.

Zaniboni (2013) argumenta que há uma relação inversa entre o crescimento da dívida interna do setor público e o nível de inadimplência bancária. Segundo a autora, espera-se um aumento da possibilidade de inadimplência em um contexto de menor dívida pública, pois neste cenário melhores seriam as condições de crédito no mercado externo e maiores seriam os níveis de concessão de crédito interna, o que aumentaria a possibilidade de descumprimento das obrigações financeiras. Da mesma forma, o impacto da dívida pública na inadimplência pode ocorrer de maneira indireta. Assim, a redução da dívida pública pode estar ligada ao aumento da inflação, cujo resultado é a redução da capacidade aquisitiva das famílias e das empresas, o que gera efeitos no crescimento da inadimplência bancária (ZANIBONI, 2013).

Pesquisa realizada por Louzis, Vouldis e Metaxas (2012) com base em dados do período 2003-2009 de órgão supervisor do sistema financeiro grego reconheceu a influência direta do nível de dívida pública sobre o nível de inadimplência bancária das empresas. Isto é, todo aumento da dívida pública estaria ligado ao aumento dos índices de inadimplência. De outro lado, Zaniboni (2013) verifica que quanto maior o crescimento da dívida interna do setor público menor a inadimplência bancária, o que estaria de acordo com a expectativa de influência inversa suportada pela própria autora.

Em relação à recuperação de crédito, Louzis, Vouldis e Metaxas (2012) verificam o já citado impacto da redução do nível de renda das famílias no consumo, devendo-se reconhecer que a restrição orçamentária (VARIAN, 2006) também impacta a possibilidade de honrar os pagamentos em atraso de uma empresa pelos avalistas (pessoas físicas), característica comum principalmente em empréstimos de empresas de menor porte.

Como afirmam Reinhart e Rogoff (2010)¹¹², citados por Louzis, Vouldis e Metaxas (2012), a deterioração das finanças públicas limita a credibilidade dos bancos nacionais pelo mercado financeiro, resultando em maior pressão por liquidez bancária pelos agentes de mercado. Ainda segundo os autores, há uma conseqüente redução da concessão de crédito pelas instituições financeiras, impossibilitando a obtenção de crédito para refinanciamento de

¹¹² Reinhart, C., Rogoff, K. From Financial Crash to Debt Crisis. **NBER Working Paper** 15795, 2010.

dívidas. Neste contexto, a redução de crédito no mercado financeiro dificultaria a renegociação de valores em atraso, diminuindo a probabilidade de recuperação de crédito.

2.3.3.7. Síntese de estudos empíricos com variáveis macroeconômicas

A literatura sobre inadimplência e recuperação de crédito vem reconhecendo o significativo papel das variáveis macroeconômicas para estimar modelos preditivos, permitindo que o contexto econômico seja avaliado juntamente com outras variáveis individuais, contábeis, de relacionamento ou contratuais. As variáveis macroeconômicas contribuem para a qualidade e o poder explicativo das estimações realizadas (SICSÚ, 2010).

O Quadro 4 apresenta um resumo das variáveis macroeconômicas identificadas e inseridas em modelos de estimação de inadimplência e de recuperação de crédito, vinculando-as aos respectivos estudos em que foram utilizadas e identificadas como significativas. Parte dos estudos refere-se à análise da carteira de crédito a nível agregado.

Quadro 4 - Síntese estudos empíricos com variáveis macroeconômicas

Variável	Autor(es) (Ano)
Produto Interno Bruto	Bonfim (2009) Louzis, Vouldis e Metaxas (2012) Khieu, Mullineaux e Yi (2012)
Inflação	Mário e Carvalho (2007)
Taxa de Juros	Mário e Carvalho (2007) Carling <i>et al.</i> (2007) Linardi (2008) Zaniboni (2013)
Taxa de Desemprego	Silva, Marins e Neves (2009) Louzis, Vouldis e Metaxas (2012)
Índice do Mercado Acionário	Altman <i>et al.</i> (2005) Bonfim (2009)
Dívida Pública	Louzis, Vouldis e Metaxas (2012) Zaniboni (2013)

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3.4. Características de relacionamento

As informações históricas do cliente obtidas a partir de dados de relacionamento mantidos pelas instituições financeiras desde a concessão do crédito podem ser utilizadas como variáveis de modelos preditivos de inadimplência e de recuperação de crédito. Apesar de recente o reconhecimento do poder determinante destes fatores no Brasil, tanto para inadimplência como para recuperação de crédito, parte da literatura indica que as informações históricas do comportamento do cliente são as principais fontes de direcionamento de recuperação de crédito.

Souza (2000) sugere que o comportamento passado do mutuário pode indicar seu comportamento futuro, possibilitando o desenvolvimento de perspectivas de pagamentos futuros referentes à mesma operação de crédito ou a novos empréstimos. Dessa forma, as características do histórico do cliente permitem o subsídio de decisões de recuperação de crédito e de novas concessões de crédito.¹¹³

Reconhece-se também que comportamentos anteriores fornecem maior número de informações às instituições financeiras, reduzindo problemas de assimetria informacional (PINDYCK e RUBINFELD, 1999). Características como o caráter do tomador de crédito e as suas capacidades financeiras de honrar com débito ou regularizá-los, dois dos principais Cs de crédito reconhecidos pela literatura (BLATT, 1999), podem ser obtidas a partir destes dados de relacionamento.

A maior dificuldade ainda encontrada para utilização destes fatores de relacionamento para subsidiar os processos de decisão de crédito deve-se ao fato de que muitas instituições financeiras ainda não possuem estes dados disponibilizados para as áreas de concessão e de recuperação de crédito, em geral, devido à incapacidade técnica para executar o cadastro e para fazer o acompanhamento dessas informações. Em alguns casos, as instituições financeiras recorrem às informações obtidas dos órgãos de proteção ao crédito, que podem possuir dados de histórico de pagamento e relacionamento de determinada empresa no mercado de forma geral, o que amplia a análise de crédito e de recuperação. Na literatura

¹¹³ Os modelos de estimação com base em dados de relacionamento anteriores, como visto na seção 2.2.2, denominam-se *collection scoring* (para recuperação de crédito) ou *behavioural scoring* (para novas concessões de crédito).

acadêmica, especialmente internacional, verifica-se o aumento da utilização dessas variáveis em modelos de estimação de inadimplência e recuperação de crédito (CARLING *et al.*, 2007; SILVA, MARINS e NEVES, 2009; BONFIM, DIAS e RICHMOND, 2012; KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).

2.3.4.1. Tempo de relacionamento

O tempo de relacionamento entre uma empresa e uma entidade financeira representa o período em que estes agentes concessionários e tomadores de crédito vêm mantendo uma relação de negócios, o que fornece maior proximidade e conhecimento entre as partes, sendo viável sua utilização como fator condicionante de inadimplência ou, mesmo, de recuperação de crédito. O tempo de relacionamento pode ser medido pelo próprio transcorrer do período em si, tendo uma base em anos, ou pode ser medido em relação ao número de contratos anteriores, ou, até mesmo, apenas em relação à existência de alguma solicitação ou financiamento, o que pode indicar diferentes níveis de relação entre as organizações.

Conforme reconhecem Pindyck e Rubinfeld (1999), a existência de um histórico anterior com a instituição financeira leva ao aumento da quantidade de informações sobre o cliente, reduzindo a assimetria informacional. Além disso, observa-se que o fato de os bancos estabelecerem relacionamentos de longo prazo com clientes contribui para o monitoramento dos mutuários, uma vez que relações negociais mais longínquas tendem a reduzir o risco moral. Afinal, caso o tomador de crédito opte por um comportamento oportunista de não pagamento da obrigação, há grande possibilidade de perda de sua fonte de financiamentos, que, muitas vezes, não consegue ser obtido por fontes alternativas, o que incentiva o mutuário a ter um bom comportamento nos pagamentos (ZENDRON, 2006).

De acordo com Takeda e Dawid (2012), as operações de clientes que estão há mais tempo registrados no SCR estão associadas a menores atrasos, podendo-se associar tal fato a um maior histórico disponível do tomador de crédito para a análise pelas instituições financeiras. Ou seja, tomadores de crédito bancário usuais reduzem a assimetria informacional para a análise de crédito no caso de solicitação de nova linha de financiamento. Da mesma forma, verifica-se que clientes novos no SFN, sem histórico de relacionamento anterior com outros bancos para análise de crédito, associam-se a maiores atrasos registrados no SCR.

De outro lado, Jiménez e Saurina (2004) argumentam que as empresas podem se beneficiar do relacionamento próximo às instituições financeiras para obter vantagens como acesso mais fácil a maiores limites de crédito a um menor custo e maiores proteções em momentos de crise. Segundo os autores, espera-se menor nível de detalhe na avaliação e na classificação de risco de uma empresa que já possui um bom histórico com a instituição financeira.¹¹⁴

Empiricamente, com base em dados de três milhões de empréstimos de diversos bancos espanhóis no período 1988-2000, Jiménez e Saurina (2004) verificaram maior probabilidade de descumprimento do contrato quanto mais próximo (ou longo) for o relacionamento da corporação com a entidade concessora do crédito.

Quanto ao impacto de um relacionamento anterior da empresa com a instituição financeira e as taxas de recuperação de crédito, Grunert e Weber (2009), em interpretação distinta de Jiménez e Saurina (2004), indicam que uma relação próxima entre instituição financeira e tomador de crédito resultaria no aumento da probabilidade de oferecimento de garantia à operação financeira, além de maior influência do banco nas políticas da empresa e o processo de cobrança, gerando maior probabilidade de recuperação de crédito.

A perspectiva teórica de Grunert e Weber (2009) é comprovada empiricamente pelos próprios autores em estudo baseado em dados de clientes inadimplentes de um banco alemão no período de 1992 a 2003, reconhecendo-se a relação direta entre a probabilidade de recuperação de crédito e o nível de relacionamento entre instituição financeira e empresa tomadora de crédito. Da mesma forma, Silva, Marins e Neves (2009) estimam uma LGD média mínima e identificam uma relação negativa entre perdas na operação e tempo de relacionamento com a instituição financeira.

2.3.4.2. Atrasos anteriores

Os atrasos anteriores dos tomadores de crédito com a própria instituição financeira e com outros credores, como fornecedores e Fisco, podem ser importantes direcionadores de

¹¹⁴ Importante reconhecer que os riscos envolvidos em financiamentos mais arriscados de clientes com um histórico mais próximo, em geral, serão repassados aos demais clientes de carteira e de produtos similares. Conforme afirmam Jiménez e Saurina (2004, p. 2206-2207): “Parece óbvio que os bancos têm a intenção de financiar operações que são, na média, mais arriscadas, no caso de clientes com os quais há um relacionamento mais forte se, em contrapartida, os bancos podem recuperar a maior expectativa de perdas por meio da cobrança de maiores taxas de juros dos outros clientes exclusivos ou quase exclusivos (com longo relacionamento)”.

comportamento do mutuário e do caráter do devedor. Dessa forma, reconhece-se na literatura que o histórico de atrasos nos pagamentos de obrigações pelos clientes pode indicar maior ou menor probabilidade de inadimplência caso a análise envolva nova concessão de crédito, assim como sugerir os níveis de recuperação de crédito de uma operação já inadimplida.

Quanto à concessão de novo crédito, Raymundo (2002) afirma que a análise da pontualidade de dívidas anteriores de determinado solicitante é fator relevante para os bancos, visto que a existência de impontualidade anterior pode estar ligada a maiores riscos de *default* na operação. Em consonância a esta interpretação, Bonfim (2009), em estudo de empresas portuguesas no período 1996-2002, constatou que empresas com registros de atrasos anteriores possuem probabilidade de inadimplência consideravelmente maior, demonstrando a probabilidade de uma empresa repetir um evento de *default* ser maior do que uma nova empresa inadimplente.

Da mesma forma, também em estudo de empresas portuguesas, Bonfim, Dias e Richmond (2012) identificaram que metade das empresas que têm um histórico de episódio de *default* tende a reincidir nos atrasos em um período inferior a três anos. Dessa forma, pode-se interpretar que os atrasos nos pagamentos devidos podem indicar uma gestão inadequada ou uma iminente dificuldade econômico-financeira. Além disso, verifica-se que a reincidência em eventos de inadimplência é maior no caso de empresas de pequeno porte, mais suscetíveis a choques externos, assim como a inadimplência suportada por estas empresas ter uma característica de ser mais longa e severa, sugerindo maior dificuldade de superação definitiva dos problemas financeiros, o que tende a impactar a recuperação de crédito nestes casos (BONFIM, DIAS e RICHMOND, 2012).

A análise para a concessão de crédito a clientes com histórico de atrasos anteriores com o banco, ou outro credor, tende a ser mais criteriosa, o que sugeriria menor probabilidade de inadimplência (KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012). Da mesma forma, a exigência de maior volume de garantias em razão do histórico ruim de pontualidade de pagamentos reduziria o problema de risco moral do mutuário ao aproximar os interesses dos credores dos interesses dos tomadores de crédito (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004; KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).

Quanto à recuperação de crédito, Khieu, Mullineaux e Yi (2012, p. 926) defendem que “empréstimos a mutuários com histórico de inadimplência anterior tendem a produzir maiores taxas de recuperação, *ceteris paribus*. Estes mutuários tendem a ser solicitados a oferecerem mais garantias aos credores ou a estarem sujeitos a um processo de análise de crédito mais rígido”. Dessa forma, conforme já discutido na seção sobre garantias reais (2.3.2.7), a possibilidade de expropriação e de venda forçada do bem garantidor em caso de inadimplência indica maiores taxas de recuperação de crédito (GRUNET e WEBER, 2009). Entretanto, esta análise aplica-se aos históricos de atrasos anteriores em outras operações, já que no caso de um empréstimo em que ocorrem os primeiros eventos de *default* os benefícios de maior garantia não serão verificados.

Resultado de estudo empírico realizado por Khieu, Mullineaux e Yi (2012) com base em dados de recuperação no mercado norte-americano da *Moody's* do período de 1987 a 2007 indica a existência de maior taxa de recuperação para clientes com histórico de anterior inadimplência.

2.3.4.3. Acordos anteriores

O histórico de acordos anteriores de um cliente com a instituição financeira pode ser um fator indicativo da situação econômico-financeira da empresa neste momento e em momentos anteriores, assim como pode representar uma parcela do caráter do tomador de crédito, indicando seu perfil.

Do ponto de vista da inadimplência, um histórico de acordos anteriores pode indicar um tomador de crédito de mais baixa qualidade, sugerindo maior probabilidade de inadimplência. Bonfim, Dias e Richmond (2012), com base em dados do Banco Central português de operações realizadas entre 1995 e 2008, verificaram que metade das empresas que têm um episódio de inadimplência entra novamente em situação de *default*, ao menos uma vez, no prazo de três anos do primeiro evento. Ou seja, em certo ponto, em consonância com as ideias desenvolvidas na seção relacionada a atrasos anteriores (2.3.4.2), acordos anteriores representam a existência de algum atraso anterior, em geral, mais grave e mais longo, justificando a necessidade de um acordo com a entidade concessora de crédito (BONFIM, DIAS e RICHMOND, 2012).

Bonfim, Dias e Richmond (2012) salientam que muitos bancos, mesmo após um evento de *default*, continuam concedendo créditos à mesma empresa após a solução da inadimplência anterior. Segundo os autores, no caso de problemas financeiros verifica-se um interesse mútuo entre credor e mutuário em superar os problemas que resultaram nos atrasos de cumprimento das obrigações. Porém, no caso de problemas de ordem econômica (solvência) pode ser que um novo empréstimo não seja a melhor escolha para as instituições financeiras. Por esta perspectiva, empresas com histórico de inadimplência teriam na solicitação de novos créditos uma análise de crédito mais criteriosa por parte dos bancos, de modo a diferenciar a razão de falta de pagamento anterior. Neste sentido, menores seriam as probabilidades de uma nova situação de inadimplência (KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).

Quanto à recuperação de crédito, a perspectiva de um cliente com histórico de acordo anteriores é que sua inadimplência possa ser atribuída a dificuldades econômico-financeiras, e não ao desejo de não pagar em razão de possível benefício financeiro. Esta última é que representaria problemas de caráter (SCHRICKEL, 1997; JAPPELLI, PAGANO e BIANCO, 2005), o que sugere maior probabilidade de recuperação de crédito. Neste sentido, um histórico de acordos indica a tendência de o cliente tentar solucionar a pendência financeira, ajustando, por meio de novos acordos, as parcelas exigidas à sua capacidade de pagamento.

Pesquisa realizada por Silva, Marins e Neves (2009) obteve como resultado que a existência de renegociações anteriores estaria relacionada diretamente a maiores perdas na operação financeira, representadas pela LGD, o que indicaria um menor taxa de recuperação de crédito.

2.3.4.4. Cobrança judicial

A utilização do fator de existência ou não de cobrança judicial para a determinação da probabilidade de inadimplência e, principalmente, de recuperação de crédito é escassa na literatura e vem ganhando relevância a partir da consideração de características de relacionamento do cliente com as instituições financeiras como importante fonte de informação. A influência da cobrança judicial sobre a inadimplência e a recuperação de crédito desenvolve-se a partir de diferentes perspectivas, porém ambas são impactadas pelo nível de eficiência e eficácia do sistema judiciário de um país ou região.

Conforme reconhecem Jappelli, Pagano e Bianco (2005), um mutuário pode inadimplir um contrato de crédito em razão da sua incapacidade financeira para honrar o débito (“*default* acidental”) ou de seu desejo de não pagar, ainda que tenha capacidade financeira (“*default* estratégico”¹¹⁵). O “*default* acidental” é decorrente de falhas em projetos da empresa por incompetência, de pouco esforço de gestão ou, mesmo, de falta de sorte. Já o “*default* estratégico” decorre da percepção do devedor de que os ganhos em inadimplir serão maiores que os custos das consequentes penalidades. Entretanto, tais custos percebidos não dependem apenas do esforço e do desejo do credor, mas também de todo o sistema institucional que regula o mercado de crédito, incluindo as próprias leis e a eficiência do sistema judiciário.

Neste sentido, afirmam Jappelli, Pagano e Bianco (2005, p. 225):

A função central do sistema judiciário nas relações comerciais envolvendo concessão de crédito é forçar o pagamento da dívida pelos mutuários solventes quando eles não o fazem espontaneamente. Por isto, uma fraca via executiva judicial irá aumentar ações oportunistas por parte dos tomadores de crédito: antecipando que os credores serão incapazes de recuperar judicialmente o crédito de maneira fácil e barata, os tomadores de crédito estarão tentados a inadimplir.

Contratos celebrados em um sistema judiciário ineficiente possuem maiores possibilidades de descumprimento diante das vantagens econômicas que podem ser obtidas pelas partes. A ineficiência dos órgãos judiciais resulta em grande poder de barganha para os mutuários inadimplentes, que podem pressionar as instituições financeiras por maiores descontos em razão dos custos de oportunidade a que estas estão incorrendo em decorrência do atraso nos pagamentos do tomador de crédito, o que reduz a taxa de recuperação de crédito esperada.

Em mercados com sistemas judiciários eficientes, a possibilidade de cobrança judicial favorece uma menor probabilidade de inadimplência no mercado, tendo em vista a possibilidade de perda de bens pelos mutuários como forma de pagamento pela dívida. Da mesma forma, a efetividade de expropriação de bens pela via judicial e o alcance a outros bens do patrimônio das empresas e avalistas das operações inadimplidas por meio de decisões judiciais favorecem a recuperação de crédito das instituições financeiras, aumentando a taxa de recuperação.

¹¹⁵ Entende-se que o termo “*default* intencional” representa melhor o desejo de não honrar com a obrigação assumida.

Quanto à probabilidade de inadimplência, o registro de anterior cobrança judicial indica o descumprimento de uma operação financeira de forma severa, tendo o credor optado pela via judicial, o que pode indicar um potencial tomador de crédito de alto risco. Carling *et al.* (2007) verificaram que a existência de algum registro judicial de pendência de pagamento nos últimos quatro trimestres é um forte indicativo de inadimplência perante a instituição financeira. Intuitivamente, espera-se que uma corporação que entrou em mora com algum credor por longo tempo tenha maiores chances de entrar em uma dificuldade financeira perante todos os demais credores, o que acompanha as considerações feitas na seção sobre atrasos anteriores (2.3.4.2). No estudo de uma carteira de crédito de um banco sueco, Carling *et al.* (2007) verificaram que um ano antes da inadimplência 30% das firmas tinham algum registro judicial de falta de pagamento com outro credor, sendo que estes registros significavam um aumento de 20% no risco de crédito perante as instituições financeiras.

A concessão de empréstimos a empresas que já possuem registro de cobrança judicial com a própria instituição financeira ou com outros agentes econômicos pode indicar um processo de análise para a concessão de crédito mais detalhado, assim como pode sugerir um relacionamento mais próximo entre as partes, em que outros fatores compensem o risco a ser assumido (KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).

Em relação à recuperação de crédito, há estudos que abordam a forma de cobrança dos créditos inadimplidos como determinantes de recuperação. De forma geral, negociações diretas entre devedores e credores tendem a resultar em menores custos envolvidos com recuperação, além de redução dos conflitos de interesse entre credores e demais *stakeholders* e, até mesmo, entre os próprios credores. Neste contexto, negociações administrativas ou extrajudiciais resultariam em maiores níveis de recuperação de crédito (KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).

Cobranças judiciais em relação às cobranças administrativas tendem a onerar bastante todo o processo de recuperação, sendo que quando solvente o tomador de crédito tais despesas tendem a ficar a cargo do devedor. Dessa forma, as despesas administrativas pagas a terceiros (como consultores externos, honorários advocatícios e custas de processo) durante os procedimentos de falência ou, mesmo, de inadimplência são identificadas como fatores relevantes de decisões estratégicas da empresa, como, até mesmo, a estrutura de capital a ser adotada (ANG, CHUA e MCCONNELL, 1982).

Ryan (2008) propõe que empresas que optam por negociações extrajudiciais sinalizam uma melhor situação operacional, o que tende a ser ligado a uma maior solvência empresarial. Assim, o autor sustenta que no processo de recuperação de crédito extrajudicial os credores tendem a não se sujeitar a significativos descontos da dívida, resultando em maior taxa de recuperação.

Os resultados do estudo empírico de Khieu, Mullineaux e Yi (2012), com base em dados de recuperação da *Moody's*, no período 1987 a 2007, corroboram com a perspectiva teórica de que recuperações por meio de acordos entre as partes sem a necessidade de recorrer ao sistema judiciário resultam em maiores níveis de recuperação de crédito.

Por fim, é importante compreender que o desenvolvimento do mercado de crédito de um país está diretamente ligado à proteção aos direitos dos credores. Países com fraca proteção aos credores possuem limitada oferta de crédito, elevado custo de crédito e operações concentradas no curto prazo (BAE e GOYAL, 2009¹¹⁶ *apud* PONTICELLI e ALENCAR, 2012). Assim, espera-se que reformas judiciárias que aumentem a eficiência executiva das cortes, ao menos inicialmente, possam a gerar aumento na taxa de inadimplência. Afinal, um adequado sistema judiciário resultaria na expansão de crédito, em que os bancos, assegurados por garantias que podem rapidamente ser expropriadas, tenderiam a conceder crédito a mutuários mais arriscados ou a fazer os empréstimos com menor nível de análise e de detalhamento. Por esta lógica, um sistema judiciário ineficiente tenderia a ter menores níveis de inadimplência pela manutenção de credores com menor classificação de risco fora do mercado de crédito (JAPPELLI, PAGANO e BIANCO, 2005).

Em pesquisa que estuda o papel da celeridade do sistema judiciário na determinação do impacto de uma reforma legal no crédito bancário, Ponticelli e Alencar (2012) verificaram que após a reforma da legislação falimentar comarcas com maior celeridade processual¹¹⁷ têm aumentado o número de operações de crédito, além de empréstimos a menores taxas de juros, maiores prazos de concessão e menores requerimentos de garantia real.

¹¹⁶ BAE, K.; GOYAL, V. Creditor rights, enforcement and bank loans. **Journal of Finance**, 64 (2), p. 823-860, 2009.

¹¹⁷ Medida pelo menor acúmulo de processos por juiz.

Dessa forma, a característica de uma operação ser, ou ter sido, exigida pela via judicial pode servir como fator base para o agrupamento dos objetos de estudo (*Cluster Analysis*), comparando-se os resultados obtidos por conjuntos de empresas com histórico de cobrança judicial e por conjunto de empresas restritas à cobrança administrativa.

2.3.4.5. Prazo de renegociação

O prazo de renegociação deve ser entendido como o transcurso do tempo entre a data do evento de inadimplência e a data da renegociação, em que se determina a retomada dos pagamentos do crédito inadimplido. Ou seja, o prazo de renegociação (“*time to emergence*”) é o tempo que a empresa leva para sair da situação de inadimplência e regularizar seu crédito com a instituição financeira.

O prazo entre o evento de *default* e a recuperação da empresa (ou renegociação da dívida) tende a impactar as taxas de recuperação. Afinal, quanto menor o período em atraso menores os custos ligados à renegociação da dívida, assim como menores as custas processuais e as despesas com questões legais para manter a atividade empresarial (KHIEU, MALLINEAUX e YI, 2012). Da mesma forma, Bonfim, Dias e Richmond (2012) afirmam que crises econômico-financeiras mais severas tendem a ser mais longas, justificando a necessidade de maior prazo para a regularização do débito, o que sugere menor probabilidade de recuperação.

Khieu, Mallineaux e Yi (2012) sustentam que um prazo mais longo para a definição de um acordo com os credores pode estar relacionado à dificuldade dos *stakeholders* de avaliar de forma adequada os valores dos ativos da empresa em relação às suas obrigações financeiras, fornecendo parâmetros claros para as negociações (KHIEU, MALLINEAUX e YI, 2012).

Em contextos de retração da economia, outro ponto que contribui para os níveis menores de recuperação é o tempo que credores e mutuários inadimplentes aguardam para a venda e a interrupção das atividades econômicas, à espera de uma recuperação econômica que poderia resultar em venda de ativos a um preço maior. Os efeitos sobre as vendas de bens especializados de firmas também geram um período ainda maior para a solução da questão. Todas estas questões justificam a redução dos níveis de recuperação de crédito, especialmente se vistos sob a ótica de fluxo de caixa e de valor presente (ACHARYA, BHARATH e SRINIVASAN, 2007).

A concessão de prazo mais longo para a regularização do débito, em geral, está relacionada à alteração da forma de cobrança adotada pelas instituições financeiras. Apesar de cada entidade possuir as próprias regras de prazos para cada tipo de cobrança orientando o processo de recuperação de crédito e podendo variar conforme o perfil do cliente, o valor financiado e o instrumento jurídico-financeiro utilizado, dentre outros fatores, a partir de determinado momento a cobrança transfere-se da via administrativa para a via judicial.

A decisão pela cobrança judicial baseia-se na maior pressão exercida por esta forma, em razão da possibilidade de expropriação forçada do bem, além da existência de prazos prescricionais para a cobrança da dívida.¹¹⁸ Dessa forma, como visto na seção **2.3.4.4**, projeta-se uma menor taxa de recuperação à medida que a data de renegociação se distancia da data de início da inadimplência.

Em termos de estudos empíricos, Becker *et al.* (2014), em pesquisa em carteira de crédito de dois bancos comerciais identificaram que os maiores percentuais de recuperação foram no período de até 180 dias da inadimplência, o que pressupõe mais facilidade em recuperar valores de pendência mais recente, em razão, dentre outros aspectos, de incidência de juros por atraso por menor tempo, onerando menos a operação financeira. Khieu, Mallineaux e Yi (2012) identificaram que o impacto do tempo até a renegociação depende da forma de renegociação adotada. No caso de empresas que optam por negociações administrativas, menor prazo de renegociação produz aumento nas taxas de recuperação dos credores.

2.3.4.6. Prazo proporcional para quitação do débito

O prazo previsto para o pagamento integral do débito, representado pelas parcelas vincendas, em normalidade, e pelas parcelas vincendas somadas às parcelas vencidas não pagas, em caso de atraso, é reconhecido na literatura acadêmica como um importante fator determinante de recuperação de crédito e, também, de inadimplência.

¹¹⁸ Prazo prescricional refere-se à perda da possibilidade de exercer um direito em razão da inércia em não exercer este direito em determinado lapso de tempo (SILVA, 2005, p. 1084). Segundo o Código Civil, art. 206, o prazo prescricional dos títulos de crédito é de três anos (§ 3º, VIII) e dos contratos públicos e privados de cinco anos (§ 5º, I), ambos contados a partir de seu vencimento do instrumento.

A interpretação do prazo previsto para pagamento, em certo ponto, se assemelha em parte às considerações feitas na seção sobre prazo de financiamento (2.3.2.5). As operações de crédito com prazo mais longo tendem, com o passar do tempo, a estar suscetíveis às alterações nas condições da empresa (TAKEDA e DAWID, 2012). Neste sentido, Carling *et al.* (2007) sustentam que os empréstimos tendem a ter maior risco à medida que se aproximam de seus vencimentos, uma vez que as empresas que acabaram de obter crédito tendem a estar em uma adequada situação financeiro-patrimonial, tanto que, uma vez submetidas a uma análise de crédito, foram aprovadas, ao passo que com o passar do tempo algumas empresas se deterioram, tornando-se mais arriscadas.

Em pesquisa empírica em uma carteira de crédito de um banco sueco no período 1994-2000, Carling *et al.* (2007) verificaram o aumento progressivo do risco de crédito em relação ao primeiro ano, chegando a até 130% no sexto ano após o financiamento, sendo esta média de risco captada por variáveis *dummies* de duração (*duration dummies*).

Quanto à recuperação de crédito, deve-se reconhecer que, apesar da carência de literatura, menor número de parcelas vincendas, indicando maior proximidade para o fim do financiamento favorece uma negociação e, conseqüentemente, a recuperação de crédito em dois sentidos. Primeiro, os valores a serem pagos proporcionalmente ao financiamento tenderiam a ser menores, o que permitiria um pagamento relativamente menor e favoreceria a empresa em relação à incidência de juros por atraso sobre um saldo devedor menor. Bonfim, Dias e Richmond (2012) reconhecem que empresas que entram em *default* com uma elevada razão de créditos em atraso sobre débito total tendem a necessitar de um tempo mais longo para se recuperarem por meio da regularização do crédito. Segundo, uma vez feito o pagamento de parcela relevante do financiamento pelo tomador de crédito, podem-se reconhecer estes valores como custos irrecuperáveis (PINDYCK e RUBINFELD, 1999). Dessa forma, o custo da inadimplência tenderia a aumentar à medida que a possibilidade de uma medida mais extrema, como expropriação de bens ou bloqueio de valores financeiros, ficasse mais evidente. No caso de operações com garantias contratuais ou com garantias obtidas via judicial por meio de penhora, o valor do colateral proporcionalmente ao valor ainda devido seria de maior montante, reduzindo o risco moral e, também, sendo uma alternativa para pagamento do débito.

Silva, Marins e Neves (2009), a partir de uma amostra de 9.557 operações de crédito em atraso registradas no SCR no período de 2003 a 2007, verificaram que operações com menor saldo devedor no momento do *default* apresentavam maior perda dada à inadimplência. Este resultado sugere menores níveis de recuperação para empresas com pequeno saldo vincendo ou maior propensão à inadimplência de empresas com financiamentos de pequenos montantes (provavelmente, empresas de menor porte).

2.3.4.7. Síntese de estudos empíricos com variáveis de relacionamento

As informações históricas do comportamento do cliente (variáveis de relacionamento) podem ser utilizadas como fatores determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito, permitindo uma avaliação de características que surgem após o processo de concessão de crédito, contribuindo para estimações de modelos com maior poder explicativo.

O Quadro 5 apresenta um resumo das variáveis de relacionamento identificadas e inseridas em modelos de estimação de inadimplência e de recuperação de crédito, vinculando-as aos respectivos estudos em que foram utilizadas e identificadas como significativas.

Quadro 5 - Síntese estudos empíricos com variáveis de relacionamento

Variável	Autor(es) (Ano)
Tempo de relacionamento	Jiménez e Saurina (2004) Grunert e Weber (2009) Silva, Marins e Neves (2009)
Atrasos anteriores	Carling <i>et al.</i> (2007) Bonfim (2009) Khieu, Mullineaux e Yi (2012) Bonfim, Dias e Richmond (2012)
Acordos anteriores	Silva, Marins e Neves (2009) Bonfim, Dias e Richmond (2012)
Cobrança judicial	Carling <i>et al.</i> (2007) Khieu, Mullineaux e Yi (2012)
Prazo de renegociação	Carling <i>et al.</i> (2007) Khieu, Mullineaux e Yi (2012) Becker <i>et al.</i> (2014)
Prazo para quitação do débito	Carling <i>et al.</i> (2007) Silva, Marins e Neves (2009) Flores, Basualdo e Sordo (2010)

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.4.Literatura empírica: outros estudos sobre o tema

A literatura empírica sobre determinantes de inadimplência e determinantes de recuperação de crédito explicita a maior ênfase dada aos estudos relacionados à inadimplência (SOUZA, 2000; ALTMAN, RESTI e SIRONI, 2004; SILVA, MARINS e NEVES, 2009, dentre outros). Entretanto, nos últimos anos vem sendo verificado significativo aumento de pesquisas em relação à recuperação de crédito, especialmente após a divulgação do *Acordo da Basileia II* (2004), que permitiu a abordagem de cálculo de risco de crédito pelas próprias instituições financeiras, tendo como componente base, dentre outros, a taxa de recuperação.

Em relação às pesquisas sobre determinantes de inadimplência, pode-se afirmar que já há certa consolidação da literatura sobre o tema no Brasil e internacionalmente. Entretanto, verifica-se carência de estudos que relacionem aspectos individuais ou contratuais a fatores macroeconômicos. Os períodos de análise e as fontes dos dados variam bastante. Da mesma forma, as variáveis individuais, contábeis, contratuais, de relacionamento e macroeconômicas utilizadas e que são observadas como estatisticamente significativas alteram-se de acordo com a disponibilidade dos dados, com as amostras dos estudos e com a metodologia aplicada. Quanto aos métodos estatísticos utilizados, verifica-se vasta gama de diferentes técnicas, como regressões logísticas, regressões *probit*, redes neurais e análise discriminante, observando-se certa preferência pela primeira.

Quanto às pesquisas empíricas relacionadas aos determinantes de recuperação de crédito, observa-se grande carência de estudo nacionais, como já havia sido identificado no início dos anos 2000 por Souza (2000). Durante este período de quinze anos, poucos foram os avanços identificados nesta área. Na literatura internacional, entretanto, vem sendo dada maior atenção ao tema nos últimos anos, em especial em razão do *Acordo da Basileia II* e da identificação de uma fonte de melhoria pelos bancos para o aumento de rentabilidade. Neste sentido, foram identificados alguns estudos empíricos cujas fontes de dados, variáveis explicativas e métodos econométricos aproximam-se dos utilizados na área de inadimplência, já mais consolidada. Porém, conforme se verifica, uma das maiores dificuldades refere-se à disponibilidade de dados sobre taxas de recuperações bancárias e sobre algumas variáveis potencialmente explicativas.

Nas próximas duas seções, explicitam-se algumas pesquisas empíricas, nacionais e internacionais, já realizadas sobre determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito, de modo a se identificar o objetivo do estudo, a fonte dos dados, o período de análise, a metodologia utilizada, as variáveis pesquisadas e as significativas, concluindo-se com os resultados encontrados nos estudos.

Os estudos são apresentados em ordem cronológica e divididos conforme o tema da pesquisa, se referente a determinantes de inadimplência ou se referente a determinantes de recuperação de crédito.

2.4.1. Estudos sobre determinantes de inadimplência

Guimarães (2002) e Bertucci, Guimarães e Bressan (2003) realizaram pesquisa para verificar as características socioeconômicas de financiamentos concedidos pelo Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais no âmbito de um programa específico para micro e pequenas empresas que definissem o sucesso (ou insucesso) do financiamento, medido pelo atraso inferior (ou superior) a 180 dias, no período de 1998 a 2001. Para a análise dos dados, foram utilizadas as técnicas estatísticas de análise discriminante e regressão logística. Os resultados, com base em dados de mais de 2.000 empresas, indicaram que as variáveis relativas à proporção do faturamento no financiamento e ao valor dos bens do avalista são relevantes para predizer ou classificar uma empresa como adimplente e inadimplente.¹¹⁹

Em estudo sobre o mercado bancário espanhol, tendo como amostra mais de três milhões de empréstimos concedidos pelos diversos bancos espanhóis no período 1988-2000, Jiménez e Saurina (2004) discutiram o impacto das variáveis “perfil do fornecedor de crédito”, “colateral” e “relacionamento credor-devedor” sobre a probabilidade de inadimplência. Os resultados obtidos por meio de regressão logística indicaram que empréstimos com garantias possuem maior nível de inadimplência, assim como empréstimos concedidos por *savings*

¹¹⁹ Nos estudos de Guimarães (2002) e Bertucci, Guimarães e Bressan (2003) optou-se por variáveis contínuas: proporção do investimento fixo no valor do projeto, proporção de recursos próprios no financiamento, proporção do faturamento no valor do financiamento, faturamento anual, rendimento mensal do sócio, valor dos bens do sócio, rendimento do avalista, valor dos bens do avalista. E por variáveis *dummies*: localização da empresa, setor de atividade, tempo de atividade da empresa, nível de informatização, percepção de mercado, nível de escolaridade, experiência na empresa e gênero.

banks são mais arriscados e que um relacionamento próximo entre a instituição financeira e o devedor tende a aumentar a possibilidade de o banco assumir maiores riscos.

Mário e Carvalho (2007), em pesquisa realizada para avaliar a relação de fatores externos (macroeconômicos) à taxa de falência empresarial no estado de Minas Gerais no período de 1995 a 2005, estabeleceram como variáveis do estudo: índice de inflação (representado pelo IPCA), taxa básica de juros da economia (SELIC), recursos monetários disponíveis (dados pelo M2 acumulado¹²⁰), taxa de novas empresas (dada relação entre a constituição de novas empresas e empresas em funcionamento, com dados obtidos na Junta Comercial do Estado), evolução da economia (PIB acumulado) e carga tributária¹²¹ (desenvolvida pelo estudo obtida pela combinação dos dois principais tributos para empresas – ICMS e IRPJ – divididos pelo PIB). Por meio de uma regressão polinomial, os autores verificaram a existência de relações entre as alterações macroeconômicas e as variações nas taxas de falência com uma defasagem de tempo, de médio ou de longo prazo. As variáveis taxa de juros (SELIC), novas empresas e inflação (IPCA) tiveram maior poder explicativo sobre os níveis de falência, tendo relevância também o aspecto da carga tributária.

Carling *et al.* (2007) estimaram um *duration model* para explicar a inadimplência de mutuários em uma carteira de crédito a empresas de um banco sueco no período 1994-2000, considerando tanto variáveis individuais das firmas como dados contábeis, comportamento nos pagamentos e informações do empréstimo, assim como dados macroeconômicos. Os autores constataram que modelos que possuem variáveis macroeconômicas, em especial curva da taxa de juros (*yield curve*), hiato do produto (*output gap*) e índice de confiança do consumidor (*consumers' expectations of future economic*), possuem maior poder explicativo quanto ao risco de inadimplência das empresas do que modelos cujas variáveis são exclusivamente individuais das firmas.

Linardi (2008) realizou pesquisa em que investigou a relação entre a taxa de inadimplência de empréstimos de bancos brasileiros e fatores macroeconômicos para o período de 2000 a 2007 utilizando um modelo VAR (*Vector Autoregression*), segmentando o estudo entre instituições

¹²⁰ M2 acumulado: papel-moeda + depósitos à vista + depósitos de poupança + aplicações em títulos privados.

¹²¹ Segundo Mario e Carvalho (2007), o Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ) e o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) representam, conforme dados do BCB e IBGE, mais de 50% da carga tributária das empresas, sendo, pois, utilizados como *proxies* do estudo.

financeiras públicas e privadas. O pesquisador utilizou como variáveis independentes do estudo: hiato da produção industrial mensal; variação do índice de rendimento médio real trimestral do pessoal ocupado; taxa de juros Selic anualizada; e expectativa de inflação para os próximos doze meses. Além disso, utilizando-se de simulações de choques macroeconômicos, verificou-se que a inadimplência nas instituições financeiras é particularmente sensível a choques no hiato do produto, na variação do índice de rendimento médio dos ocupados e na taxa de juros nominal. O efeito dos choques macroeconômicos sobre as taxas de inadimplência foram significativos, principalmente no caso das instituições financeiras públicas, indicando que estas organizações estariam mais sujeitas a um aumento da inadimplência de seus empréstimos durante uma recessão econômica.

Bonfim (2009) examinou modelos de regressão *probit* e *duration models* com base em dados do Banco Central português do período 1996 a 2002 referentes a mais de 33 mil empresas para identificar determinantes de inadimplência ligados a características idiossincráticas das firmas e fatores macroeconômicos. Foram utilizadas variáveis individuais, como idade, porte, lucratividade, endividamento e liquidez, verificando-se o impacto destas na inadimplência, porém sem significância estatística na maior parte dos modelos estimados. Diversos fatores macroeconômicos foram considerados, tendo-se como resultado mais relevante a influência da taxa de crescimento do PIB, do indicador de atividade econômica, do nível de expansão de crédito e da variação dos preços no mercado acionário. Por fim, a autora destacou a complementaridade das variáveis macroeconômicas que possibilitaram a explicação de relevante parte do risco incorrido pelos bancos.

Lima *et al.* (2009) aplicaram um modelo de redes neurais para a identificação de bons e maus pagadores em operações de crédito ao consumidor com foco no pagamento da primeira parcela, indicativo de maior exposição ao risco de crédito. A amostra foi composta de forma aleatória por 2.475 clientes de uma rede varejista brasileira. O modelo desenvolvido identificou corretamente mais de 75% dos clientes que pagaram a primeira prestação em dia de seus financiamentos e pouco mais de 72% dos clientes que não pagaram nem a primeira prestação do empréstimo. Segundo Lima *et al.* (2009), principalmente no caso de pequenas parcelas, as redes neurais podem reduzir custos de análise e diminuir perdas com inadimplência.

Camargos *et al.* (2010) pesquisaram os fatores condicionantes da inadimplência nos processos de financiamentos concedidos pelo BDMG no Programa GERAMINAS entre junho de 1997 e janeiro de 2006 utilizando um modelo de regressão logística binária. No estudo, que teve forte influência da pesquisa de Bertucci, Guimarães e Bressan (2003), os resultados, com base em mais de 26 mil processos de crédito, indicaram que as seguintes características foram determinantes à inadimplência: ter maior porte, atuar em um mercado com baixas oportunidades, ser do setor industrial, pouco tempo de atividade da empresa, nível de informatização intermediário, baixo valor dos bens do avalista, experiência do sócio, uso dos recursos como capital de giro e valor do faturamento da empresa.

Bhimani, Gulamhussen e Lopes (2010) avaliaram modelos de regressão logística a partir de dados contábeis e não contábeis (30 variáveis) de empresas de capital fechado mantidos em base de dados do Banco Central português no período de 1997 a 2003 para identificar determinantes de inadimplência. Como resultado, identificaram a importância de variáveis não contábeis como fatores que impactam a inadimplência, com destaque para a relação inversa com a idade da empresa e a relação positiva com o tamanho da empresa. Variáveis contábeis, como retorno sobre o patrimônio líquido e capital de giro sobre ativo total se mostraram significativas, impactando de forma negativa a taxa de inadimplência. Diversas variáveis mostraram-se sem valor explicativo.

Flores, Basualdo e Sordo (2010) examinaram as variáveis PD, LGD e EAD em pesquisa empírica realizada no período de abril de 2005 a março de 2008, com dados dos 10 principais bancos mexicanos do setor de cartões de crédito. Concluíram que o risco de crédito é explicado pelos fatores individuais e de relacionamento dos tomadores do crédito, como: histórico de pagamento, proporção do uso do limite de crédito e período de maturidade. Os resultados obtidos ainda indicaram que as características idiossincráticas dos próprios bancos, como as práticas de análise e de recuperação de crédito, não possuíam qualquer influência no risco de crédito.¹²² Dessa forma, em certo ponto, há um risco sistêmico que deve ser mitigado, pois todos os bancos estão expostos aos mesmos fatores, não necessariamente na mesma intensidade.

¹²² Importante ressaltar que a ausência de influência das características idiossincráticas dos bancos não significa que as instituições financeiras estejam expostas ao mesmo risco de inadimplência, mas apenas que a probabilidade de inadimplência é justificada pelos mesmos fatores individuais dos tomadores de crédito em cada banco (FLORES, BASUALDO e SORDO, 2010, p. 21).

Louzis, Vouldis e Metaxas (2012) desenvolveram pesquisa empírica em que relacionaram a inadimplência às variáveis explicativas macroeconômicas crescimento do PIB, taxa de desemprego, taxas de concessão de crédito e dívida pública, com base em dados de órgão supervisor grego obtidos das nove principais instituições financeiras do país no período de 2003 a 2009 referentes às concessões de crédito a empresas, pessoas físicas e crédito imobiliário, por meio de metodologia de dados em painel e de método dos momentos generalizado. Os resultados revelaram que para todas as categorias de empréstimo a inadimplência pode ser explicada pelas variáveis macroeconômicas (PIB, desemprego, taxa de concessão e dívida pública), assim como pela qualidade gerencial.

Camargos, Araújo e Camargos (2012), com o objetivo de propor um modelo econométrico para estimar o risco de inadimplência em uma instituição financeira pública do estado de Minas Gerais, adotaram como base os dados contratuais e socioeconômicos dos sócios e avalistas em relação a financiamentos concedidos entre meados de 1997 e o fim de 2005. O modelo utilizado na pesquisa foi uma regressão logística hierárquica, tendo sido utilizadas 22 variáveis independentes referentes ao contrato, à empresa e aos sócios/avalistas, e uma amostra de mais de 25 mil operações de crédito. O modelo desenvolvido classificou corretamente 88,5% das empresas e revelou variáveis importantes na condição de inadimplência, como o valor financiado e, de forma inversa (determinando adimplência), o valor dos bens do avalista em relação ao financiamento, o valor dos investimentos fixos e o tempo de atividade da empresa.

Zaniboni (2013) desenvolveu pesquisa da inadimplência do sistema financeiro no Brasil utilizando um conjunto abrangente de variáveis macroeconômicas, com base em dados do Banco Central e do IPEA do período de março de 2007 a dezembro de 2012. As estimações foram feitas por meio de modelo de séries temporais, com variáveis explicativas exógenas (ARIMAX), obtendo-se como variáveis estatisticamente significativas: saldo da carteira de crédito por região, dívida pública interna e taxa de juros.

2.4.2. Estudos sobre determinantes de recuperação de crédito

Souza (2000) desenvolveu estudo sobre a aplicação de um modelo de *collection scoring* em uma administradora de cartões de crédito com base em uma amostra do período de janeiro a

agosto de 1999. Para isso, utilizou diversas variáveis de histórico dos clientes para desenvolver o modelo.¹²³ Os resultados do estudo de Souza (2000) revelaram que o modelo de *collection scoring* desenvolvido pôde classificar adequadamente quatro das cinco categorias previamente definidas, permitindo a elaboração de estratégias mais adequadas para cada categoria de propensão a pagamento de créditos em atraso dos clientes. Apenas uma das categorias, vista como uma área de indefinição, não obteve êxito em uma separação mais clara entre os perfis dos clientes. O autor concluiu pela relevância desta metodologia, afirmando que os resultados práticos obtidos pela administradora de cartões de crédito foram consideráveis, uma vez que foi possível priorizar os clientes que necessitavam de uma atuação mais cuidadosa, reforçando a necessidade da adequação das estratégias de cobrança.

Pesquisa realizada por Acharya, Bharath e Srinivasan (2007) com 300 firmas americanas não-financeiras inadimplentes no período 1982-1999, com base em banco de dados desenvolvido pela *Standard and Poor's*, identificou que os níveis de recuperação de crédito pelos credores tendem a ser menores nos casos em que o setor de atividade encontra-se em retração econômica, assim como nos casos de outras empresas do setor que, mesmo que em dia com os pagamentos, não alcançaram liquidez suficiente para comprar os ativos especializados da empresa em dificuldade financeira.

Grunert e Weber (2009) desenvolveram um modelo de recuperação de crédito com base em dados de 120 clientes inadimplentes de um banco alemão entre 1992 e 2003, tendo como variáveis: tamanho da empresa, relacionamento com o cliente, parcela de colateral e qualidade do crédito, além de variáveis macroeconômicas. Os autores concluíram que a qualidade do crédito e o tamanho da empresa estão negativamente relacionados com a recuperação de crédito, ao passo que mutuários com relacionamento mais próximo e com maior parcela de garantia à operação possuem taxas de recuperação mais elevadas. As variáveis macroeconômicas não impactaram de forma significativa a recuperação de crédito na base estudada.

¹²³ Em relação à *collection scoring*, com o intuito de determinar as características que levam a determinado cliente ter propensão a saldar o débito, Souza (2000) utiliza como variáveis do modelo: a) propensão a financiar, representando o quanto o mutuário está disposto a financiar do saldo devedor do cartão utilizado; b) índice de utilização do limite de crédito, ou seja, qual a porcentagem de utilização do cartão dentro do limite já aprovado pela administradora (através de modelos de *credit scoring*); c) utilização do limite de crédito em moeda estrangeira, através de variável dummy representando a utilização ou não do limite; d) histórico de parcelas em dia, relacionando-se à verificação de pagamentos em atraso em meses anteriores; e) saldo devedor, indicando o valor devido pelo cliente; f) tempo de relacionamento; e g) *behavior score*, que é a nota calculada do comportamento do cliente ao longo do relacionamento com a instituição.

Pesquisa realizada por Silva, Marins e Neves (2009) para estimar perdas decorrentes da inadimplência de operações financeiras de diversas modalidades, com base em dados de 9.557 operações prefixadas inadimplentes, no período de janeiro de 2003 a setembro de 2007, disponíveis no SCR do Banco Central do Brasil, identificou, em distintos modelos, a influência de fatores individuais, contratuais, de relacionamento e macroeconômicas para a determinação da taxa de recuperação e da LGD. As estimações foram realizadas por meio de regressões *tobit*. No caso da LGD média mínima, indicaram uma relação positiva entre a perda da operação e a existência de garantias e de renegociações anteriores (o que não era esperado) e negativa entre o tempo de relacionamento e saldo devedor. No caso da LGD média máxima, verificaram um impacto negativo na LGD em alguns setores e um comportamento também negativo em relação à taxa de desemprego (contrário as expectativas do trabalho).

Bruche e González-Aguado (2010) realizaram estudo do impacto das taxas de inadimplência e de recuperação de crédito entre si e em relação à variáveis macroeconômicas e outras variáveis econômicas com base em dados do mercado de debêntures mantidos pela Altman-NYU Salomon Center Corporate Bond Default Master Database, no período de 1974 a 2005. Os autores verificaram que o “ciclo de crédito”¹²⁴ é uma variável fortemente significativa, independentemente da inclusão de variáveis macroeconômicas (variação PIB, taxa de desemprego e mercado acionário) nas estimativas realizadas, em que o ajuste do modelo estimado depende exclusivamente da inclusão, ou não, deste ciclo de crédito não observado. Quanto ao impacto na amplificação do risco sistemático, Bruche e González-Aguado (2010) verificaram a forte influência da variação da taxa de inadimplência (37%) e a pequena da taxa de recuperação (5%) sobre a variação de risco explicada pelo ciclo de crédito.

Estudo realizado por Khieu, Mullineaux e Yi (2012), utilizando banco de dados de recuperação da *Moody's*¹²⁵, no período de 1987 a 2007, avaliou o modelo de recuperação de crédito bancário por dos métodos dos mínimos quadrados ordinários (MQO) e da quase-

¹²⁴ “*Credit Cycle*” (Ciclo de Crédito) refere-se ao ciclo baseado na cadeia de Markov em que há influência entre si concomitante entre taxas de inadimplência e taxas de recuperação de crédito. Neste sentido, em períodos de retração econômica, têm-se altas taxas de inadimplência e reduzidas taxas de recuperação, ao passo que, em períodos de alta, tem-se um cenário reverso, baixa inadimplência e alta recuperação de crédito (BRUCHE e GONZÁLEZ-AGUADO, 2010).

¹²⁵ *Moody's Ultimate Recovery Database* (URD).

máxima verossimilhança (QMV), com base em variáveis contratuais, características individuais do mutuário, condições setoriais e macroeconômicas e processo de recuperação. Em síntese, os autores identificaram que o endividamento do mutuário antes da inadimplência afeta negativamente a recuperação de crédito, ao passo que há relação positiva de recuperação nos casos de clientes com histórico de inadimplência; que a influência do tamanho da empresa depende do tipo de empréstimo realizado; que a a forma de reorganização da empresa impacta a taxa de recuperação; e que há relação não linear entre a recuperação e o tempo de negociação após a inadimplência. Por fim, os resultados indicaram que não existe relação entre o fluxo de caixa operacional e a probabilidade de inadimplência quando da concessão do crédito com a recuperação de crédito.

2.4.3. Quadro consolidado dos estudos empíricos de determinantes de inadimplência e de determinantes de recuperação de crédito

O Quadro 6 consolida as pesquisas empíricas, nacionais e internacionais, realizadas sobre determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito identificadas neste estudo. O quadro apresenta o objetivo do estudo, a fonte dos dados, o período de análise, a metodologia utilizada, as variáveis pesquisadas e significativas, além dos resultados encontrados.

Quadro 6 - Quadro resumo: estudos empíricos de determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito

Quadro resumo - trabalhos anteriores sobre inadimplência e recuperação de crédito						
Autor(es) (Ano)	Objetivo da Pesquisa	Fonte / Dados	País	Período	Método Estatístico	Tipo Variáveis
Zaniboni (2013)	Previsão de Inadimplência	Banco Central do Brasil	Brasil	2007-2012	ARIMAX	Macroeconômicas
Camargos, Araújo e Camargos (2012)	Previsão de Inadimplência	IF Pública Brasileira	Brasil	1997-2005	Regressão Logística Hierárquica	Individuais
						Contratuais
Khieu, Mullineaux e Yi (2012)	Previsão de Recuperação de Crédito	Moody's	EUA	1987-2007	Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)	Individuais
						Contratuais
						Contábeis
						Relacionamento
					Quase-Máxima Verossimilhança (QMV)	Macroeconômicas
Louzis, Vouldis e Metaxas (2012)	Previsão de Inadimplência	Órgão supervisor grego	Grécia	2003-2009	Método dos momentos generalizado (MMG)	Macroeconômicas

Quadro resumo - trabalhos anteriores sobre inadimplência e recuperação de crédito						
Autor(es) (Ano)	Objetivo da Pesquisa	Fonte / Dados	País	Período	Método Estatístico	Tipo Variáveis
Bhimani, Gulamhussen e Lopes (2010)	Previsão de Inadimplência	Banco Central português	Portugal	1997-2003	Regressão Logística	Contábeis
						Individuais
Bruche e González-Aguado (2010)	Previsão de Recuperação de Crédito	Altman-NYU Bond Default Master Database	EUA	1974-2005	Cadeia de Markov	Macroeconômicas
Camargos <i>et al.</i> (2010)	Previsão de Inadimplência	IF Pública Brasileira	Brasil	1997-2006	Regressão Logística Binária	Individuais
						Contratuais
Flores, Basualdo e Sordo (2010)	Previsão de Inadimplência	Banco Central mexicano	México	2005-2008	Regressão Logística	Relacionamento
	Previsão de Recuperação de Crédito					
Bonfim (2009)	Previsão de Inadimplência	Banco Central português	Portugal	1996-2002	Regressão <i>probit</i>	Individuais
					<i>Duration models</i>	Contábeis
						Macroeconômicas
Grunert e Weber (2009)	Previsão de Recuperação de Crédito	Banco alemão	Alemanha	1992-2003	Análise de regressão	Individuais
						Relacionamento
						Contratuais
						Macroeconômicas
Lima <i>et al.</i> (2009)	Previsão de Inadimplência	Rede Varejista	Brasil	-	Redes Neurais	Individuais
						Contratuais
Silva, Marins e Neves (2009)	Previsão de Recuperação de Crédito	Banco Central do Brasil	Brasil	2003-2007	Regressão <i>Tobit</i>	Individuais
						Contratuais
						Relacionamento
						Macroeconômicas
Linardi (2008)	Previsão de Inadimplência	Banco Central do Brasil	Brasil	2000-2007	Vector Autoregression (VAR)	Macroeconômicas
Acharya, Bharath e Srinivasan (2007)	Previsão de Recuperação de Crédito	Credit Pro Database (<i>Standard and Poor's</i>)	EUA	1982-1999	Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)	Individuais
						Contratuais
						Contábeis
						Macroeconômicas
Carling <i>et al.</i> (2007)	Previsão de Inadimplência	Banco sueco	Suécia	1994-2000	<i>Duration models</i>	Contábeis
						Contratuais
						Macroeconômicas
						Relacionamento
Mário e Carvalho (2007)	Previsão de Falência	Serasa Experian	Brasil	1995-2005	Regressão Polinomial	Macroeconômicas

Quadro resumo - trabalhos anteriores sobre inadimplência e recuperação de crédito						
Autor(es) (Ano)	Objetivo da Pesquisa	Fonte / Dados	País	Período	Método Estatístico	Tipo Variáveis
Jiménez e Saurina (2004)	Previsão de Inadimplência	Central de informações de riscos do Banco da Espanha	Espanha	1988-2000	Regressão Logística	Contratuais
						Relacionamento
Bertucci, Guimarães e Bressan (2003)	Previsão de Inadimplência	IF Pública Brasileira	Brasil	1998-2001	Análise Discriminante	Individuais
					Regressão Logística	Contratuais
Souza (2000)	Previsão de Recuperação de Crédito	Administradora de cartões de crédito	Brasil	1999	Regressão Múltipla	Relacionamento

Fonte: Elaborado pelo autor.

3. METODOLOGIA

3.1. Caracterização da pesquisa

Este estudo visa identificar fatores condicionantes de inadimplência e de recuperação de crédito em uma carteira de crédito de uma instituição financeira. De maneira mais específica, pretende revelar um conjunto de variáveis que melhor discrimine as empresas tomadoras de crédito quanto ao cumprimento em dia de suas obrigações ou não e desvendar os fatores que permitem uma recuperação de crédito no caso de inadimplência.

Dessa forma, a abordagem priorizada foi a quantitativa. Segundo Gonçalves e Meirelles (2004, p. 59), nas pesquisas quantitativas, “os dados são representados por métricas quantitativas, tendo como elemento de apoio central a linguagem matemática como sua forma de expressão e tratamento”. No mesmo sentido, Gil (1996) define a pesquisa quantitativa como aquela em que a informação é desenvolvida em números para classificação e análise, em geral, por meio de técnicas estatísticas.

Quanto às bases lógicas de investigação, a pesquisa sustenta-se no método hipotético-indutivo, em que, a partir das estimações econométricas realizadas, busca-se confirmar ou refutar as hipóteses implícitas estabelecidas no estudo – ou seja, as hipóteses de que há fatores que influenciam a inadimplência e a recuperação de crédito nas instituições financeiras¹²⁶ (GONÇALVES e MEIRELLES, 2004).

Quanto à tipologia de pesquisa, Vergara (2003) define os trabalhos em relação a seus fins e em relação a seus meios utilizados. Quanto aos fins, este estudo caracteriza-se como descritivo e explicativo. As pesquisas descritivas visam descrever as características de determinado fenômeno ou população, estimar proporções ou estabelecer relações entre variáveis (GIL, 1996).

Conforme reconhece Gil (1996), há pesquisas descritivas que transpassam a mera identificação das relações existentes, visando alcançar mais esclarecimentos sobre fatos e fenômenos, aproximando-se de pesquisas explicativas. Neste sentido, entende-se por pesquisa

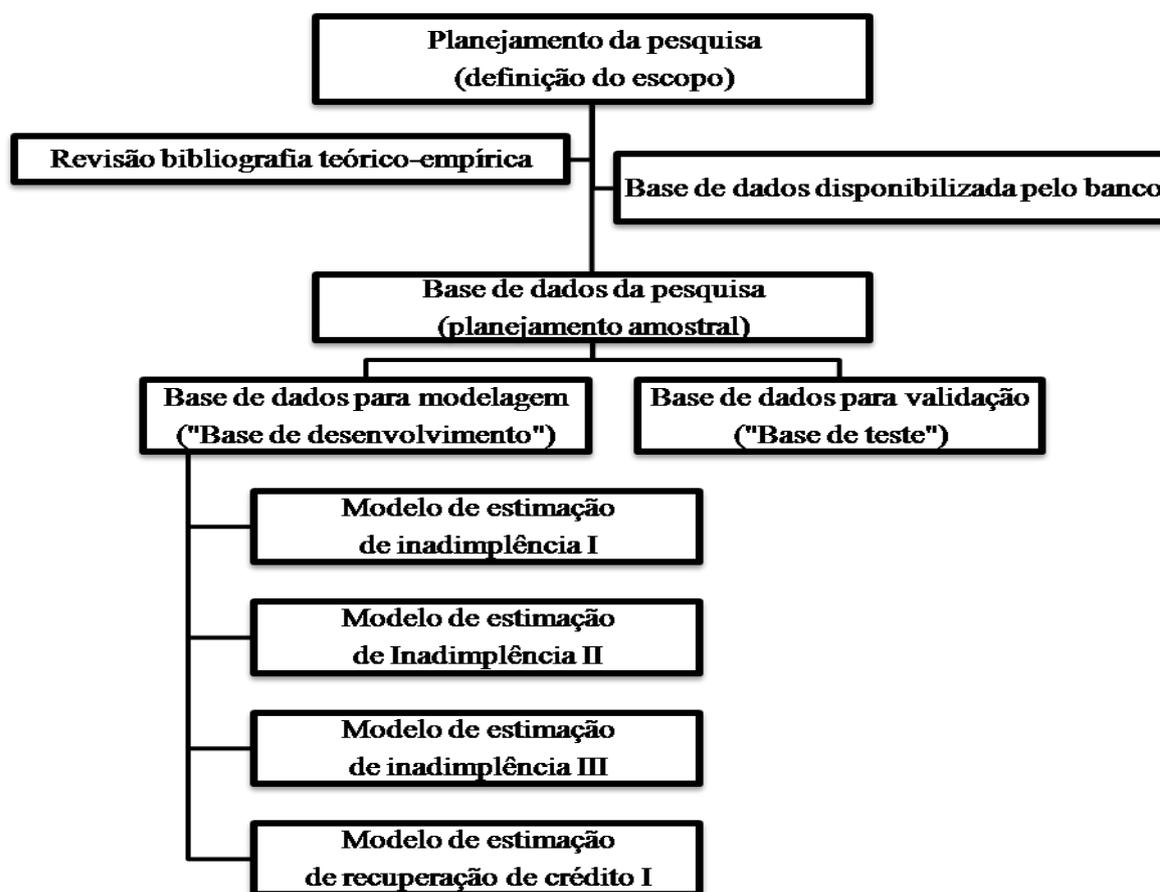
¹²⁶ Reconhecendo-se a existência de fatores que influenciam a inadimplência e a recuperação de crédito nas instituições financeiras, busca-se também avaliar a forma de interação e a respectiva magnitude de influência.

explicativa aquela que tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de fenômenos, como os eventos de *default* e de recuperação de crédito (GIL, 1996).

Quanto aos meios, a pesquisa caracteriza-se por ser *ex post facto*, uma vez que os fatos estudados são passados. A característica determinante deste tipo de estudo é o fato de o pesquisador trabalhar com variáveis como elas se encontram na natureza; isto é, variáveis que não podem ser manipuladas, seja pela sua natureza incontrolável, seja pelo fato de o trabalho já ter ocorrido (VERGARA, 2003). É o caso deste estudo, que se baseia em informações cadastrais de uma carteira de crédito de uma instituição financeira e em dados macroeconômicos de períodos anteriores, obtidos a partir de fatos já ocorridos.

O processo metodológico adotado nesta pesquisa, alinhado às etapas de desenvolvimento dos modelos de estimação é descrito na Figura 5.

Figura 5 - Processo metodológico e etapas de desenvolvimento dos modelos



3.2. Coleta de dados

A coleta de dados da pesquisa caracteriza-se pela obtenção de dados secundários, primordialmente de banco de dados de uma instituição financeira e, também, de dados coletados em estatísticas disponibilizadas por diferentes instituições públicas e privadas.

As informações socioeconômicas da empresa e dos sócios e avalistas da operação, os dados contratuais e o histórico de relacionamento da empresa com a instituição financeira foram obtidos por meio de banco de dados de uma carteira de crédito de empresas de micro e de pequeno porte, no período de novembro de 2009 a fevereiro de 2015, disponibilizado pelo banco de desenvolvimento pesquisado. Além disso, obteve-se acesso ao banco de dados, com a posição mensal da operação financeira em relação aos dias de atraso e ao saldo devedor atualizado, durante todo o período de análise.¹²⁷

Os dados macroeconômicos foram extraídos do Sistema Gerenciador de Séries Temporais (SGS) do Banco Central do Brasil (BCB, 2015d), banco de dados consolidado de informações econômico-financeiras. Os dados utilizados na pesquisa possuem fontes primárias de informação diversas, incluindo-se o próprio Banco Central do Brasil (BCB), o IBGE, a BM&FBOVESPA, o Ministério do Trabalho e Emprego e a Fecomércio. A frequência escolhida dos dados macroeconômicos foi mensal, de modo a possibilitar uma análise do corte temporal mais acurada, além de se alinhar à frequência de dados da posição das empresas na carteira de crédito disponibilizada pela instituição estudada.

A opção pelo período de novembro de 2009 a fevereiro de 2015 justifica-se pela disponibilização dos dados pela instituição financeira de desenvolvimento, que resultou em 21.218 observações de operações financeiras. O período de mais de sessenta meses de observações permitiu captar um considerável número de empréstimos a empresas, cuja concessão e vencimento original da operação se concentraram dentro do período mencionado, e mesmo nos casos de vencimento previstos após a data final da base fornecida, foi possível identificar os eventos pesquisados, a inadimplência e a recuperação de crédito, o que contribuiu para o desenvolvimento dos modelos. Além disso, trata-se de um período em que

¹²⁷ Salienta-se que, em razão dos aspectos legais ligados ao sigilo destas informações fornecidas à instituição estudada, em hipótese alguma as informações individuais, contratuais ou de relacionamento são identificadas nesta pesquisa.

os bancos de desenvolvimento tiveram importante papel, principalmente no período de crise e pós-crise financeira mundial, expandindo suas operações em atuação anticíclica. Somado a isso, o período pesquisado permitiu a comparação com resultados de modelos desenvolvidos em outros estudos que utilizaram amostras e períodos distintos deste trabalho.

A escolha da instituição financeira pesquisada se deu pela possibilidade de acesso ao relevante banco de dados das operações de crédito de micro e pequenas empresas com a instituição, assim como pelas características específicas dos bancos de desenvolvimento. Estes possuem restrições em relação tanto às operações passivas quanto às operações ativas, além de exercerem distinta função social quando comparados aos bancos múltiplos e aos comerciais. Estes fatores restritivos alteram a linha de eficiência de risco-retorno das operações financeiras, sendo relevantes as contribuições a uma melhor gestão de risco e de crédito.

Conforme disponibilizado pelo banco de desenvolvimento, verificou-se que os modelos de concessão e de recuperação de crédito são definidos pela política de crédito da instituição, onde se estabelecem, por meio de normativos internos, diretrizes do gerenciamento do risco de crédito, como metodologias de classificação de risco de crédito, definição de limites de crédito e de concentração, exposição da carteira, procedimentos de cobrança e de recuperação de crédito. Os processos de gestão de risco, de análise de crédito e de gestão e recuperação de crédito são realizados por áreas segregadas.

As metodologias e os procedimentos de classificação de risco de crédito são distintos e desenvolvidos em função de porte, do tipo do cliente e da finalidade do financiamento. Com base nas resoluções do BCB, em especial 2.682/99 e 3.721/09, a instituição financeira observa na avaliação do risco de crédito, no mínimo, dados econômicos financeiros, setoriais, cadastrais, do grupo econômico e as garantias pessoais ou reais vinculadas. Além disso, é destacado que nos últimos anos ocorreu um direcionamento para o gerenciamento do risco de crédito por técnicas estatísticas, automatização dos cálculos e revisões e processos mais rigorosos.¹²⁸ O processo de micro e de pequenas empresas passou a ser realizado por meio de

¹²⁸ Nas demonstrações financeiras e nas apresentações de resultado disponibilizadas até o ano de 2014, observou-se um grande crescimento da carteira de crédito nos últimos anos, com alterações em relação à distribuição por porte e pelo nível de *rating* das empresas tomadoras de crédito. Os níveis de inadimplência da instituição financeira apresentaram-se inferiores aos do sistema financeiro nacional privado no período.

processo de “*credit scoring*”, diferenciando-se dos processos de médias e grandes empresas, de empresas em implantação, de municípios e de cooperativas de crédito.

Os procedimentos de cobrança e de recuperação de crédito observam normativos internos específicos que definem os parâmetros de negociação com os clientes devedores, tendo-se como base as diversas informações cadastrais, as especificidades do contrato e dos produtos financeiros, assim como a situação atual do cliente e do processo de cobrança. O processo de cobrança e análise de renegociação de micro e de pequenas empresas é realizado majoritariamente internamente e se assemelha aos processos aplicados às médias e grandes empresas, não se aplicando processos automatizados e estatísticos como os de “*collection scoring*”.

3.3. Planejamento amostral

Esta pesquisa delimita-se ao universo de operações financeiras de empréstimo às empresas de micro e de pequeno porte de uma carteira de crédito de um banco de desenvolvimento concretizadas entre novembro de 2009 e novembro de 2014.¹²⁹ Dessa forma, o estudo contemplou a avaliação das características determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito em uma gama de variados produtos financeiros da instituição, não sendo desenvolvido sobre uma família de produtos específicos.

Definiu-se como unidade de análise os financiamentos concedidos às micro e pequenas empresas da carteira de crédito da instituição financeira pesquisada. A unidade de observação, que são as unidades em que são medidas e analisados os dados, foi representada pelos contratos, que instrumentalizam as operações de empréstimo com as empresas.

Annibal (2009) reconhece que a mensuração da inadimplência pela abordagem por quantidade, entendida como aquela que considera a proporção do número de operações inadimplidas e o número total de observações passíveis de inadimplência, é a forma mais adequada quando se deseja medir a inadimplência como não cumprimento de uma obrigação

¹²⁹As operações financeiras de concessão de crédito concretizadas entre dezembro de 2014 e fevereiro de 2015 (624 operações) são desconsideradas da análise em razão da impossibilidade de se determinar um evento de *default* (por atraso superior a 90 dias) para este período, independente do critério de cálculo utilizado, em razão de os bancos de dados disponibilizados pela instituição bancária apresentarem informações somente até fevereiro de 2015.

(inadimplência *stricto sensu*).¹³⁰ Com base nesta proposta, expandiu-se esta compreensão da adequabilidade da abordagem para número de contratos também para a análise da recuperação de crédito.

De um conjunto de dados de 20.594 processos de crédito concedidos disponibilizados pela instituição financeira para o período entre novembro de 2009 e novembro de 2014, optou-se pela exclusão de operações financeiras com base nos seguintes critérios:

- a) Exclusão de processos de crédito com suspeita ou confirmação de informação incorreta dos dados (como valores impossíveis ou negativos para variáveis que não comportam esta característica – como o faturamento da empresa).
- b) Exclusão de operações financeiras duplicadas em um mesmo contrato (em razão da forma de registro de operações de alguns produtos na instituição financeira).
- c) Exclusão de contratos com mais do que uma operação; ou seja, cada contrato corresponde a uma única operação financeira.

Optou-se também pela manutenção na base de dados de todos os contratos referentes a financiamentos concedidos às empresas no período pesquisado. Dessa forma, uma mesma empresa pôde ser considerada duas ou mais vezes nas estimações em razão do número de empréstimos obtidos no período. Como já discutido, foi feita a escolha pela unidade de observação relacionada às operações financeiras, e não às empresas¹³¹, apesar de serem interligadas.

¹³⁰ A literatura sobre o tema reconhece distintas abordagens sobre a mensuração da inadimplência. Além da abordagem por quantidade, que pode ser de contratos ou clientes, destacam-se: (a) abordagem por provisão, entendida como aquela que propõem medir a inadimplência do setor bancário por meio da razão entre as provisões constituídas e o saldo total das operações de crédito; (b) abordagem por exposição, entendida como aquela que calcula a inadimplência pela razão entre o saldo financeiro das operações com atraso no pagamento superior a um determinado número de dias e o saldo total da carteira de crédito; (c) abordagem falimentar, referente àquela em que se avalia o número de empresas em falência em relação ao número de empresas de uma carteira em uma determinada data (ANNIBAL, 2009; ZANIBONI, 2013).

¹³¹ A base de dados manipulada apresenta a seguinte distribuição aproximada de contratos por empresa no período analisado: (a) 12.512 empresas com contrato único; (b) 2.714 empresas com dois contratos; (c) 699 empresas com três ou mais contratos.

Importante destacar que não foi obtido acesso aos dados de solicitações de crédito em que houve recusa, o que significou uma limitação desta pesquisa. A utilização dos créditos negados seria importante, pois forneceria de forma mais adequada uma base de potenciais clientes, além de evitar um viés inerente a estudos com base de dados de clientes já aprovados, uma vez que uma anterior submissão a um critério de análise tende a aproximar os perfis dos clientes, aumentando a dificuldade de estimação de um modelo adequado (SICSÚ, 2010).

Além disso, foi realizada a análise e o tratamento dos dados ausentes (*missings*), de modo a possibilitar uma melhor compreensão da base de dados disponibilizada e uma redução da perda de observações nas estimações realizadas. Dessa forma, foi realizado tratamento diferenciado para os casos de *missings* identificados. Nos casos de identificação de dados ausentes pela forma de registro do banco de dados, optou-se pela sua substituição por formato adequado à variável analisada. Por exemplo, verificou-se que os *missings* da variável de dívida da empresa no sistema SCR representavam a ausência de dívida, tendo-se neste caso alterado os valores de dados ausentes para zero. Nos casos em que não se verificou um padrão ou uma justificativa para os *missings* da variável, a ausência de dados foi mantida. Assim, nas estimações dos modelos finais, todos os contratos (observações) cujas variáveis independentes analisadas possuíam *missings* não foram utilizados nas estimações destes modelos.

Após a realização deste tratamento sobre os dados, estabeleceu-se a base amostral de 20.241 operações financeiras concedidas a 15.925 empresas para a realização das estimações de modelos com prováveis fatores determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito.

Para atender objetivos propostos para esta pesquisa, definiram-se duas amostras, uma para a realização das estimações dos modelos de inadimplência e outra para a realização da estimação do modelo de recuperação de crédito.

A primeira amostra (amostra 1), utilizada para desenvolvimento dos três modelos econométricos para identificação dos condicionantes de inadimplência, compreendeu as 20.241 operações financeiras da base amostral. Os diferentes modelos estatísticos foram desenvolvidos com base em diferentes formas de cálculo da inadimplência e consideraram distintas características condicionantes (aspectos melhores abordados na seção 3.4).

A segunda amostra (amostra 2), estabelecida para estimação do modelo para identificação de determinantes de recuperação de crédito, ficou composta pelas operações financeiras classificadas como inadimplentes em qualquer momento da maturidade do financiamento no período de análise. De forma intuitiva, a análise de uma recuperação de crédito só se estabelece se ocorreu, em momento anterior, o descumprimento das obrigações financeiras assumidas. Dessa forma, a segunda amostra é composta por 1.458 operações financeiras.

Para a realização das modelagens, optou-se pela divisão das amostras 1 e 2, para a determinação de uma amostra de desenvolvimento (estimação), denominada doravante “base de desenvolvimento”, entendida como aquela cujos dados são utilizados para a estimação dos modelos, e de uma amostra de validação, doravante denominada “base de teste”, entendida como aquela cujos dados são utilizados para verificar a aderência do modelo desenvolvido a partir da base de desenvolvimento.

Conforme reconhecem Diniz e Louzada (2013, p. 6), “a utilização de um tratamento estatístico formal para determinar o tamanho da amostra seria complexa, dependendo de vários fatores como o número e o tipo de variáveis envolvidas no estudo”. Reconhece-se a conveniência e os benefícios técnicos da divisão da amostra em uma parte de desenvolvimento e de uma parte de teste (SICSÚ, 2010; DINIZ e LOUZADA, 2013; ZANIBONI, 2013).

A amostra original dividiu-se em 70% para a base de desenvolvimento e 30% para a base de teste, conforme padrão indicado por Sicsú (2010). Pelo perfil de desbalanceamento das amostras, especialmente da amostra 1 (relacionada à inadimplência), com concentração em eventos de adimplência, optou-se pela técnica de amostragem aleatória estratificada, que consiste em selecionar separadamente os eventos binários pesquisados para geração das bases de desempenho e de teste (SICSÚ, 2010). No caso dos modelos de inadimplência, os contratos considerados em atraso foram separados dos contratos considerados em dia; no caso dos modelos de recuperação de crédito, os contratos que resultaram em recuperação de crédito foram separados dos contratos que permaneceram inadimplentes (sem acordos). Além disso,

optou-se pela manutenção nas bases de desempenho e de teste das proporções dos fenômenos pesquisados nas amostras originais 1 e 2.¹³²

3.4. Variáveis dependentes e independentes do estudo

A definição das variáveis dependentes e a identificação e definição das potenciais variáveis previsoras são aspectos-chave para o desenvolvimento de modelos econométricos de previsão e de identificação de determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito. Sicsú (2010) ressalta a importância da especificação de como a variável deve ser medida e registrada, de modo que haja uniformidade na imputação dos valores e na interpretação das variáveis. As variáveis devem ser especificadas com a maior clareza possível e de forma detalhada.

3.4.1. Variáveis dependentes

A definição do conceito de inadimplência e de recuperação de crédito e a sua forma de cálculo são atividades cruciais nas estimações, uma vez que são os fenômenos (variáveis dependentes) estudados. Considera-se importante a sua delimitação antes da definição das potenciais variáveis independentes, pois o escopo de definição pode influenciar as decisões e as investigações.

O critério utilizado para delimitar os conceitos de inadimplência / adimplência e de recuperação de crédito / não recuperação de crédito pode influenciar os resultados dos modelos estimados em relação tanto às variáveis independentes quanto aos pesos de cada uma delas. Nesta pesquisa, desenvolvem-se três modelos de escoragem de inadimplência e um modelo de escoragem de recuperação de crédito.

¹³² Sicsú (2010) argumenta que não há necessidade de que as bases possuam eventos de inadimplência/adimplência e recuperação de crédito/ inexistência de recuperação do mesmo tamanho ou proporcionais às amostras originais, desde que garantindo um número estatisticamente suficiente de cada evento. Diniz e Louzada (2013) sugerem outras técnicas de amostragem aleatória estratificada, como o *oversampling*, que consiste no aumento da proporção do evento raro ou, mesmo que não raro, do evento que menos aparece na amostra. Entretanto, considera-se que a utilização de *oversampling* em bases de dados com maior número de observações não se justifica pelos benefícios obtidos em vista do viés causado pela técnica.

3.4.1.1. Conceito de inadimplência

Neste trabalho, a definição de inadimplência é idêntica para todas as operações analisadas e restringe-se ao comportamento da empresa com a própria instituição financeira pesquisada (SICSÚ, 2010). Neste contexto, reconhece-se o fenômeno da inadimplência quando uma operação financeira apresenta um registro de atraso de qualquer parcela superior a noventa dias.

A decisão pelo prazo de noventa dias como parâmetro delimitador se deve ao fato de este conceito de inadimplência seguir “o padrão internacional de *nonperforming loans*, que considera totalmente vencida uma operação que tenha parcelas em atraso a mais de noventa dias” (LINARDI, 2008, p. 16). Nos termos do *Acordo da Basileia II*¹³³, noventa dias é o prazo determinado para as instituições financeiras considerarem uma obrigação descumprida (*default*). A Resolução 2.682/1999 do Banco Central do Brasil indica a provisão de 30% do valor devido para atrasos de noventa dias em face das perdas prováveis. Estudos como Linardi (2008); Lima *et al.* (2009); Annibal (2009); Bhimani, Gulamhussen e Lopes (2010); Camargos, Araújo e Camargos (2012); Louzis, Vouldis e Metaxas (2012) utilizaram este mesmo período.

Para o propósito deste trabalho, pelo outro lado do fenômeno, uma operação de crédito adimplente é definida como aquela que apresenta um registro de atraso de qualquer parcela menor ou igual a noventa dias.

Este estudo classifica os contratos das empresas apenas em dois grupos: (a) Inadimplentes; e (b) Adimplentes. Conforme reconhece Sicsú (2010), há estudos que definem uma categoria “Indefinida” ou, “Intermediária”, em que alguns contratos não são classificados nem como “bons”, nem como “maus”, para fins de estimação. Por exemplo, poder-se-iam considerar adimplentes os clientes com até 45 dias de atraso, inadimplentes os clientes com mais de 90 dias e indefinidos os clientes com atrasos entre 46 e 89 dias. Neste estudo, optou-se pela

¹³³A default is considered to have occurred with regard to a particular obligor when either or both of the two following events have taken place: [...] The bank considers that the obligor is unlikely to pay its credit obligations to the banking group in full, without recourse by the bank to actions such as realizing security (if held); [...] The obligor is past due more than 90 days on any material credit obligation to the banking group. Overdrafts will be considered as being past due once the customer has breached an advised limit or been advised of a limit smaller than current outstandings (BCBS, 2006, p. 100).

utilização de apenas duas categorias, de modo a reduzir a complexidade da discriminação estatística, evitando a necessidade de desenvolvimento de mais do que uma fórmula de escoragem.

Determinou-se como evento estudado a inadimplência (que, portanto, assumiu valor 1), de maneira similar à utilizada em outras pesquisas acadêmicas (GUIMARÃES, 2002; DINIZ e LOUZADA, 2013). Ressalva-se que, de forma geral, o mercado empresarial utiliza o evento de referência sendo a adimplência (que assume valor 1), o que justifica os produtos de risco de crédito apresentarem maior valor para “bons” clientes e menor valor para os clientes “ruins”.

O Quadro 7 mostra os valores assumidos pelas variáveis de inadimplência e de adimplência.

Quadro 7 - Valores assumidos pela variável dependente de *default*

Variável dependente <i>default</i> (Y)	
Y = 1	Inadimplência
Y = 0	Adimplência

Fonte: Elaborado pelo autor.

Importante destacar que esta pesquisa adota dois critérios para o cálculo da inadimplência, representada pelo atraso nas parcelas da operação financeira por um prazo superior a noventa dias. Esta opção de duas formas distintas de cálculo possibilita a comparação de resultados obtidos por diferentes modelos estatísticos, com a alteração apenas da fórmula de cálculo do fenômeno de *default*. Neste sentido, estimam-se dois modelos com a base de desempenho e de teste idênticas, alterando-se exclusivamente a variável de *default*.

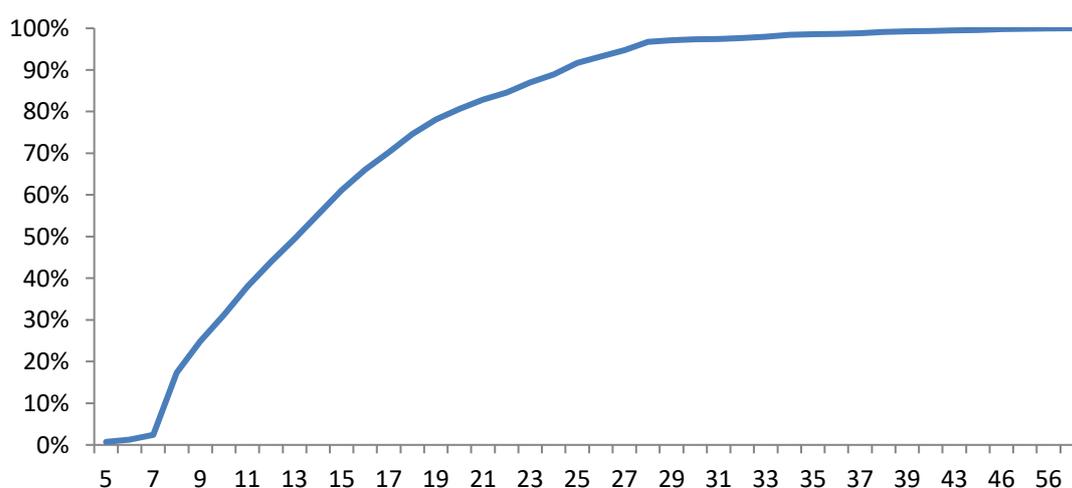
O primeiro critério tem como base o maior atraso identificado em um cliente durante toda a vigência do seu contrato, com base nos dados obtidos até fevereiro de 2015. Dessa forma, são considerados inadimplentes todos os clientes que em algum momento da maturidade do contrato tiveram um atraso superior a noventa dias. Os demais clientes – ou seja, aqueles que nunca tiveram um atraso superior a noventa dias durante toda a vigência do contrato – são considerados adimplentes.

Reconhece-se que esta fórmula de cálculo não foi identificada em outros estudos empíricos da literatura pesquisada, podendo tal fato ser justificado pela possível inexistência desta informação nos dados obtidos em outras pesquisas ou apenas por escolhas metodológicas. Defende-se que esta forma de cálculo apresenta a vantagem de mostrar os eventos de *default* em qualquer momento do contrato (o que é relativamente importante para financiamentos de prazos mais longos), podendo fornecer informações para provisões futuras e o potencial volume de clientes a serem direcionados para as áreas de cobrança de crédito nas instituições financeiras.

O segundo critério tem por base os atrasos identificados em um horizonte de doze meses contados a partir da concessão do crédito. Conforme afirmam Diniz e Louzada (2013, p. 4), “um fator importante a ser considerado na construção do modelo é o horizonte de previsão, sendo necessário estabelecer um espaço de tempo para a previsão do *credit scoring*, ou seja, o intervalo entre a solicitação do crédito e a classificação como bom ou mau cliente”.

Segundo Sicsú (2010), o horizonte de previsão deve corresponder ao período necessário para que haja estabilização dos eventos de *default*. No caso da base dados fornecida pela instituição financeira, verifica-se pela Figura 6 que o período para estabilização da inadimplência estaria em torno de 27 meses após a concessão de crédito.

Figura 6 - Distribuição acumulada – mês de ocorrência da inadimplência



Fonte: Elaborada pelo autor.

Neste estudo, optou-se por utilizar um horizonte de previsão de doze meses por diversas razões.¹³⁴ Primeira, de acordo com Diniz e Louzada (2013), o período de performance de doze meses é o mais utilizado na prática observada, além de permitir uma análise mais clara da relação da inadimplência com variáveis independentes obtidas quando da solicitação e da concessão de crédito em razão da proximidade temporal. Acrescenta-se que uma análise considerando-se um horizonte de previsão de 27 meses seria muito próxima à análise realizada por meio da variável dependente obtida pelo primeiro critério, baseado no maior atraso do contrato, uma vez que é possível notar que o período de 27 meses representa quase 90% da inadimplência consolidada. Dessa forma, a opção pelo prazo de doze meses, que corresponde à distribuição acumulada da inadimplência em torno de 45%, permite uma análise distinta daquela realizada pelo primeiro critério e é mais focada na inadimplência de “curto prazo” que, pela baixa proporção de amortização, tende a gerar maiores perdas financeiras às instituições.¹³⁵

São consideradas inadimplentes todas as operações financeiras que dentro do intervalo de doze meses da concessão do crédito tiveram atrasos superiores a noventa dias, independente do momento exato da ocorrência do fenômeno. Os demais clientes – ou seja, aqueles que não tiveram atraso superior a noventa dias no horizonte de previsão – são considerados adimplentes.

O cálculo da inadimplência por meio da avaliação do crédito em um horizonte de previsão é uma das formas mais utilizadas em pesquisas acadêmicas e no mercado financeiro, apresentando vantagens por permitir uma estimativa com base em informações (variáveis) temporalmente próximas ao evento pesquisado (DINIZ e LOUZADA, 2013). Entretanto, esta forma de definição de inadimplência pode resultar em prejuízos nas análises de risco de crédito de financiamentos de longo prazo, sendo importante, caso possível, uma análise separada deste perfil de crédito, por meio de modelos baseados em diferentes horizontes de previsão.

¹³⁴ Thomas et al. (2002) citados por Diniz e Louzada (2013, p. 4) sugerem que a taxa de inadimplência de instituições financeiras estabiliza-se com doze meses, sendo que horizontes mais breves do que doze meses pode não refletir o real número de contratos inadimplentes. *In*: THOMAS, Lyn C.; EDELMAN, David B.; CROOK, Jonathan N. **Credit scoring and its applications**. SIAM, Philadelphia, 2002.

¹³⁵ O modelo referente ao horizonte de previsão de doze meses também se mostrou mais ajustado e de melhor nível preditivo do que o modelo com horizonte de previsão de 24 meses.

O Quadro 8 resume as duas variáveis de inadimplência desenvolvidas e apresenta os respectivos códigos utilizados nos modelos.

Quadro 8 - Variáveis dependentes de inadimplência: consolidado

Variável Dependente	Código	Descrição
Inadimplência: maior atraso	default_1	Indica se a empresa registrou atraso superior a noventa dias (inadimplência) em algum momento durante a vigência do contrato, com base no maior atraso identificado.
Inadimplência: 12 meses	default12m	Indica se a empresa registrou atraso superior a noventa dias (inadimplência) no período de doze meses após do início da vigência da operação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.4.1.2. Conceito de recuperação de crédito

Para os fins deste trabalho, o fenômeno da recuperação de crédito é reconhecido quando uma operação financeira classificada anteriormente como inadimplente (ou seja, com registro de atraso de qualquer parcela superior a noventa dias) é identificada na posição financeira de fevereiro de 2015 com atraso igual ou inferior a noventa dias. Isso significa que são considerados contratos com recuperação de crédito tanto aqueles ainda ativos cujo evento de *default* não é mais identificado em fevereiro de 2015, como aqueles anteriormente inadimplentes que já foram liquidados até a data de referência, apresentando, portanto, saldo devedor igual a zero.

Considera-se a recuperação de crédito de maneira ampla, ignorando-se que a regularização ocorre de forma total ou parcial, em razão da limitação imposta pela característica dos bancos de dados fornecidos pela instituição financeira. A definição da data de avaliação da situação do crédito em fevereiro de 2015 se deve ao fato de este ser o último registro disponibilizado pelo banco para esta pesquisa. A escolha deste critério resultou na desconsideração de possíveis renegociações de crédito concretizadas em períodos passados, mas que as operações financeiras novamente superaram o atraso de noventa dias, determinante do fenômeno de *default* no mês de análise. Portanto, casos de recuperações temporárias não são considerados

como eventos de recuperação de crédito neste estudo, pretendendo-se concentrar apenas em recuperações de crédito “definitivas” ou “não descumpridas”¹³⁶.

A decisão pela utilização do prazo de noventa dias como delimitador de recuperação de crédito deve-se à pretensão de se manter a coerência com a definição de inadimplência e a respectiva classificação binária, abordada na subseção 3.4.1.1. Dessa forma, um processo de crédito pode ser classificado apenas como inadimplente ou adimplente. Neste sentido, considera-se que créditos inadimplidos anteriormente, mas que possuem atraso igual ou menor do que noventa dias são adimplentes e, portanto, representam uma recuperação de crédito. Além disso, mantêm-se as vantagens estatísticas de se ter apenas duas categorias de eventos, evitando eventos classificados como “indefinidos”, o que gera benefício ao reduzir a complexidade do modelo estatístico exigido, sendo necessária uma única fórmula de escoragem.

Para a modelagem estatística, determinou-se como evento pesquisado a recuperação de crédito, razão pela qual ela assumiu valor 1. Recentes modelos de *collection scoring*, desenvolvidos por *bureaus* de crédito, também utilizam a recuperação de crédito como evento de referência, o que resulta em maiores valores para clientes com “bom potencial de recuperação de crédito” e menores valores para os “clientes com baixo potencial de recuperação de crédito”.

O Quadro 9 mostra os valores assumidos pelas variáveis de inadimplência e de adimplência.

Quadro 9 - Valores assumidos da variável dependente de recuperação de crédito

Variável dependente recuperação de crédito (Y)	
Y = 1	Há recuperação de crédito
Y = 0	Não há recuperação de crédito

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, apresenta-se uma ressalva em relação à definição de recuperação de crédito apresentada nesta pesquisa. Uma vez que a maior parte dos dados disponíveis refere-se ao período de solicitação do crédito, a estimação da recuperação de crédito pode resultar em

¹³⁶ Esta decisão também traz a vantagem de evitar o tratamento de contratos que tiveram vários acordos no decorrer de sua vigência, o que poderia gerar uma excessiva complexidade de tratamento e um viés no estudo.

modelo menos eficaz, tendo em vista que o intervalo de tempo é muito longo para o horizonte de previsão (fevereiro de 2015), podendo resultar em eventos pouco correlacionados com os potenciais fatores determinantes em razão da distância temporal (DINIZ e LOUZADA, 2013).

O Quadro 10 apresenta a variável de recuperação de crédito desenvolvida e o respectivo código utilizado na estimação do modelo.

Quadro 10 - Variável dependente de recuperação de crédito

Variável Dependente	Código	Descrição
Recuperação: posição de fevereiro de 2015	recovery_1	Indica se uma empresa anteriormente inadimplente (default_1) teve crédito recuperado, de forma total ou parcial, com base no número de dias de atraso do contrato em fevereiro de 2015.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.4.2. Variáveis independentes

As variáveis independentes (explicativas) representam os fatores que potencialmente são capazes de impactar os eventos de inadimplência e de recuperação de crédito das operações financeiras de empresas de pequeno porte perante um banco de desenvolvimento. A escolha das potenciais variáveis explicativas baseia-se principalmente em trabalhos teóricos e empíricos publicados, conforme referencial teórico desenvolvido no capítulo 2, sendo ajustada à disponibilidade das informações nos bancos de dados fornecidos pela instituição financeira pesquisada.

As potenciais variáveis preditivas de inadimplência e de recuperação de crédito foram segmentadas em quatro tipos:

- (a) Variáveis individuais – referem-se às características específicas da empresa e dos sócios e avalistas da operação financeira.
- (b) Variáveis contratuais – referem-se às determinações e às normas contidas no instrumento jurídico de concessão de crédito que definem os componentes da operação financeira.
- (c) Variáveis de relacionamento – referem-se àquelas obtidas a partir de dados históricos de relacionamento, pagamento e demandas, mantidos pelas instituições financeiras.
- (d) Variáveis macroeconômicas – referem-se aos fatores externos às organizações tomadoras de crédito, com ênfase para o estado da economia em geral.

Os três primeiros conjuntos de variáveis – individuais, contratuais e de relacionamento – são utilizados de forma direta como variáveis independentes dos modelos de inadimplência e de recuperação de crédito estimados. Já as variáveis macroeconômicas são utilizadas na determinação de recorte temporal, para balizar as estimações em períodos caracterizados por distintos contextos econômicos.

Sustenta-se que quanto maior o número de informações mais credibilidade terá o modelo desenvolvido, tornando-se válida a estimação conjunta das diferentes variáveis independentes. Variáveis que isoladamente tenham pequeno poder determinador podem, por meio de relações com outras variáveis, como no caso de modelos multivariados, ter forte poder preditivo, o que aumenta a eficácia dos modelos (BARTH, 2004).

A clara definição das variáveis, evitando dúvidas na codificação e interpretação dos resultados por terceiros que não participaram do processo, é ponto chave para o desenvolvimento de modelos de previsão (SICSÚ, 2010).

O Quadro 11 apresenta as variáveis independentes individuais, contratuais e de relacionamento utilizadas nesta pesquisa, com os respectivos códigos, definições e especificações das variáveis originalmente categóricas. Além disso, com base em evidências teóricas e empíricas de outros trabalhos, apresentam-se as relações esperadas de cada uma das variáveis independentes com as variáveis dependentes de inadimplência ou de recuperação de crédito, que podem ser: (a) positiva; (b) negativa; ou (c) não se aplica.¹³⁷

A relação esperada positiva entre a variável independente em análise e a variável dependente (inadimplência ou recuperação de crédito), representada por “*POSITIVA* ↑”, indica que a direção das variações é igual. Portanto, o aumento da variável independente em análise impacta no aumento da probabilidade de ocorrência da variável dependente (e vice-versa, a

¹³⁷ Reconhece-se que, em alguns casos, podem existir correntes teóricas e evidências empíricas que sustentam relações esperadas contrárias. Por exemplo, como debatido na seção 2.3.2.7, sobre Garantias Reais, o oferecimento de colateral em uma operação de crédito pode ser interpretado como uma sinalização de intenção de cumprimento do contrato, entendendo-se como uma redução da probabilidade de inadimplência, assim como pode ser interpretado como uma exigência da instituição financeira diante do maior nível de risco do potencial tomador de crédito, indicando uma probabilidade maior de inadimplência. Nestes casos, optou-se por se posicionar por uma relação esperada (hipótese) que foi considerada como mais provável e com maior embasamento teórico-empírico.

redução da variável independente impacta na diminuição da probabilidade de ocorrer o evento pesquisado). Por exemplo, quanto maior o valor financiado à empresa, maior a probabilidade de inadimplência.

A relação esperada negativa entre a variável independente e a variável dependente (inadimplência ou recuperação de crédito), representada por “*NEGATIVA ↓*”, sugere que a direção das variações é oposta. Ou seja, o aumento (redução) da variável independente em análise influencia na redução (aumento) da probabilidade de ocorrência da variável dependente. Exemplificando, quanto maior o tempo de atividade da empresa tomadora de crédito, menor a inadimplência esperada.

No caso de variáveis independentes originalmente categóricas sem ordenação, a especificação da relação esperada depende da análise das observações envolvidas. Por exemplo, a relação entre a localização da empresa e a maior ou menor propensão à inadimplência dependerá de comparações entre todas as macro regiões envolvidas na análise. Neste sentido, para as covariáveis categóricas sem ordenação apresenta-se a relação esperada entre elas e a variável dependente (inadimplência ou recuperação de crédito) tendo como base uma das direções esperadas da relação, positiva ou negativa, e a ordenação de cada variável categórica em relação à direção esperada definida. Assim, por exemplo, ordena-se que um produto de inovação possui maior probabilidade de inadimplência que produtos oriundos de repasses financeiros.

Algumas variáveis independentes podem possuir relação esperada com apenas uma das variáveis dependentes (inadimplência ou de recuperação de crédito). Por exemplo, a existência de cobrança judicial, e sua esperada relação de impacto, é aplicável apenas no caso de recuperação de crédito, visto ser premissa da cobrança judicial o evento de *default* já ter se concretizado. Dessa forma, não há relação esperada para a inadimplência. A representação destes casos no Quadro 11 é feita por “*NÃO SE APLICA*”.

Quadro 11 - Variáveis independentes dos modelos de fatores determinantes de inadimplência e do modelo de fatores determinantes de recuperação de crédito

Dados/ Variáveis	Código	Descrição	Especificação / Dummies	Relação Esperada Inadimplência	Relação Esperada Recuperação de Crédito
Variáveis individuais					
Idade da empresa	<i>idade_empresa</i>	Representa o tempo de atividade da empresa a partir de sua constituição quando do pedido de concessão de crédito (em anos).	-	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Faturamento: últimos 12 meses	<i>fat12</i>	Representa o faturamento anual da empresa nos últimos doze meses, em relação à data do pedido de concessão de crédito ano anterior (em R\$).	-	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Endividamento da empresa e dos sócios	<i>vr_div_total</i>	Representa o endividamento total da empresa e dos sócios no sistema SCR quando da solicitação de crédito (em R\$).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Valor vencido do endividamento da empresa e dos sócios	<i>vr_vencido_total</i>	Representa o valor vencido do endividamento da empresa e dos sócios no sistema SCR quando da solicitação de crédito (em R\$).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Proporção do endividamento sobre o faturamento	<i>prop_div_fat12</i>	Representa a proporção do endividamento total da empresa e dos sócios no SCR em relação ao faturamento dos últimos doze meses da empresa, quando da solicitação de crédito (em razão).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Proporção do endividamento vencido sobre o faturamento	<i>prop_vencido_fat12</i>	Representa a proporção do valor vencido do endividamento da empresa e dos sócios no SCR em relação ao faturamento dos últimos doze meses da empresa, quando da solicitação de crédito (em razão).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Quantidade de operações de endividamento	<i>qtde_op_div_total</i>	Representa o número total de operações de financiamento (endividamento) cadastradas no SCR, quando da solicitação de crédito (em numeral).	-	NEGATIVA ↓	NEGATIVA ↓

Dados/ Variáveis	Código	Descrição	Especificação / Dummies	Relação Esperada Inadimplência	Relação Esperada Recuperação de Crédito
Quantidade de operações vencidas de endividamento	<i>qtde_op_vencido_total</i>	Representa o número total de operações vencidas de financiamento (endividamento) cadastradas no SCR, quando da solicitação de crédito (em numeral).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Setor de atividade	<i>setor (d_setor*)</i>	Representa o setor de atividade da empresa (indústria, comércio e serviços).	1 – Comércio 2 – Indústria 3 – Serviços	POSITIVA ↑: 3 – Serviços> 1 – Comércio> 2 – Indústria	NEGATIVA ↓: 3 – Serviços> 1 – Comércio> 2 – Indústria
Localização da empresa	<i>macro_regiao (d_macro_regiao*)</i>	Representa a macro região do Estado em que se situa a sede da empresa, conforme divisão adotada pela IF pesquisada.	d_macro_regiao1 d_macro_regiao2 [...] d_macro_regiao10	POSITIVA ↑: Regiões de baixo grau de desenv. sócio-econômico > Regiões de alto grau de desenv. sócio-econômico	NEGATIVA ↓: Regiões de baixo grau de desenv. sócio-econômico > Regiões de alto grau de desenv. sócio-econômico
Nível de escolaridade dos sócios	<i>escolaridade (d_escolaridade*)</i>	Representa o nível de escolaridade informado pelo empreendedor (sócio-principal) na época da solicitação de financiamento.	2 - Primário incompleto 3 - Primário completo 5 - 1o grau completo 6 - 2o grau incompleto 7 - 2o grau completo 8 - Superior incompleto 9 - Superior completo 10 - Pós-graduação	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Renda dos sócios	<i>renda_socio</i>	Representa o valor da renda informada pelo sócio (em reais).	-	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Proporção do endividamento sobre a renda do sócio	<i>prop_div_renda</i>	Representa a proporção do endividamento da empresa e dos sócios no SCR em relação à renda informada pelo sócio-principal, quando da solicitação de crédito (em razão).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Proporção do endividamento vencido sobre a renda do sócio	<i>prop_vencido_renda</i>	Representa a proporção do valor vencido do endividamento da empresa e dos sócios no SCR em relação à renda informada pelo sócio-principal, quando da solicitação de crédito (em razão).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Valor do patrimônio dos sócios e avalistas	<i>patrim_total_oper</i>	Representa o valor líquido dos bens declarados pelos sócios e avalistas (em reais).	-	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑

Dados/ Variáveis	Código	Descrição	Especificação / Dummies	Relação Esperada Inadimplência	Relação Esperada Recuperação de Crédito
Proporção do endividamento sobre o patrimônio dos sócios e avalistas	<i>prop_div_patrim</i>	Representa a proporção do endividamento da empresa e dos sócios no SCR em relação ao patrimônio líquido declarado dos sócios e dos avalistas da empresa, quando da solicitação de crédito (em razão).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Proporção do endividamento vencido sobre o patrimônio dos sócios e avalistas	<i>prop_vencido_patrim</i>	Representa a proporção do valor vencido do endividamento da empresa e dos sócios no SCR em relação ao patrimônio líquido declarado dos sócios e dos avalistas da empresa, quando da solicitação de crédito (em razão).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Número total de avalistas da operação	<i>total_pes_aval</i>	Representa o número total de pessoas físicas ou jurídicas avalistas da operação de crédito, incluindo sócios e terceiros (em numeral).	-	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Existência de terceiros avalistas na operação	<i>d_terceiros_aval</i>	Representa a existência ou não de terceiros como avalistas da operação de crédito (excluem-se os sócios-avalistas).	1 – Possui terceiro avalista 0 – Não possui terceiro avalista	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Classificação de risco da empresa	<i>risco_conc</i> (<i>d_risco_conc*</i>)	Representa a classificação de risco da empresa de acordo com os parâmetros definidos pela instituição financeira, quando da solicitação de crédito.	1 – AA 2 – A 3 – B 4 – C 5 – D 6 – E 7 – F 8 – G 9 – H	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Proporção da renda do sócio sobre o faturamento	<i>prop_renda_fat12</i>	Representa a proporção da renda do sócio em relação ao faturamento dos últimos 12 meses da empresa, quando da solicitação de crédito (em razão).	-	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Variáveis contratuais					
Valor do financiamento	<i>vr_financiamento</i>	Representa o montante financiado na operação (em R\$).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Proporção do valor financiado sobre o faturamento	<i>prop_financ_fat12</i>	Representa a proporção do valor financiado em relação ao faturamento dos últimos 12 meses da empresa, quando da solicitação de crédito (em razão).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓

Dados/ Variáveis	Código	Descrição	Especificação / <i>Dummies</i>	Relação Esperada Inadimplência	Relação Esperada Recuperação de Crédito
Proporção do valor financiado sobre o patrimônio	<i>prop_financ_patrim</i>	Representa a proporção do valor financiado em relação ao patrimônio líquido declarado dos sócios e dos avalistas da empresa, quando da solicitação de crédito (em razão).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Proporção do valor financiado sobre a renda do sócio	<i>prop_financ_renda</i>	Representa a proporção do valor financiado em relação à renda informada pelo sócio-principal, quando da solicitação de crédito (em razão).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Proporção do valor financiado sobre o valor do investimento	<i>prop_financ_invest</i>	Representa a proporção do valor financiado em relação ao valor total do investimento informado pelo cliente, quando da solicitação de crédito (em razão).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Produto	<i>nome_produto_c</i> (<i>d_nome_produto*</i>)	Representa o produto financeiro da operação, conforme classificação adotada por esta pesquisa.	1 - Produtos Próprios 2- Produtos Repasses 3 - Produtos Fundos Estaduais 4- Produtos Inovação	POSITIVA ↑: 4-Produtos Inovação >3-Produtos Fundos Estaduais >1- Produtos Próprios ≥2 -Produtos Repasses	NEGATIVA ↓: 4-Produtos Inovação >3-Produtos Fundos Estaduais >1- Produtos Próprios ≥2 -Produtos Repasses
Data (mês) de emissão do contrato	<i>emissao_cont_m</i> (<i>d_emissao_cont_m*</i>)	Representa a data (mês) de emissão do contrato de financiamento.	1 – Jan ; 2 – Fev; 3 – Mar; 4 – Abr; 5 – Mai; 6 – Jun; 7 – Jul; 8- Ago; 9 – Set; 10 – Out; 11 – Nov; 12 - Dez	POSITIVA ↑: 10-12(Out-Dez)> 1-9 (Jan-Set)	NEGATIVA ↓: 10-12(Out-Dez)>1- 9 (Jan-Set)
Fonte de recursos do produto	<i>tipo_risco</i> (<i>d_tipo_risco_dir</i>)	Representa a origem dos recursos para financiamento. Isto é, se os recursos financiados advêm de fundos estaduais (risco indireto) ou de recursos da instituição financeira, este último inclui repasses de outras IFs (risco direto).	1 - Risco direto 0 - Risco indireto	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Prazo de financiamento do contrato	<i>prazo_financ_cont</i>	Representa o prazo para pagamento do financiamento concedido, calculado a partir da data de início de vigência do contrato até a data de pagamento da última parcela (inclui prazo de carência) (em meses).	-	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓

Dados/ Variáveis	Código	Descrição	Especificação / Dummies	Relação Esperada Inadimplência	Relação Esperada Recuperação de Crédito
Existência de propriedade fiduciária de bem imóvel	<i>prop_fid_imo vel</i> (<i>d_prop_fid_i movel</i>)	Representa a existência de propriedade fiduciária sobre bem imóvel como garantia à operação de crédito realizada.	1 - Possui propriedade fiduciária de bem imóvel 0 - Não possui propriedade fiduciária de bem imóvel	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Existência de hipoteca	<i>hipoteca_imo vel</i> (<i>d_hipoteca_i movel</i>)	Representa a existência de hipoteca sobre bem imóvel como garantia à operação de crédito realizada.	1 - Possui hipoteca 0 - Não possui hipoteca	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Existência de propriedade fiduciária de bens móveis (máquinas e equipamentos)	<i>prop_fid_maq uinas</i> (<i>d_prop_fid_ maquinas</i>)	Representa a existência de propriedade fiduciária sobre bem móvel (máquinas e equipamentos) como garantia à operação de crédito realizada.	1 - Possui propriedade fiduciária de bem móvel (máquinas) 0 - Não possui propriedade fiduciária de bem móvel (máquinas)	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Existência de modalidade não definida de garantia real	<i>d_prop_gar_ nd</i>	Representa a existência de modalidade de garantia real não definida como garantia à operação de crédito realizada.	1 - Possui modalidade não definida de garantia real 0 - Não possui modalidade não definida de garantia real	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Existência de garantia real	<i>gar_real2</i> (<i>d_gar_real2</i>)	Representa a existência de uma garantia real (<i>secured debt</i>) como colateral da operação financeira, qualquer que seja sua modalidade.	1 - Possui garantia real 0 - Não possui garantia real	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Fundos garantidores de risco de crédito (fundos de aval)	<i>d_fundo_aval</i>	Representa a existência ou não de aval de fundo garantidor de risco de crédito no financiamento.	1 - Possui aval de fundo garantidor 0 - Não possui aval de fundo garantidor	POSITIVA ↑	NEGATIVA ↓
Variáveis de relacionamento					
Tempo de relacionamento com a instituição financeira	<i>tempo_relaca o</i> (<i>d_tempo_rel acao*</i>)	Representa o tempo de relacionamento entre a empresa e a instituição financeira (em anos - categorizada).	0 - < 6 meses 1 - 6 meses a 1 ano 3 - 1 a 3 anos 5 - 3 a 5 anos 10 - 5 a 10 anos 11 - > 10 anos	NEGATIVA ↓	POSITIVA ↑
Proporção do contrato pago quando do evento de <i>default</i>	<i>prop_cont_pa go_def</i>	Representa a proporção do contrato pago quando do evento de <i>default</i> , sendo calculado pelo número de parcelas pagas em relação ao número de parcelas previstas para pagamento (em razão).	-	NÃO SE APLICA	POSITIVA ↑

Dados/ Variáveis	Código	Descrição	Especificação / <i>Dummies</i>	Relação Esperada Inadimplência	Relação Esperada Recuperação de Crédito
Cobrança judicial	<i>d_contrato_cj</i>	Indica se a operação financeira teve em algum momento um estágio de cobrança judicial.	1 - Teve cobrança judicial 0 - Não teve cobrança judicial	NÃO SE APLICA	POSITIVA ↑
Maior atraso	<i>maior_atraso</i>	Representa o maior atraso em dias durante a vigência do contrato (em numeral).	-	NÃO SE APLICA	NEGATIVA ↓

Fonte: Elaborado pelo autor.

As variáveis de relacionamento que se referem à proporção do contrato pago quando do evento de *default* (*prop_cont_pago_def*), à existência de cobrança judicial (*d_contrato_cj*) e ao maior atraso do contrato (*maior_atraso*) são consideradas como variáveis independentes apenas no modelo de recuperação de crédito, em razão de a potencial influência poder ocorrer apenas no caso de créditos já inadimplidos, o que sustenta a sua inadequação para utilização em modelos de *default*.

Importante destacar que no caso de variáveis monetárias posiciona-se por uma preferência por sua análise com base em indicadores em relação a outras variáveis monetárias (por exemplo, endividamento em relação ao faturamento). Um dos benefícios identificados é a desnecessidade de atentar às questões de inflação na análise de contratos concedidos e com período de maturação temporalmente distintos, o que poderia prejudicar o valor da análise ou exigir a necessidade de um ajuste por um indicador inflacionário. Outro benefício é o suporte a uma análise mais completa, verificando a relação entre fatores que no mundo prático, tendem a ser considerados por analistas de crédito e de recuperação.

Em relação às variáveis macroeconômicas, em razão de a maior parte dos dados disponibilizados pela instituição financeira ser fixa no tempo, representando as informações do cliente e do contrato quando da concessão de crédito, tem-se uma complexidade técnica para avaliar a influência dos fatores macroeconômicos de forma direta por meio dos modelos desenvolvidos. Dessa forma, optou-se pela utilização das variáveis macroeconômicas como parâmetro para a divisão do período de análise – novembro de 2009 a fevereiro de 2015 – em uma tentativa de verificar se as condições econômicas gerais impactam os fatores determinantes de inadimplência, assim como o poder explicativo de cada fator.

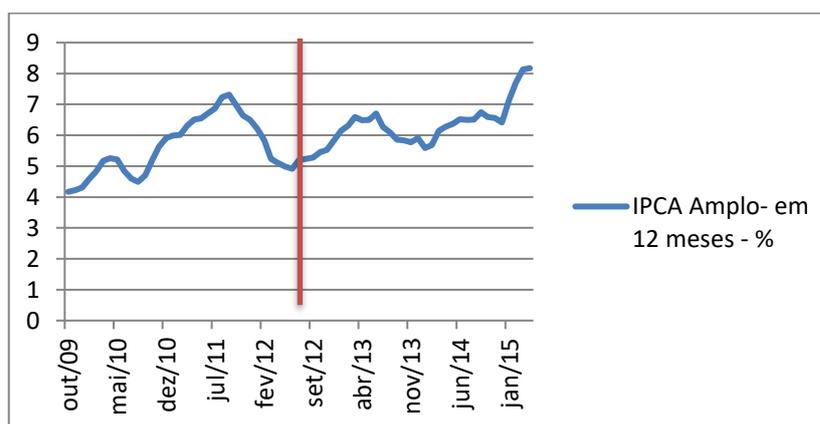
Neste contexto, após analisar um conjunto de variáveis macroeconômicas¹³⁸ e sua evolução (variação) entre os meses de outubro de 2009 e março de 2015, optou-se, a partir da análise gráfica e da variação, por um corte temporal na amostra tendo-se como base quatro indicadores macroeconômicos. O Quadro 12 apresenta as variáveis macroeconômicas selecionadas como *proxies* da atividade econômica geral para a estimação de modelos de determinantes de inadimplência, apresentando também a fonte primária dos dados. Da mesma forma, as Figuras 7 a 10 apresentam os gráficos do indicador econômico no período de análise.

Quadro 12 - Variáveis macroeconômicas utilizadas para recorte temporal na estimação de modelos de fatores determinantes de inadimplência

Variáveis Macroeconômicas	Fonte
Índice nacional de preços ao consumidor – amplo (IPCA) – em 12 meses – %	IBGE
Taxa de juros – Selic acumulada no mês anualizada – % a.a.	BCB
Índice de confiança do consumidor – Índice	Fecomercio
Índice de expectativas futuras – Índice	Fecomercio

Fonte: Elaborado pelo autor.

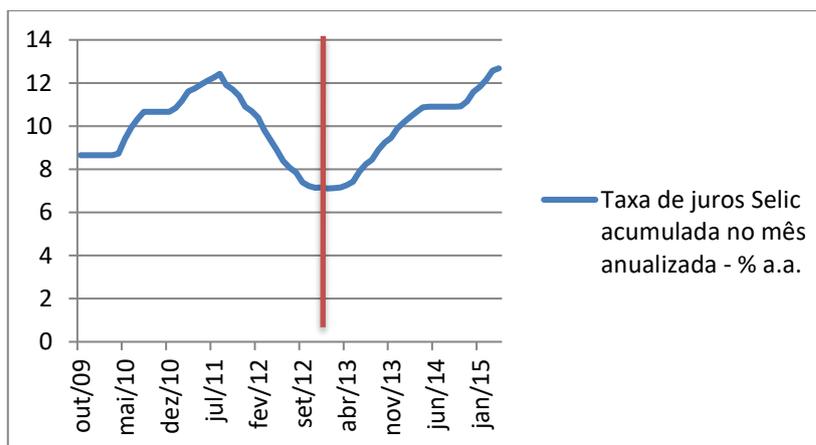
Figura 7 - IPCA amplo em 12 meses (%)



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em dados do IBGE.

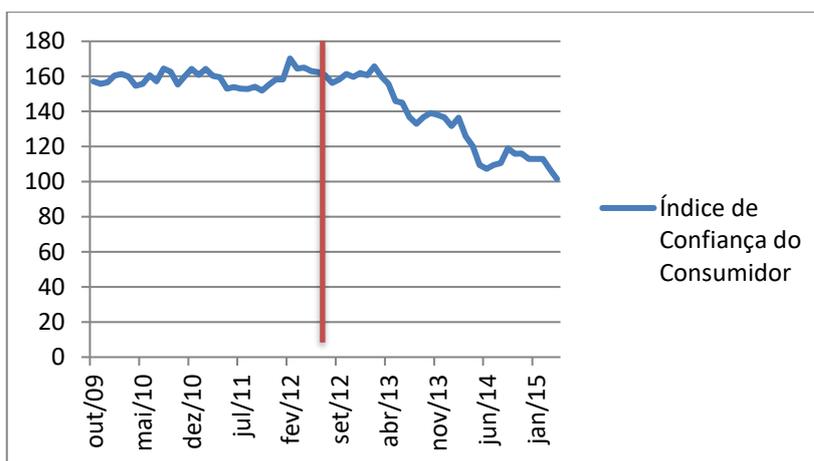
¹³⁸ Foram avaliadas separadamente as seguintes variáveis macroeconômicas: dívida líquida do setor público, emprego formal, saldo da carteira de crédito a pessoas jurídicas em relação ao PIB, IPCA amplo em doze meses; PIB acumulado dos últimos doze meses; índice de confiança do consumidor; índice de expectativas futuras; IPCA - inflação acumulada para os próximos doze meses, taxa de juros – Selic acumulada no mês anualizada e índice mensal Ibovespa. Os dados consolidados foram retirados do SGS do Banco Central.

Figura 8 - Taxa de juros Selic acumulada no mês anualizada (%)



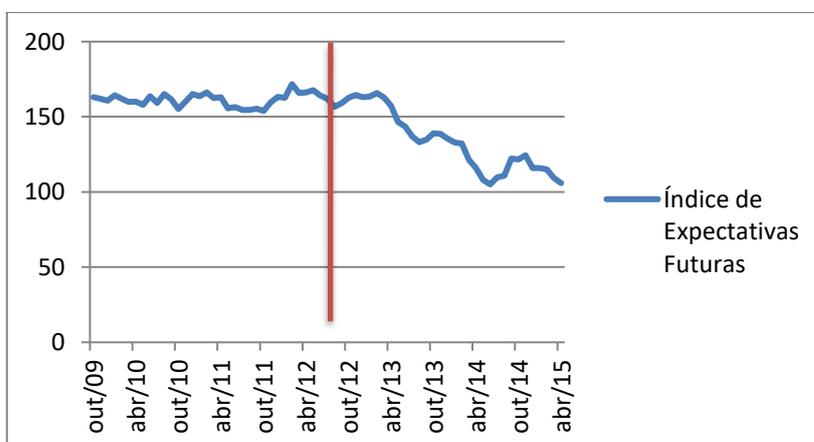
Fonte: Elaborada pelo autor, com base em dados do BCB.

Figura 9 - Índice de confiança do consumidor



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em dados da Fecomercio.

Figura 10 - Índice de expectativas futuras



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em dados da Fecomercio.

Diante da análise gráfica, decidiu-se pela utilização do corte temporal em setembro de 2012¹³⁹, sendo que a variável de referência para a divisão da amostra foi o mês/ano de emissão do contrato. A quebra estrutural identificada nas variáveis macroeconômicas pode gerar a necessidade de analisar os determinantes de *default* considerando os dois períodos separadamente, antes e depois de setembro de 2012. Realizou-se um teste de Chow¹⁴⁰ para confirmar a possibilidade de conduzir a análise para dois períodos diferentes. No modelo em questão, o teste de significância conjunta dos coeficientes da interação indicou que esses coeficientes são significativos em seu conjunto, ou seja, que a quebra estrutural nas variáveis macroeconômicas reflete uma quebra estrutural na forma como as variáveis independentes explicam o *default*. Dessa forma, também foram considerados dois modelos para o *default*, um para antes e outro para depois de setembro de 2012.

Conforme reconhece Sicsú (2010), as informações macroeconômicas próximas aos do período de análise da concessão podem ser interessantes fatores a ser considerados no desenvolvimento dos modelos de previsão ou identificação de características determinantes de inadimplência. Além disso, a divisão nesta data permite a manutenção de um balanceamento em relação ao número de meses em cada uma das subamostras. A escolha de indicadores financeiros se deve ao fato de se reconhecer que os mercados financeiros ajustam-se simultaneamente aos choques macroeconômicos, ao passo que o ajuste do setor real é mais gradual (LINARDI, 2008).

3.5. Tratamento dos dados

Nesta seção, apresentam-se as decisões metodológicas realizadas para o tratamento dos dados da pesquisa, explicitando as técnicas utilizadas e as razões de sua escolha. Na subseção **3.5.1**, apresenta-se a técnica estatística para a estimação dos modelos de determinantes de

¹³⁹ Entretanto, deve-se reconhecer os riscos desta decisão. Afirma Zendron (2006, p. 27): “A mera mudança do período contemplado, incluindo ou não uma crise anterior, pode resultar em grandes diferenças para estratégia de prevenção a riscos. No caso de procurar antecipar situações extremas e de ruptura, existe muita dificuldade para obter dados e conseguir incorporá-los em algum modelo ou esquema analítico quantificável. Quando a volatilidade aumenta, o modelo teria que elevar o peso atribuído ao passado recente de forma a captar os sinais de mudança e antecipar a crise. Os dados históricos podem também simplesmente não contemplar todas as possibilidades futuras”.

¹⁴⁰ O teste de Chow é realizado em um modelo com a totalidade das variáveis explicativas em que se insere no modelo a interação da *dummy* de período com cada uma das variáveis explicativas. Se os coeficientes de interação forem conjuntamente significativos, ou seja, se a hipótese nula de que eles são conjuntamente iguais a zero não for rejeitada, há evidências que indicam a existência de quebra estrutural.

inadimplência e de recuperação de crédito. Em seguida, apresentam-se os testes indicados pela literatura para a validação estatística dos modelos desenvolvidos e para avaliação do nível de previsibilidade das estimações. Na subseção **3.5.3**, expõe-se o tratamento fornecido às variáveis independentes após as primeiras análises dos dados, momento essencial para a adequada determinação da fórmula de escoragem. Por fim, apresentam-se algumas limitações deste trabalho.

O tratamento dos dados e o desenvolvimento das análises ocorreram por meio do *software* Microsoft Excel e do *software* estatístico Stata v.13. Os dados fornecidos pelo banco de desenvolvimento e os dados obtidos do Sistema Gerenciador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil apresentam formato *.xls*, sendo utilizado o *software* Microsoft Excel para uma breve análise inicial dos dados e, posteriormente, para a organização dos resultados obtidos pelos programas estatísticos. Procedeu-se à exportação dos dados para o *software* estatístico Stata v.13, plataforma em que foram organizadas as bases de dados e realizado o tratamento dos dados para estimações dos modelos de inadimplência e de recuperação de crédito.

3.5.1. Técnica Econométrica – Modelo da pesquisa

Para o desenvolvimento de modelos de determinantes de inadimplência ou de recuperação de crédito, há uma variedade de técnicas estatísticas que podem ser utilizadas. O Quadro 6 da subseção **2.4.3** apresenta um resumo dos estudos empíricos de determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito identificados, em que é possível verificar uma diversidade de técnicas estatísticas utilizadas. Dentre as mais utilizadas, podem-se destacar: regressão logística, regressão linear, análise discriminante, análise fatorial, redes neurais, árvores de decisão, algoritmos genéticos, dentre outras.

Neste estudo, optou-se pela regressão logística, que segundo Sicsú (2010), é a técnica mais utilizada em modelos de *credit scoring* e mais adequada para visualizar o impacto de cada potencial variável explicativa e para operacionalizar sua utilização na prática empresarial. Diversos estudos relacionados ao tema, identificados na revisão da literatura, optaram pelo modelo de regressão *logit* (FERREIRA, CELSO e NETO, 2012; BHIMANI, GULAMHUSEEN e LOPES, 2010; CAMARGOS *et al.*, 2010; JIMÉNEZ e SAURINA, 2004; GUIMARÃES, 2002).

A regressão logística apresenta vantagens em relação a outras formas de tratamento de dados, como a regressão linear e a análise discriminante¹⁴¹, pois possui pressupostos mais flexíveis, como a inexistência de pressuposição de que os dados possuam distribuição normal¹⁴² e de igualdade das matrizes de variância-covariância, o que gera robustez aos modelos quando tais pressupostos não são atendidos (PRESS e WILSON, 1978; HAIR *et al.*, 2009). Em relação à análise discriminante, outra vantagem apresentada pelo modelo de regressão logística deve-se ao fato de este ser mais ajustado aos dados da pesquisa compostos por diversas variáveis independentes não métricas (*dummies*) e por uma variável resposta dicotômica (HAIR *et al.*, 2009). Ainda, a regressão logística, apesar de mais complexa do que a análise discriminante, permite a compreensão do desenvolvimento dos modelos e a interpretação dos resultados de modo mais fácil do que técnicas de inteligência artificial, como as redes neurais e os algoritmos genéticos (SICSÚ, 2010).

Segundo Diniz e Louzada (2013), os modelos de regressão são utilizados para estabelecer uma relação entre uma variável de interesse (resposta) e um conjunto de fatores referentes a um indivíduo, as variáveis independentes (covariáveis). No caso de estudos para determinantes de inadimplência ou de recuperação de crédito, diante da natureza binária da variável resposta, optou-se pela aplicação da técnica estatística de regressão logística.¹⁴³

Em síntese, na regressão logística há “o interesse em avaliar a probabilidade p de ocorrência de um determinado evento com base no comportamento das variáveis explicativas” (FÁVERO *et al.*, 2014, p. 170). Desta maneira, o conceito de regressão logística assume a seguinte forma:

¹⁴¹ “A análise discriminante depende estritamente de se atenderem as suposições de normalidade multivariada e de igualdade entre as matrizes de variância-covariância nos grupos – suposições que não são atendidas em muitas situações. A regressão logística não depende dessas suposições rígidas e é muito mais robusta quando tais pressupostos não são satisfeitos, o que torna a sua aplicação apropriada em muitas situações” (HAIR *et al.*, 2009, p. 283).

¹⁴² Apesar de não ser um pressuposto para utilização da técnica, considera-se desejável que as variáveis independentes possuam uma suposição de normalidade multivariada (FÁVERO *et al.*, 2014).

¹⁴³ De forma geral, nos modelos de regressão logística verifica-se a utilização de uma variável dependente binária (nominal ou ordinal), sendo que há casos em que se utiliza uma variável resposta múltipla (com mais do que duas categorias). Reconhece-se que há maior complexidade nos modelos estatísticos quando a resposta é múltipla, optando-se neste estudo pela limitação da análise a variáveis dependentes binárias.

$$\mathbf{Prob}(Y_i = 1) = \mathbf{F}(X\beta)$$

Equação 2

Em que:

Y = variável dependente binária (assume valores 0 ou 1)

$\mathbf{Prob}(Y_i = 1)$ = probabilidade de a variável resposta ser 1 (evento de referência)

X = matriz de variáveis independentes

β = conjunto de coeficientes que indicam a influência das variáveis independentes sobre a variável dependente

$F(.)$ = função logística de transformação

Utilizando-se a função logística, a seguinte transformação da matriz $X\beta$ em intervalos entre 0 e 1 é obtida, alinhando-se aos possíveis valores da variável dependente, de modo que se tem a seguinte fórmula:

$$\mathbf{Prob}(Y_i = 1) = P_i = F(X_i\beta) = \frac{1}{1+e^{-X_i\beta}} \quad \text{Equação 3}$$

Em que $\frac{1}{1+e^{-X_i\beta}}$ representa a função de distribuição logística, obtida pelo exponencial da matriz de variáveis independentes e do conjunto de coeficientes.

Na regressão logística, a estimação dos coeficientes é geralmente desenvolvida por meio do método de máxima verossimilhança. Por este método, os coeficientes são estimados de modo a maximizar a função do logaritmo da máxima verossimilhança, maximizando a probabilidade de se obter o conjunto de dados observados a partir do modelo proposto (DINIZ e LOUZADA, 2013). Dessa forma, obtém-se a fórmula de estimação dos coeficientes da regressão logística.

$$\ln L = \sum_{i=1}^n Y_i \ln \left[\frac{1}{1+e^{-X_i\beta}} \right] + \sum_{i=1}^n (1 - Y_i) \ln \left[1 - \frac{1}{1+e^{-X_i\beta}} \right] \quad \text{Equação 4}$$

A partir da equação 3 e revertendo à forma utilizada na equação 2, tem-se uma representação mais clara da forma de estimação dos coeficientes, conforme formulação de modelo por meio do valor *logit* (HAIR *et al.*, 2009, p. 287):

$$\text{Logit}_i (Z) = \ln \left(\frac{\text{Prob}(Y_i=1)}{\text{Prob}(Y_i=0)} \right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \quad \text{Equação 5}$$

Em que:

$\text{Prob}(Y_i = 1)$ = probabilidade de a variável resposta ser 1 (evento de referência)

$\text{Prob}(Y_i = 0) = 1 - (Y_i = 1)$ = probabilidade de a variável resposta ser 0

X = matriz de variáveis independentes

β = conjunto de coeficientes atribuídos a X

A formulação da regressão logística também pode ser apresentada por meio da razão de desigualdades, conforme especificado a seguir:

$$\text{Razão de Desigualdades} = \left(\frac{\text{Prob}(Y_i=1)}{\text{Prob}(Y_i=0)} \right) = e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n} \quad \text{Equação 6}$$

Conforme reconhecem Hair *et al.* (2009, p. 287), “ambas as formulações do modelo são equivalentes, mas aquela que for escolhida afetará a estimação dos coeficientes”, devendo se atentar à forma de interpretação de cada uma delas.

Uma alternativa à interpretação dos coeficientes estimados da regressão logística é a utilização das razões de chance (*odds ratio*), que é “uma medida de associação largamente utilizada e pode ser interpretado como a propensão que o indivíduo possui de assumir o evento de interesse quando $x = 1$, comparado com $x = 0$ ” (DINIZ e LOUZADA, 2013, p. 30).

Segundo Diniz e Louzada (2013), as razões de chance derivam-se da medida de chance (*odds*) de uma variável independente, sendo que para uma variável dicotômica que assume valores 1 ou 0 têm-se as respectivas definições de *odds* para cada um dos valores que podem ser assumidos.

$$\left[\frac{\text{Prob}(Y_i=1)}{1 - \text{Prob}(Y_i=1)} \right] \quad \text{Equação 7}$$

$$\left[\frac{\text{Prob}(Y_i=0)}{1 - \text{Prob}(Y_i=0)} \right] \quad \text{Equação 8}$$

A razão de chance (*odds ratio*) é, portanto, a razão entre as chances de que a variável dependente seja correspondente ao evento de referência (ou seja, assuma valor 1) quando a variável independente é 1 em relação às chances de quando a variável independente é 0. A *odds ratio* é representada pela exponencial do coeficiente de referência.

$$\psi = \frac{\left[\frac{\text{Prob}(Y_i=1)}{1 - \text{Prob}(Y_i=1)} \right]}{\left[\frac{\text{Prob}(Y_i=0)}{1 - \text{Prob}(Y_i=0)} \right]} = \frac{\left(\frac{e^{B_0 + B_1}}{1 + e^{B_0 + B_1}} \right) \left(\frac{1}{1 + e^{B_0}} \right)}{\left(\frac{e^{B_0}}{1 + e^{B_0}} \right) \left(\frac{1}{1 + e^{B_0 + B_1}} \right)} = \frac{e^{B_0 + B_1}}{e^{B_0}} = e^{B_1} \quad \text{Equação 9}$$

Dessa forma, verifica-se que não há a possibilidade de a *odds ratio* assumir valores negativos, como no caso dos coeficientes originais de regressão logística. Neste caso, a *odds ratio* superior a 1 representa uma influência positiva da variável independente para que ocorra o evento de referência (inadimplência ou recuperação de crédito). De outro lado, uma *odds ratio* inferior a 1 indica uma redução na probabilidade de ocorrência do evento de referência em razão da variável independente. Nesta pesquisa, pela maior facilidade e clareza nas interpretações, utiliza-se das razões de chance para a análise dos resultados obtidos pelos modelos estimados.

Na regressão logística, como a variável dependente é binária, portanto, assumindo apenas os valores de 0 ou 1, a representação da relação entre as variáveis independentes e a variável dependente é fornecida pela curva logística (Figura 11). Verifica-se que em níveis muito baixos da variável independente a probabilidade de ocorrência do evento de referência (inadimplência ou recuperação de crédito) é próxima de 0, mas nunca alcança este valor. Da mesma forma, o aumento do nível da variável independente gera um crescimento da previsão de valores para acima da curva, que rapidamente tende a ter uma redução da inclinação da curva, aproximando qualquer nível da variável dependente à probabilidade de 1, mas sem jamais exceder este valor (HAIR *et al.*, 2009).

Figura 11 - Curva logística: relação entre variáveis dependente e independentes



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em Hair *et al.* (2009, p. 284).

Nas estimações de modelos desenvolvidas nesta pesquisa, assumiu-se como ponto de corte das regressões logísticas, o valor padrão de 0,5. Isso significa que são consideradas inadimplentes as empresas com probabilidade de inadimplência estimada superior a este valor de corte e adimplentes aquelas com probabilidades estimadas inferiores a 0,5. Da mesma forma, no modelo de recuperação de crédito o evento de referência é a própria recuperação de crédito. Isso significa que são considerados contratos com créditos recuperados aqueles com estimativas superiores ao ponto de corte de 0,5 e aqueles com probabilidades estimadas inferiores ao ponto de corte serão considerados observações sem recuperação de crédito (SICSÚ, 2010).

Por fim, vale destacar que uma especificação alternativa ao modelo *logit* seria o modelo *probit*, em que as probabilidades de inadimplência e recuperação de crédito seguem uma distribuição normal. Se os condicionantes são bem identificados, estes modelos não devem apresentar diferenças significativas nas estimativas.

Neste sentido, afirmam Bhimani, Gulamhussen e Lopes (2010, p. 525):

Modelos *logit* e modelos *probit* se tornam os candidatos naturais para a análise de regressões multivariadas de uma variável dependente binária (ambos os modelos retornam valores entre 0 e 1 e também permitem o uso de técnicas de previsão e geração de probabilidade de *default*). É difícil distinguir estatisticamente os modelos *logit* e *probit*, uma vez que ambos são muito similares e raramente resultam em diferentes conclusões qualitativas. A teoria econométrica ainda não resolveu a questão de qual das duas técnicas selecionar.

De qualquer maneira, independente da escolha da técnica estatística – regressão *logit*, regressão *probit*, redes neurais, análise discriminante ou análise fatorial – deve-se reconhecer que “o poder discriminador de um modelo depende muito mais das variáveis consideradas e da forma de tratá-las que da metodologia utilizada para determinar a regra discriminante” (SICSÚ, 2010, p. 85).

Ao menos em nível teórico, uma decisão estratégica deve ter o respaldo de diferentes modelos, que, independente da técnica econométrica selecionada, para serem válidos e reveladores e subsidiarem as decisões, devem possuir resultados ao menos próximos. Neste sentido, Santos (2008) defende que as instituições financeiras não devem utilizar um único modelo para decisão, seja subjetivo ou objetivo, reforçando que o confronto de maior número de recursos e informações tende a minimizar a exposição ao risco de inadimplência, podendo-se expandir a ideia para uma maximização da recuperação de crédito.

3.5.2. Testes estatísticos e avaliação dos modelos de estimação

Em relação aos testes estatísticos necessários, Sicsú (2010) reconhece a importância do uso de medidas estatísticas para a avaliação dos modelos estimados, ressaltando que muitas destas técnicas estatísticas são utilizadas para a avaliação e a comparação da qualidade do ajuste e do poder discriminador dos modelos. De forma geral, aplicam-se estas técnicas tanto nas bases de desenvolvimento quanto nas bases de teste, de modo a validar os modelos desenvolvidos.

A técnica de regressão logística, utilizada neste estudo, apresenta a vantagem de não depender estritamente do atendimento às suposições de normalidade multivariada e de igualdade entre matrizes da variância-covariância nos grupos, o que favorece a adequabilidade das estimações, reduzindo o número e os tipos de testes estatísticos necessários (HAIR *et al.*, 2009).

Há uma diversidade de testes estatísticos com diferentes fins para a avaliação dos modelos, podendo-se destacar: (a) testes de significância dos coeficientes do modelo; (b) testes de especificação das variáveis; (c) testes de colinearidade das covariáveis; (d) testes de qualidade do ajuste do modelo; e (e) testes de precisão preditiva dos modelos.

Nesta pesquisa, optou-se pela utilização das seguintes técnicas para os respectivos testes estatísticos dos modelos de estimação desenvolvidos:

- (a) Teste de significância dos coeficientes do modelo: teste de Wald.
- (b) Teste de especificação das variáveis: teste de especificação do erro do modelo (*linktest*).
- (c) Testes de colinearidade das covariáveis: teste VIF (*Variance Inflation Factor*) e análise da matriz de correlação.
- (d) Testes de qualidade do ajuste do modelo: Pseudo R^2 , Pseudo R^2 de Cragg & Uhler's, teste de AIC (*Akaike Information Criterion*), teste de BIC (*Bayesian Information Criterion*), LR teste, e teste de Hosmer-Lemeshow (*Goodness-of-fit*).
- (e) Testes de precisão preditiva dos modelos: curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) e taxa de acerto de classificação.

O teste de Wald é utilizado para analisar o ajuste do modelo e a relevância da inclusão de algumas variáveis explicativas, sendo, portanto o teste de significância dos coeficientes do modelo. A estatística de Wald é obtida pelo quadrado da razão entre o coeficiente logístico estimado e o respectivo erro padrão, visando testar a hipótese nula (H_0) de que o coeficiente logístico é igual a zero.

O teste de especificação de erro do modelo visa verificar erros de especificação decorrentes de potenciais covariáveis preditoras não identificadas e não inclusas no modelo, reconhecendo que apenas por questões não prováveis uma nova variável pode adentrar no modelo explicativo.

O teste VIF (*Variance Inflation Factor*) é utilizado para verificar a existência de multicolinearidade entre as covariáveis, por meio do qual se mede a correlação da variável com todas as outras do modelo.

Os indicadores de pseudos R^2 são desenvolvidos em diversos programas estatísticos para representarem o ajuste geral do modelo, indicando o quanto as covariáveis determinam os eventos de referência (HAIR *et al.*, 2009). Nesta pesquisa, por exemplo, utilizaram-se o Pseudo R^2 e o Pseudo R^2 de Cragg & Uhler's.

O teste de Hosmer-Lemeshow *Goodness-of-fit* avalia se há diferenças significativas entre as frequências observadas e as previstas, tendo como base a estratificação dos valores das

observações em faixas. No teste, tem-se a hipótese nula (H_0) de que há associação e a hipótese alternativa (H_1) de que não há associação. A existência de associação significa que o modelo pode ser considerado ajustado (FÁVERO *et al.*, 2014). Para Sicsú (2010, p. 171), “o teste de Hosmer e Lemeshow testa o ajuste do modelo comparando a distribuição de probabilidades reais e distribuição de probabilidades estimadas com auxílio em um teste de aderência baseado na estatística X^2 ”.

Sicsú (2010) afirma que o modelo ROC é mais eficiente que o KS para o cálculo da precisão preditiva. Dessa forma, afirmam Fávero *et al.* (2014, p. 181):

A curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) é uma medida sobre a capacidade de o modelo discriminar as categorias da variável dependente. Caso a área sob a curva seja menor ou igual a 0,5, o modelo não consegue discriminar as categorias. Se a área alcançar valores acima de 0,8, o modelo possui poder discriminatório excelente, enquanto, nos demais casos, o poder discriminatório é apenas aceitável.

A taxa de acerto de classificação fornece uma matriz que indica o quão bem a pertinência a um grupo é prevista e elabora uma razão de sucesso (HAIR *et al.*, 2009). Dessa forma, fornece a proporção de acerto na classificação do evento de referência, na classificação do não evento de referência e na taxa de acerto global.

3.5.3. Tratamento das variáveis independentes

Além do tratamento dado às eventuais inconsistências e aos casos de *missings values* nas unidades de observação (contratos), conforme explicado na seção 3.3, para a determinação do modelo econométrico tornam-se importantes a análise e o tratamento das potenciais variáveis explicativas. Neste sentido, revelam-se importantes a identificação e a forma de tratamento de valores muito discrepantes (*outliers*), a compreensão do perfil de distribuição e do comportamento das variáveis independentes e, se for o caso, a redefinição e criação de novas variáveis.

Para a melhor compreensão das potenciais variáveis, gerando informações para as demais decisões de tratamento das covariáveis, procedeu-se à análise univariada dos dados, procedimento adotado descrito e exemplificado na seção 4.1. Seguindo o posicionamento de Diniz e Louzada (2013), decidiu-se pelo tratamento de todas as potenciais variáveis como variáveis categóricas, independente da original característica contínua ou discreta.

Diniz e Louzada (2013) e Sicsú (2010) enumeram algumas vantagens em discretizar (categorizar) todas as variáveis: simplificação dos resultados obtidos; possibilidade de ganhos de poder preditivo dos modelos no caso de transformação de variáveis contínuas, principalmente quando a covariável se relaciona de forma não linear com o evento de interesse; possibilidade de mitigação de fortes assimetrias de uma variável, resultando na redução dos possíveis impactos de valores discrepantes (*outliers*).¹⁴⁴ Dessa forma, por meio da categorização, permite-se o tratamento de *outliers* das variáveis contínuas.

O processo de categorização pode se desenvolver por métodos estatísticos ou pelo método julgamental, em que as decisões da discretização de variáveis baseiam-se na experiência e no bom senso dos responsáveis pelo desenvolvimento dos modelos. Quanto ao critério estatístico, dois métodos são relevantes e muito utilizados. O primeiro refere-se ao uso de percentis como parâmetros de categorização, em que se divide a variável em classes de frequência aproximadamente iguais, podendo-se, posteriormente, agrupar as variáveis categóricas novamente. O segundo método é o CHAID (*Chi-Squared Automatic Interaction Detection*), que divide as observações das variáveis em grupos menores, de modo que a associação da covariável com a variável resposta seja a “máxima” de acordo com a estatística de qui-quadrado (SICSÚ, 2010).

Neste contexto, optou-se pela utilização de dois métodos para a transformação de variáveis contínuas em variáveis categóricas: o uso de percentis e o julgamento. O método principal utilizado foi o do uso de percentis, aplicado na maior parte das variáveis contínuas, decidindo-se pela discretização das variáveis em quartis.¹⁴⁵¹⁴⁶ O método julgamental foi aplicado apenas em um caso especial: prazo de financiamento do contrato, em que se optou pela divisão em

¹⁴⁴ De outro lado, devem-se reconhecer algumas desvantagens da discretização das variáveis quantitativas, como: perda de informação ao agrupar observações distintas e tratá-las de forma uniforme; e prejuízo ou favorecimento de observações próximas à fronteira de cada categoria (SICSÚ, 2010).

¹⁴⁵ Apenas no caso da variável de maior atraso do contrato, exclusiva do modelo de recuperação de crédito, há uma especificidade. Uma vez que, por definição, para compor a amostra de contratos inadimplidos para se avaliar a recuperação, a empresa atingiu ao menos noventa dias, a divisão dos quartis se inicia neste ponto, a partir de noventa dias, pretendendo-se avaliar se maiores atrasos impactam numa maior ou menor probabilidade de recuperação de crédito.

¹⁴⁶ Sicsú (2010) sugere alguns parâmetros na categorização, como evitar que haja menos do que quinhentos casos por categoria e evitar que o número de categorias seja superior a cinco.

cinco grupos, de acordo com os tradicionais padrões de crédito bancário (12, 24, 36 e 48 meses).¹⁴⁷

Em alguns casos de variáveis discretas, optou-se por sua recategorização e pela fusão, com base no método julgamental. Foram os casos do agrupamento de classes das variáveis escolaridade (*escolaridade*), risco concessão (*risco_conc*), data (mês) de emissão contrato (*emissao_cont_m*) e tempo de relacionamento (*tempo_relacao*).¹⁴⁸

Diante das inconsistências representadas pelo pequeno número de observações e pela variância da covariável, optou-se pela exclusão de todas as categorias relacionadas à variável que representa o valor vencido total de dívidas no sistema SCR (*vr_vencido_total*), isto é, valor de dívidas vencidas da empresa e de seus sócios no sistema SCR. De outro lado, diante da potencialidade discriminadora da variável, decidiu-se pela geração de uma variável *dummy* para o caso de se ter valor vencido registrado no sistema SCR (*d_vr_vencido_total*).

Após a categorização das variáveis contínuas e da reclassificação de algumas variáveis discretas, e com vistas a obter-se um modelo mais parcimonioso e de melhor desempenho, foram geradas variáveis *dummies* para todas as categorias de variáveis para a utilização nas estimações dos modelos. Desse modo, para cada covariável o número de categorias (*k*) determinou o número de covariáveis *dummies* (*k*-1) consideradas nas estimações dos modelos.

O Quadro 13 apresenta o conjunto de variáveis categorizadas utilizadas nas estimações dos modelos, discriminadas por grupo de variável.

¹⁴⁷ Dessa forma, as *dummies* geradas correspondem aos seguintes prazos: ≤ 12 meses; > 12 meses e ≤ 24 meses; > 24 meses e ≤ 36 meses; > 36 meses e ≤ 48 meses; ≥ 48 meses.

¹⁴⁸ I) As categorias completo e incompleto de 1º e 2º graus de escolaridade são fundidas dentro de suas categorias. Assim, têm-se 1º grau completo/ incompleto e 2º grau completo/ incompleto; (II) A variável “risco concessão”, originalmente dividida em sete grupos, é agrupada em apenas três, com base na proximidade dos grupos de risco; (III) A data de emissão do contrato mensal é agregada em trimestres, formando-se quatro categorias; (IV) As duas menores categorias de tempo de relacionamento são fundidas, formando-se uma única que representa a relação de até um ano.

Quadro 13 - Variáveis independentes dos modelos de fatores determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito categorizadas

Variáveis individuais	
Idade da empresa	d_x_idade_empresa1 d_x_idade_empresa2 d_x_idade_empresa3 d_x_idade_empresa4
Faturamento: últimos 12 meses	d_x_fat121 d_x_fat122 d_x_fat123 d_x_fat124
Valor total da dívida no SCR (endividamento empresa/ sócios)	d_x_vr_div_total1 d_x_vr_div_total2 d_x_vr_div_total3 d_x_vr_div_total4
Proporção do endividamento sobre o faturamento	d_x_prop_div_fat121 d_x_prop_div_fat122 d_x_prop_div_fat123 d_x_prop_div_fat124
Quantidade de operações de dívidas no SCR (endividamento)	d_x_qtde_op_div_total1 d_x_qtde_op_div_total2 d_x_qtde_op_div_total3 d_x_qtde_op_div_total4
Renda dos sócios	d_x_renda_socio1 d_x_renda_socio2 d_x_renda_socio3 d_x_renda_socio4
Proporção do endividamento sobre a renda	d_x_prop_div_renda1 d_x_prop_div_renda2 d_x_prop_div_renda3 d_x_prop_div_renda4
Patrimônio total – sócios / avalistas	d_x_patrim_total_oper1 d_x_patrim_total_oper2 d_x_patrim_total_oper3 d_x_patrim_total_oper4
Patrimônio total mínimo – sócios / avalistas	d_x_patrim_total_oper_min1 d_x_patrim_total_oper_min2 d_x_patrim_total_oper_min3 d_x_patrim_total_oper_min4
Proporção do endividamento sobre o patrimônio	d_x_prop_div_patrim1 d_x_prop_div_patrim2 d_x_prop_div_patrim3 d_x_prop_div_patrim4
Proporção da renda sobre o faturamento	d_x_prop_renda_fat121 d_x_prop_renda_fat122 d_x_prop_renda_fat123 d_x_prop_renda_fat124
Existência de endividamento registrado no SCR	d_vr_div_total
Existência de dívidas vencidas no SCR	d_vr_vencido_total
Setor	d_setor1 d_setor2 d_setor3
Macro região	d_macro_regiao1 d_macro_regiao2 d_macro_regiao3 d_macro_regiao4 d_macro_regiao5 d_macro_regiao6 d_macro_regiao7 d_macro_regiao8 d_macro_regiao9 d_macro_regiao10
Escolaridade dos sócios	d_escolaridade11 d_escolaridade22 d_escolaridade33 d_escolaridade44
Risco concessão	d_risco_conc11 d_risco_conc22 d_risco_conc33
Variáveis contratuais	
Valor do financiamento	d_x_vr_financiamento1 d_x_vr_financiamento2 d_x_vr_financiamento3 d_x_vr_financiamento4
Proporção do financiamento sobre o faturamento	d_x_prop_financ_fat121 d_x_prop_financ_fat122 d_x_prop_financ_fat123 d_x_prop_financ_fat124
Proporção do financiamento sobre o patrimônio	d_x_prop_financ_patrim1 d_x_prop_financ_patrim2 d_x_prop_financ_patrim3 d_x_prop_financ_patrim4
Proporção do financiamento sobre a renda	d_x_prop_financ_renda1 d_x_prop_financ_renda2 d_x_prop_financ_renda3 d_x_prop_financ_renda4
Proporção do financiamento sobre o valor do projeto (investimento)	d_x_prop_financ_invest1 d_x_prop_financ_invest2 d_x_prop_financ_invest3 d_x_prop_financ_invest4
Prazo de financiamento do contrato	d_x_prazo_financ_cont1 d_x_prazo_financ_cont2 d_x_prazo_financ_cont3 d_x_prazo_financ_cont4 d_x_prazo_financ_cont5
Tipo de produto	d_nome_produto1 d_nome_produto2 d_nome_produto3 d_nome_produto4
Quantidade de avalistas da	d_x_total_pes_aval1 d_x_total_pes_aval2 d_x_total_pes_aval3

operação	d_x_total_pes_aval4
Existência de terceiros avalistas na operação	d_terceiros_aval
Fonte de recursos do produto (tipo de risco)	d_tipo_risco_dir
Existência de propriedade fiduciária sobre bem imóvel	d_prop_fid_imovel
Existência de hipoteca	d_hipoteca_imovel
Existência de propriedade fiduciária sobre bem móvel	d_prop_fid_maquinas
Existência de garantia real	d_gar_real2
Existência de fundo de aval garantidor da operação	d_fundo_aval
Data de emissão do contrato (trimestre)	d_emissao_cont_m123 d_emissao_cont_m456 d_emissao_cont_m789 d_emissao_cont_m101112
Variáveis de relacionamento	
Tempo de relacionamento com a instituição financeira	d_tempo_relacao1 d_tempo_relacao3 d_tempo_relacao5 d_tempo_relacao10 d_tempo_relacao11
* Existência de contrato em cobrança judicial	d_contrato_cj
* Proporção do contrato pago quando do evento de <i>default</i>	d_x_prop_cont_pago_def1 d_x_prop_cont_pago_def2 d_x_prop_cont_pago_def3 d_x_prop_cont_pago_def4
* Maior atraso do contrato (se > 90 dias)	d_x_maior_atraso1 d_x_maior_atraso2 d_x_maior_atraso3 d_x_maior_atraso4

* Variáveis categorizadas de utilização exclusiva na estimação do modelo de recuperação de crédito.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como categoria de referência para os modelos desenvolvidos, determinou-se para todos os casos a primeira categoria (*d_var1*). Tal escolha apoiou-se em vantagens para a interpretação dos resultados, no caso de variáveis originalmente contínuas (especialmente com variação monotônica), e por praticidade, no caso de variáveis originalmente discretas (especialmente as não ordenadas), mantendo-se um padrão no estudo.

Além disso, com base na data da emissão do contrato de financiamento, foram criadas *dummies* de ano (efeito fixo de ano) como forma de se obter possíveis informações a partir destas variáveis nas estimações dos modelos, em especial, capturar fatores comuns a todos contratos emitidos em determinado ano. Além de questões externas, em especial aspectos macroeconômicas, entende-se que *dummies* de ano podem ser referências também de aspectos internos não observáveis, como estratégias de atuação ou forma de gestão da entidade pesquisada.

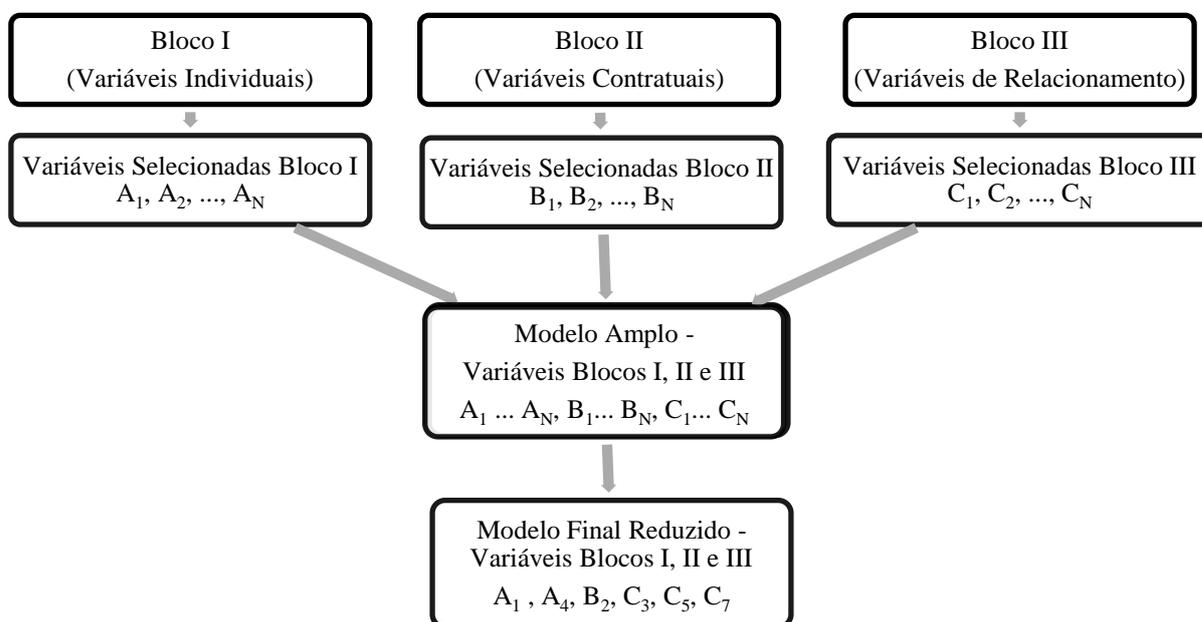
Quanto à seleção das variáveis independentes para a composição dos modelos finais determinantes de inadimplência e determinantes de recuperação de crédito, esta ocorreu por meio de uma “seleção por blocos” realizada pelo pesquisador. As variáveis foram agrupadas em três diferentes famílias, de acordo com a perspectiva teórica desenvolvida no presente estudo, sendo: variáveis individuais; variáveis contratuais; e variáveis de relacionamento.

Após o agrupamento, os blocos de variáveis foram testados, um a um. Ou seja, as regressões foram estimadas para cada grupo de variáveis, com vistas a selecionar aquelas que apresentassem significância estatística. Definidas as variáveis significativas de cada uma das famílias, procedeu-se a concatenação de todas as variáveis anteriormente selecionadas em uma única estimação de modelo, procurando-se determinar as variáveis que melhor discriminassem em conjunto os eventos pesquisados. Neste modelo amplo, composto por variáveis individuais, contratuais e de relacionamento pré-selecionadas, definiram-se novamente aquelas que, em conjunto, possuíam significância estatística, obtendo-se o reduzido modelo final.¹⁴⁹

.A Figura 12 revela o passo a passo da “seleção de variáveis por blocos” desenvolvida.

¹⁴⁹ A lógica da seleção por blocos, discutida por Sicsú (2010), apresenta certa diferença em relação à seleção desenvolvida nesta pesquisa. Na seleção de variáveis por blocos, originalmente sugerida por Siddiqi (2006), a seleção ocorre por meio de um algoritmo que determina as variáveis do bloco I. Em seguida, considerando-se estas variáveis selecionadas, o algoritmo seleciona as variáveis do bloco II que melhor discriminam em conjunto. Com as variáveis do bloco III, realiza a mesma seleção com base na discriminação conjunta com as variáveis já selecionadas dos blocos I e II, e assim por diante (SICSÚ, 2010). *In: SIDDIQI, N. Credit risk scorecards: developing and implementing intelligent credit scoring.* John Willey & Sons, Hoboken, 2006.

Figura 12 - Método de seleção de variáveis por blocos



Fonte: Elaborada pelo autor.

A escolha por este método de seleção se deveu ao fato de que “nem sempre o modelo que melhor atende aos critérios estatísticos será o escolhido” (SICSÚ, 2010, p. 169). Sendo assim, decidiu-se por evitar a seleção de variáveis por algoritmos e rotinas de programas estatísticos.¹⁵⁰ Além disso, considerou-se que a escolha feita pelo pesquisador apresentou vantagens na análise teórica das variáveis definidas. Por fim, decidiu-se pela seleção das variáveis que apresentaram resultados em nível de significância de 10% ($p\text{-valor} < 0,10$).

3.6. Limitações da pesquisa

As limitações desta pesquisa relacionam-se, primeiramente, ao número restrito de informações disponíveis em relação às empresas tomadoras de crédito e aos seus sócios da empresa e avalistas da operação, aos contratos de concessão de crédito e ao histórico de

¹⁵⁰ Entretanto, mantendo uma postura “conservadora”, optou-se pela geração de modelos por meio das técnicas de *forward selection* e *backward elimination*, obtendo-se resultados próximos em termos de variáveis selecionadas e poder explicativo do modelo. “No *forward selection* as variáveis são selecionadas e adicionadas ao modelo, uma a uma. A seleção para quando a inclusão de uma nova variável não implicar melhoria do poder discriminador do modelo. No *backward elimination*, a seleção inicia-se com um modelo contendo todas as variáveis disponíveis. Variáveis são excluídas gradativamente, uma a uma, até que a exclusão de qualquer variável comprometa o poder discriminador do modelo” (SICSÚ, 2010, p. 168).

relacionamento do cliente, em razão das informações armazenadas pela instituição financeira pesquisada e das informações disponibilizadas para a realização do trabalho.

Uma das limitações típicas de modelos de previsão em caso de concessão de crédito e, conseqüentemente, de recuperação do crédito, relacionou-se ao viés existente pelo fato de a amostra (banco de dados selecionado) não possuir dados sobre a população típica aspirante ao crédito. Afinal, aqueles que já tiveram o crédito negado pelas regras vigentes na instituição financeira, por exemplo, terão suas características desconsideradas no modelo (BARTH, 2004; CAOUILLE, ALTMAN e NARAYANAN, 1999). Ou seja, importante reconhecer que a pesquisa trata de determinantes sobre operações de crédito já concedidas, e não sobre a avaliação de fatores considerados na concessão.

Neste sentido, afirmam Diniz e Louzada (2013, p. 68):

[...] devido ao fato de que vários clientes não aprovados no processo de seleção não tem seus comportamentos observados e são excluídos da amostra utilizada na construção do modelo, mesmo pertencendo à população total de clientes, suas peculiaridades não serão absorvidas por este modelo. Desta forma, as amostras usuais, formadas apenas pelos clientes aceitos, não são totalmente representativas da população de interesse e, possivelmente, existe um vício amostral intrínseco.¹⁵¹¹⁵²

Outra limitação inerente à pesquisa é que a fonte de dados advém do preenchimento de fichas cadastrais manuais ou via eletrônica, que podem conter erros na coleta das informações ou no momento de inserção dos dados no sistema de registro. Entretanto, estes são fatores fora do controle do pesquisador e de difícil identificação, em especial em um banco de dados com um grande volume de informações.

Devem-se destacar, ainda, as limitações existentes no desenvolvimento de modelos de previsão de inadimplência, ou de recuperação de crédito, cabendo a observação das limitações

¹⁵¹ Entretanto, deve-se ressaltar que há grande complexidade nas técnicas realmente eficientes para a inferência dos rejeitados (que “é a associação de uma resposta para o indivíduo não observado de forma que seja possível utilizar suas informações em um novo modelo”), sendo que estas técnicas tendem a perder eficiência quando a proporção de rejeitados aumenta (DINIZ e LOUZADA, 2013, p. 69).

¹⁵² Diniz e Louzada (2013) citam os estudos de Parnitzke (2005) e Alves (2008) para indicar resultados empíricos de que modelos com inferência dos rejeitados contribuíram pouco ou não contribuíram para o aumento do poder preditivo, o que pode reduzir as limitações práticas de pesquisas que desconsideram a inferência dos rejeitados, como este trabalho. *In*: PARNITZKE, T. **Credit scoring and the sample selection bias**. Institute of Insurance Economics, Switzerland, 2005.; ALVES, M. C. **Estratégias para o desenvolvimento de modelos de credit score com inferência dos rejeitados**. Tese de Doutorado, Instituto de Matemática e Estatística – USP, 2008.

legais impostas para a utilização de determinadas informações, por exemplo, sexo, religião e raça, conforme expresso na Constituição Federal do Brasil.¹⁵³ Dessa forma, ainda que estas informações possam possuir forte caráter previsor, não devem ser consideradas em modelos de determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito, o que representa outra limitação ao estudo.

Outros aspectos relevantes são aqueles levantados por Titman e Wessels (1988, p. 1) ao abordarem as estimações obtidas a partir de equações de regressão de *proxies* selecionadas, *in verbis*:

Primeiramente, não deve existir uma única representação para uma característica que se deseja mensurar. Normalmente há várias possibilidades de *proxies* para uma característica específica, e pesquisadores, na ausência de diretrizes teóricas, podem ficar tentados a selecionarem aquelas variáveis que melhor se desenvolvem em termos de ajuste estatístico (*statistical goodness-of-fit criteria*), deste modo, enviesando a interpretação do nível de significância dos testes. Em segundo lugar, normalmente é difícil de encontrar medidas de características específicas que não são relacionadas com outros atributos de interesse. Portanto, as variáveis selecionadas como *proxy* podem mensurar os efeitos de várias características diferentes. Em terceiro lugar, uma vez que variáveis observadas são representações imperfeitas de atributos que supostamente pretendem medir, a sua utilização em análises de regressão introduz um problema de erros na variável (*errors-in-variable problem*). Por fim, erros de mensuração nas variáveis *proxies* podem estar correlacionados com erros de mensuração nas variáveis dependentes, criando correlações espúrias mesmo quando a característica não observada que está sendo medida não é relacionada com a variável dependente.

Neste sentido, importante reconhecer o grande problema decorrente da utilização de dados históricos para realizar previsões de situações futuras. Uma simples mudança no período de análise, por exemplo, pode gerar resultados bastante distintos. Além disso, há dificuldades em se conseguir incorporar em modelos quantitativos situações extremas de mudança de cenários. E, ainda, deve-se reconhecer que os dados históricos podem não contemplar todas as possibilidades futuras (ZENDRON, 2006).

Outra limitação da pesquisa, em especial em relação ao modelo de recuperação de crédito, refere-se à desconsideração de contratos que podem ter sido renegociados em períodos anteriores, mas que, devido a novo descumprimento, encontram-se com atrasos superiores a noventa dias em fevereiro de 2015, data final dos dados disponibilizados pelo banco pesquisado. Além disso, reconhece-se que a utilização de vários contratos de uma mesma

¹⁵³ Hynes e Posner (2002) evidenciam algumas legislações americanas que restringem a discriminação de demandadores de crédito em razão de algumas informações pessoais, como o The Fair Housing Act (FHA) e o The Equal Credit opportunity Act (ECOA).

empresa, ainda que seja em uma parcela menor da base de dados e que haja atualização (diferença) em algumas características individuais, especialmente de variáveis monetárias, deve ser considerada uma limitação de pesquisa.

Por fim, a instituição financeira objeto de pesquisa é um banco de desenvolvimento, tendo, portanto, características específicas quanto às possibilidades de operações ativas e operações passivas. A própria função de um banco de desenvolvimento difere-se bastante das demais instituições financeiras, uma vez que tem um caráter voltado para as questões sociais e o desenvolvimento local mais acentuado, sem desconsiderar a importância da sustentabilidade financeira. Assim, os resultados a serem verificados neste estudo tendem a não ter um caráter genérico, sendo mais relevante para outras instituições financeiras o processo de desenvolvimento do modelo do que o modelo final desenvolvido propriamente dito.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Conforme abordado na seção metodológica, utilizou-se de técnicas de regressão logística binária para o desenvolvimento de modelos de estimação de inadimplência e de recuperação de crédito de uma carteira de crédito de um banco de desenvolvimento, cuja amostra para o desenvolvimento e o teste totalizou 20.241 operações financeiras, referentes ao período de emissão dos contratos de novembro de 2009 a novembro de 2014. As variáveis individuais, contratuais e de relacionamento, métricas (contínuas) e não métricas (*dummies*), foram categorizadas ou reclassificadas de modo a permitir uma análise mais clara da influência de cada um dos fatores sobre a probabilidade de inadimplência ou de recuperação de crédito.

A análise dos resultados desta pesquisa ocorre em seis subseções. A primeira apresenta um breve perfil da amostra em relação a algumas características pesquisadas. As duas seguintes referem-se aos modelos estimados de inadimplência, considerando-se os fatores individuais, contratuais e de relacionamento, apresentando diferenças apenas na forma de cálculo do evento inadimplência. A quarta apresenta os modelos estimados de inadimplência considerando, além dos fatores anteriormente destacados, o impacto do ambiente macroeconômico. A quinta aborda o modelo estimado de recuperação de crédito com base nos mesmos fatores individuais, contratuais e de relacionamento utilizados nos modelos de inadimplência, somando-se às estimações outros fatores de relacionamento. Por fim, a última subseção apresenta uma breve discussão relacionando os modelos estimados nas subseções anteriores.

4.1. Perfil da amostra de empresas pesquisadas

A análise dos dados de forma descritiva fornece uma sensibilidade ao pesquisador ou ao analista no desenvolvimento de modelos de condicionantes de inadimplência ou de recuperação de crédito ao permitir uma compreensão do comportamento de cada variável. Neste sentido, foram exploradas as análises univariadas, para visualização da distribuição de frequências e tratamento de alguns dados, assim como análises bivariadas de modo a refinar a análise da relação entre variáveis, em especial entre as covariáveis e as variáveis respostas (SICSÚ, 2010).

Diante do escopo desta pesquisa e da restrição de espaço, mostra-se uma breve descrição da composição da amostra. O foco é dado na frequência anual de concessão de crédito e em algumas variáveis consideradas mais relevantes, seja pela possibilidade de utilização em uma análise de *cluster*, seja pela sua representatividade nos modelos desenvolvidos. A finalidade é exemplificativa, tendo em vista o grande número de variáveis neste estudo. Foi selecionada uma variável de cada um dos três grupos de variáveis do estudo: (a) idade da empresa; (b) prazo de financiamento e (c) tempo de relacionamento. A variável resposta utilizada foi a *default_1*, que representa o maior atraso durante toda a vigência do contrato.

A Tabela 3 apresenta o número de contratos da amostra classificados com base no ano da concessão do crédito. Foram considerados os contratos emitidos no período de novembro de 2009 a novembro de 2014, o que justifica o pequeno número de observações para o ano de 2009. Além disso, é possível observar um considerável aumento no número de operações financeiras para micro e pequenas empresas a partir do ano de 2012, sugerindo um período de estratégia de expansão da carteira de crédito em termos de número de contratos e de clientes.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas: frequência anual de operações de crédito

Ano Concessão	Frequencia	%	% Acumulado
2009	785	3,88	3,88
2010	2.405	11,88	15,76
2011	2.401	11,86	27,62
2012	3.686	18,21	45,83
2013	5.309	26,23	72,06
2014	5.655	27,94	100
Total	20.241	100	

Fonte: Elaborada pelo autor.

A variável de natureza individual “idade da empresa” (*idade_empresa*) nos fornece uma interessante visão do perfil da amostra de dados. As empresas que tiveram créditos concedidos variam de 0 a 87 anos de existência, sendo que, ao menos, metade delas possui pelo menos nove anos de exercício de atividade econômica. A média de 11,58 anos também indica um perfil mais maduro de empresas. A Figura 13 demonstra certa concentração de empresas com poucos anos de vida. As empresas com mais de 50 anos podem ser consideradas *outliers*, cuja influência foi absorvida pela categorização da variável.

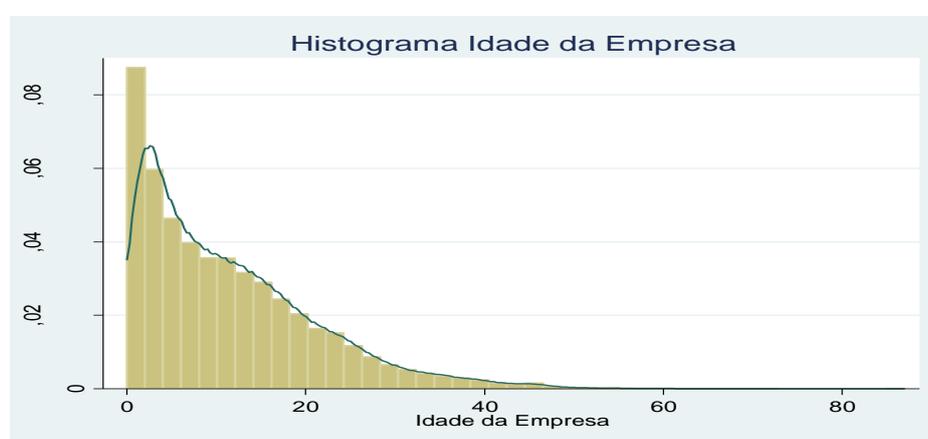
Quanto à breve análise bivariada, verifica-se a característica de que empresas inadimplentes possuem uma média de tempo de existência (7,4 anos) menor do que as empresas adimplentes (11,9 anos). Além disso, a diferença entre as medianas indica certa assimetria no perfil de empresas com histórico de *default*, ou não, com a instituição pesquisada.

Tabela 4 - Dados descritivos: idade da empresa

<i>Default_1</i>	Geral	Inadimplentes	Adimplentes
Variável	idade_empresa	idade_empresa	idade_empresa
Obs.	20241	1458	18783
Média	11,582	7,468	11,900
Desv.Pad.	9,828	8,300	9,858
Mín.	0	0	0
Máx.	87	53	87
1Q (p25)	4	1	4
Med. (p50)	9	4	10
3Q (p75)	17	11	17

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 13 - Histograma geral: idade da empresa



Fonte: Elaborada pelo autor.

Quanto à variável de natureza contratual, verificam-se as contribuições da análise do “prazo de financiamento do contrato” (*prazo_financ_cont*). A partir do histograma exposto na Figura 14 se nota a concentração dos financiamentos nos prazos clássicos de parcelamento – 12, 24, 36, 48 e 60 meses –, com clara preferência da instituição financeira para financiamentos entre 24 e 48 meses.

Figura 14 - Histograma geral: prazo do financiamento do contrato



Fonte: Elaborada pelo autor.

A média dos prazos de financiamento é de 32,79 meses, sendo que há registros de contratos que variam de 1 a 146 meses. A mediana indica que metade dos contratos possui mais do que 25 meses. Em relação à breve análise bivariada, verifica-se a característica de que empresas inadimplentes possuem uma média de tempo de financiamento do contrato (40 meses) superior à média das adimplentes (32,2 meses). Além disso, a diferença entre o 2º e o 3º quartil indica o perfil de contratos mais longos em empresas com histórico de *default*.

Tabela 5 - Dados descritivos: prazo do financiamento do contrato

<i>Default_1</i>	Geral	Inadimplentes	Adimplentes
Variável	prazo_financ_cont	prazo_financ_cont	prazo_financ_cont
Obs.	20241	1458	18783
Média	32,791	40,014	32,230
Desv. Pad.	13,471	17,131	12,978
Mín.	1	1	1
Máx.	146	141	146
1Q (p25)	24	24	24
Med. (p50)	25	36	25
3Q (p75)	37	48	37

Fonte: Elaborada pelo autor.

A variável de relacionamento “tempo de relacionamento” (*tempo_relacao*) foi originalmente categorizada pela instituição financeira, conforme descrito na Tabela 6. O tempo de relacionamento, calculado quando do pedido de financiamento, varia de menos de seis meses a mais de dez anos. A Figura 15 demonstra a concentração do tempo de relacionamento nos

extremos (menor que um ano e maior do que dez anos). A média do tempo de relacionamento já categorizado é de 6,1 anos.

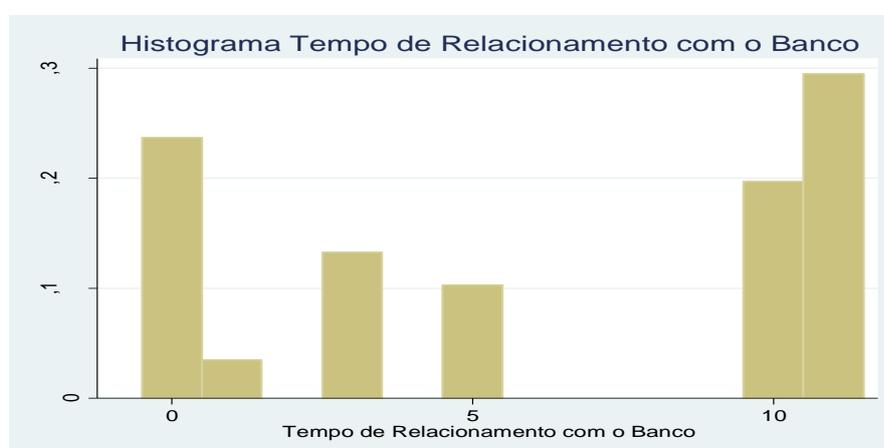
Em relação à análise bivariada, verifica-se que empresas com até um ano de relacionamento representam 46% das empresas inadimplentes. A proporção de empresas adimplentes com este nível de relacionamento é de 25%, o que sugere concentração de eventos de *default* em empresas com pequeno tempo de relacionamento junto à instituição financeira. A participação de empresas com mais de dez anos na categoria de inadimplentes é de 12%, apesar de ser o conjunto de empresas com o maior número absoluto de observações.

Tabela 6 - Dados descritivos: tempo de relacionamento

tempo_relacao	<i>Default_1</i>		
	Geral	Inadimplentes	Adimplentes
< 6 meses	4800	586	4214
6 meses - 1 ano	709	92	617
1-3 anos	2691	289	2402
3-5 anos	2083	126	1957
5-10 anos	3987	179	3808
> 10 anos	5971	186	5785
Total	20241	1458	18783
Média	Desv. Pad.	Min.	Máx.
6,1631	4,6058	0	11

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 15 - Histograma geral: tempo de relacionamento



Fonte: Elaborada pelo autor.

A partir da próxima seção 4.2, os modelos de inadimplência e de recuperação de crédito estimados são apresentados.

4.2. Modelo 1: modelo estimado de probabilidade de inadimplência – maior atraso

O primeiro modelo para a determinação da probabilidade de inadimplência estimado tem como definição de *default* o maior atraso identificado na vigência do contrato até fevereiro de 2015, última data da base de dados disponibilizada (*default_1*). Dessa forma, foram considerados inadimplentes todos os clientes que em algum momento do contrato tiveram um atraso superior a noventa dias. Os demais clientes – ou seja, aqueles que nunca tiveram um atraso superior a noventa dias durante a vigência do contrato – foram considerados adimplentes.

Quadro 14 - Variável dependente de *default* (*default_1*)

Variável dependente – evento de referência: <i>Default</i> (Y)		
Y = 1	<i>maior_atraso</i> > 90 dias	Inadimplente
Y = 0	<i>maior_atraso</i> ≤ 90 dias	Adimplente

Fonte: Elaborado pelo autor.

Uma vez determinadas a base de desenvolvimento e a base de teste e com base nos parâmetros definidos na metodologia, iniciou-se a seleção das variáveis por meio de blocos, tendo-se definido o nível de significância como 10% ($p\text{-value} < 0,10$). Todas as categorias que possuíam ao menos uma variável com significância estatística foram selecionadas para um modelo mais amplo, composto por variáveis individuais, contratuais e de relacionamento. Desse modelo consolidado amplo foram excluídas as categorias sem significância estatística, obtendo-se o modelo final de determinação de inadimplência, apresentado a seguir. Na Tabela 7 são apresentadas apenas as variáveis significativas do modelo, sendo disponibilizado o modelo com as demais variáveis não significativas no Apêndice A¹⁵⁴.

¹⁵⁴ No Apêndice A são apresentadas as tabelas das estimações dos modelos finais com todas as variáveis, incluindo-se as variáveis individuais, contratuais e de relacionamento, significativas ou não, assim como as variáveis *dummies* de ano da concessão do crédito, não apresentadas de forma pormenorizada nas tabelas do corpo principal do trabalho.

Tabela 7 - Modelo de probabilidade de inadimplência – maior atraso (*default_1*)

VARIÁVEIS	(1) Modelo 1 - default_1
default_1	
d_x_idade_empresa2	0.787** (0.0870)
d_x_idade_empresa3	0.555*** (0.0704)
d_x_idade_empresa4	0.559*** (0.0806)
d_x_vr_div_total4	1.406** (0.214)
d_x_qtde_op_div_total4	0.700** (0.109)
d_vr_vencido_total	3.897*** (0.406)
d_setor3	1.210* (0.120)
d_macro_regiao7	1.494** (0.287)
d_macro_regiao9	0.594** (0.158)
d_escolaridade44	0.772* (0.107)
d_risco_conc22	1.334** (0.151)
d_risco_conc33	1.817*** (0.194)
d_x_prop_financ_patrim3	1.332** (0.169)
d_x_prop_financ_patrim4	1.513*** (0.218)
d_x_prop_financ_invest2	0.699*** (0.0858)
d_x_prop_financ_invest3	0.854* (0.0758)
d_x_prazo_financ_cont2	0.282*** (0.0441)
d_x_prazo_financ_cont3	0.452*** (0.0679)
d_x_prazo_financ_cont4	0.518*** (0.0654)
d_x_prazo_financ_cont5	1.305* (0.187)
d_nome_produto2	0.335***

VARIÁVEIS	(1) Modelo 1 - default_1
	(0.0914)
d_nome_produto4	0.0854*** (0.0541)
d_x_total_pes_aval3	0.640*** (0.0595)
d_x_total_pes_aval4	0.472*** (0.0524)
d_fundo_aval	1.217* (0.134)
d_emissao_cont_m456	0.745*** (0.0806)
d_emissao_cont_m789	0.497*** (0.0559)
d_emissao_cont_m101112	0.559*** (0.0615)
d_tempo_relacao3	0.803** (0.0830)
d_tempo_relacao5	0.430*** (0.0594)
d_tempo_relacao10	0.360*** (0.0497)
d_tempo_relacao11	0.383*** (0.0569)
Constant	0.740 (0.252)
Observations	13,748
Pseudo R2	0.189
Pseudo R2 de Cragg&Uhler's	0.230
AIC	0.425
BIC	-124694
LR-Prob>chi2	0
Erro-padrão em parênteses	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.2.1. Modelo 1: avaliação geral do modelo - testes estatísticos

Hair *et al.* (2009) sustentam a necessidade de avaliar a significância dos coeficientes do modelo, da avaliação da especificação e da existência de colinearidade das covariáveis, da avaliação do ajuste do modelo e da avaliação da precisão preditiva do modelo final obtido. Neste sentido, procedeu-se aos diversos testes estatísticos explicitados na seção metodológica,

de modo a validar estatisticamente as estimações. Os testes estatísticos, de forma geral, foram aplicados tanto às bases de teste quanto às bases de desenvolvimento, sendo apresentados a seguir.

O teste de significância dos coeficientes de cada variável é realizado por meio do teste de Wald, que determina as variáveis que se mostraram relevantes para a discriminação da inadimplência ou adimplência, representado pela significância do *p*-valor na Tabela 7. A interpretação destes resultados é apresentada na subseção 4.2.2.

O teste de especificação de erro do modelo demonstrou que as variáveis do modelo estavam bem ajustadas, sendo os resultados considerados adequados tanto para a base de teste quanto para a base de desenvolvimento. A significância da variável *_hat* (que indica o valor previsto linear da variável dependente) nos informou que as variáveis constantes do modelo foram relevantes e apresentaram uma combinação linear suficiente. Da mesma forma, a ausência de significância estatística do *_hatsq* (valor previsto ao quadrado) indicou que há pouco poder explicativo no erro do modelo, reduzindo a possibilidade de existência de interações de variáveis ou de omissões relevantes.

Tabela 8 - Teste de especificação (modelo *default_1*)

Teste de especificação (<i>linktest</i>)				
Base Teste				
	Coeficiente	Erro-Padrão	z	p-valor
<i>_hat</i>	0,829	0,128	6,450	0,000
<i>_hatsq</i>	0,000	0,027	0,010	0,989
<i>_cons</i>	-0,336	0,145	-2,310	0,021
Base Desenvolvimento				
	Coeficiente	Erro-Padrão	z	p-valor
<i>_hat</i>	0,914	0,087	10,560	0,000
<i>_hatsq</i>	-0,021	0,020	-1,060	0,290
<i>_cons</i>	-0,061	0,092	-0,670	0,506

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quanto à possível colinearidade das variáveis, o teste VIF (*Variation Inflation Factor*) apresentado abaixo e a análise da matriz de correlação, não apresentada por restrições de espaço, indicaram a ausência de multicolinearidade no modelo. A única variável com VIF pouco superior a 5 foi a *dummy* do segundo quartil do prazo de financiamento do contrato

(*d_x_prazo_financ_cont2*). Todas as demais variáveis tiveram um VIF inferior a 5 e o VIF médio foi de 2,06. Ou seja, a correlação entre as variáveis explicativas não afetam a estimação dos modelos.

Tabela 9 - Teste de multicolinearidade

Teste de multicolinearidade		
VIF	Valor	Variável
VIF Máximo	5,19	<i>d_x_prazo_financ_cont2</i>
VIF Mínimo	1,05	<i>d_vr_vencido_total</i>
VIF Médio	2,06	

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em relação aos testes de qualidade do ajuste do modelo, os resultados do modelo final, que foi o que se apresentou mais adequado em ajuste preditivo e parcimônia, foram apresentados na Tabela 7. Verificou-se um grau, em certo ponto, baixo de poder de discriminação de inadimplência e adimplência com Pseudo R2 de Cragg & Uhler's, por exemplo, de 0,23.

A significância estatística do modelo final pôde ser verificada a partir do teste de Hosmer-Lemeshow (*Goodness-of-fit*) que indicou, para a base de teste, que se deve rejeitar a hipótese de que há associação entre as frequências observadas e previstas, sugerindo um ajuste ruim do modelo. De outro lado, o teste na base de desenvolvimento indicou existir associação entre as frequências observadas e previstas, sugerindo um bom ajuste do modelo. Diante destes resultados, avançou-se em outros testes de avaliação de precisão preditiva dos modelos para melhor compreensão dos resultados.

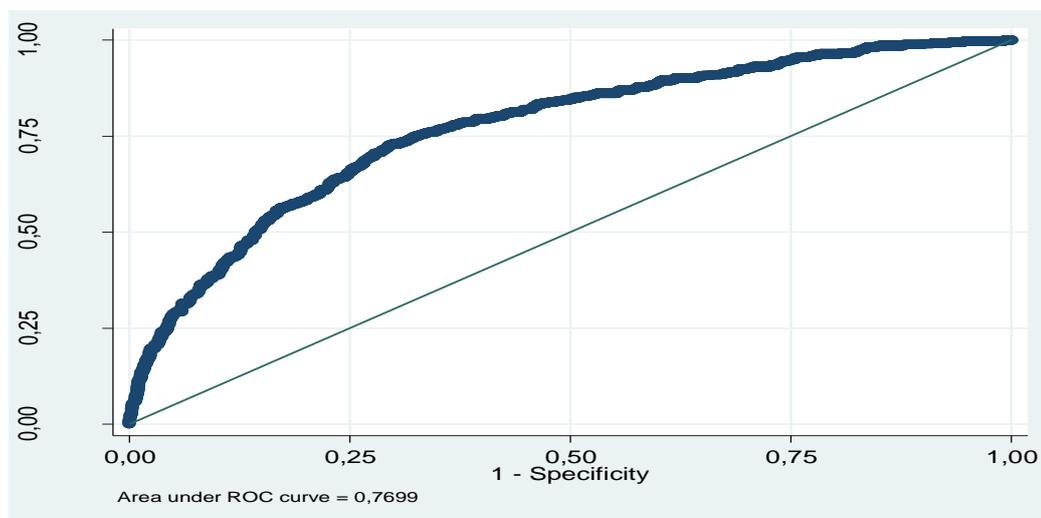
Tabela 10 - Teste de Hosmer-Lemeshow

Teste de Hosmer-Lemeshow			
Base Teste		Base Desenvolvimento	
Hosmer-Lemeshow chi2(10)	Prob > chi2	Hosmer-Lemeshow chi2(8)	Prob > chi2
23,18	0,010	10,19	0,252

Fonte: Elaborada pelo autor.

A técnica da curva ROC indicou que o modelo possui razoável poder discriminatório, ao indicar valores da área abaixo da curva ROC em torno de 0,77.

Figura 16 - Curva ROC: base teste



Fonte: Elaborada pelo autor.

A técnica que indica a taxa de acerto de classificação do modelo pôde ser exibida como uma matriz de classificação entre as frequências estimadas e as frequências observadas, conforme a Tabela 11. Verifica-se que a sensibilidade, que se refere ao total de acertos do modelo em relação ao evento de interesse (inadimplência), apresentou baixo índice, ao passo que a especificidade, que diz respeito ao total de acertos que o modelo obtém em relação ao não evento de referência (adimplência), apresentou alta taxa de acertos. Os resultados apresentados referem-se à base de teste¹⁵⁵.

Tabela 11 - Matriz de classificação de frequências: base teste

Frequencia Estimada	Frequencia Observada		Total
	Inadimplência	Adimplência	
Inadimplência	23	27	50
Adimplência	397	5406	5803
Total	420	5433	5853
Taxa de Acerto	5,48%	99,50%	92,76%

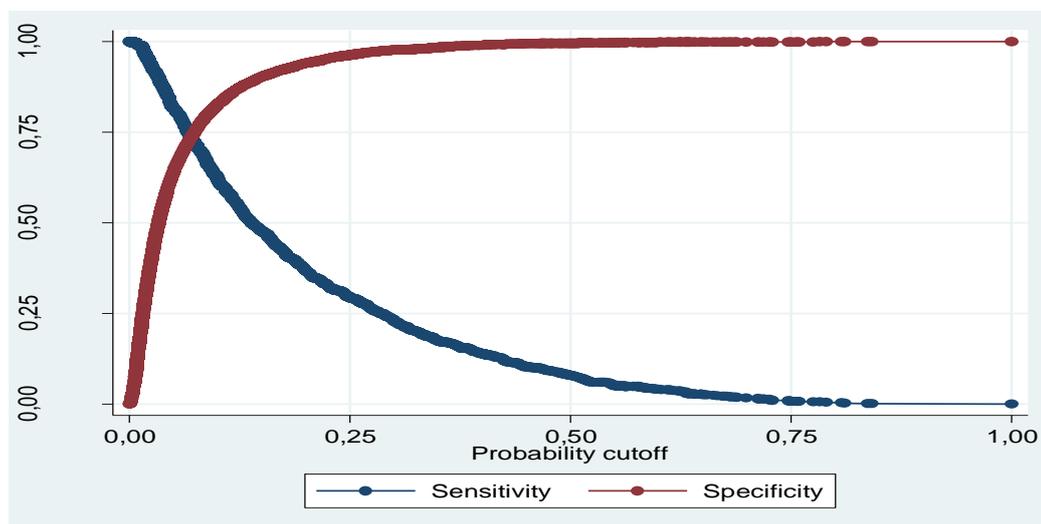
Fonte: Elaborada pelo autor.

De forma geral, o modelo apresentou alta taxa de acerto, mas muito desbalanceada. Considerando-se que o ponto inicial de corte trabalho foi de 0,5, sua calibração pode fazer com que haja maior equilíbrio entre as taxas de acerto caso haja um interesse neste sentido. A

¹⁵⁵ Os resultados obtidos com a base de desenvolvimento foram muito similares, não justificando a sua apresentação nesta pesquisa.

Figura 17 apresenta o ponto de interseção entre a sensibilidade e a especificidade, que poderia ser utilizado como ponto de corte para um melhor balanceamento das classificações.

Figura 17 - Relação sensibilidade/ especificidade e pontos de corte



Fonte: Elaborada pelo autor.

A alteração do ponto de corte para um valor próximo à interseção (0,10) aumentaria a taxa de acerto do evento de referência (sensibilidade) para 56,43%, mas reduziria a especificidade para 82,33%, mantendo uma taxa de acerto global menor, mas ainda considerável (80,47%).

Pode-se dizer que, apesar de adequados pressupostos, o ajuste do modelo final pode ser considerado razoável. Entretanto, devem-se reconhecer as contribuições que o modelo traz ao indicar, ainda que de forma incipiente, fatores determinantes de inadimplência, cuja análise mais detalhada se torna importante.

4.2.2. Modelo 1: análise dos resultados - variáveis significativas

Conforme descrito na seção metodológica, a análise dos resultados ocorreu por meio da avaliação das razões de chance (*odds ratio*), cuja interpretação é mais clara e objetiva do que a realizada a partir dos coeficientes logísticos.

Os resultados inicialmente indicaram que todos os tipos de variável (individuais, contratuais e de relacionamento) possuem alguma categoria no modelo determinante de inadimplência. Neste sentido, conforme apresentado no capítulo 2, em uma análise sobre determinantes de

inadimplência deve-se analisar o maior número possível de potenciais variáveis explicativas, provenientes de distintas fontes.

Em relação às variáveis individuais, verificou-se que havia doze variáveis explicativas, correspondentes a oito categorias de fatores com significância estatística (“idade da empresa”; “endividamento da empresa e sócios no SCR”, “quantidade de operações de dívidas no SCR”; “existência de dívidas não pagas no SCR”; “setor de atividade”; “região de localização da empresa”; “escolaridade” e “risco na concessão”).

A análise do fator “tempo de atividade da empresa” ($d_x_idade_empresa$) mostrou que quanto mais antiga a empresa menor a probabilidade de inadimplência. Empresas com atividade entre quatro e nove anos possuem uma probabilidade 22% menor de ter um evento de *default* do que empresas mais novas, com até quatro anos de idade. Pela proximidade dos valores de *odds ratio* das categorias referentes ao 3º e ao 4º quartis (ambas em torno de 0,55), pode-se afirmar que empresas com mais de nove anos de atividade reduzem a chance de inadimplência em 45%. Dessa forma, o resultado obtido nesta estimação corroborou com a perspectiva teórica de que empresas mais antigas tendem a possuir menor exposição à inadimplência, visto estarem associadas a fluxos de caixa mais estáveis, a maior poder de barganha frente aos credores e a menor susceptibilidade a choque externos (BHIMANI, GULAMHUSSEN e LOPES, 2010), além de possuírem maior diversificação de fontes de financiamento, de mercados e de produtos (GUIMARÃES, 2002). Empiricamente, estes resultados corroboram com os obtidos pelos estudos de Evans (1987), de Bhimani, Gulamhussen e Lopes (2010) e de Camargos, Araújo e Camargos (2012).

A significância do último quartil da variável “endividamento da empresa e sócios no SCR” ($d_x_vr_div_total4$) indica que empresas e sócios com grande montante de dívidas antes da concessão do crédito pela instituição financeira possuem 40% a mais de chances de serem inadimplentes. Assim, para empresas e sócios com dívidas superiores a R\$ 257 mil no SCR, há significativo aumento da probabilidade de *default*. Como ressaltado na seção 2, preferencialmente o valor do endividamento deve ser avaliado de forma relativa a outros dados como faturamento e financiamento. Porém, deve-se reconhecer a contribuição deste resultado visto a amostra ser caracterizada por micro e pequenas empresas. O resultado sugere que significativos mútuos anteriores em valor financeiro, que em um primeiro momento expandem a renda do tomador de crédito, se não adequadamente investidos e acompanhados,

tendem a resultar no momento do pagamento em uma restrição de crédito a níveis acima dos suportados pela empresa tomadora de crédito se concretizando em eventos de *default*. Dessa forma, empresas que já possuem um alto endividamento anterior já se encontram próximas à fronteira de restrição orçamentária e um novo financiamento pode pressionar ainda mais a renda da empresa (SANTOS e FAMÁ, 2006; VARIAN, 2006).

Outro fator significativo para a redução da probabilidade de inadimplência foi a quantidade de operações financeiras (dívidas) registradas no SCR em nome da empresa e dos sócios (*qtde_op_div_total*). De forma oposta ao que se poderia inferir intuitivamente, maior número de dívidas¹⁵⁶representou menor risco às instituições financeiras. Neste contexto, conforme identificado na literatura teórica, um endividamento mais disperso entre diferentes credores previamente à nova solicitação de crédito resultaria em menor incentivo ao financiamento ou há um processo de análise de crédito mais completo e rigoroso (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004). Além disso, a obtenção de dívidas em várias instituições financeiras reflete a análise de crédito por distintos agentes econômicos e a obtenção de crédito pode sugerir uma solidez econômico-financeira da empresa tomadora de crédito. Conforme reconhecem Khieu, Mullineaux e Yi (2012), em consonância com a teoria da agência, pode-se esperar um aumento no monitoramento das ações dos gestores em caso de maior ou de mais dispersa alavancagem financeira. Uma vez que se verificou a significância apenas da categoria de maior valor (4), é possível afirmar que a probabilidade de inadimplência de empresas que possuem no total mais de 22 operações financeiras registradas no SCR é aproximadamente 30% menor do que empresas que possuem um número menor de registros de dívidas.

A variável *d_vr_vencido_total* indica a existência de dívida anterior não paga no sistema SCR quando da solicitação de crédito na instituição financeira pesquisada. Verificando-se a *odds ratio* da variável, apurou-se que esta característica é fortemente preditiva de inadimplência. Uma empresa com registro anterior de dívida não paga (da própria empresa ou dos sócios) possui uma probabilidade de inadimplência 3,9 vezes maior do que uma empresa que não possui registro de débitos vencidos no sistema SCR. Estes resultados sustentam o posicionamento de Raymundo (2002) quando reconhece que a existência de impontualidade

¹⁵⁶ Neste ponto, importante reforçar que se trata de número de operações financeiras, e não o montante financiado total por outras instituições financeiras.

anterior pode estar ligada a maiores riscos de *default* na operação.¹⁵⁷ Da mesma forma, os resultados obtidos neste estudo corroboraram com pesquisas realizadas no mercado português por Bonfim (2009), que encontrou que atrasos anteriores aumentam consideravelmente a probabilidade de inadimplência, e por Bonfim, Dias e Richmond (2012) que identificaram que metade das empresas que têm um histórico de episódio de *default* tende a reincidir nos atrasos em um período inferior a três anos.

A categoria relacionada ao setor de atividade (*d_setor*) também apresentou significância como fator preditivo de inadimplência. Os resultados indicaram que o setor de serviços (categoria 3) possui uma propensão à inadimplência 21% maior que o setor de comércio no período de análise. Este resultado corrobora com estudo do Sebrae (2013), que demonstra maiores taxas de sobrevivência empresarial do setor comercial (77,7%) comparado ao setor de serviços (72,2%). De outro lado, pesquisa de Camargos *et al.* (2010) não foi identificou significância do setor de serviços para previsão de inadimplência. As perspectivas teóricas levantadas na pesquisa não apresentam argumentações ou razões para o resultado obtido. Entretanto, pode-se interpretar que em razão de menores investimentos iniciais necessários para vários segmentos do setor de serviços, reduzindo as barreiras de entrada para maior concorrência, assim como maior vulnerabilidade a choques externos pelo porte das empresas, empresas deste setor podem ter maior tendência a eventos de *default*.

Em relação à influência da localização da empresa (*macro_regiao*) sobre a probabilidade de inadimplência, deve-se ponderar que os resultados indicando a significância estatística das macro regiões 7 e 9 não foram muito esclarecedores. Tendo-se como categoria de referência a região onde se localiza a capital do estado (*macro_regiao1*), apurou-se que empresas sediadas na macro região 7 possuem chances de inadimplência 49% superiores às empresas da região da capital, ao passo que as empresas com sede na macro região 9 possuem uma chance 41% menor de inadimplência do que empresas da região da capital. Um aspecto interessante é que a macro região 9 é uma das regiões mais pobres do estado, o que poderia significar maior probabilidade de inadimplência, tendo em vista um menor nível de atividade econômica e uma característica de menor desempenho econômico-financeiro das empresas (SILVA, 2006). Entretanto, o resultado obtido neste estudo foi oposto a esta perspectiva, sugerindo-se análises

¹⁵⁷ Jiménez e Saurina (2004) e Khieu, Mullineaux e Yi (2012) defendem posição diversa, afirmando que clientes com histórico de atrasos anteriores tendem a ter uma análise mais criteriosa ou a ter uma exigência de garantia real (reduzindo o problema de risco moral), o que impactaria a redução da probabilidade de inadimplência.

futuras mais aprofundadas para a compreensão da influência desta variável sobre a inadimplência no banco pesquisado.

O nível de escolaridade dos sócios também foi um fator significativo, ao nível de significância de 10%. Os resultados indicaram que níveis mais altos de escolaridade estão associados a menores níveis de inadimplência, o que corrobora com a maior parte da literatura teórica sobre o tema, que sustenta que maior escolaridade estaria ligada a maior capacidade de análise do ambiente e de melhorias dos processos e a maior propensão a adquirir *know-how* (SCHRICKEL, 1997; GUIMARÃES, 2002; SILVA, 2006). A literatura empírica apresenta resultados ambíguos, estando este estudo na mesma perspectiva da pesquisa de Camargos *et al.* (2010), que encontraram impacto positivo do ensino na redução da tendência à inadimplência. Entretanto, é importante notar que a significância estatística se resumiu ao nível mais alto de escolaridade (*d_escolaridade44*), ou seja, àqueles sócios com, ao menos, o nível superior completo. Pesquisa do SEBRAE - SP (2014) indica que um número considerável de empreendedores se encaixa no perfil de indivíduo com ensino superior completo ou com pós-graduação – 31%. Para este perfil de sócios de empresas, a probabilidade de inadimplência empresarial é 23% menor do que no caso de empresas com sócios que possuem apenas o 1º grau completo.

Os resultados obtidos em relação à variável “classificação de risco na concessão” (*risco_conc*) confirmaram as expectativas iniciais em relação ao potencial poder discriminador deste fator.¹⁵⁸ Uma vez que a classificação de risco visa avaliar e categorizar o risco de tomador de crédito e da respectiva operação, nada mais natural do que menores níveis de risco quando da concessão do crédito representarem aumento na probabilidade de inadimplência, o que inclusive indica certo ajuste nos parâmetros da entidade financeira. Além disso, verificou-se que o aumento é gradual nas classes de risco, sendo 33% superior para a 2ª classe de risco consolidada e 81% superior para a 3ª classe de risco, ambas em relação à 1ª classe de risco, caracterizada por empresas de melhor *score* quando da concessão de crédito. Os resultados corroboraram as evidências encontradas por Bonfim, Dias e

¹⁵⁸ A inclusão da variável de risco na época da concessão (*risco_conc*) é discutível, pois ela significa a síntese de um conjunto de variáveis previsoras de risco, segundo os parâmetros desconhecidos da instituição financeira. Entretanto, foram estimados modelos com e sem a variável *risco_conc*, não tendo sido verificados resultados com diferenças significativas (mantêm-se as variáveis significativas com a mesma direção de coeficiente). Além disso, o impacto no poder explicativo do modelo, apesar do aumento, também não foi tão relevante.

Richmond (2012) e por pesquisa realizada pela *Moody's* (1995)¹⁵⁹ citada por Crouhy, Galai e Mark (2004) sobre o mercado de títulos de dívida.

Em relação às variáveis contratuais, identificaram-se sete categorias de fatores com significância estatística, representadas por dezesseis variáveis independentes discretizadas (“proporção do financiamento sobre patrimônio”; “proporção do financiamento sobre o investimento”; “prazo de financiamento do contrato”; “tipo de produto”; “total de avalistas da operação”; “fundos de aval”; “mês de emissão do contrato”).

A maior proporção de financiamento sobre o patrimônio dos sócios e avalistas (*prop_financ_patrim*) revelou-se como fator indicativo de maior propensão à inadimplência. Conforme se verificou pelo indicador de *odds ratio*, para as categorias 3 e 4 da variável, há um aumento de 33% e 51%, respectivamente, na probabilidade de inadimplência. Este resultado indica que quando a proporção do financiamento sobre o patrimônio dos sócios e avalistas é superior a 12% há um aumento gradual na chance de um futuro evento de *default*. Este resultado, em certo ponto, se justifica pelo fato de que à medida que o valor devido é próximo ao valor total dos bens dos sócios e avalistas há um aumento nos problemas ligados ao perigo moral, uma vez que o alinhamento dos interesses do credor e do devedor tendem a se distanciar (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004). Afinal, se a perda relativa do mutuário é maior, este possuirá mais motivos para a manutenção de um bom comportamento em relação aos pagamentos, evitando sanções monetárias e a dilapidação do seu patrimônio. Além disso, pode-se sustentar que, proporcionalmente, há maior expansão de renda do mutuário, o que prejudica sua posterior alocação dentro da área de restrição orçamentária (VARIAN, 2006).

Outra covariável significativa no modelo estimado foi a proporção do valor financiado sobre o valor do investimento (do “projeto”) do cliente (*prop_financ_invest*). Em síntese, os resultados significativos para o 2º e o 3º quartis indicaram que nos casos de proporção de financiamento pela instituição financeira em relação ao valor informado do projeto se manter entre 73% e 100%, há redução da probabilidade de inadimplência da operação financeira em aproximadamente 15%. De um lado, estes resultados contrariaram a teoria financeira, uma vez que o risco do investimento estaria na maior parte ou em sua totalidade com terceiros, expondo o banco aos problemas de risco moral do mutuário (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004).

¹⁵⁹MOODY'S INVESTORS SERVICE, **Moody's Credit Ratings and Research**. New York: Moody's Investors Service, 1995.

De outro lado, representaram que o valor necessário pela empresa foi obtido de uma única fonte, em geral, caracterizada por taxas mais baixas, o que gera menores necessidades de busca de fontes alternativas (e mais caras) de crédito. Neste ponto, a empresa teria um incentivo em manter os pagamentos de modo a não prejudicar sua relação com o bom financiador (ZENDRON, 2006). Por fim, deve-se ponderar a análise deste fator, uma vez que grande parte das operações financeiras do banco de desenvolvimento para empresas de pequeno porte no período pesquisado foi caracterizada como capital de giro, o que favorece o ponto discutido por Zendron (2006).

A análise do fator “prazo de financiamento do contrato” (*prazo_financ_cont*) demonstrou que todas as *dummies* geradas¹⁶⁰ foram estatisticamente significativas, indicando a importância desta variável na determinação da inadimplência. Em consonância com as expectativas teóricas e com a realidade do mercado brasileiro, verificou-se maior probabilidade de inadimplência para operações de curtíssimo prazo (consideradas até 12 meses) e para operações de longo prazo (consideradas aquelas com mais de 48 meses). De um lado, a teoria financeira clássica defende que operações de longo prazo são caracterizadas por maior risco, diante do futuro mais incerto, estando a empresa susceptível, por um período mais extenso, a novos eventos e choques internos e externos (SILVA, 2006; BRIGHAM e EHRHARDT, 2006)¹⁶¹, o que justifica uma *odds ratio* de 1,30 para financiamentos com mais de 48 meses. De outro lado, deve-se reconhecer a maior vulnerabilidade de empresas com muitos empréstimos de curto prazo, que podem se tornar incapacitadas de pagar as dívidas em razão de recessão temporária (BRIGHAM e EHRHARDT, 2006) e da maior propensão de financiamento de curto prazo a empresas de maior risco (CARLING *et al.*, 2007), o que valida os indicadores de *odds ratio* menores do que 1 para os casos de financiamento entre 13 e 48 meses. Resultados de pesquisas empíricas de Jiménez e Saurina (2004) e de Carling *et al.* (2007) em carteira de crédito de instituições financeiras estrangeiras indicam resultados opostos aos observados nesta pesquisa, ao reconhecerem um maior risco às operações de curtíssimo prazo (com maturidade de até 01 ano) em relação às de longo prazo.

¹⁶⁰ As *dummies* geradas correspondem aos seguintes prazos: ≤ 12 meses; > 12 meses e ≤ 24 meses; > 24 meses e ≤ 36 meses; > 36 meses e ≤ 48 meses; ≥ 48 meses.

¹⁶¹ Deve-se reforçar que a análise da inadimplência nesta subseção ocorre com base no conceito de maior atraso na vigência do contrato; ou seja, empresas com contratos mais longos estarão suscetíveis a atrasos por um período maior.

Quanto aos tipos de produto (*nome_produto*) e sua relação com a propensão à inadimplência, verificou-se que, em relação aos produtos da própria instituição financeira, os produtos oriundos de repasses de outras instituições de desenvolvimento e os produtos destinados a projetos de inovação possuem menor probabilidade de inadimplência. Os resultados, ao indicarem uma probabilidade 67% menor para o caso de produtos oriundos de repasse confirmaram a expectativa de necessidade de uma avaliação mais criteriosa da operação, em razão da existência, em geral, de regras específicas e de perfis de clientes específicos. Em relação aos produtos de inovação, em certo ponto, os resultados foram surpreendentes, já que demonstraram uma probabilidade de inadimplência 92% menor para este tipo de produto. Se, de um lado, produtos financeiros destinados à inovação são caracterizados por uma avaliação mais rigorosa e um processo de avaliação do projeto para enquadramento nas regras dos produtos, o que sugeriria de fato um menor nível de inadimplência, de outro, estes produtos estão voltados a mercados de maior risco, visto terem uma menor exploração e conhecimento por parte do empresariado local, o que justificaria maiores propensões ao não cumprimento das obrigações financeiras.¹⁶²

Outro fator determinante de inadimplência foi o número de avalistas (*total_pes_aval*) na operação financeira. Quanto maior o número de avalistas, menor a probabilidade de inadimplência. Estes resultados validaram o posicionamento teórico de que a garantia pessoal representa uma sinalização da intenção de honrar a obrigação assumida, assim como representa uma redução do risco moral, incentivando o cumprimento da obrigação (VARIAN, 2006). Da mesma forma, maior número de avalistas, pela característica solidária da obrigação, representa maior diversidade de fontes de pagamento (pela renda ou pelo patrimônio), o que pode evitar o evento de *default* da operação financeira contratada (SCHRICKEL, 1997). De forma mais precisa, os resultados indicaram que ter pelo menos três avalistas reduz em pelo menos 36% a probabilidade de inadimplência. A carência de pesquisas empíricas com este fator dificulta a comparação das evidências encontradas.

Outra variável com significância estatística foi a existência de um fundo de aval como garantidor da operação financeira (*d_fundo_aval*). Uma operação garantida por um fundo

¹⁶² Duas ponderações devem ser feitas em relação aos produtos de inovação: (a) o pequeno número de observações pode enviesar os resultados obtidos; (b) há certa relação entre produtos financeiros para inovação e escolaridade superior, visto que 90% dos créditos para inovação foram para sócios com nível superior de ensino (entretanto, a matriz de correlação não indicou colinearidade).

garantidor de crédito representa um aumento de 21% na propensão à inadimplência do contrato, conforme indica a *odds ratio* da variável. Os resultados encontrados confirmaram as expectativas de que a exigência de um aval de fundo garantidor pode ser decorrente de maior risco de crédito identificado pela instituição financeira, havendo a exigência de colaterais mais seguros (PINDYCK e RUBINFELD, 1999), assim como o reconhecimento de que a utilização de fundos de aval não representa uma sinalização de maior qualidade pelo tomador de crédito, uma vez que a garantia advém de terceiro fomentador de desenvolvimento econômico, nem uma redução do risco moral, já que as garantias são externas ao patrimônio do próprio devedor (VARIAN, 2006). A carência de estudos teóricos e empíricos sobre o tema impede uma comparação mais detalhada das evidências encontradas nesta pesquisa.

A significância estatística das variáveis de “mês de emissão do contrato” (*emissao_cont_m456*; *emissao_cont_m789*; *emissao_cont_m101112*) foi considerada distinta e de difícil interpretação, sustentando-se a necessidade de melhor compreensão do resultado.¹⁶³ Com base na teoria da agência, há uma perspectiva de que os financiamentos para alcance de metas ou outros benefícios dos agentes poderia impactar a probabilidade de inadimplência (JENSEN e MECKLING, 1976). Entretanto, os resultados indicaram que liberações ocorridas entre a partir de abril de cada ano possuem menor risco do que as liberações ocorridas no primeiro trimestre do ano. A necessidade de financiamentos obtidos no início do ano pelas empresas pode estar ligada à exigência de pagamento de tributos e de encargos sociais que tendem a serem maiores em dezembro e em janeiro de cada ano. Este fato pode levar a uma possível interpretação do resultado obtido. No caso da finalidade dos empréstimos (que são na sua maior parte para capital de giro) ser o pagamento de tributos e de encargos sociais, a necessidade de financiamentos de curto prazo pode sugerir uma característica de empresas que não estão preparadas de forma antecipada para estes gastos usuais, indicando um menor nível gerencial e a maior probabilidade à inadimplência. De qualquer forma, a ausência de evidências mais claras e de sustentação teórica prejudicam a análise desta variável como explicativa de maior propensão ou não a eventos de *default*.

¹⁶³ Em certo momento, tornou-se razoável cogitar a exclusão da variável do modelo, uma vez que há dificuldade em uma justificativa teórica para o resultado. Entretanto, considerou-se importante sua manutenção, para possibilitar a discussão sobre ela. A exclusão desta variável não resultou em diferenças significativas nas estimações.

Por fim, em relação às variáveis de relacionamento, verificou-se que o tempo de relacionamento da empresa com a instituição financeira (*tempo_relacao*) foi fator significativo para compreensão das probabilidades de inadimplência. Os resultados indicaram que relacionamentos superiores a um ano, quando do pedido de concessão de crédito, representam uma redução na probabilidade de inadimplência em relação a tempos de vínculos mais curtos. Considerando estes prazos, pode-se inferir que a maior parte das empresas com mais de um ano de relação com a instituição financeira quando do pedido de crédito possuem ou já possuíram um ou mais contratos com o próprio banco, o que sinaliza à instituição financeira o caráter da empresa e sugere um bom histórico de pagamentos. A literatura teórica sustenta que a existência de um histórico anterior com a instituição financeira leva a um aumento da quantidade de informações sobre o cliente, reduzindo a assimetria informacional (PINDYCK e RUBINFELD, 1999), e gera incentivos ao mutuário de manutenção de “bom comportamento nos pagamentos”, de modo a evitar a possibilidade de perda de uma de suas fontes de financiamentos (ZENDRON, 2006). Takeda e Dawid (2012) verificaram que as operações de clientes que estão há mais tempo registrados no SCR (ou seja, aqueles que possuem um maior tempo de relacionamento com agentes do sistema financeiro) estão associadas a menores atrasos, evidências similares às encontradas nesta pesquisa. Porém, importante destacar que as razões de chance do modelo demonstram que a menor probabilidade de inadimplência não é ordenada para empresas com mais de um ano. A probabilidade de *default* se reduz para empresas com tempo de relacionamento de até dez anos (*odds ratio*: 0,36), apresentando leve aumento no caso de empresas com relacionamento superior dez anos com a instituição financeira (*odds ratio*: 0,38).

4.3. Modelo 2: modelo estimado de probabilidade de inadimplência - atraso após 12 meses

O segundo modelo estimado para a determinação da probabilidade de inadimplência tem como definição de *default* a existência de atrasos superiores a noventa dias em um horizonte de previsão de doze meses contados a partir da concessão do crédito (*default12m*). Dessa forma, aqueles clientes com atrasos até noventa dias durante este período de performance de doze meses foram considerados adimplentes.

Quadro 15 - Variável dependente de *default* (*default12m*)

Variável dependente – evento de referência: <i>Default</i> (Y)		
Y = 1	<i>atraso (12 meses) > 90 dias</i>	Inadimplente
Y = 0	<i>atraso (12 meses) ≤ 90 dias</i>	Adimplente

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme destacado na seção metodológica, optou-se pela apresentação dos resultados deste conceito de inadimplência, pois, além de ser um dos mais utilizados pelas instituições financeiras, permite uma perspectiva distinta da abordada na seção anterior, em que o *default* era baseado no maior atraso durante toda a vigência do contrato. Pretendeu-se medir a inadimplência “de curto prazo” que, pela baixa proporção de amortização, tende a gerar maiores perdas financeiras às instituições financeiras e que, pela proximidade com a data de concessão, pode ser que haja maior significância das informações para previsão de *default*, especialmente as relacionadas às características individuais (que podem mais facilmente se alterar com o tempo).

Após a divisão da amostra em uma base de desenvolvimento e uma base de teste e com base nos parâmetros definidos na metodologia, iniciou-se a seleção das variáveis por meio de blocos, tendo-se definido o nível de significância como 10% ($p\text{-value} < 0,10$). Todas as categorias que possuíam ao menos uma variável com significância estatística foram selecionadas para um modelo mais amplo, composto por variáveis individuais, contratuais e de relacionamento. Desse modelo consolidado amplo foram excluídas as categorias sem significância estatística, obtendo-se o modelo final de determinação de inadimplência. Na Tabela 12 são apresentadas apenas as variáveis significativas do modelo, sendo disponibilizado o modelo com as demais variáveis não significativas no Apêndice A¹⁶⁴.

Tabela 12 - Modelo de probabilidade de inadimplência – atraso após 12 meses (*default12m*)

(1)	
VARIÁVEIS	Modelo 2 - <i>default12m</i>
<i>default12m</i>	

¹⁶⁴ No Apêndice A são apresentadas as tabelas das estimações dos modelos finais com todas as variáveis, incluindo-se as variáveis individuais, contratuais e de relacionamento, significativas ou não, assim como as variáveis *dummies* de ano da concessão do crédito, não apresentadas de forma pormenorizada nas tabelas do corpo principal do trabalho.

VARIÁVEIS	(1) Modelo 2 - default12m
d_x_vr_div_total2	0.617*** (0.0875)
d_x_vr_div_total3	0.601*** (0.0888)
d_vr_vencido_total	4.115*** (0.512)
d_macro_regiao4	1.628*** (0.268)
d_risco_conc22	1.548** (0.280)
d_risco_conc33	1.994*** (0.310)
d_x_prazo_financ_cont2	0.552*** (0.121)
d_x_prazo_financ_cont5	1.424* (0.261)
d_nome_produto2	0.197*** (0.119)
d_x_total_pes_aval3	0.591*** (0.101)
d_x_total_pes_aval4	0.322*** (0.0747)
d_terceiros_aval	0.685*** (0.0907)
d_emissao_cont_m789	0.557*** (0.0882)
d_emissao_cont_m101112	0.630*** (0.101)
d_tempo_relacao5	0.397*** (0.0822)
d_tempo_relacao10	0.259*** (0.0575)
d_tempo_relacao11	0.237*** (0.0569)
Constant	0.0265*** (0.0206)
Observations	14,161
Pseudo R2	0.199
Pseudo R2 de Cragg&Uhler's	0.221
AIC	0.221
BIC	-131912
LR-Prob>chi2	0
Erro-padrão em parênteses	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3.1. Modelo 2: avaliação geral do modelo - testes estatísticos

A avaliação geral do modelo final estimado por meio de testes estatísticos é ação essencial para validação do modelo e, se for o caso, para indicar direcionamentos de ajustes necessários (HAIR *et al.*, 2009). Nesse sentido, procedeu-se aos diversos testes estatísticos para a avaliação da significância dos coeficientes do modelo, da avaliação da especificação e da existência de colinearidade das covariáveis, da avaliação do ajuste do modelo e da avaliação da precisão preditiva do modelo final obtido. Os testes estatísticos, de forma geral, foram aplicados tanto às bases de teste quanto às bases de desenvolvimento, sendo apresentados a seguir.

O teste de Wald, utilizado neste estudo para o teste de significância dos coeficientes de cada variável, determinou as variáveis que se mostraram relevantes para a discriminação da inadimplência ou adimplência, conforme se verifica na Tabela 12, por meio do *p-valor*. A discussão dos resultados observados é apresentada de forma detalhada na próxima subseção 4.3.2.

O teste de especificação de erro da equação demonstrou que as variáveis do modelo estavam bem ajustadas, sendo os resultados considerados adequados tanto para a base de teste quanto para a base de desenvolvimento. A significância da variável *_hat* (valor estimado da variável dependente) informa que as variáveis constantes no modelo foram relevantes e apresentaram uma combinação linear suficiente. Da mesma forma, a ausência de significância estatística do *_hatsq* (valor estimado dependente ao quadrado) indicou que há pouco poder explicativo no erro do modelo, reduzindo possibilidade de interações de variáveis ou omissões relevantes. Importante destacar que os resultados da base de validação e da base de desenvolvimento são bastante semelhantes aos obtidos no primeiro modelo.

Tabela 13 - Teste de especificação (modelo *default12m*)

Teste de especificação (<i>linktest</i>)				
Base Teste				
	Coeficiente	Erro-Padrão	z	p-valor
<i>_hat</i>	0,856	0,222	3,850	0,000
<i>_hatsq</i>	-0,009	0,035	-0,270	0,788
<i>_cons</i>	-0,258	0,328	-0,790	0,432

Teste de especificação (<i>linktest</i>)				
Base Desenvolvimento				
	Coeficiente	Erro-Padrão	z	p-valor
<u>_hat</u>	0,946	0,141	6,720	0,000
<u>_hatsq</u>	-0,009	0,024	-0,400	0,688
<u>_cons</u>	-0,062	0,197	-0,320	0,751

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em relação à colinearidade das variáveis, o teste VIF apresentado e a análise da matriz de correlação, não apresentada por restrições de espaço, apresentaram correlação muito baixas entre as variáveis do modelo, o que indica a ausência de multicolinearidade. O maior VIF foi para a variável *d_x_prazo_financ_cont2*, limítrofe ao VIF de 5, tendo a maior parte das demais variáveis um valor baixo de VIF, conforme verificado e inferido pela média de 1,80.

Tabela 14 - Teste de multicolinearidade

Teste de multicolinearidade		
VIF	Valor	Variável
VIF Máximo	5,00	<i>d_x_prazo_financ_cont2</i>
VIF Mínimo	1,04	<i>d_vr_vencido_total</i>
VIF Médio	1,80	

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quanto aos testes de qualidade do ajuste do modelo final, apresentados na Tabela 12, foi possível verificar que os indicadores de ajuste do modelo de inadimplência de “curto prazo” foram muito próximos ao primeiro modelo, que considera a inadimplência em qualquer momento da maturidade do financiamento. Porém, o segundo modelo de inadimplência de “curto prazo” apresentou a característica de ser mais parcimonioso, diante do menor número de variáveis significativas. De qualquer maneira, persistiu o baixo grau de poder de discriminação de inadimplência e adimplência.

A significância estatística do modelo final pôde ser verificada a partir do teste de Hosmer-Lemeshow (*Goodness-of-fit*), que indicou que não se deve rejeitar a hipótese de que há associação entre as frequências observadas e previstas, sugerindo um bom ajuste do modelo. Além do teste de Hosmer-Lemeshow (*Goodness-of-fit*), foram realizados de forma complementar outros testes de avaliação de precisão preditiva dos modelos para melhor compreensão dos resultados.

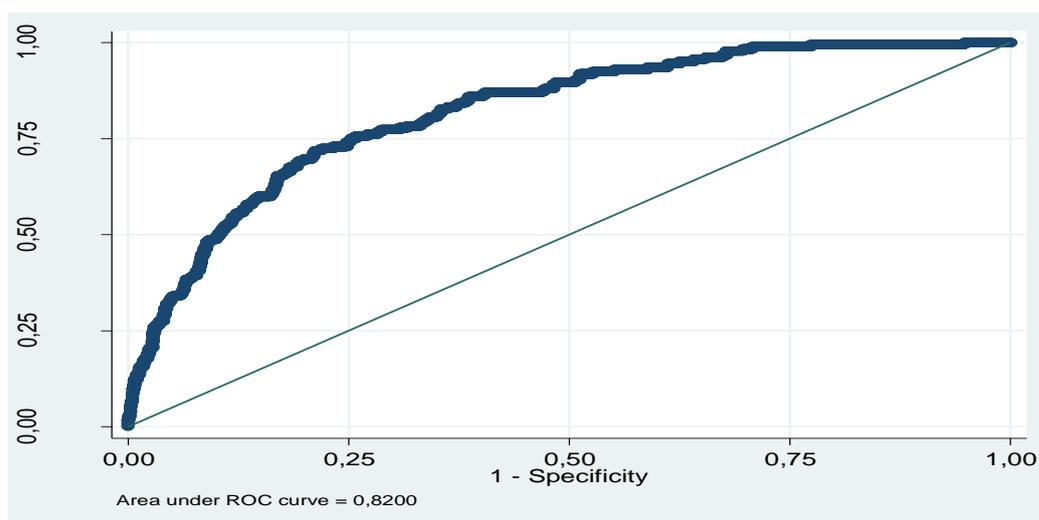
Tabela 15 - Teste de Hosmer-Lemeshow

Teste de Hosmer-Lemeshow			
Base Teste		Base Desenvolvimento	
Hosmer-Lemeshow chi2(10)	Prob > chi2	Hosmer-Lemeshow chi2(8)	Prob > chi2
9,51	0,485	4,81	0,778

Fonte: Elaborada pelo autor.

A técnica da curva ROC indicou que o modelo possui bom poder discriminatório, em razão de os valores da área abaixo da curva ROC (Figura 18) na base de teste serem 0,8179, estimativas superiores ao primeiro modelo elaborado.

Figura 18 - Curva ROC: base teste



Fonte: Elaborada pelo autor.

A matriz de classificação entre as frequências estimadas e as frequências observadas é apresentada a seguir, sendo possível verificar um completo desbalanceamento entre os indicadores de sensibilidade, que se refere ao total de acertos do modelo em relação à classificação da inadimplência, e especificidade, que diz respeito ao total de acertos que o modelo obtém em relação à adimplência. Em que pese a alta taxa geral de acerto, 97,00%, todas as empresas estão sendo classificadas como adimplentes à exceção de três. Os resultados apresentados referem-se à base de teste.¹⁶⁵

¹⁶⁵ Os resultados obtidos com a base de desenvolvimento foram muito similares, não justificando sua apresentação nesta pesquisa.

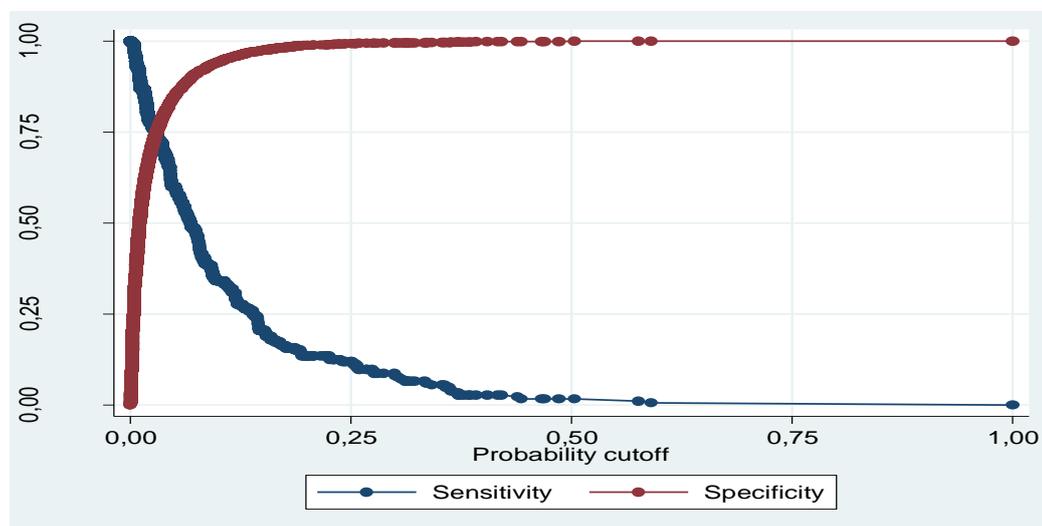
Tabela 16 - Matriz de classificação de frequências: base teste

Frequencia Estimada	Frequencia Observada		Total
	Inadimplência	Adimplência	
Inadimplência	3	0	3
Adimplência	182	5886	6068
Total	185	5886	6071
Taxa de Acerto	1,62%	100,00%	97,00%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em razão destes resultados, verificou-se a necessidade de avaliação da mudança do ponto de corte a ser trabalhado, de modo que seja possível diferenciar os grupos, aumentando a taxa de acerto do evento de referência (aumentando a sensibilidade). A análise do gráfico disposto na Figura 19 da relação entre a sensibilidade e a especificidade revela que a partir de um ponto de corte de 0,35 já há uma total tendência à classificação como adimplente. Em razão de um menor número de observações de inadimplência em relação ao primeiro modelo, poder-se-ia esperar esta maior discrepância na relação.

Figura 19 - Relação sensibilidade/ especificidade e pontos de corte



Fonte: Elaborada pelo autor.

A alteração do ponto de corte para um valor próximo à interseção (0,04) aumentaria a taxa de acerto do evento de referência (sensibilidade) para 68,65%, mas reduziria a especificidade para 80,84%, mantendo uma taxa de acerto global menor, mas ainda considerável (80,46%). Porém, esta decisão dependeria da intenção de foco da instituição financeira em prol de uma

maior restrição de crédito e, pelo baixo valor de corte, poderia ser considerada bastante enviesada.

Apesar de adequados pressupostos, o ajuste do modelo final pode ser considerado razoável e a capacidade preditiva dos modelos também foi baixa, fazendo-se com que sua utilização para fins práticos precise de maior customização. O Modelo 2 foi mais parcimonioso e apresentou melhor indicador de ajuste de Hosmer-Lemeshow que o primeiro modelo, podendo indicar que a proximidade das informações aos eventos faz com que haja menor perda de poder explicativo em relação à análise em tempo mais distante. Entretanto, devem-se reconhecer as contribuições que o modelo traz ao indicar, ainda que de forma incipiente, fatores determinantes de inadimplência, cuja análise mais detalhada se torna importante.

4.3.2. Modelo 2: análise dos resultados - variáveis significativas

A análise dos resultados por meio das razões de chance (*odds ratio*) permitiu uma interpretação mais clara e objetiva, assim como proporcionou melhor base para a comparação com o modelo anteriormente desenvolvido, o que justifica sua utilização.

Os resultados indicaram a significância de 17 variáveis categóricas, relacionadas a 10 diferentes categorias de fatores pesquisados, sendo que todos os tipos de variáveis (individuais, contratuais e de relacionamento) possuíam alguma categoria no modelo determinante de inadimplência, demonstrando, mais uma vez, a importância de uma análise ampla de fatores.

Em relação às variáveis individuais, verificou-se a significância estatística das *dummies* “endividamento da empresa e sócios no SCR”; “existência de valores vencidos no SCR”; “macrorregião da empresa”, e “risco na concessão”. Das quatro categorias de variáveis identificadas, todas também foram significativas no modelo desenvolvido com o maior atraso do contrato durante toda sua vigência.

A significância do 2º e do 3º quartis da variável “endividamento da empresa e sócios no SCR” foi distinta ao do primeiro modelo estimado, em que apenas o 4º quartil foi estatisticamente significativo. Entretanto, os resultados indicaram uma probabilidade 40% menor de inadimplência para empresas com endividamento anterior entre R\$ 32 mil e R\$ 257 mil em

relação a empresas com endividamentos de menor montante. De um lado, o resultado surpreende e difere da expectativa teórica de que maiores dívidas anteriores significariam maior proximidade à fronteira de restrição orçamentária, gerando maior propensão à inadimplência (SANTOS e FAMÁ, 2006; VARIAN, 2006). De outro lado, os reduzidos valores de endividamento do 1º quartil podem indicar um perfil de microempresa que, em geral, conforme evidenciado teórico e empiricamente, possui maior probabilidade de inadimplência (JOVANOVIC, 1982; TITMAN e WESSELS, 1988; BONFIM, 2009). A análise do valor do endividamento da empresa de forma absoluta tende a dificultar a compreensão dos resultados, pois um padrão relativo fornece uma mais clara visualização da fronteira orçamentária, o que fortaleceria as análises.

Reafirma-se a análise feita em relação à variável “existência de valores vencidos no SCR” (*d_vr_vencido_total*) como fator determinante de inadimplência, verificando-se que para a análise de curto prazo o impacto de aumento sobre a propensão ao *default* foi ainda maior (410% de chances maiores de *default* no caso de dívida anterior não paga no sistema SCR). Os resultados corroboram com as perspectivas teóricas e empíricas identificadas na literatura (RAYMUNDO, 2002; BONFIM, 2009; BONFIM, DIAS e RICHMOND, 2012).

A expectativa da contribuição da variável “classificação de risco na concessão” (*risco_conc*) também foi confirmada no modelo com base no *default* em até doze meses após a concessão. Da mesma forma, a variável demonstrou que quanto maior o risco de crédito na concessão, maior a probabilidade de inadimplência, o que demonstra certo ajuste nos parâmetros de crédito. Ainda, conforme a variável de dívidas anteriores vencidas, o impacto das variáveis *risco_conc* também foram maiores neste modelo, em que o conjunto de piores classificações de risco indicou uma propensão à inadimplência duas vezes maior do que o grupo de menor risco quando da solicitação de crédito. Estes resultados confirmaram outros verificados na literatura empírica (MOODY'S, 1995¹⁶⁶; BONFIM, DIAS e RICHMOND, 2012).

Porém, importante também tecer comentários sobre as variáveis identificadas exclusivamente neste último modelo estimado. Novamente, é interessante notar que, apesar das diferenças de indicadores socioeconômicos entre as regiões, a localização da empresa (*macro_regiao*) não se apresentou como relevante para indicar maior propensão à inadimplência ou não. No

¹⁶⁶MOODY'S INVESTORS SERVICE, **Moody's Credit Ratings and Research**. New York: Moody's Investors Service, 1995.

presente modelo, apenas a macro região 4 demonstrou ser estatisticamente uma região onde as empresas apresentam maior tendência à inadimplência do que a região da capital do estado (*odds ratio*: 1,62). A região 4 é caracterizada por ser uma região da alta atividade econômica e bons indicadores socioeconômicos, o que, intuitivamente, poderia sugerir às empresas da região uma menor exposição a crises econômico-financeiras. De outro lado, este resultado poderia indicar que uma maior concentração de empresas em regiões economicamente desenvolvidas resultaria em maior nível de concorrência, impactando nas taxas de inadimplência. Da mesma forma, podem-se sugerir impactos de “deseconomias de aglomeração”, que tendem a elevar os custos da atividade econômica em algumas regiões (SEBRAE, 2013). De qualquer forma, suporta o caráter pouco esclarecedor dos resultados referentes à localização da empresa, reforçado pela variável de referência ser a capital do estado, reconhecidamente a região de maior nível de desenvolvimento sócio-econômico.

Quanto às variáveis contratuais, verificou-se que das oito variáveis categóricas identificadas como estatisticamente significativas, sete variáveis são similares às reconhecidas pelo modelo de inadimplência proposto anteriormente (“prazo de financiamento do contrato”; “tipo de produto”; “total de avalistas da operação”; “data de emissão do contrato”). A nova variável identificada como significativa corresponde à “existência de terceiro avalista na operação” (*d_terceiros_aval*).

Em relação à variável “prazo de financiamento do contrato” (*prazo_financ_cont*), verificou-se que, ao contrário do primeiro modelo, apenas duas categorias apresentaram significância estatística: a 2 (que representa contratos entre 13 e 24 meses) e a 5 (que representa contratos acima de 48 meses). A direção dos resultados foi similar à do modelo anterior, o que significa que contratos da categoria 2 possuem 45% a menos de chances de se submeterem ao fenômeno de *default*, ao passo que os contratos da categoria 5 representaram um risco de crédito 42% superior aos contratos da categoria 1 (até 12 meses). Os resultados que indicaram maior probabilidade de inadimplência aos contratos de longo prazo (categoria 5) em relação aos de curta maturação possuem sustentação teórica (SILVA, 2006; BRIGHAM e EHRHARDT, 2006), conforme já exposto, mas foram opostos a resultados empíricos de outras pesquisas identificadas na revisão da literatura (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004; CARLING *et al.*, 2007).

Outro fator considerado determinante de inadimplência nos dois modelos foi o relacionado ao tipo de produto (*nome_produto*), especificamente em relação ao produto da categoria 2, que representou os recursos oriundos de repasses de outras instituições de desenvolvimento. Para este tipo de produto, dada a necessidade de uma avaliação mais rígida da operação, em razão da existência de regras específicas e de destinação específica, verificou-se uma redução de 80% na probabilidade de inadimplência em relação aos produtos financeiros com recursos da própria instituição pesquisada. Dessa forma, a única diferença verificada foi em relação ao impacto deste produto na inadimplência das operações, que foi superior neste modelo em relação ao primeiro desenvolvido.

Outra característica da operação identificada, novamente, como determinante de inadimplência (ou adimplência) é em relação ao número de avalistas (*total_pes_aval*) na operação. Conforme indicado anteriormente, maior número de avalistas resulta em menor probabilidade de inadimplência, em razão da redução do risco moral (VARIAN, 2006), da diversificação das fontes de pagamento (SCHRICKEL, 1997) e de uma possível existência de terceiros avalistas, como será abordado em seguida. Os resultados indicaram que a existência de 2 avalistas (categoria 3) reduz em 41% a propensão ao *default* e a de 3 ou mais avalistas em quase 70%.

Em sentido similar, observou-se a significância estatística da variável *d_terceiros_aval*, que representa a existência ou não de terceiros avalistas; ou seja, avalistas que não sejam os sócios da empresa.¹⁶⁷ Verificou-se que a existência de um avalista externo à empresa representou uma redução de 32% na probabilidade de inadimplência, o que corrobora com a expectativa teórica de que, além da diversificação de fontes de recursos para pagamento, as dificuldades de acesso ao crédito impostas aos avalistas pode ser uma forma pressão da instituição financeira para que os terceiros acompanhem os atrasos e pressionem os sócios da empresa para cumprirem a obrigação assumida.¹⁶⁸ Diante da inexistência de outros estudos empíricos sobre o tema, carece-se da possibilidade de comparação dos resultados.

¹⁶⁷ Diante da uma possível correlação entre as variáveis *d_terceiros_aval* e *total_pes_aval3* e *total_pes_aval4* desenvolveu-se uma matriz de correlação que mostrou a inexistência de relação significativa entre as variáveis.

¹⁶⁸ Jiménez e Saurina (2004) apresentam perspectiva diversa ao afirmarem que a exigência de maior número de garantidores pessoais poderia representar maior risco de crédito, o que justificaria a exigência de uma contraprestação para assegurar o cumprimento da obrigação.

A variável “data de emissão do contrato” (*emissao_cont_m789*; *emissao_cont_m101112*) foi identificada novamente como significativa. Entretanto, conforme já discutido na seção anterior, trata-se de um resultado de difícil interpretação, sustentando-se a necessidade de melhor compreensão do resultado, razão pela qual apenas indica-se que um contrato reduziu as chances de resultar em uma inadimplência em 45%, se iniciado no terceiro trimestre do ano, e em 37%, se iniciado no quarto trimestre do ano, em relação a contratos emitidos no primeiro trimestre de cada ano,

Por fim, salienta-se que, em relação às variáveis de relacionamento, verificou-se novamente a significância estatística do tempo de relacionamento da empresa com a instituição financeira (*tempo_relacao*). Conforme esperado e em consonância com os resultados obtidos no primeiro modelo desenvolvido, quanto maior o tempo de relacionamento menor a probabilidade de inadimplência, sendo que neste modelo o resultado mostrou que a redução da propensão à inadimplência foi ordenada, diminuindo com o passar do tempo. Dessa forma, empresas com mais de dez anos de relação apresentaram probabilidade 77% menor de inadimplência do que empresas com um ano de relacionamento, empresas com relação entre cinco e dez anos apresentaram uma redução próxima de 75% e empresas com idade entre três e cinco anos apresentaram uma redução de 60%. Os resultados, portanto, acompanharam as perspectivas teóricas e empíricas de outros estudos (PINDYCK e RUBINFELD, 1999; ZENDRON, 2006; TAKEDA e DAWID, 2012).

Em síntese, pode-se afirmar que os modelos de determinantes de inadimplência baseados nos critérios de maior atraso do contrato (*default_1*) e com base no critério de atraso após 12 meses da concessão (*default12m*) foram muito similares quanto às variáveis selecionadas, apresentando algumas diferenças em relação aos coeficientes (impacto) sobre a probabilidade de *default*. A vantagem do modelo *default12m* é ser mais parcimonioso e a do modelo *default_1* é ter incluídas algumas variáveis que teoricamente seriam mais claras para se compreender a propensão à inadimplência ou adimplência. Em níveis de capacidade explicativa, mostraram-se próximos, com pequena melhor capacidade para o modelo *default12m*, o que pode indicar que com o passar do tempo algumas variáveis tendem a perder o poder preditivo (DINIZ e LOUZADA, 2013).

4.4. Modelos 3 e 4: modelos estimados de probabilidade de inadimplência – incorporação do ambiente macroeconômico

Conforme destacado neste estudo, deve-se reconhecer que a economia geral, representada por variáveis macroeconômicas, também pode exercer forte papel sobre a situação econômico-financeira das empresas. As questões conjunturais, como a situação econômica do País ou o contexto de um setor específico podem impactar as atividades da empresa e sua capacidade de pagamento, interferindo nos níveis de inadimplência bancária (BARTH, 2004; SILVA, 2006).

Neste contexto, optou-se pela tentativa de identificar a influência das condições macroeconômicas a partir de um corte temporal na amostra, obtido pela análise gráfica de alguns indicadores econômicos (IPCA amplo dos últimos 12 meses, taxa de juros Selic acumulada anualizada, índice de confiança do consumidor; e índice de expectativas futuras), que resultou no mês de setembro de 2012. Conforme afirma Sicsú (2010), as informações macroeconômicas, próximas do período de análise da concessão, podem ser interessantes fatores a serem considerados no desenvolvimento dos modelos de previsão ou identificação de características determinantes de inadimplência. Dessa forma, a partir do corte temporal realizado (setembro de 2012), dividiu-se a amostra, tendo como base o mês de emissão do contrato.

A definição de inadimplência selecionada para a estimação destes modelos como tentativa de captar alguma influência é definida como o maior atraso identificado na vigência do contrato (*default_1*). Dessa forma, foram considerados inadimplentes todos os clientes que em algum momento do contrato tiveram um atraso superior a noventa dias. Os demais clientes, que nunca tiveram um atraso superior a noventa dias durante a vigência do contrato, foram considerados adimplentes. A definição é similar à utilizada no primeiro modelo e apresenta maior número de observações de inadimplência, o que, tendo em vista o grande desbalanceamento da base amostral, é uma vantagem para as estimações estatísticas.

Após a divisão da amostra em dois conjuntos, tendo-se como corte o mês de setembro de 2012, com base no mês de emissão do contrato, realizou-se nova divisão amostral, para determinar a base de desenvolvimento e a base de teste. Com base nos parâmetros definidos na metodologia, iniciou-se a seleção das variáveis, por meio de blocos, tendo-se definido o nível de significância como 10% ($p\text{-value} < 0,10$). Todas as categorias com ao menos uma

variável com significância estatística foram selecionadas para um modelo mais amplo, composto por variáveis individuais, contratuais e de relacionamento. Desse modelo consolidado amplo foram excluídas as categorias sem significância estatística, obtendo-se os dois modelos finais de determinação de inadimplência: antes de setembro de 2012, e a partir de setembro de 2012. Os resultados das variáveis significativas dos dois modelos estimados são apresentados na Tabela 17, sendo disponibilizados os modelos com as demais variáveis não significativas no Apêndice A¹⁶⁹.

Tabela 17 - Modelo de probabilidade de inadimplência - modelos com recorte macroeconômico - *default_1*

VARIÁVEIS	(1) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(2) Modelo 4 - default_1 - Macro2
default_1		
d_x_idade_empresa3	0.514*** (0.123)	0.643*** (0.0976)
d_x_idade_empresa4	0.564** (0.149)	0.605*** (0.108)
d_x_fat123		1.530*** (0.222)
d_x_fat124		1.668*** (0.286)
d_x_vr_div_total2		0.726** (0.100)
d_x_vr_div_total3		0.622*** (0.0961)
d_x_qtde_op_div_total2		0.743* (0.116)
d_x_qtde_op_div_total3		0.758* (0.127)
d_x_qtde_op_div_total4		0.672** (0.126)
d_vr_vencido_total	2.494*** (0.787)	4.229*** (0.473)
d_macro_regiao7	1.877* (0.620)	
d_macro_regiao9		0.512*

¹⁶⁹ No Apêndice A são apresentadas as tabelas das estimações dos modelos finais com todas as variáveis, incluindo-se as variáveis individuais, contratuais e de relacionamento, significativas ou não, assim como as variáveis *dummies* de ano da concessão do crédito, não apresentadas de forma pormenorizada nas tabelas do corpo principal do trabalho.

VARIÁVEIS	(1) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(2) Modelo 4 - default_1 - Macro2
d_risco_conc22		(0.183) 1.385**
d_risco_conc33	1.633*** (0.308)	(0.211) 1.990***
d_x_prop_financ_renda3		(0.260) 0.798*
d_x_prop_financ_invest2		(0.106) 0.618**
d_x_prop_financ_invest3		(0.149) 0.828*
d_x_prazo_financ_cont2	0.0137*** (0.00533)	(0.0817) 0.648**
d_x_prazo_financ_cont3	0.0415*** (0.0166)	(0.115) 0.661**
d_x_prazo_financ_cont4	0.319*** (0.0914)	(0.112) 0.761**
d_x_prazo_financ_cont5	0.216*** (0.0759)	(0.105)
d_x_total_pes_aval3		0.592*** (0.0683)
d_x_total_pes_aval4		0.336*** (0.0537)
d_fundo_aval		1.434*** (0.152)
d_emissao_cont_m456	1.483* (0.302)	0.542*** (0.0732)
d_emissao_cont_m789	0.670* (0.150)	0.370*** (0.0512)
d_emissao_cont_m101112		0.374*** (0.0511)
d_tempo_relacao3		0.735** (0.0887)
d_tempo_relacao5	0.403*** (0.103)	0.457*** (0.0757)
d_tempo_relacao10	0.323*** (0.0784)	0.364*** (0.0614)
d_tempo_relacao11	0.398*** (0.103)	0.350*** (0.0638)
d_x_prop_div_patrim3	1.720** (0.368)	
d_x_prop_div_patrim4	1.741** (0.416)	
d_setor2	1.376*	

VARIÁVEIS	(1) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(2) Modelo 4 - default_1 - Macro2
	(0.247)	
d_x_prop_financ_patrim3	1.707**	
	(0.395)	
d_x_prop_financ_patrim4	2.491***	
	(0.611)	
d_nome_produto4	0.0596***	
	(0.0472)	
d_hipoteca_imovel	0.496*	
	(0.195)	
Constant	1.988	0.135***
	(1.075)	(0.0340)
Observations	5,163	8,504
Pseudo R2	0.237	0.192
Pseudo R2 de Cragg&Uhler's	0.277	0.237
AIC	0.340	0.465
BIC	-42103	-72643
LR-Prob>chi2	0	0

Erro-padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.4.1. Modelos 3 e 4: avaliação geral dos modelos - testes estatísticos

Nesta subseção, procedeu-se aos diversos testes estatísticos para avaliação da significância dos coeficientes dos modelos, da avaliação da especificação e da existência de colinearidade das covariáveis, da avaliação do ajuste dos modelos e da avaliação da precisão preditiva dos modelos finais obtidos (HAIR *et al.*, 2009). Os testes estatísticos, de forma geral, foram aplicados às bases de teste e às bases de desenvolvimento, sendo apresentados a seguir.

O teste de significância dos coeficientes de cada variável foi apresentado de forma discriminada a cada amostra (antes e após setembro de 2012) pelo teste de Wald, que determina as variáveis que se mostraram relevantes para a discriminação da inadimplência ou adimplência. A apresentação dos resultados é dada pelo *p-valor* na Tabela 17, sendo a interpretação destes resultados apresentada na próxima subseção.

O teste de especificação de erro da equação demonstrou, que para as bases de desenvolvimento, os resultados indicaram um bom ajuste dos modelos para ambos os períodos pesquisados, tendo em vista que a significância da variável *_hat* (valor previsto linear da variável dependente) indicou a relevância das variáveis selecionadas e a adequada combinação linear das variáveis. A ausência de significância estatística do *_hatsq* (valor previsto dependente ao quadrado) indicou que há pouco poder explicativo no erro do modelo. Em relação às bases de teste para a amostra a partir de setembro de 2012 verificou-se a mesma qualidade do ajuste das bases de desenvolvimento. De outro lado, no modelo anterior a setembro de 2012, apesar da relevância das variáveis selecionadas (*_hat* significativo), a significância de *_hatsq* sugeriu a possibilidade de interações de variáveis ou omissões relevantes, o que prejudicou, em certo ponto, o ajuste do modelo.

Tabela 18 - Teste de especificação (modelo *default_1*)

Teste de especificação (<i>linktest</i>)				
	Modelo Macro 1 - anterior a SET-2012		Modelo Macro 2 - a partir de SET-2012	
	Base Teste		Base Teste	
	Coeficiente	p-valor	Coeficiente	p-valor
<i>_hat</i>	0,372	0,043	0,905	0,000
<i>_hatsq</i>	-0,106	0,011	0,015	0,702
<i>_cons</i>	-0,722	0,001	-0,227	0,244
	Base Desenvolvimento		Base Desenvolvimento	
	Coeficiente	p-valor	Coeficiente	p-valor
<i>_hat</i>	0,899	0,000	0,915	0,000
<i>_hatsq</i>	0,012	0,717	-0,022	0,363
<i>_cons</i>	-0,222	0,179	-0,056	0,587

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em relação ao teste de colinearidade das variáveis, os testes VIF apresentados abaixo e a análise da matriz de correlação, não apresentada por restrições de espaço, indicaram a ausência de multicolinearidade para o modelo desenvolvido a partir de setembro de 2012. No caso do modelo anterior a setembro de 2012, verificou-se um alto VIF para duas variáveis de prazo de financiamento (*d_x_prazo_financ_cont2*: 20,76; *d_x_prazo_financ_cont3*: 14,15). As demais variáveis tiveram um VIF inferior a 5 e o VIF médio foi de 2,61. Diante destas observações, entendeu-se que a correlação entre as variáveis explicativas não afetam a estimação dos modelos.

Tabela 19 - Teste de multicolinearidade

Teste de multicolinearidade				
	Modelo Macro 1 - anterior a SET-2012		Modelo Macro 2 - a partir de SET-2012	
VIF	Valor	Variável	Valor	Variável
VIF Máximo	20,76	d_x_prazo_financ_cont2	4,42	d_x_qtde_op_div_total4
VIF Mínimo	1,07	d_hipoteca_imovel	1,04	d_vr_vencido_total
VIF Médio	2,61	-	1,92	-

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os testes de qualidade do ajuste dos modelos apresentados na Tabela 17 representaram os resultados alcançados nos modelos que se mostraram mais adequados em ajuste preditivo e parcimônia. Os testes realizados para ambos os períodos de modelos indicaram um baixo de poder de discriminação de inadimplência e adimplência, sendo que o modelo com informações anteriores a setembro de 2012 se mostrou mais ajustado, visto os maiores valores de pseudos R^2 e menores valores de AIC/ BIC.

A significância estatística do modelo final pôde ser verificada a partir do teste de Hosmer-Lemeshow (*Goodness-of-fit*) que indicou para as bases de desenvolvimento de ambos os períodos e para a base de teste do período anterior a setembro de 2012 existirem associações entre as frequências observadas e previstas, sugerindo um bom ajuste do modelo. De outro lado, o teste na base de teste no recorte a partir de setembro de 2012 indicou que se deve rejeitar a hipótese de que há associação entre as frequências observadas e previstas, sugerindo um ajuste ruim do modelo. Diante destes resultados, avançou-se em outros testes de avaliação de precisão preditiva dos modelos para melhor compreensão dos resultados.

Tabela 20 - Teste de Hosmer-Lemeshow

Teste de Hosmer-Lemeshow			
Modelo Macro 1 - anterior a SET-2012			
Base Teste		Base Desenvolvimento	
Hosmer-Lemeshow chi2(10)	Prob > chi2	Hosmer-Lemeshow chi2(10)	Prob > chi2
5,89	0,7351	11,15	0,1929
Modelo Macro 2 - a partir de SET-2012			
Base Teste		Base Desenvolvimento	
Hosmer-Lemeshow chi2(10)	Prob > chi2	Hosmer-Lemeshow chi2(10)	Prob > chi2
17,15	0,071	6,96	0,541

Fonte: Elaborada pelo autor.

A técnica da curva ROC indicou que o modelo para contratos emitidos antes de setembro de 2012 possui bom poder discriminatório (0,8122) ao passo que o modelo de contratos a partir de setembro de 2012 possui resultado razoável para discriminação dado o valor de 0,7765.

Tabela 21 - Valores curva AUROC

Area Under ROC Curve (AUROC) - Base Teste	
Modelo Macro 1 - anterior a SET-2012	Modelo Macro 2 - a partir de SET-2012
0,8122	0,7765

Fonte: Elaborada pelo autor.

Por fim, em relação ao nível de acertos de classificação dos modelos, as matrizes de classificação apresentadas a seguir para os dois modelos demonstraram a proximidade dos resultados obtidos para os períodos anteriores e a partir de setembro de 2012. Os resultados apresentados referem-se à base de teste¹⁷⁰.

Tabela 22 - Matriz de classificação de frequências: base teste (anterior a set-2012)

Modelo Macro 1 - anterior a SET-2012 (Base Teste)			
	Frequencia Observada		
Frequencia Estimada	Inadimplência	Adimplência	Total
Inadimplência	6	18	24
Adimplência	108	2087	2195
Total	109	2105	2214
Taxa de Acerto	5,50%	99,14%	94,28%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 23 - Matriz de classificação de frequências: base teste (a partir de set-2012)

Modelo Macro 2 - a partir de SET-2012 (Base Teste)			
	Frequencia Observada		
Frequencia Estimada	Inadimplência	Adimplência	Total
Inadimplência	16	22	38
Adimplência	285	3312	3597
Total	301	3334	3635
Taxa de Acerto	5,32%	99,34%	91,55%

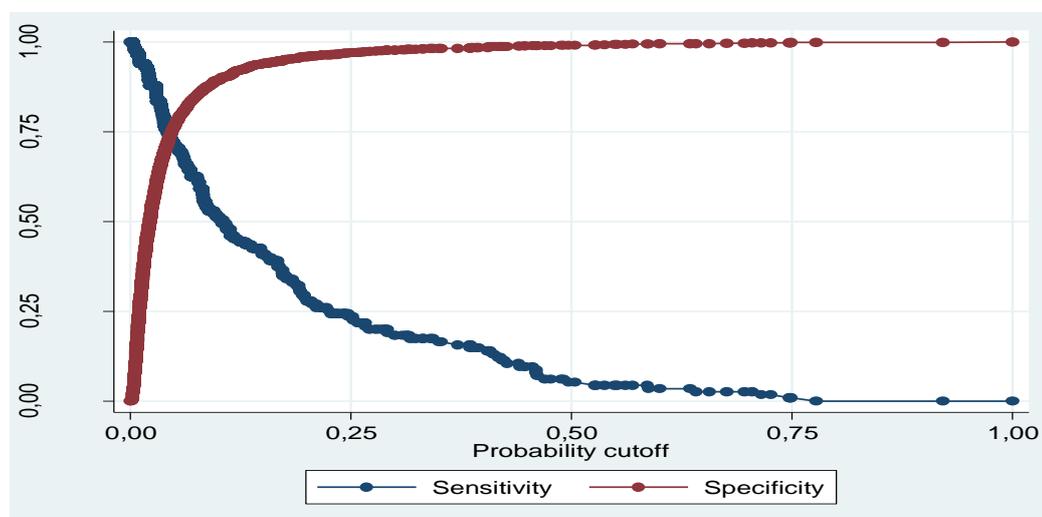
Fonte: Elaborada pelo autor.

¹⁷⁰ Os resultados obtidos com a base de desenvolvimento foram muito similares, não justificando sua apresentação nesta pesquisa.

Em ambos os modelos, verificou-se que a sensibilidade, que se refere ao total de acertos do modelo em relação ao evento de interesse (inadimplência), apresentou um baixo índice, ao passo que a especificidade, que diz respeito ao total de acertos que o modelo obtém em relação ao não evento de referência (adimplência), apresentou uma alta taxa de acertos. A avaliação global foi alta em razão do desbalanceamento da base, em que há muitas observações de não eventos.

Considerando-se que o ponto inicial de corte trabalho dos dois modelos foi de 0,5, a sua calibração pode fazer com que haja maior equilíbrio entre as taxas de acerto caso haja um interesse neste sentido. As Figuras 20 e 21 apresentam o ponto de interseção entre a sensibilidade e a especificidade em cada modelo, que poderiam ser utilizados como ponto de corte para um melhor balanceamento das classificações.

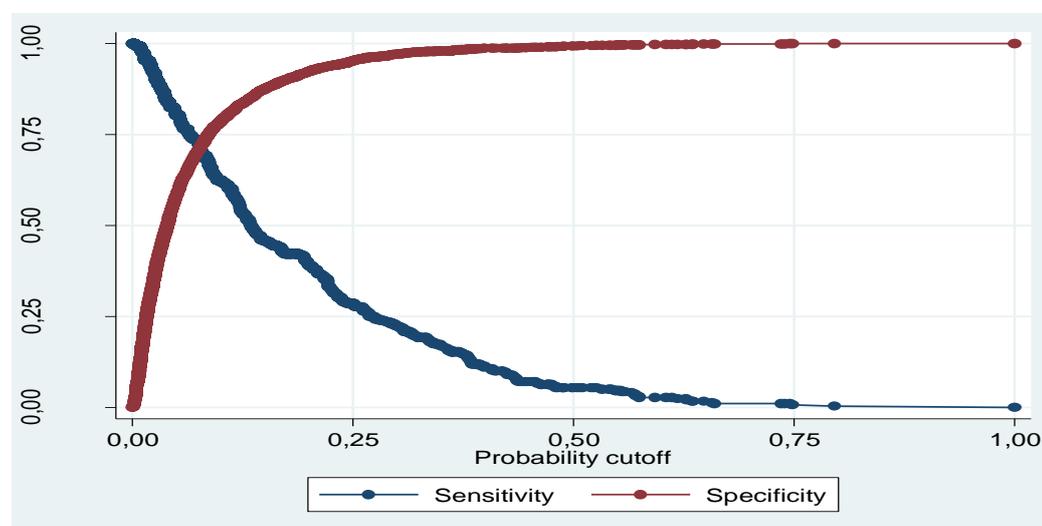
Figura 20 - Relação sensibilidade/ especificidade e pontos de corte (modelo macro 1 – anterior a setembro de 2012)



Fonte: Elaborada pelo autor.

A alteração do ponto de corte para um valor próximo à interseção (0,05), no caso do modelo com contratos anteriores a setembro de 2012, aumentaria a taxa de acerto do evento de referência (sensibilidade) para 71,30%, mas reduziria a especificidade para 76,34%, mantendo uma taxa de acerto global menor, mas ainda considerável (76,08%).

Figura 21 - Relação sensibilidade/ especificidade e pontos de corte (modelo macro 2 – a partir de setembro de 2012)



Fonte: Elaborada pelo autor.

A alteração do ponto de corte para um valor próximo à interseção (0,05), no caso do modelo com contratos a partir setembro de 2012, aumentaria a taxa de acerto do evento de referência (sensibilidade) para 36%, mas reduziria a especificidade para 78,82%, mantendo uma taxa de acerto global menor, mas ainda considerável (76,08%).

Em que pese o modelo com contratos anteriores a setembro de 2012 ter se mostrado melhor balanceado, pode-se afirmar que a capacidade preditiva dos dois modelos foi baixa. Entretanto, devem-se reconhecer as contribuições que os modelos trazem ao indicar, ainda que de forma incipiente, fatores determinantes de inadimplência. A análise mais detalhada realizada a seguir se torna relevante.

4.4.2. Modelos 3 e 4: análise dos resultados - variáveis significativas

Em consonância com a metodologia de análise dos resultados utilizada nos demais modelos de probabilidade de inadimplência, a avaliação das variáveis significativas dos modelos antes e a partir de setembro de 2012 ocorreu por meio das razões de chance (*odds ratio*). Interessante verificar que houve mudanças relevantes nas variáveis consideradas significativas, apesar de existir também um conjunto de fatores capaz de determinar a inadimplência durante todo o período de análise. Assim como nos outros modelos estimados,

verificou-se a existência de significância nos fatores dos três grupos de variáveis pesquisadas – individuais, contratuais e de relacionamento – em ambos os períodos.

Iniciou-se a análise dos resultados pelos fatores identificados de forma comuns aos modelos, indicando a sua relevância para a determinação da inadimplência em ambos os períodos.

O fator “tempo de atividade da empresa” (*d_x_idade_empresa*), de forma similar à identificada no primeiro modelo geral, indicou que quando mais antiga a empresa menor a probabilidade de inadimplência, especialmente para empresas com mais de nove anos de idade (3º quartil), sendo que a redução da propensão ao *default* em relação às empresas com até quatro anos de existência foi em torno de 53% até setembro de 2012 e de 38% a partir de setembro de 2012. Dessa forma, verificou-se que nos dois períodos ocorreu direção igual da influência, mas a proporção foi maior no primeiro período, revelando a perda do impacto desta variável entre os períodos. A partir dos resultados identificado, identificou-se que há congruência com as perspectivas teóricas de Bhimani, Gulamhussen e Lopes (2010) e Guimarães (2002) e com os resultados empíricos dos estudos de Evans (1987), Bhimani, Gulamhussen e Lopes (2010) e Camargos, Araújo e Camargos (2012).

A variável “quantidade de operações vencidas de dívidas no SCR” (*d_vr_vencido_total*) foi outra variável relevante para indicar a propensão à inadimplência, tendo forte poder preditivo nos dois períodos pesquisados (*odds ratio*: 2,49 e 4,22 respectivamente). Dessa forma, como já abordado e esperado, a existência de anterior dívida não paga no sistema SCR quando da solicitação de crédito na instituição financeira pesquisada aumentou bastante a probabilidade de *default* na operação financeira contratada. Estes resultados corroboram com as evidências apresentadas por Raymundo (2002), Bonfim (2009) e Bonfim, Dias e Richmond (2012).

A variável “classificação de risco na concessão” (*risco_conc*) mostrou-se significativa em ambos os períodos apenas em relação à categoria 3 (de maior risco de crédito). A categoria 2 (de risco intermediário) foi significativa apenas no segundo período. Para a categoria 3 comum aos dois períodos, em relação às operações classificadas como de menor risco, verificou-se aumento na tendência à inadimplência de 63% até setembro de 2012 e de 99% a partir de setembro de 2012. O aumento da possibilidade de um evento de default a partir de setembro de 2012 para a segunda categoria em relação à primeira, de menor risco, foi de 38%. A direção de aumento de risco é esperada, corroborando com outras pesquisas, como Bonfim,

Dias e Richmond (2012). O aumento da probabilidade de inadimplência da categoria de maior risco (3) em relação à categoria de menor risco, assim como a significância da categoria 2 apenas a partir de setembro de 2012, é questão interessante que exige uma pesquisa mais aprofundada no tema. O resultado pode sugerir que a classificação inicial de risco de crédito na instituição pesquisada tornou-se mais precisa.

A análise do fator “prazo de financiamento do contrato” (*prazo_financ_cont*) demonstrou que todas as *dummies* geradas foram significativas na análise até setembro de 2012. A partir de setembro de 2012, a *dummy* da categoria 5, referente aos empréstimos com prazo superior a 48 meses, perde significância. Os resultados do primeiro período e do segundo período de análise indicaram que prazos de financiamento não caracterizados como de “curtíssimo prazo” (até doze meses) possuem uma probabilidade de inadimplência menor do que os contratos de “curtíssimo prazo”, com maturidade de até doze meses. Esta evidência corrobora as evidências e perspectivas abordadas por Jiménez e Saurina (2004), Brigham e Ehrhardt (2006) e Carling *et al.* (2007). O fato interessante a ser notado é a inexistência de ordenação entre os prazos do financiamento como redutor da probabilidade de inadimplência, em especial no período anterior a setembro de 2012.

Outra variável relevante para a compreensão da propensão à inadimplência foi a de relacionamento da empresa com a instituição financeira (*tempo_relacao*). Assim como nos demais modelos desenvolvidos, verificou-se que o tempo de relacionamento foi fator significativo para todas as empresas que possuem mais de três anos de relação com o banco pesquisado, reduzindo a probabilidade de inadimplência em relação às empresas com até um ano de relacionamento. Em ambos os períodos analisados, verificaram-se reduções de 60%-70% para estas empresas. No período a partir de setembro de 2012, o modelo estimado indicou a significância também de menor probabilidade de inadimplência (27%) de empresas que possuem entre um e três anos de atividade em relação a empresas mais novas de até um ano. Os resultados obtidos validam as perspectivas de menor assimetria informacional (PINDYCK e RUBINFELD, 1999) e de incentivo à manutenção da fonte de financiamento (ZENDRON, 2006), além dos resultados de Takeda e Dawid (2012) de menor risco para clientes com mais tempo de registro no sistema SCR.

A significância estatística de todas variáveis relacionadas à data de emissão do contrato (*emissao_cont_m456*; *emissao_cont_m789*; *emissao_cont_m101112*) foi de difícil

interpretação, conforme já salientado nesta pesquisa. A variação da direção do fator *emissao_cont_m456* verificada pela *odds ratio* entre os períodos traz ainda mais complexidade à interpretação dos resultados, sendo necessários estudos mais específicos sobre a questão. A menor probabilidade de inadimplência para contratos emitidos entre julho e setembro de cada ano em ambos os períodos pode sugerir certa sazonalidade de risco ou uma forma de atuação específica da instituição financeira em momentos de maior necessidade de capital de giro, fim e início dos anos. O resultado que indica a significância da variável *emissao_cont_m101112* apenas a partir de setembro de 2012 reforça a necessidade de melhor compreensão destas estimações.

Quanto às variáveis significativas de um único período analisado (até setembro de 2012 e a partir de setembro de 2012), desenvolveu-se a discussão primeiramente em relação aos do primeiro período e, em seguida, aos exclusivos do segundo período.

Um dos resultados de destaque refere-se à significância estatística da variável hipoteca (*d_hipoteca_imovel*), identificada no primeiro período analisado. Como visto, trata-se de uma forma de garantia real, cuja existência no contrato reduz em 50% a probabilidade de inadimplência, conforme o valor da *odds ratio*. A menor probabilidade de inadimplência está ligada à possibilidade de expropriação do bem para pagamento da dívida, o que gera a redução dos problemas ligados ao perigo moral, alinhando os interesses do credor e do devedor (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004), assim como sugere uma sinalização da intenção de pagamento da obrigação (HYNES e POSNER, 2002; VARIAN, 2006). O aspecto interessante de sua significância ser exclusiva do primeiro momento pode estar ligado ao período a partir do qual a instituição financeira, por aspectos internos, inicia um foco maior em garantias do tipo propriedade fiduciária, como é possível notar na avaliação do número de operações realizadas em cada período. Esta mudança pode ter como justificativa o fato de a garantia fiduciária ser considerada uma garantia de melhor qualidade em razão de seu processo de expropriação ser mais célere e de sua exclusão dos procedimentos falimentares de empresas devedoras (FRANKLIN, 2011).

Outra variável identificada apenas no modelo com a divisão do período é a relativa ao setor de atuação (*d_setor*). Os resultados indicaram que o setor de Indústria (categoria 2) possui uma probabilidade 38% maior que o setor de Comércio de inadimplência no período de contratos emitidos entre novembro de 2009 e fevereiro de 2012. Este resultado contraria estudo do

Sebrae (2013), que demonstra maiores taxas de sobrevivência empresarial do setor industrial, mas corrobora com evidência de Camargos *et al.* (2010), que verificaram estatisticamente que empresas do setor industrial apresentam chances superiores às do setor comercial de serem inadimplentes, não obtendo resultados significativos para o setor de serviços. Assim como Camargos *et al.* (2010), não foi identificada significância do setor de serviços para previsão de inadimplência.

Quanto aos tipos de produto (*nome_produto*), verificou-se que os produtos de inovação possuem probabilidade 94% menor de inadimplência do que produtos financeiros da própria instituição financeira, o que surpreende pela direção e pelo valor de *odds ratio*. Estes resultados podem ser justificados por avaliação mais rigorosa e um processo de avaliação do projeto para enquadramento nas regras dos produtos, o que sugeriria de fato menor nível de inadimplência, ressaltando-se o foco destas empresas em mercados de maior risco, em razão do pouco conhecimento do histórico de exploração. Assim, surgiu o questionamento quanto às prováveis razões deste fato se concentrar apenas no período anterior a setembro de 2012. Uma perspectiva é que o ambiente macroeconômico, em alta diante da recuperação da crise de 2007-2009, proporcionou melhor cenário para novos produtos e mercados do que o período a partir de setembro de 2012, que se caracterizou pelo início de uma deterioração econômica.

De forma semelhante ao modelo global desenvolvido anteriormente, a proporção de financiamento sobre o patrimônio dos sócios e avalistas (*prop_financ_patrim*) foi fator indicativo de maior propensão à inadimplência para as categorias 3 e 4 da variável, indicando a existência de um aumento de 70% e 149%, respectivamente, na probabilidade de inadimplência. Este resultado indica que quando a proporção do financiamento sobre o patrimônio dos sócios e avalistas é superior a 12% há um aumento gradual na chance de um futuro evento de *default*, o que é justificado pelo fato de que à medida que o valor devido é próximo ao valor total dos bens dos sócios e avalistas há um aumento nos problemas ligados ao perigo moral, uma vez que o alinhamento dos interesses do credor e do devedor tendem a se distanciar (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004). Dessa forma, o resulta validou a perspectiva teórica apresentada, em que pese a reconhecida carência de outros estudos estatísticos para comparação de resultados.

Enfim, novamente, em que pese as diferenças socioeconômicas entre as regiões do estado, no primeiro período apenas as empresas localizadas macro região 7 indicaram uma probabilidade de inadimplência 87% maior que as empresas localizadas na região da capital do estado. No período a partir de setembro de 2012, apenas a macrorregião 9 foi significativa, indicando uma probabilidade de inadimplência das empresas localizadas na região 49% menor do que empresas localizadas na região da capital do estado, evidência surpreendente, visto que é uma das regiões com menor nível de atividade econômica e menor índice de IDH, o que, em certo ponto, contraria o posicionamento de Silva (2006). A menor inadimplência da macrorregião 9 pode estar ligada a uma maior dificuldade de acesso ao crédito em regiões menos favorecidas economicamente, justificando a manutenção da fonte de capital pelo não atraso significativo no pagamento das parcelas. De qualquer maneira, as evidências não são esclarecedoras e exigem estudos mais específicos para compreensão do tema.

Além do aspecto específico da macrorregião 9, verificaram-se mais sete categorias de variáveis cuja significância se deu de forma exclusiva para contratos emitidos a partir de setembro de 2012, sendo três de natureza individual e outras quatro de natureza contratual.

Outro fator significativo de natureza individual identificado para a redução da probabilidade de inadimplência no período a partir de setembro de 2012 foi a quantidade de operações financeiras (dívidas) registradas no SCR em nome da empresa e dos sócios (*qtde_op_div_total*). Para todos os níveis foi identificada uma redução entre de 26% e 33% na probabilidade de inadimplência, demonstrando que empresas com mais de 7 operações no SCR geram um menor o risco financeiro para o banco conessor de crédito. Estes resultados se alinham à perspectiva teórica da contribuição de um endividamento mais disperso para o aumento da fiscalização do cliente e da rigidez da análise de crédito (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004; KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012).

A “proporção de financiamento sobre o valor do investimento (do “projeto”) do cliente (*prop_financ_invest*) foi outra covariável significativa apenas no modelo do segundo período analisado. Os resultados indicaram menor probabilidade de inadimplência para financiamentos com proporção no contrato entre de 73% e 100% do investimento financiado. Se, de um lado, os resultados contrariaram a teoria financeira, pois o risco do investimento é concentrado em terceiros (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004), De outro lado, representaram o

financiamento necessário do projeto, reduzindo as chances de erros de projeto, e o incentivo a um relacionamento mais próximo ao financiador único (ZENDRON, 2006).

Outro fator significativo apenas para o modelo de estimação a partir de setembro de 2012 foi o “endividamento da empresa e sócios no SCR”. A significância do 2º e do 3º quartis da variável indicaram uma probabilidade de *default* de 28% a 38% menor para empresas com endividamento anterior entre R\$ 32 mil e R\$ 257 mil em relação a empresas com endividamentos de menor montante. Como já indicado, de um lado, o resultado difere da expectativa teórica de que maior endividamento representa maior proximidade à fronteira de restrição orçamentária, gerando maior propensão à inadimplência (VARIAN, 2006). Porém, pode-se considerar pelo baixo valor de endividamento do 1º quartil que se trata de grupo de microempresas, que possuem evidências teóricas e empíricas de maior probabilidade de inadimplência (TITMAN e WESSELS, 1988; BONFIM, 2009). Reforça-se que a análise do valor do endividamento da empresa de forma absoluta tende a dificultar a compreensão dos resultados e gera maior fragilidade às conclusões.

Outra variável significativa cuja análise em forma absoluta é dificultada e ainda possui restrições ligadas a aspectos inflacionários é o faturamento da empresa (*fat12*). Os resultados para o período a partir de setembro de 2012 indicaram que empresas com maiores faturamentos possuem probabilidades 53% (categoria 3) e 67% (categoria 4) maiores de terem um evento de *default*. Em certo ponto, empresas maiores, ou seja, com maiores faturamentos estariam ligadas a uma menor probabilidade de inadimplência. Em que pese as ressalvas feitas pela limitação da análise da variável de faturamento não tratada, os resultados são contrários às evidências teóricas e empíricas já identificadas em outros trabalhos como Titman e Wessels (1988) e Bonfim (2009).

O modelo estimado para o período a partir de setembro de 2012 também indicou que a variável “proporção do financiamento sobre a renda” (*d_prop_financ_renda*) dos sócios foi significativa apenas em relação à categoria 3, o que dificulta a compreensão e a generalização dos resultados. A significância do 3º quartil revela uma redução de 20% da previsão de *default* em relação à menores proporções de financiamento sobre renda. Os resultados contrariam as expectativas da pesquisa, uma vez que uma maior proporção do financiamento sobre a renda representa uma maior proximidade à reta de restrição orçamentária dos sócios (PINDYCK e RUBINFELD, 1999). Além disso, como foi discutido, no caso de micro e

pequenas empresas muitas vezes a renda do sócio é oriunda exclusivamente da atividade empresária e inclusive é indicativo de rentabilidade da empresa. Dessa forma, reforça a não expectativa com o resultado encontrado.

Ainda em conformidade com os demais modelos estimados da amostra global, “número de avalistas” (*total_pes_aval*) na operação financeira foi evidenciado como covariável determinante de inadimplência no período a partir de setembro de 2012. Quanto maior o número de avalistas menor a probabilidade de inadimplência. Os resultados corroboraram com as perspectivas de redução do risco moral (VARIAN, 2006) e de diversificação de potencial fonte de pagamento (SCHRICKEL, 1997).

A existência de um fundo de aval como garantidor da operação financeira (*d_fundo_aval*) representou, estatisticamente, um aumento de 43% na probabilidade de inadimplência do contrato. O resultado é consoante ao posicionamento teórico de que a exigência de um fundo garantidor na operação revela o maior risco de crédito identificado pela instituição financeira (PINDYCK e RUBINFELD, 1999) e representa um maior problema de risco moral, visto que, em um primeiro momento, ao menos, há a perspectiva por parte do devedor de que seu patrimônio não está diretamente vinculado ou que o patrimônio do devedor é muito baixo, razão pela qual ocorreu a exigência de um fundo específico (VARIAN, 2006).

Por fim, importante ressaltar duas possíveis limitações desta opção de repartição do período de análise em duas subamostras menores com base em dados macroeconômicos. Primeira, a generalização de todos os fatores não identificados como macroeconômicos deve ser reconhecida como um viés da técnica selecionada e apresenta limitações inerentes à existência de outros fatores temporais, especialmente internos, que podem impactar os níveis de inadimplência. No caso do banco de desenvolvimento pesquisado, por exemplo, a data de corte selecionada com base em dados macroeconômicos é próxima à data em que ocorreu mudança significativa no processo de concessão e de gestão de crédito. Conforme demonstrado na seção 4.1, por meio da frequência anual de concessão de crédito, houve grande expansão da carteira de crédito a partir do ano de 2012. Assim, os resultados podem ter sido influenciados, de maneira não observável, por esta mudança estratégica interna. Segunda, a abrangência dos dados disponibilizados se limita a cinco anos, período inferior ao padrão de um ciclo econômico, o que gera margens para questionamento do corte temporal selecionado.

4.5. Modelo 5: modelo estimado de probabilidade de recuperação de crédito - *recovery_1*

Como discutido nesta pesquisa, verificou-se grande carência em relação a estudos tanto teóricos quanto empíricos em relação a fatores determinantes de recuperação de crédito nas instituições financeiras (SOUZA, 2000), reconhecendo-se a importância desta área e o grande campo ainda a ser explorado. Dessa forma, decidiu-se pelo desenvolvimento de um modelo de probabilidade de recuperação de crédito baseado nas mesmas premissas técnicas dos modelos desenvolvidos para o fenômeno da inadimplência.

O evento da recuperação de crédito foi reconhecido quando uma operação financeira classificada anteriormente como inadimplente – ou seja, com registro de atraso de qualquer parcela superior a noventa dias, tendo-se como base o critério de maior atraso do contrato (variável *default_1*) – foi identificada na posição financeira de fevereiro de 2015 com atraso igual ou inferior a noventa dias.¹⁷¹ Os demais clientes inadimplentes que permanecem com atrasos superiores a noventa dias em fevereiro de 2015 foram considerados como contratos sem recuperação de crédito.

Quadro 16 - Variável dependente de recuperação de crédito (*recovery_1*)

Variável dependente – evento de referência: recuperação de crédito (Y)		
Y = 1	Se <i>maior_atraso</i> > 90 dias e <i>dias_atraso</i> (fev-15) ≤ 90 dias	Há recuperação de crédito
Y = 0	Se <i>maior_atraso</i> > 90 dias e <i>dias_atraso</i> (fev-15) > 90 dias	Não há recuperação de crédito

Fonte: Elaborado pelo autor.

Uma vez determinada a base de desenvolvimento e a base de teste, tendo-se como referência os parâmetros definidos na metodologia, iniciou-se a seleção das variáveis por meio de blocos, definindo-se o nível de significância como 10% (*p-value* < 0,10). Todas as categorias

¹⁷¹ Isso significa que foram considerados contratos com recuperação de crédito tanto aqueles ainda ativos cujo evento de *default* não é mais identificado em fevereiro de 2015, assim como aqueles contratos anteriormente inadimplentes que já foram liquidados até a data de referência, apresentando, portanto, saldo devedor igual a zero. Além disso, considerou-se a recuperação de crédito de maneira ampla, desconsiderando se a regularização ocorreu de forma total ou parcial, em razão da limitação imposta pela característica dos bancos de dados fornecidos pela instituição financeira. De outro lado, a escolha deste critério resultou na desconsideração de possíveis renegociações de crédito concretizadas em períodos passados, mas que as operações financeiras novamente superaram o atraso de noventa dias, determinante do fenômeno de *default*, no mês de análise (fevereiro 2015).

que possuíam ao menos uma variável com significância estatística foram selecionadas para um modelo mais amplo, composto por variáveis individuais, contratuais e de relacionamento. Desse modelo consolidado amplo foram excluídas as categorias sem significância estatística, obtendo-se o modelo final de recuperação de crédito, apresentado a seguir.

Importante ressaltar que foram consideradas três novas categorias de variáveis *dummies* de relacionamento para a modelagem da recuperação de crédito: existência de contrato em cobrança judicial (*d_contrato_cj*); proporção do contrato pago quando do evento de *default* (*d_x_prop_cont_pago_def*); e maior atraso do contrato, se o atraso for superior a 90 dias (*d_x_maior_atraso*).

Na Tabela 24 são apresentadas apenas as variáveis significativas do modelo final estimado, sendo disponibilizado o modelo com as demais variáveis não significativas no Apêndice A¹⁷².

Tabela 24 - Modelo de probabilidade de recuperação de crédito – *recovery_1*

VARIÁVEIS	(1) Modelo 5 - <i>recovery_1</i>
<i>recovery_1</i>	
<i>d_macro_regiao3</i>	0.436** (0.148)
<i>d_macro_regiao9</i>	0.239* (0.184)
<i>d_risco_conc33</i>	0.587* (0.173)
<i>d_x_vr_financiamento2</i>	1.739* (0.498)
<i>d_x_vr_financiamento3</i>	2.245*** (0.648)
<i>d_x_vr_financiamento4</i>	1.771* (0.545)
<i>d_x_prop_financ_fat122</i>	1.790* (0.541)
<i>d_x_prop_financ_fat123</i>	2.672*** (0.778)
<i>d_x_prop_financ_fat124</i>	2.107**

¹⁷² No Apêndice A são apresentadas as tabelas das estimações dos modelos finais com todas as variáveis, incluindo-se as variáveis individuais, contratuais e de relacionamento, significativas ou não, assim como as variáveis *dummies* de ano da concessão do crédito, não apresentadas de forma pormenorizada nas tabelas do corpo principal do trabalho.

VARIÁVEIS	(1) Modelo 5 - recovery_1
	(0.760)
d_x_prazo_financ_cont2	0.0904*** (0.0368)
d_x_prazo_financ_cont3	0.0381*** (0.0165)
d_x_prazo_financ_cont4	0.0878*** (0.0257)
d_x_prazo_financ_cont5	0.458** (0.160)
d_nome_produto2	0.114*** (0.0962)
d_nome_produto3	2.209** (0.817)
d_nome_produto4	0.0143** (0.0263)
d_x_prop_cont_pago_def4	0.130*** (0.0549)
d_x_maior_atraso2	0.211*** (0.0674)
d_x_maior_atraso3	0.0822*** (0.0300)
d_x_maior_atraso4	0.0107*** (0.00495)
Constant	205.9*** (175.9)
Observations	936
Pseudo R2	0.405
Pseudo R2 de Cragg&Uhler's	0.559
AIC	0.838
BIC	-5425
LR-Prob>chi2	0
Erro-padrão em parênteses	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.5.1. Modelo 5: avaliação geral do modelo - testes estatísticos

A avaliação geral do modelo de recuperação de crédito ocorreu sob as mesmas bases técnicas das avaliações desenvolvidas para os modelos de inadimplência, pois a técnica utilizada de regressão logística foi similar. Dessa forma, reconhece-se a importância da avaliação do modelo estimado por meio de diversos testes estatísticos (HAIR *et al.*, 2009). Uma importante

observação refere-se ao fato de a amostra de recuperação de crédito ser mais bem balanceada do que as amostras de inadimplência. No caso da recuperação, observou-se uma proporção em torno de 40/60, isto é, 40% de créditos recuperados contra 60% de créditos não recuperados. Os testes estatísticos, de forma geral, foram aplicados tanto às bases de teste quanto às bases de desenvolvimento, sendo apresentados a seguir.

O primeiro teste estatístico realizado referiu-se ao teste de significância dos coeficientes de cada variável, nesta pesquisa representado pelo teste de Wald. As significâncias estatísticas das covariáveis para a determinação da recuperação de crédito são reveladas pelos *p-valor* expostos na Tabela 24. A discussão dos resultados desenvolve-se na próxima subseção.

Em seguida, realizou-se o teste de especificação de erro da equação, que indica se as variáveis do modelo estão bem ajustadas.

Tabela 25 - Teste de especificação (modelo *recovery_1*)

Teste de especificação (<i>linktest</i>)				
Base Teste				
	Coeficiente	Erro-Padrão	z	p-valor
<u>_hat</u>	1,286	0,171	7,500	0,000
<u>_hatsq</u>	0,168	0,049	3,440	0,001
<u>_cons</u>	0,170	0,190	0,900	0,370
Base Desenvolvimento				
	Coeficiente	Erro-Padrão	z	p-valor
<u>_hat</u>	1,017	0,074	13,670	0,000
<u>_hatsq</u>	0,016	0,032	0,510	0,612
<u>_cons</u>	-0,030	0,116	-0,260	0,797

Fonte: Elaborada pelo autor.

A significância da variável _hat (valor dependente previsto) mostrou que as variáveis constantes do modelo foram relevantes para a predição dos eventos e apresentaram uma combinação linear suficiente em ambas as bases utilizadas. De outro lado, no modelo da base de teste verificou-se a significância estatística da variável _hatsq (valor dependente previsto ao quadrado), o que indica que há poder explicativo no erro do modelo, decorrente ou de omissões de variáveis relevantes ou de uma função não adequadamente especificada. Essa evidência pode indicar a necessidade de inclusão de novas variáveis, sendo sugerido, no caso de disponibilização de dados, um maior número de variáveis de relacionamento. De outro

lado, na base de desenvolvimento, o resultado da variável *hatsq* indicou que há pouco poder explicativo no erro do modelo.

Além de teste de especificação de erro do modelo, foi desenvolvida avaliação da colinearidade das variáveis por meio do teste VIF, apresentado a seguir, e da análise da matriz de correlação, não apresentada por restrições de espaço. Os VIFs inferiores a 5 evidenciam a existência de correlação muito baixa entre as variáveis do modelo, ou seja, a ausência de multicolinearidade.

Tabela 26 - Teste de multicolinearidade

Teste de multicolinearidade		
VIF	Valor	Variável
VIF Máximo	3,71	d_x_prazo_financ_cont2
VIF Mínimo	1,04	d_nome_produto4
VIF Médio	1,97	

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em relação aos testes de qualidade do ajuste do modelo, os resultados do modelo final, que foi o que se apresentou mais adequado em ajuste preditivo e parcimônia, foram apresentados na Tabela 24. O modelo apresenta um considerável pseudo R^2 , se comparado com os demais modelos de inadimplência estimados, em especial por causa da variável *maior_atraso*, que possui relação direta com a variável determinantes da amostra *default_1*.

A significância estatística do modelo final pode ser verificada a partir do teste de Hosmer-Lemeshow (*Goodness-of-fit*), que indica, para a base de teste, que se deve rejeitar a hipótese de que há associação entre as frequências observadas e previstas, sugerindo um ajuste ruim do modelo. Diante deste resultado, avançou-se em direção a outros testes de avaliação de precisão preditiva dos modelos, para melhor compreensão dos resultados.

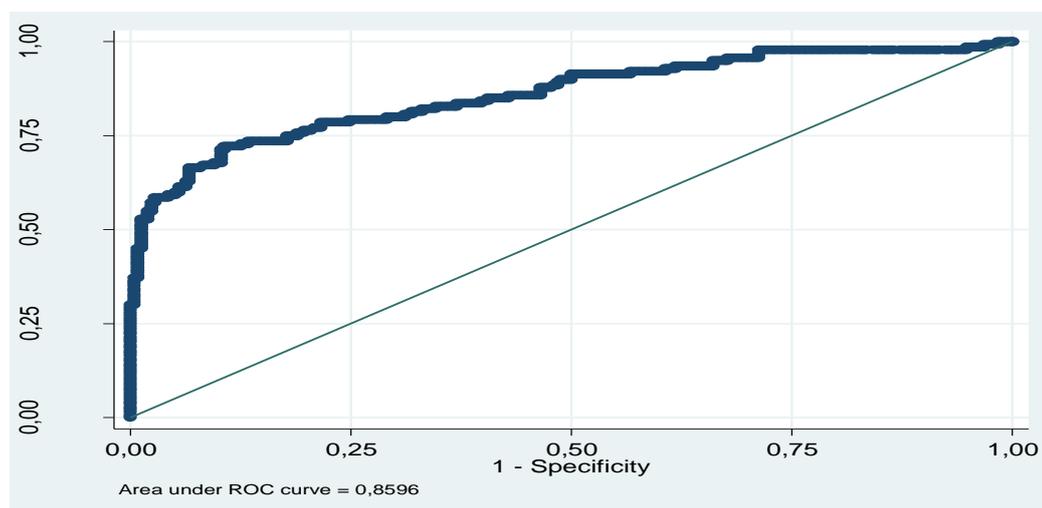
Tabela 27 - Teste de Hosmer-Lemeshow

Teste de Hosmer-Lemeshow			
Base Teste		Base Desenvolvimento	
Hosmer-Lemeshow chi2(10)	Prob > chi2	Hosmer-Lemeshow chi2(8)	Prob > chi2
32,53	0,000	12,75	0,121

Fonte: Elaborada pelo autor.

A técnica da curva ROC indica que o modelo possui um bom poder discriminatório em razão de os valores da área abaixo da curva ROC na base de teste serem próximos a 85%.

Figura 22 - Curva ROC: base teste



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em seguida, desenvolveu-se, a matriz de classificação entre as frequências estimadas e as frequências observadas, conforme apresentada na Tabela 28.

Tabela 28 - Matriz de classificação de frequências: base teste

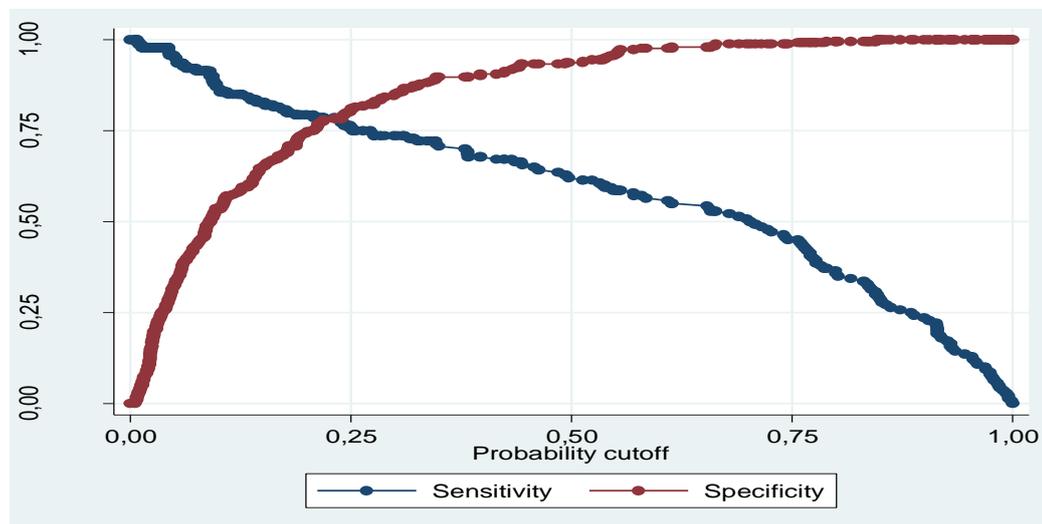
Frequencia Estimada	Frequencia Observada		Total
	Recuperação de Crédito	Não Recuperação de Crédito	
Recuperação de Crédito	86	16	102
Não Recuperação de Crédito	54	238	292
Total	140	254	394
Taxa de Acerto	61,43%	93,70%	82,23%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Verificou-se, inclusive pelo melhor balanceamento da base amostral, que a proporção sensibilidade e especificidade foi mais bem equalizada ao nível de ponto de corte de 0,5 do que os modelos de inadimplência. Dessa forma, apurou-se uma sensibilidade (acerto na classificação de recuperação de crédito) de 61,43%, uma especificidade (acerto na classificação de não recuperação) de 93,70% e um desempenho global de 82,23%. Os

resultados apresentados referem-se à base de teste.¹⁷³ A Figura 23 apresenta o ponto de interseção ente os indicadores sensibilidade e especificidade em torno de 0,25.

Figura 23 - Relação sensibilidade/ especificidade e pontos de corte



Fonte: Elaborada pelo autor.

Uma estratégia para aumentar a taxa de acerto do evento de referência poderia ser utilizada pela instituição financeira no intuito de obter um número maior de clientes para negociar. Dessa forma, mantendo-se a razoabilidade da proporção, verificou-se que a alteração do ponto de corte de 0,5 para 0,25 resultou em um aumento da sensibilidade para 75,71% e em uma queda da especificidade para 80,71% e da taxa de acerto global para 78,93%.

Não obstante o ajuste do modelo final não ter sido o esperado, apresentando uma baixa capacidade preditiva, o que sugere cautela em seu uso prático por instituições financeiras, verificaram-se as contribuições que o modelo proporcionou ao indicar, ainda que de forma incipiente, fatores determinantes de recuperação de crédito, discutidas de forma mais detalhada a seguir.

¹⁷³ Os resultados obtidos com a base de desenvolvimento ficaram próximos, não justificando sua apresentação nesta pesquisa.

4.5.2. Modelo 5: análise dos resultados - variáveis significativas

Em consonância com a metodologia de análise dos resultados utilizada nos modelos de probabilidade de inadimplência, a avaliação das variáveis significativas do modelo de recuperação de crédito ocorreu por meio das razões de chance (*odds ratio*).

De forma preliminar, pôde-se verificar que, apesar de terem sido identificadas variáveis dos três tipos pesquisados – individuais, contratuais e de relacionamento – as características individuais perderam poder explicativo quando comparadas com o modelo de inadimplência (*default_1*), tendo sido significativas apenas duas categorias que podem ser vistas como mais genéricas: “risco na concessão” (*risco_conc*) e “localização da empresa” (*macro_regiao*). A ênfase na capacidade de determinação das características contratuais foi reforçada diante do número de treze variáveis *dummies* significativas, correspondentes a cinco categorias de variáveis. Dois tipos de variáveis de relacionamento também indicaram contribuição para a determinação da recuperação de crédito.

Quanto às características individuais, verificou-se que duas macrorregiões foram identificadas como estatisticamente significativas para a recuperação de crédito de empresas inadimplidas. Conforme já abordado nas outras seções sobre inadimplência, a interpretação dos resultados de que poucas regiões foram explicativas é difícil e sugere um estudo mais aprofundado da questão.¹⁷⁴ Os resultados indicaram que as empresas localizadas nas macrorregiões 3 e 9 apresentaram menor propensão à recuperação de crédito do que empresas localizadas na região da capital do estado (*odds ratio* de 0,43 e 0,24, respectivamente). O ponto interessante da análise é que se trata de duas macrorregiões com características socioeconômicas e geográficas completamente destoantes. Enquanto a macrorregião 3 é reconhecidamente de grande atividade econômica, bons índices de IDH e próxima a grandes mercados, a macrorregião 9 é uma das mais pobres do estado e foi identificada no modelo de inadimplência como a única região significativamente menos propensa aos eventos de *default*. Diante destas observações, reforça-se a complexidade da análise destes resultados. Assim, expectativas de claras diferenças entre as regiões do estado (GUIMARÃES, 2002) não se configuraram para a recuperação de crédito. Em certo ponto, este estudo corroborou o

¹⁷⁴ Neste ponto, entende-se que uma análise de *cluster* poderia ser uma técnica interessante para tentar entender melhor o impacto das diferenças regionais na recuperação de crédito (e, também, sobre a inadimplência).

verificado por Becker *et al.* (2014) de que apenas algumas regiões apresentam diferenças nos níveis de recuperação de crédito de instituições financeiras.

Quanto à variável “classificação de risco na concessão”, verificou-se que apenas a categoria correspondente aos clientes de pior classificação (*risco_conc33*), foi estatisticamente significativa para condicionar a recuperação de crédito. Os resultados indicam uma probabilidade de recuperação 42% menor do que operações classificadas no melhor nível de risco. Em certo ponto, este resultado era esperado, pois menores níveis de classificação de risco quando da concessão tendem a indicar uma situação financeira já mais deteriorada, o que tende a se identificar após um evento de *default*. Os resultados obtidos nesta pesquisa corroboram as evidências de relação negativa entre qualidade do crédito quando da concessão e a recuperação de crédito identificadas por Grunert e Weber (2009) e contrapõem-se aos resultados de pesquisa de Khieu, Mullineaux e Yi (2012), que não encontraram relação entre as variáveis.

O valor do financiamento (*d_x_vr_financiamento*) foi variável que foi estatisticamente significativa apenas no modelo de recuperação de crédito, não tendo apresentado significância em quaisquer dos modelos de inadimplência estimados. Ponderando-se que a amostra abrange como perfil micro e pequenas empresas, os resultados indicaram que financiamentos superiores a R\$ 17 mil possuem maior probabilidade de recuperação de crédito em relação a créditos menores. Os custos relativos de cobrança de empréstimos maiores tendem a ser menores, justificando a priorização de cobrança de maiores saldos devedores em um ambiente de recuperação de crédito. O valor de referência pode ser considerado baixo. Em que pese existirem perspectivas teóricas no sentido de maior recuperação de crédito para maiores financiamentos, devido ao perfil analisado de micro e pequenas empresas, estes posicionamentos devem ser relativizados. Da mesma forma, a análise da variável de financiamento em relação a outra variável monetária tende a ser mais rica e ter uma compreensão mais clara. De qualquer forma, os resultados obtidos corroboram com os resultados empíricos de Acharya, Bharath e Srinivasan (2007), mas não encontram respaldo nos resultados de Khieu, Mullineaux e Yi (2012) e Dermine e Neto de Carvalho (2006)¹⁷⁵.

¹⁷⁵ DERMINE, J.; NETO DE CARVALHO, C. Bank loan losses-given-default: a case study. **Journal of Banking and Finance** 30, PP. 1219–1243, 2006.

Os resultados obtidos para a variável relacionada à proporção do financiamento sobre o faturamento (*d_x_prop_financ_fat12*) indicaram a significância estatística para a maior probabilidade de recuperação de crédito para as categorias com proporção superior a 0,067 em relação à categoria com proporção menor. De qualquer forma, a inexistência de ordenação nos resultados e o fato de as proporções do financiamento sobre o faturamento existentes serem muito próximas geram evidências não muito esclarecedoras. Por exemplo: (a) para a categoria 2, que representa proporções entre 0,068 e 0,118, o aumento na probabilidade de recuperação de crédito foi de 79%; (b) para a categoria 3, que representa proporções entre 0,119 e 0,148, foi de 167%; e (c) para categoria 4, que representa proporções superiores a 0,149, foi de 107%. De qualquer maneira, a expectativa seria a de que menores proporções de financiamento sobre o faturamento indicassem, ao menos, maior probabilidade de recuperação, pois parcelas originais estão mais distantes da fronteira de restrição orçamentária (PYNDICK e RUBINFELD, 1999).

Outro fator comum aos demais modelos como estatisticamente determinante de recuperação de crédito foi o prazo de financiamento do contrato (*prazo_financ_cont*). Os resultados indicaram que financiamentos entre 13 e 48 meses apresentam probabilidade de recuperação de 91% a 97% menor do que contratos de curtíssimo prazo (com prazo de pagamento de até 12 meses). Financiamentos com prazos superiores a 48 meses também possuem menor probabilidade de recuperação de crédito comparados a contratos de até 12 meses, vide o *odds ratio* de 0,45. Estes resultados corroboram a perspectiva de Khieu, Mullineaux e Yi (2012) de uma maior taxa de recuperação em empréstimos de mais curto prazo, devido à possibilidade de controle e de monitoramento constante sobre a situação econômico-financeira da empresa, assim como de “rolagem das dívidas”. De outro lado, os resultados para financiamentos de longo prazo (superior a 48 meses) podem indicar o impacto de outras variáveis, como garantias reais, que, em geral, são exigidas neste tipo de contrato, as quais impactam o resultado e refletem uma recuperação maior que para empréstimos de curto prazo, em geral, sem garantias reais vinculadas. Entretanto, a inexistência de identificação de estudos significativos relacionando o prazo de financiamento e a recuperação de crédito impossibilita a comparação das evidências empíricas.

Quanto ao impacto do tipo de produto na recuperação de crédito, os resultados indicaram que os produtos oriundos de repasses de outras instituições de desenvolvimento (*d_nome_produto2*) e os produtos de inovação (*d_nome_produto4*) apresentaram

probabilidade de recuperação muito menor do que os produtos financeiros do próprio banco de desenvolvimento. O valor da *odds ratio* revelou que a diminuição na propensão à recuperação de crédito para os produtos oriundos de repasses foi em torno de 90%. As explicações para este resultado talvez envolvam a existência de regras específicas dos produtos que, se, de um lado, reduzem a inadimplência, de outro, representam maior dificuldade de renegociação dos créditos vencidos (como impossibilidade de descontos ou de longos prazos de pagamento). No caso dos produtos de inovação, a redução na probabilidade de recuperação de crédito foi ainda maior, tendo obtido uma *odds ratio* de 0,01, indicando uma redução de 99%. Os produtos de inovação, apesar dos surpreendentes resultados anteriores indicarem possuírem menores taxas de inadimplência, são caracterizados por uma baixa taxa de recuperação de crédito como esperado. Afinal, são empresas ligadas a atividades de alto risco e normalmente menores níveis de tangibilidade, o que tende a impactar o retorno do crédito em caso de dificuldades econômico-financeiras. De outro lado, verificou-se que contratos cuja origem do recurso foram de fundos estaduais (*nome_produto3*) apresentaram probabilidade de recuperação duas vezes maior do que os produtos da própria instituição financeira. A significativa diferença da propensão de recuperação de crédito entre os produtos, em certo ponto, é uma surpresa identificada nesta pesquisa. Duas possíveis razões podem ser cogitadas: a possibilidade de descontos específicos (especiais) fornecidos por alguns fundos estaduais para a renegociação do débito em virtude de uma destinação específica; e possíveis conflitos de interesses, que resultam em problemas de agência (JENSEN e MECKLING, 1976; SEGATTO-MENDES, 2001), em que se espera uma gestão diferenciada de recursos da própria instituição financeira, que impactam os resultados e os demonstrativos contábeis-financeiros da organização, em relação aos recursos cujos resultados não impactam de forma direta os resultados do banco público. Entretanto, a confirmação destas possíveis explicações exige pesquisas mais específicas.

Em relação às variáveis de relacionamento, o modelo estimado indicou significância estatística para duas das variáveis incluídas exclusivamente para a estimação das probabilidades de recuperação de crédito: a proporção do contrato pago quando do evento de *default* (*prop_cont_pago_def*); e o maior atraso do contrato, quando superior a noventa dias (*maior_atraso*).

A proporção do contrato pago quando do evento de inadimplência (*prop_cont_pago_def*) foi um fator de relacionamento significativo. Pela perspectiva teórica, espera-se que contratos

com maior proporção de pagamentos tenham maior probabilidade de recuperação de crédito, em razão do menor montante de principal acumulado para pagamento, o que gera uma base de cálculo de juros menor, resultando em um possível menor tempo para recuperação do fôlego da empresa (BONFIM, DIAS e RICHMOND, 2012), assim como representam maiores custos já incorridos pelo devedor (custos irre recuperáveis), gerando maior incentivo de pagamento ao devedor (PINDYCK e RUBINFELD, 1999). Entretanto, o resultado do modelo estimado indicou que contratos com grande proporção de pagamento (ou seja, superior a 90%) possuem uma probabilidade 87% menor de recuperação de crédito do que contratos com proporção de pagamento inferior a 52%. As demais categorias da variável não foram significativas. Em certo ponto, os resultados foram surpreendentes, pois a diferença das taxas esperadas de recuperação foi muito alta para contratos com um baixo montante devido em termos relativos. De outro lado, as evidências encontram respaldo em pesquisa de Silva, Marins e Neves (2009), cujos resultados indicaram que operações com menor saldo devedor no momento do *default* apresentavam maior perda dada à inadimplência, o que pode sugerir menores níveis de recuperação para empresas com pequeno saldo vincendo.

A variável *maior_atraso* indica o número de dias de atraso máximo do contrato, quando este já é considerado inadimplente – ou seja, já teve um atraso de pelo menos 90 dias. Neste sentido, os resultados encontrados, de que quanto maior o atraso já identificado maior a dificuldade de recuperação de crédito, confirmaram as expectativas teóricas. Afinal, quanto maior o período em atraso maiores os custos ligados à renegociação da dívida, assim como maiores as custas processuais e as despesas com questões legais para manter a atividade empresarial (KHIEU, MALLINEAUX e YI, 2012). Da mesma forma, reconhece-se que crises econômico-financeiras mais severas tendem a ser mais longas, o que justifica a necessidade de maior prazo para a regularização do débito, reduzindo a probabilidade de recuperação (BONFIM, DIAS e RICHMOND, 2012). Assim, as *odds ratio* indicam que um atraso superior a 332 dias diminui em mais de 99% as chances de recuperação de crédito em relação aos atrasos até 126 dias (1º quartil - *d_x_maior_atraso*). Um atraso entre 200 e 332 dias representa uma propensão 92% menor e atrasos entre 126 e 199 dias, uma redução de 79%, ambas em relação aos atrasos de até 126 dias. Além disso, verificou-se pelo teste de Wald que a variável possui forte poder explicativo, sendo que sua exclusão resultou em considerável redução dos indicadores de ajuste do modelo (Pseudos R^2). Por fim, destaca-se que os resultados encontrados corroboraram com os de Becker *et al.* (2014), os quais identificaram que os maiores percentuais de recuperação ocorreram no período de até 180 dias da

inadimplência, e com os de Khieu, Mollineaux e Yi (2012), que encontraram maiores recuperações para menores atrasos em clientes de cobrança administrativa.¹⁷⁶

Em relação ao modelo estimado de propensão à recuperação de crédito, torna-se importante tecer alguns comentários em relação ao impacto do efeito fixo de ano sobre os resultados obtidos. Assim como os demais modelos de inadimplência, foram estimados modelos com e sem as *dummies* de ano de modo a facilitar o entendimento do seu impacto nos resultados. Pela comparação dos modelos de estimação de recuperação de crédito com e sem efeito fixo de ano, disponíveis na Tabela A7 do Apêndice A, foi possível verificar que duas variáveis contratuais que possuem relevantes evidências teóricas e empíricas são significativas no modelo sem efeito fixo de ano, mas perdem a significância com a inserção das variáveis *dummies* de ano. No caso, as variáveis relevantes são “existência de garantia real” (*d_gar_real2*)¹⁷⁷ e “existência de terceiros avalistas” (*d_terceiros_aval*)¹⁷⁸.

No modelo final estimado as variáveis *dummies* de ano foram significativas apenas para os anos de 2013 e de 2014. Os resultados revelam que para contratos emitidos nestes dois anos há uma probabilidade de recuperação de crédito em torno de 80% menor do que contratos emitidos nos demais anos da base. Em certo ponto, os resultados podem se justificar pelo viés de que contratos inadimplentes nos últimos anos tiveram um período menor de tempo para que ocorresse a negociação e a possível recuperação de crédito. Além disso, fatores não observáveis internos ou externos do período, como aspectos gerenciais e macroeconômicos, podem justificar o resultado. Neste sentido, estudos específicos para a melhor compreensão

¹⁷⁶ Na análise realizada, não houve segmentação específica pela forma de cobrança. Desenvolveu-se *dummy* de cobrança judicial, que não se mostrou significativa.

¹⁷⁷ Os resultados das estimações sem o efeito fixo de ano indicaram que a existência de garantia real como colateral da operação financeira aumenta a probabilidade de recuperação de crédito em 6,4 vezes. Este resultado corrobora a expectativa teórica de que as taxas de recuperação de crédito devem ser maiores em empréstimos com garantias do que empréstimos sem garantia, devido à possibilidade legal de expropriação e venda forçada do bem garantidor em caso de default (JIMÉNEZ e SAURINA, 2004; BONFIM, DIAS e RICHMOND, 2012; GRUNET e WEBER, 2009; KHIEU, MULLINEAUX e YI, 2012). Os resultados do impacto positivo das garantias reais na recuperação de crédito também foram identificados nas pesquisas de Khieu, Mullineaux e Yi (2012) e de Grunert e Weber (2009).

¹⁷⁸ Da mesma forma, as estimações desconsiderando o efeito fixo de ano indicaram que houve aumento de 75% de chances de recuperação de crédito no caso de negociações de contratos em que há terceiros avalistas (avalistas além dos sócios da empresa). O resultado corrobora com a perspectiva teórica de que nestes casos há uma diversificação de fontes de recursos para pagamento (uma vez que a crise financeira da firma tende a atingir a capacidade de pagamento também do sócio-avalista), além de se ter outro patrimônio passível de ser utilizado como forma de pagamento do débito, seja por convenção das partes, seja pela via forçada judicial (SCHRICKEL, 1997). Diante da carência de estudos empíricos considerando este fator, não foi possível verificar uma perspectiva empírica deste fator para a recuperação de crédito.

destes resultados e principalmente da influência das variáveis *dummies* de ano em expurgar o poder explicativo de variáveis contratuais que teoricamente possuem forte impacto sobre a recuperação de crédito (como a existência de garantias reais vinculadas à operação financeira) tornam-se necessários.

Por fim, apresentam-se ressalvas à definição de recuperação de crédito mostrada nesta pesquisa. Uma vez que a maior parte dos dados disponíveis refere-se ao período de solicitação do crédito, a estimação da recuperação de crédito pode resultar em modelo menos eficaz, tendo em vista o intervalo de tempo muito longo para o horizonte de previsão (fevereiro de 2015), podendo resultar em eventos pouco correlacionados com os potenciais fatores determinantes em razão da distância temporal (DINIZ e LOUZADA, 2013).

4.6. Análise conjunta dos modelos estimados

A análise conjunta dos modelos estimados de inadimplência e de recuperação de crédito permite a discussão em torno dos aspectos operacionais que diferenciam cada modelo, assim como lançam luz sobre as possíveis vantagens e desvantagens em cada escolha estratégica realizada. A Tabela 29 apresenta os resultados obtidos nas regressões, indicando cada variável significativa e a qual nível de significância, assim como os respectivos valores de *odds ratio* utilizados nas análises anteriormente desenvolvidas.

Tabela 29 - Análise consolidada - modelos estimados de inadimplência e de recuperação de crédito

VARIÁVEIS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Modelo 1 - default_1	Modelo 2 - default12m	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 5 - recovery_1
d_x_idade_empresa2	0.787** (0.0870)				
d_x_idade_empresa3	0.555*** (0.0704)		0.514*** (0.123)	0.643*** (0.0976)	
d_x_idade_empresa4	0.559*** (0.0806)		0.564** (0.149)	0.605*** (0.108)	
d_x_fat123				1.530*** (0.222)	
d_x_fat124				1.668*** (0.286)	

VARIÁVEIS	(1) Modelo 1 - default_1	(2) Modelo 2 - default12m	(3) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(4) Modelo 4 - default_1 - Macro2	(5) Modelo 5 - recovery_1
d_x_vr_div_total2		0.617*** (0.0875)		0.726** (0.100)	
d_x_vr_div_total3		0.601*** (0.0888)		0.622*** (0.0961)	
d_x_vr_div_total4	1.406** (0.214)				
d_x_qtde_op_div_total2				0.743* (0.116)	
d_x_qtde_op_div_total3				0.758* (0.127)	
d_x_qtde_op_div_total4	0.700** (0.109)			0.672** (0.126)	
d_vr_vencido_total	3.897*** (0.406)	4.115*** (0.512)	2.494*** (0.787)	4.229*** (0.473)	
d_setor2			1.376* (0.247)		
d_setor3	1.210* (0.120)				
d_macro_regiao3					0.436** (0.148)
d_macro_regiao4		1.628*** (0.268)			
d_macro_regiao7	1.494** (0.287)		1.877* (0.620)		
d_macro_regiao9	0.594** (0.158)			0.512* (0.183)	0.239* (0.184)
d_escolaridade44	0.772* (0.107)				
d_risco_conc22	1.334** (0.151)	1.548** (0.280)		1.385** (0.211)	
d_risco_conc33	1.817*** (0.194)	1.994*** (0.310)	1.633*** (0.308)	1.990*** (0.260)	0.587* (0.173)
d_x_prop_financ_patrim3	1.332** (0.169)		1.707** (0.395)		
d_x_prop_financ_patrim4	1.513*** (0.218)		2.491*** (0.611)		
d_x_prop_financ_invest2	0.699*** (0.0858)			0.618** (0.149)	
d_x_prop_financ_invest3	0.854* (0.0758)			0.828* (0.0817)	
d_x_prazo_financ_cont2	0.282*** (0.0441)	0.552*** (0.121)	0.0137*** (0.00533)	0.648** (0.115)	0.0904*** (0.0368)
d_x_prazo_financ_cont3	0.452***		0.0415***	0.661**	0.0381***

VARIÁVEIS	(1) Modelo 1 - default_1	(2) Modelo 2 - default12m	(3) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(4) Modelo 4 - default_1 - Macro2	(5) Modelo 5 - recovery_1
d_x_prazo_financ_cont4	(0.0679) 0.518*** (0.0654)		(0.0166) 0.319*** (0.0914)	(0.112) 0.761** (0.105)	(0.0165) 0.0878*** (0.0257)
d_x_prazo_financ_cont5	1.305* (0.187)	1.424* (0.261)	0.216*** (0.0759)		0.458** (0.160)
d_nome_produto2	0.335*** (0.0914)	0.197*** (0.119)			0.114*** (0.0962)
d_nome_produto3					2.209** (0.817)
d_nome_produto4	0.0854*** (0.0541)		0.0596*** (0.0472)		0.0143** (0.0263)
d_x_total_pes_aval3	0.640*** (0.0595)	0.591*** (0.101)		0.592*** (0.0683)	
d_x_total_pes_aval4	0.472*** (0.0524)	0.322*** (0.0747)		0.336*** (0.0537)	
d_fundo_aval	1.217* (0.134)			1.434*** (0.152)	
d_emissao_cont_m456	0.745*** (0.0806)		1.483* (0.302)	0.542*** (0.0732)	
d_emissao_cont_m789	0.497*** (0.0559)	0.557*** (0.0882)	0.670* (0.150)	0.370*** (0.0512)	
d_emissao_cont_m101112	0.559*** (0.0615)	0.630*** (0.101)		0.374*** (0.0511)	
d_tempo_relacao3	0.803** (0.0830)			0.735** (0.0887)	
d_tempo_relacao5	0.430*** (0.0594)	0.397*** (0.0822)	0.403*** (0.103)	0.457*** (0.0757)	
d_tempo_relacao10	0.360*** (0.0497)	0.259*** (0.0575)	0.323*** (0.0784)	0.364*** (0.0614)	
d_tempo_relacao11	0.383*** (0.0569)	0.237*** (0.0569)	0.398*** (0.103)	0.350*** (0.0638)	
d_terceiros_aval		0.685*** (0.0907)			
d_x_prop_div_patrim3			1.720** (0.368)		
d_x_prop_div_patrim4			1.741** (0.416)		
d_hipoteca_imovel			0.496* (0.195)		
d_x_prop_financ_renda3				0.798* (0.106)	
d_x_vr_financiamento2					1.739* (0.498)

VARIÁVEIS	(1) Modelo 1 - default_1	(2) Modelo 2 - default12m	(3) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(4) Modelo 4 - default_1 - Macro2	(5) Modelo 5 - recovery_1
d_x_vr_financiamento3					2.245*** (0.648)
d_x_vr_financiamento4					1.771* (0.545)
d_x_prop_financ_fat122					1.790* (0.541)
d_x_prop_financ_fat123					2.672*** (0.778)
d_x_prop_financ_fat124					2.107** (0.760)
d_x_prop_cont_pago_def4					0.130*** (0.0549)
d_x_maior_atraso2					0.211*** (0.0674)
d_x_maior_atraso3					0.0822*** (0.0300)
d_x_maior_atraso4					0.0107*** (0.00495)
Constant	0.740 (0.252)	0.0265*** (0.0206)	1.988 (1.075)	0.135*** (0.0340)	205.9*** (175.9)
Observations	13,748	14,161	5,163	8,504	936
Pseudo R2	0.189	0.199	0.237	0.192	0.405
Pseudo R2 de Cragg&Uhlen's	0.230	0.221	0.277	0.237	0.559
AIC	0.425	0.221	0.340	0.465	0.838
BIC	-124684	-131912	-42103	-72643	-5425
LR-Prob>chi2	0	0	0	0	0

Erro-padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * <0.1

Fonte: Elaborada pelo autor.

De maneira geral, pôde-se observar que em todos os modelos as variáveis individuais, contratuais e de relacionamento foram, em diferentes níveis e categorias, significativas para condicionar à inadimplência (adimplência) e à recuperação de crédito (não recuperação de crédito). As variáveis contratuais foram as que se apresentaram, em análise inicial, como aquelas com maior poder discriminador, tendo como base o número de categorias (variáveis) significativas em todos os modelos e os coeficientes (*odds ratio*) de maior valor de impacto.

Pôde-se notar que há algumas variáveis comuns aos modelos estimados, o que indica a relevância delas, tais como: prazo de financiamento do contrato (*prazo_financ_cont*), risco de crédito na concessão (*risco_conc*), e alguns tipos de produto, como aqueles oriundos de repasses de outros bancos de desenvolvimento (*d_nome_produto2*) ou com finalidade de inovação (*d_nome_produto4*). Uma análise mais aprofundada de cada uma destas variáveis pode ser interessante para comprovar as razões destas diferenças. Algumas se apresentaram como esperado com base no referencial desenvolvido (*risco_conc*), ao passo que outras variaram entre os modelos (*prazo_financ_cont*) ou foram justificadas por um conhecimento mais prático, como no caso de regras específicas de certos produtos oriundos de repasses (*nome_produto2*).

Quanto à variável “classificação de risco na concessão” (*risco_conc*), que, em certo ponto, representa a avaliação consolidada das características das empresas e operações, com base no parâmetro da instituição financeira pesquisada, verificou-se que nos modelos de inadimplência ela foi significativa e ocorreu da forma esperada, aumentando-se a probabilidade de inadimplência à medida que cai na classificação de risco na concessão. Entretanto, seu poder explicativo, com base nos pseudos R^2 , não se mostrou tão significativo como seria esperado. Ainda, o nível intermediário de risco de crédito não se mostrou significativo em todos os modelos de inadimplência estimados. Além disso, para a recuperação de crédito o nível de risco intermediário não foi significativo, indicando que a avaliação das operações pode não considerar a propensão à recuperação como redutor de risco de crédito.

É possível notar que a variável “localização da empresa” (*macro_regiao*) não se mostrou significativa, de forma geral, nos modelos estimados, em que pese a diferença significativa dos indicadores socioeconômicos, de densidade populacional, infra-estrutura, clima, etc. (GUIMARÃES, 2002). Entende-se que a variável pode ter sido prejudicada quanto ao seu poder discriminador, tanto para inadimplência quanto para recuperação de crédito, pelo número de categorias da variável (dez). Entretanto, a sua categorização pela via julgamental apresenta dificuldades, uma vez que não há um critério específico disponível para agregar categorias. Uma possível fusão entre uma categoria e outra pela simples similaridade na proporção de eventos seria arbitrária, visto que a região sul e a norte poderiam ser fundidas sem qualquer razoabilidade. Da mesma forma, não haveria critérios técnicos (localização,

indicadores de desenvolvimento, PIB) para fundir regiões 3 e 4 ao invés de 2 e 3, por exemplo.

Por fim, em relação às variáveis, destaca-se que a compreensão das razões do por quê algumas variáveis teoricamente determinantes de inadimplência ou de recuperação de crédito não resultarem significativas em nenhuma das estimações pode contribuir para uma melhor gestão de crédito, inclusive direcionando novos aspectos a serem registrados nos bancos de dados das instituições financeiras.

Quanto à avaliação entre os modelos, inicia-se a discussão em torno dos modelos de inadimplência com base no maior atraso em toda a vigência do contrato (*default_1*) e na existência de atraso dentro do horizonte de doze meses da concessão de crédito (*default12m*), este último com a característica de avaliar mais a inadimplência de “curto prazo”. Como era de se esperar, os dois modelos apresentaram semelhanças em relação a algumas variáveis significativas e direção dos coeficientes, mas também diferenças nas estimações. O modelo de inadimplência em até doze meses após a concessão (*default12m*) apresentou um ajuste um pouco melhor quanto a poder explicativo e demonstrou ser mais parcimonioso. Em certo ponto, esta evidência corrobora a ideia de que poder explicativo das variáveis tende a diminuir com passar do tempo, fazendo com que os eventos sejam pouco correlacionados com os potenciais fatores determinantes (DINIZ e LOUZADA, 2013). De outro lado, algumas variáveis teoricamente relevantes, como tempo de existência da empresa (*idade_empresa*), foram significativas apenas no modelo mais amplo, o que, talvez, traduz melhor a inadimplência no longo prazo, período em que as consequências de choques externos são diferentes em relação ao tempo e ao porte da empresa (BONFIM, 2009).

Quanto aos modelos gerados a partir da divisão da amostra em dois conjuntos com base no contexto macroeconômico do período de concessão de crédito, deve-se observar que o período disponibilizado de dados de apenas cinco anos impossibilitou uma análise de um ou mais ciclos econômicos concretos, aspecto que pode impactar a generalização e a qualidade dos resultados obtidos. De qualquer maneira, considera-se uma decisão importante e que não havia sido identificada na literatura nacional, podendo contribuir com o reconhecimento da importância de se considerar os aspectos macroeconômicos em modelos de *credit scoring*.

Os resultados encontrados nos modelos estimados para dois períodos distintos de emissão de contrato – um com contratos emitidos até setembro de 2012 e outro com contratos emitidos a partir de setembro de 2012 – evidenciaram a existência de relevantes diferenças de variáveis determinantes de inadimplência entre os períodos. Esta revelação sugere que possa existir, sim, um impacto macroeconômico no período, mas deve-se ponderar que há muitos outros fatores que podem explicar as diferenças, como mudanças em legislações¹⁷⁹ e mudanças em estratégias internas, sendo de difícil mensuração o quanto cada um destes distintos fatores explica as diferenças obtidas entre os períodos. Outro ponto importante foi que as covariáveis comuns que indicaram redução à probabilidade de *default* (*idade_empresa*; *prazo_financ_cont*) apresentaram uma redução em maior grau no primeiro momento, o que talvez demonstre a relevância destas variáveis de forma distinta com o passar do tempo. Além disso, aspectos como garantias por fundo e avalistas ganham relevância como redutores ou amplificadores das probabilidades de não cumprimento das obrigações apenas no segundo momento (a partir de setembro de 2012).

Quanto ao modelo de recuperação de crédito (*recovery_1*), sua análise em relação ao modelo base de inadimplência, tendo como critério o maior atraso do contrato (*default_1*), forneceu algumas evidências que contrariam parte da literatura sobre o tema (Altman *et al.*, 2005). A análise do nível de inadimplência e de recuperação durante os anos não indicou uma clara relação inversa, conforme reconhece a literatura (ALTMAN *et al.*, 2005; BRUCHE e GONZÁLEZ-AGUADO, 2010).

Diante dos resultados obtidos, pôde-se verificar que poucas variáveis identificadas como determinantes de inadimplência também foram identificadas como capazes de contribuir para a probabilidade de recuperação de crédito. Mais precisamente, foram identificadas apenas cinco categorias de variáveis, sendo duas de características individuais genéricas e duas de fatores contratuais. Ou seja, a ideia de definição de um critério já na concessão que leve em conta a capacidade de recuperação da operação financeira, ao menos, pelos resultados preliminares obtidos, encontra-se prejudicada.

¹⁷⁹ Por exemplo, em janeiro de 2012, no íterim do período da base de dados disponibilizada para a pesquisa, ocorreu a alteração dos valores de referência para qualificação de microempresa e empresa de pequeno porte para efeitos do Simples Nacional.

Outro ponto importante no caso dos modelos de recuperação foi a ausência de significância de variáveis individuais relevantes, o que impossibilitaria o desenvolvimento de modelos de estimação de LGD mais robustos, dada determinadas características de recuperação de crédito reconhecidas desde antes da concessão. De outro lado, as características contratuais, que são de domínio da instituição financeira, mostram-se significativas e podem contribuir bastante para uma melhor previsão da taxa de recuperação, utilizada nos cálculos da perda dada a inadimplência, podendo resultar em menores níveis e mais estáveis níveis de capital requerido mínimo, o que é uma importante vantagem para a gestão estratégica das instituições financeiras.

Por fim, destaca-se que em todos os modelos, especialmente nos modelos de inadimplência, foi importante observar que há um desbalanceamento no número de eventos de referência e no número de não eventos, que podem criar e, aparentemente criam, um viés nos resultados, direcionando-se ao fenômeno de maior número de observações. Assim, reconhece-se que os resultados apresentados tendo como unidade de observação as operações financeiras (contratos) podem apresentar resultados distintos no caso de a unidade de observação se concentrar nas empresas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa contribuiu ao enriquecer o conhecimento científico e prático sobre risco de crédito em instituições financeiras, apresentando discussões sobre a potencialidade de impacto nos níveis de inadimplência e de recuperação de crédito de características das empresas tomadoras de crédito, das operações financeiras, do histórico de relacionamento e das condições macroeconômicas. Além disso, propôs a criação de ferramentas e técnicas capazes de contribuir para a identificação destes fatores determinantes, possibilitando uma gestão de crédito, no sentido amplo, de forma mais eficiente e eficaz.

A revisão teórica desenvolvida possibilitou consolidar parte da literatura sobre risco de crédito em especial sobre determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito, esta última caracterizada pela carência de estudos nacionais. O preenchimento de parte da lacuna sobre os temas pode contribuir para o fomento da pesquisa na área e como forma de direcionamento a trabalhos clássicos e de relevância internacional. Os resultados empíricos obtidos também surgem como mais uma fonte de informação para futuras pesquisas.

O foco da pesquisa em um banco de desenvolvimento ocorreu pela acessibilidade aos dados e em razão das especificidades deste tipo de banco, cuja função prioritária está relacionada ao desenvolvimento econômico-social de sua área de atuação, realizando operações financeiras, muitas vezes, não atendidas por bancos privados, como linhas de baixo custo de fomento à produção industrial e inovação tecnológica, linhas de crédito específicas para municípios e atuação em setores considerados prioritários pelos governos. Identificou-se, em consonância com Araújo *et al.* (2013), que durante o passar dos anos aumentou a atuação do banco de desenvolvimento em linhas de capital de giro voltadas para empresas de pequeno porte, o que impacta a forma de concessão de crédito e de avaliação de risco, aproximando a possibilidade da forma de análise às dos bancos comerciais.

Em conformidade com diversos estudos nacionais e internacionais, com respaldo nos resultados empíricos obtidos, reconheceu-se a influência dos fatores internos (individuais, contratuais, de relacionamento) e externos (macroeconômicos) como determinantes de inadimplência em uma carteira de crédito da instituição pesquisada (CARLING *et al.*, 2007; FERREIRA *et al.* 2008; BHIMANI, GULAMHUSSEN e LOPES, 2010; VOULDIS e METAXAS, 2012; CAMARGOS, ARAÚJO e CAMARGOS, 2012; dentre outros).

As principais contribuições deste estudo residem no reconhecimento de que a determinação de distintos critérios de inadimplência e de períodos analisados pode resultar em relevantes diferenças em relação às variáveis estatisticamente significativas e a seu poder explicativo (coeficientes). A tentativa de comparação entre diferentes períodos temporais, com base em recorte envolvendo aspectos macroeconômicos, ainda que reconhecendo os limites de generalização, mostrou-se válida. A possibilidade de análise de observações de mais de um ciclo econômico completo tende a contribuir ainda mais com esta perspectiva de impacto de variáveis macroeconômicas, permitindo uma análise em bases *cross-section*.

Em relação à recuperação de crédito, diante da carência de estudos nacionais sobre o tema, como já reconhecido por Souza (2000), ressalta-se a contribuição para um ramo de estudo muito importante para a sustentabilidade das instituições financeiras, podendo ser expandida para outras organizações econômicas. Os resultados empíricos sustentam o posicionamento teórico e de outras pesquisas internacionais (GRUNERT e WEBER, 2009; BRUCHE e GONZÁLEZ-AGUADO, 2010; KHIEU, MALLINEAUX e YI, 2012) quanto à importante contribuição dos fatores individuais, contratuais e de relacionamento para a determinação da recuperação de crédito. Ainda que incipientes, estes modelos tendem a contribuir para a gestão do crédito após sua concessão, reduzindo as perdas financeiras decorrentes de *default* empresarial e gerando maior eficiência de estratégias de cobrança segmentadas por perfil de clientes.

A utilização de modelos econométricos interligados entre a probabilidade de inadimplência e a taxa de recuperação pode contribuir para uma melhor e mais dinâmica gestão de risco de crédito na prática bancária. A redução do número de operações financeiras ruins e uma precificação mais adequada dos produtos financeiros tendem a resultar em maior rentabilidade das instituições financeiras. Além disso, espera-se melhor alocação do capital e, especialmente, redução do capital mínimo requerido em razão da adoção de modelos mais robustos quando das estimações exigidas pela abordagem IRB-Avançada. Neste ponto, deve-se ressaltar a baixa contribuição dos fatores individuais para a determinação da recuperação de crédito, o que pode sugerir a necessidade de novas fontes de informações para o desenvolvimento de modelos de LGD mais robustos. A contribuição dos fatores contratuais para a recuperação de crédito permite que modelos de cálculo de LGD sejam mais bem especificados e que a projeção de risco nas instituições financeiras apresente maior nível de

detalhamento e eficácia de previsão. Além disso, de forma distinta da expectativa criada pelos trabalhos de Altman *et al.* (2005), não foi identificada uma relação inversa clara entre as variáveis explicativas de recuperação de crédito e de inadimplência, nem mesmo uma clara variação oposta entre as variáveis, o que poderia potencializar perdas decorrentes de má estimação de risco de crédito em instituições financeiras.

É relevante reconhecer que os fatores explicativos não se limitam exclusivamente aos aspectos individuais, contratuais e de relacionamento utilizados nesta pesquisa¹⁸⁰, sendo importante considerar a realização de novos estudos em direção à identificação de novas fontes de informação. Neste sentido, há estudos, como o de Rogers, Rogers e Securato (2015), que lançam luz em novas fontes de contribuições, como fatores situacionais, decorrentes de eventos adversos como morte, doença e outros aspectos pessoais, e de fatores psicológicos, como aspectos de compulsão, otimismo, controle pessoal, impactarem os níveis de *default*.

A utilização de modelos de *credit scoring* pelas instituições financeiras pode ter diferentes razões, e a clara definição do escopo do modelo a ser desenvolvido é essencial para a adequada seleção de técnicas, variáveis e de decisões sobre a forma de tratamento dos dados. Estes modelos podem ser utilizados pelos bancos para automatizar a concessão de crédito, aumentando a capacidade de avaliar solicitações de crédito e, conseqüentemente, o número de clientes, ao mesmo tempo em que há redução dos custos de análise e elaboração de contratos. Entretanto, deve-se ressaltar que modelos estatísticos padronizados tendem a intensificar problemas de assimetria informacional, pela ausência de análise mais criteriosa, resultando em maiores perdas financeiras, que podem ser compensadas pela redução de custos observada. Da mesma forma, os bancos podem utilizar estes modelos de forma a adicionar à análise de crédito novas tecnologias que incrementem todo o processo de decisão de concessão, permitindo a redução dos problemas de assimetria informacional e aumentando a rentabilidade das operações, desde que superado o aumento dos custos pela adição de mais uma etapa de análise (BERGER e FRAME, 2007).¹⁸¹ A contribuição destes modelos de risco

¹⁸⁰ Os próprios ajustes do modelo indicam a existência de baixo poder explicativo, sugerindo a necessidade de inclusão de novas variáveis para tornar o modelo mais robusto.

¹⁸¹ A estratégia de atuação dos bancos deve levar em conta suas características, pois bancos de desenvolvimento, por exemplo, possuem fins específicos e limitações em operações ativas e passivas, reduzindo a possibilidade de diversificação. Além disso, conforme reconhecem Berger e Frame (2007), há um conjunto de pesquisas que indicam que grandes bancos possuem vantagens competitivas em transações baseadas em tecnologia e de massa, com base principalmente, na análise de informações quantitativas oriundas de registro de dados, ao passo que bancos menores possuem vantagens competitivas em relações mais próximas com clientes, em especial,

de crédito pode ser expandida para a gestão da recuperação de crédito como nova ferramenta auxiliar para a definição de estratégias de cobrança, possibilitando o foco em clientes com maior potencial de recuperação e estudos de rentabilidade da cobrança, possibilitando sua terceirização ou venda de parte da carteira em atraso para instituições especializadas em créditos de difícil recuperação.

Um dos principais problemas decorrentes da aplicação de modelos de *credit scoring* e de *collection scoring* é o fato de os dados coletados representarem apenas um estágio momentâneo das condições de crédito de uma empresa. O cenário ideal para as instituições financeiras seria um conjunto de dados dinâmicos que gerassem informações para a tomada de decisão de acordo com o desenvolvimento financeiro dos tomadores de crédito (ROGERS, ROGERS e SECURATO, 2015). Dessa forma, principalmente para os aspectos de recuperação de crédito, investimentos por parte das instituições financeiras em sistemas que possibilitem melhor registro do histórico do cliente com a instituição financeira tendem a contribuir para uma gestão de crédito mais eficiente.

Enfim, independente da amplitude dos resultados, reconhece-se que qualquer contribuição marginal que auxilie as instituições financeiras, assim como outras organizações, a reduzir as perdas financeiras relacionadas ao risco de crédito é importante. Afinal, defende-se que ferramentas que auxiliem os processos de análise e de recuperação de crédito podem contribuir para uma melhor alocação dos recursos financeiros das entidades financeiras, mediante a redução do lançamento de perdas reconhecidas, gerando aumento da rentabilidade das operações financeiras.

Como sugestões de futuras pesquisas, indicam-se:

(a) A utilização de grupos específicos de empresas, agrupadas por porte, por setor de atuação, por linhas de produto e por região de localização, dentre outros critérios, para avaliação dos fatores determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito. Souza (2000) e Sicsú (2010) reconhecem que a segmentação tem sido uma arma poderosa para aumentar a eficiência dos modelos de *credit scoring* e de *collection scoring*.

baseando-se suas decisões em informações qualitativas. Ainda, deve-se reconhecer que modelos de crédito automatizam as práticas de crédito que prevalecem na instituição financeira, ajudando muito pouco na eliminação de distorções históricas de seleção da própria instituição (CAOUILLE, ALTMAN e NARAYANAN, 1999).

(b) A utilização de outras técnicas estatísticas, como análise fatorial, redes neurais, algoritmos genéticos, simulações de Monte Carlo e *duration models*, para o estabelecimento de comparações dos resultados com os obtidos nesta pesquisa. Isso possibilitaria a análise das diferenças entre técnicas e da qualidade de ajuste de cada uma delas aos dados disponibilizados.

(c) Estudos direcionados à captação do momento da inadimplência ou da recuperação de crédito e seus respectivos impactos nas determinantes destes eventos. Conforme reconhece Bonfim (2009), é importante focar a inadimplência não apenas da perspectiva de se definir se o evento de *default* ocorrerá ou não, mas também a dimensão de quanto eventualmente o *default* ocorrerá, permitindo uma avaliação mais completa do risco de crédito.

(d) A utilização de metodologias de meta-análise, que permitem, a partir de uma diversidade de estudos com diferentes dados, verificar uma direção comum (se possível) das variáveis condicionantes de inadimplência e de recuperação de crédito, contribuindo para consolidação das pesquisas empíricas.

REFERÊNCIAS

- ACHARYA, Viral V.; BHARATH, Sreedhar T.; SRINIVASAN, Anand Srinivasan. Does industry-wide distress affect defaulted firms? Evidence from creditor recoveries. **Journal of Financial Economics** 85, 2007.
- ALTMAN, Edward; BRADY, Books; RESTI, Andrea; SIRONI, Andrea. The Link between Default and Recovery Rates: Theory, Empirical Evidence, and Implications. **The Journal of Business**, Vol. 78, No. 6, 2005.
- ALTMAN, Edward; RESTI, Andrea; SIRONI, Andrea. Default Recovery Rates in Credit Risk Modelling: A Review of the Literature and Empirical Evidence. **Economic Notes: Review of Banking, Finance and Monetary Economics**, 2004.
- ANDREZO, Andréa Fernandes; LIMA, Iran Siqueira. **Mercado Financeiro: aspectos históricos e conceituais**. 2 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- ANG, James S.; CHUA, Jess H.; MCCONNELL, John J. The Administrative Costs of Corporate Bankruptcy: A Note. **The Journal of Finance**, Vol. 37, No. 1, 1982.
- ANNIBAL, Clodoaldo Aparecido. Inadimplência do Setor Bancário Brasileiro: uma avaliação de suas medidas. **Trabalhos para Discussão**, No. 192, Banco Central do Brasil, Brasília, 2009.
- ARAÚJO, Victor Leonardo; PIRES, Murilo José de S.; SILVA, Márcio Francisco da; CASTRO, Diego Afonso. O sistema brasileiro de instituições financeiras subnacionais para o desenvolvimento: um panorama. **Revista Nova Economia**, Vol. 23, No. 3, Belo Horizonte, 2013.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Cadastro de Emitentes de Cheques sem Fundos**. 2015. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?CCFFAQ>>. Acesso em: 01 mai. 2015c.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Composição**. 2014. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?SFNCOMP>>. Acesso em: 03 abr. 2014a.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Manual de Supervisão**. 2015. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/gmn/visualizacao/exibirTelaSelecaoManualPublico.do?method=exibirTelaSelecaoManualPublico>>. Acesso em: 15 abr. 2015b.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Nota para a imprensa - 25.3.2015**. Política Monetária e Operações de Crédito do Sistema Financeiro Nacional. 2015. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/ftp/notaecon/ni201503pmp.zip>>. Acesso em: 21 abr. 2015a.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **O que é o SCR**. 2014. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?SCROQUE>>. Acesso em: 11 abr. 2014b.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Resolução 394**, de 03 de novembro de 1976. Define a competência e disciplina a constituição e o funcionamento dos bancos de desenvolvimento. Disponível em:

<http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1976/pdf/res_0394_v13_L.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2014.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Resolução 2.025**, de 24 de novembro de 1993. Altera e consolida as normas relativas à abertura, manutenção e movimentação de contas de depósitos. Disponível em:

<http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/43500/Res_2025_v6_P.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2015.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Resolução 2.624**, de 29 de julho de 1999.

Consolida as normas sobre a constituição e o funcionamento de bancos de investimento.

Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1999/pdf/res_2624_v1_O.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2014.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Resolução 2.682**, de 21 de dezembro de 1999.

Dispõe sobre critérios de classificação das operações de crédito e regras para constituição de provisão para créditos de liquidação duvidosa. Disponível em:

<http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1999/pdf/res_2682_v2_P.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2014.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Resolução 3.658**, de 17 de dezembro de 2008.

Altera e consolida a regulamentação relativa ao fornecimento, ao Banco Central do Brasil, de informações sobre operações de crédito. Disponível em:

<http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2008/pdf/res_3658_v1_O.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2014.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Resolução 3.721**, de 30 de abril de 2009. Dispõe

sobre a implementação de estrutura de gerenciamento do risco de crédito. Disponível em:

<http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2009/pdf/res_3721_v1_O.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2014.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Sistema Gerenciador de Séries Temporais**

(SGS). 2015. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/series/port/aviso.asp>>. Acesso em: 07 mai. 2015d.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES.

Programas e Fundos: Informações a Clientes. 2015. Disponível em:

<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/FGI/Perfil_Cliente/>. Acesso em 10 fev. 2015.

BARTH, Nelson Lerner. **Inadimplência:** Construção de modelos de previsão. São Paulo: Nobel, 2004.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION - BCBS. **Basel II:** International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards – A Revised Framework. Bank for International Settlements, Basel, Suíça, Junho 2006. Disponível

em: <<http://www.bis.org/publ/bcbs128.htm>>. Acesso em: 15 fev. 2015.

BECKER, Gisele Patrícia; SEIBERT, Rosane Maria; WBATUBA, Berenice Beatriz Rossner; SALLA, Neusa Maria da Costa Gonçalves. A Inadimplência Empresarial em Instituições

Bancárias: Um Estudo de Caso em Cobrança Terceirizada. **V AdCont - Congresso Nacional de Administração e Ciências Contábeis**, Rio de Janeiro/ RJ, 2014.

BERGER, Allen N.; FRAME, W. Scott. Small Business Credit Scoring and Credit Availability. **Journal of Small Business Management** 45(1), 2007.

BERTUCCI, Luiz Alberto; GUIMARÃES, Joaquim Barreto; BRESSAN, Valéria Gama Fully. Condicionantes de adimplência em processos de concessão de crédito a micro e pequenas empresas. **Anais do XXVII EnANPAD - Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, Atibaia/ SP, 2003.

BHIMANI, Alnoor; GULAMHUSSEN; Mohamed Azzim; LOPES, Samuel Da-Rocha. Accounting and non-accounting determinants of default: An analysis of privately-held firms. **Journal of Accounting and Public Policy** 29, 2010.

BLATT, Adriano. **Avaliação de risco e decisão de crédito**: um enfoque prático. São Paulo: Nobel, 1999.

BM&FBOVESPA - BOLSA DE VALORES, MERCADORIAS E FUTUROS DE SÃO PAULO. **Empresas Listadas**. 2015. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/cias-listadas/empresas-listadas/BuscaEmpresaListada.aspx?Idioma=pt-br>>. Acesso em 13 mai. 2015a.

BM&FBOVESPA - BOLSA DE VALORES, MERCADORIAS E FUTUROS DE SÃO PAULO. **O que é o Ibovespa?**. 2015. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=IBOVESPA&idioma=pt-br>>. Acesso em 13 mar. 2015b.

BONFIM, Diana. Credit risk drivers: Evaluating the contribution of firm level information and of macroeconomic dynamics. **Journal of Banking & Finance** 33, 2009.

BONFIM, Diana; DIAS, Daniel A.; RICHMOND, Christine. What happens after corporate default? Stylized facts on access to credit. **Journal of Banking & Finance** 36, 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 18 ago. 2014.

BRASIL. **Lei Complementar n. 147**, de 7 de agosto de 2014. Altera a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, e as Leis nºs 5.889, de 8 de junho de 1973, 11.101, de 9 de fevereiro de 2005, 9.099, de 26 de setembro de 1995, 11.598, de 3 de dezembro de 2007, 8.934, de 18 de novembro de 1994, 10.406, de 10 de janeiro de 2002, e 8.666, de 21 de junho de 1993; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp147.htm>. Acesso em: 06 mar. 2015.

BRASIL. **Lei n. 4.595**, de 31 de dezembro de 1964. Dispõe sobre a Política e as Instituições Monetárias, Bancárias e Creditícias, Cria o Conselho Monetário Nacional e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14595.htm>. Acesso em: 06 dez. 2013.

BRASIL. **Lei n. 4.728**, de 14 de julho de 1965. Disciplina o mercado de capitais e estabelece medidas para o seu desenvolvimento. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4728.htm>. Acesso em: 13 fev. 2015.

BRASIL. **Lei n. 5.869**, de 11 de janeiro de 1973. Institui o Código de Processo Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5869compilada.htm>. Acesso em: 06 dez. 2014.

BRASIL. **Lei n. 8.009**, de 29 de março de 1990. Dispõe sobre a impenhorabilidade do bem de família. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8009.htm>. Acesso em: 01 fev. 2015.

BRASIL. **Lei n. 9.514**, de 20 de novembro de 1997. Dispõe sobre o Sistema de Financiamento Imobiliário, institui a alienação fiduciária de coisa imóvel e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9514.htm>. Acesso em: 13 fev. 2015.

BRASIL. **Lei n. 10.406**, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm>. Acesso em: 18 abr. 2014.

BRAUN, Fábio; FILARDI, Fernando; FREITAS, Angilberto Sabino. Failure Prediction: Analysis of Correlated Factors That Potentially Influence the Business Performance. **Business and Management Review**, Vol. 4, No. 8, 2015.

BRIGHAM, Eugene F.; EHRHARDT, Michael C. **Administração Financeira**: teoria e prática. 10 ed. Trad. José Nicolás Albuja Salazar e Suely Sonoe Murai Cucci. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

BRITO, Giovani Antônio Silva; ASSAF NETO, Alexandre. Modelo de Classificação de Risco de Crédito de Empresas. **Revista de Contabilidade e Finanças**, USP, São Paulo, Vol. 19, No. 46, 2008.

BRUCHE, Max; GONZÁLEZ-AGUADO, Carlos. Recovery rates, default probabilities, and the credit cycle. **Journal of Banking & Finance** 34, 2010.

CASTRO, Cláudio de Moura. **A prática da pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

CAMARGOS, Marcos Antônio de; ARAUJO, Elisson Alberto Tavares; CAMARGOS, Mirela Castro Santos. A Inadimplência em um Programa de Crédito de uma Instituição Financeira Pública de Minas Gerais: Uma Análise Utilizando Regressão Logística. **Revista de Gestão USP**, v. 19, p. 467-486, 2012.

CAMARGOS, Marcos Antônio de; CAMARGOS, Mirela Castro Santos; SILVA, Flávio Wagner; SANTOS, Fabiana Soares dos; RODRIGUES, Paulo Junio. Fatores Condicionantes de Inadimplência em Processos de Concessão de Crédito a Micro e Pequenas Empresas do Estado de Minas Gerais. **RAC Eletrônica**, v. 14, p. 333-352, 2010.

CAOUILLE, John B.; ALTMAN, Edward I.; NARAYANAN, Paul. **Gestão de risco de crédito**: o próximo grande desafio financeiro. Trad. Allan Hastings. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1999.

CAPELLETTI, Lúcio Rodrigues. Classificação de Instituições Financeiras pela Atividade Operacional. **Revista UnB Contábil**, Vol. 9, No. 2, Brasília, 2006.

CARLING, Kenneth; JACOBSON, Tor; LINDE, Jesper; ROSZBACH, Kasper. Corporate credit risk modeling and the macroeconomy. **Journal of Banking & Finance** 31, 2007.

CIA, Josilmar Cordenonssi. **Risco de Crédito**: Propostas de Medidas de Inadimplência para o Mercado Brasileiro. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas - EAESP/FGV, São Paulo, 2003.

CINTRA, Marcos Antônio Macedo. Crédito Público e Desenvolvimento Econômico: A Experiência Brasileira. In: FERREIRA, Francisco Marcelo Rocha; MEIRELLES, Beatriz Barbosa (org). **Ensaio sobre economia financeira**. Rio de Janeiro: BNDES, 2009.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Business Research Methods**. 6th ed. Irwin/McGraw-Hill, 1998.

COVAS, Silvânio. A evolução dos instrumentos jurídicos de regência dos bancos de dados de proteção ao crédito. **Serasa Experian Legal**, Boletim Jurídico, Ano 13, No. 148, 2014. Disponível em: <<http://www.serasaexperian.com.br/quem-somos/publicacoes/serasa-legal/pdf/SerasaLegal148.pdf>>. Acesso em 18 abr. 2015.

CRAMER, J. S. Scoring bank loans that may go wrong: a case study. **Statistica Neerlandica**, Vol. 58, No. 3, 2004.

CROUHY, Michel; GALAI, Dan; MARK, Robert. **Gerenciamento de risco**: abordagem conceitual e prática: uma visão integrada dos riscos de crédito, operacional e de mercado. Trad. Carlos Henrique Trieschmann e Luiz Frazão Filho. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

DIERKES, Maik; ERNER, Carsten; LANGER, Thomas; NORDEN, Lars. Business credit information sharing and default risk of private firms. **Journal of Banking & Finance** 37, 2013.

DINIZ, Carlos; LOUZADA, Francisco. Métodos Estatísticos para Análise de Dados de Crédito. **6th Brazilian Conference on Statistical Modelling in Insurance and Finance**, Maresias/ SP, 2013.

EVANS, David S. The Relationship between Firm Growth, Size, and Age: Estimates for 100 Manufacturing Industries. **The Journal of Industrial Economics**, Vol. XXXV, 1987.

FAMA, E.F. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **The Journal of Finance**. Cambridge, Vol. 25, pp.383-417, 1970.

FARIA, Maurício Piragibe de Carvalho. **Análise de crédito à pequena empresa – um modelo de escoragem baseado nas metodologias estatísticas**: análise fatorial e lógica fuzzy.

Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Economia) - Programa de Pós-Graduação em Economia das Faculdades Ibmecc, Rio de Janeiro, 2006.

FÁVERO, Luiz Paulo; BELFIORE, Patrícia; TAKAMATSU, Renata Turola; SUZART, Janilson. **Métodos quantitativos com stata: procedimentos, rotinas e análise de resultados**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

FERREIRA, Marco Aurélio M.; CELSO, Alex Sandro dos S.; NETO, João Estevão B. Aplicação do modelo Logit Binomial na Análise do Risco de Crédito em uma Instituição Bancária. **Revista de Negócios**, Blumenau, Vol. 17, No. 1, pp. 41–59, 2012.

FERREIRA, Luis Fernando Filardi; SANTOS, Sílvio Aparecido dos; OLIVA, Fábio Lotti; GRISI, Celso Cláudio de Hildebrand. Fatores Associados à Mortalidade Precoce de Micro e Pequenas Empresas da Cidade de São Paulo. **Anais do XXXII EnANPAD - Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, Rio de Janeiro/ RJ, 2008.

FLORES, Jesus Alan Elizondo; BASUALDO, Tania Lemus; SORDO, Ana Regina Quintana. Regulatory use of system-wide estimations of PD, LGD and EAD. **FSI Award 2010 Winning Paper**, Financial Stability Institute, Bank for International Settlements, Basel, 2010.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro: produtos e serviços**. 13ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1999.

FRANKLIN, Giselle Leite. Alienação fiduciária x hipoteca. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, Ano 16, No. 2917, 2011. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/19415>>. Acesso em: 28 fev. 2015.

GARTNER, Ivan Ricardo; KOPITTTKE, Bruno Hartmut; BAR, Fernando Luís. O estudo do perfil competitivo na análise de projetos em bancos de desenvolvimento. **Revista de Administração Pública – RAP**, vol. 31, n. 5, pp. 70-86, 1997.

GARTNER, Ivan R.; MOREIRA, Tito B. S.; GALVES, Herley M. Análise do Risco Setorial como Instrumento de Controle Gerencial em Instituições Financeiras. **Revista de Administração Mackenzie – RAM**, Vol. 10, No. 5, 2009.

GERTLER, Mark; KARADI, Peter. A model of unconventional monetary policy. **Journal of Monetary Economics**, vol. 58, pp. 17-34, 2011.

GIAMBIAGI, Fábio; RIECHE, Fernando; AMORIM, Manoel. As finanças do BNDES: evolução recente e tendências. **Revista do BNDES**, vol. 16, n. 31, pp. 3-40, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GODLEWSKI, Christophe J. Regulatory and Institutional Determinants of Credit Risk Taking and a Bank's Default in Emerging Market Economies: A Two-Step Approach. **Journal of Emerging Market Finance** 5:2, 2006.

GONÇALVES, Carlos A.; MEIRELLES, Anthero. M. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2004.

GONZÁLEZ, Rodrigo Barbone; SAVÓIA, José Roberto Ferreira; GOUVÊA, Maria Aparecida. Grupos Estratégicos Bancários: Uma Abordagem Transversal Multivariada para o Problema da Segmentação dos Bancos no Brasil. **Revista de Administração Mackenzie – RAM**, Vol. 9, No. 7, pp. 11-40, 2008.

GREENE, William. **Econometric Analysis**. 5th edition. New Jersey: Prentice Hall, 2002.

GUIMARÃES, Joaquim Barreto. **Financiamento de Micro e Pequenas Empresas em uma Instituição Pública de Crédito**. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC/MG, Belo Horizonte, 2002.

GRUNERT, Jens; WEBER, Marin. Recovery rates of commercial lending: Empirical evidence for German companies. **Journal of Banking & Finance** 33, 2009.

HAIR, Joseph F; BLACK, Bill; BABIN, Barry; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L. **Análise Multivariada de Dados**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HUNT, Robert M. Collecting Consumer Debt in America. **Business Review**, pp. 11-23, 2007.

HYNES, Richard M.; POSNER, Eric A. The Law and Economics of Consumer Finance. **American Law and Economics Review**, Vol. 4, No. 1, pp. 168-207, 2002.

JAPPELLI, Tullio; PAGANO, Marco; BIANCO, Magda. Courts and Banks: Effects of Judicial Enforcement on Credit Markets. **Journal of Money, Credit, and Banking**, Vol. 37, No. 2, 2005.

JENSEN, Michael. Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance and Takeovers. **American Economic Review**, v. 76, n. 2, pp. 323-329, 1986.

JENSEN, Michael C.; MECKLING, William H. Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. **Journal of Financial Economics**, v. 3, n. 4, pp. 305-360, 1976.

JIMÉNEZ, Gabriel; SAURINA, Jesús. Collateral, type of lender and relationship banking as determinants of credit risk. **Journal of Banking & Finance** 28, 2004.

JORION, Philippe. **Value at risk**: a nova fonte de referência para a gestão do risco financeiro. Trad. Thierry Barbe. 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 2003.

JOVANOVIC, Boyan. Selection and the Evolution of Industry. **Econometrica**, Vol. 50, No. 3, 1982.

KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. Prospect theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, v. 47, n.2, p. 263-291, 1979.

KAKINAMI, Kelly. **Evolução do grau de alavancagem dos bancos comerciais brasileiros e a regulação**: uma visão comparativa do período de 1950 a 2005. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

KHIEU, Hinh D.; MULLINEAUX, Donald J. ; YI, Ha-Chin. The determinants of bank loan recovery rates. **Journal of Banking & Finance** 36, 2012.

LIMA, Manolita Correia. **Monografia: a engenharia da produção acadêmica**. São Paulo: Saraiva, 2004.

LIMA, Fabiano Guasti; PERERA, Luiz Carlos Jacob; KIMURA, Herbert; SILVA FILHO, Antônio Carlos da. Aplicação de redes neurais na análise e na concessão de crédito ao consumidor. **Revista de Administração da USP**, São Paulo, v.44, n.1, pp. 34-45, 2009.

LINARDI, Fernando de Menezes. **Avaliação dos Determinantes Macroeconômicos da Inadimplência Bancária no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Faculdade de Ciências Econômicas – UFMG, Belo Horizonte, 2008.

LOUZIS, Dimitrios P.; VOULDIS, Angelos T.; METAXAS, Vasilios L. Macroeconomic and bank-specific determinants of non-performing loans in Greece: A comparative study of mortgage, business and consumer loan portfolios. **Journal of Banking & Finance** 36, 2012.

LUNDBERG, Eduardo. Bancos Oficiais e Crédito Direcionado: o que diferencia o mercado de crédito brasileiro. **Trabalhos para Discussão - BCB**, n. 258, pp. 1-39, 2011. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pec/wps/port/td258.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2014.

MAFILLI, Denner William; BRESSAN, Aureliano Angel; SOUZA, Antônio Artur de. Estudo da rentabilidade dos bancos brasileiros de varejo no período 1999 a 2005. **Contabilidade Vista & Revista**, Belo Horizonte, vol. 18, n. 2, pp. 117-138, 2007.

MÁRIO, Poueri do Carmo; CARVALHO, Luiz Nelson Guedes de. O fenômeno da falência numa abordagem de análise de causas. **VII Congresso USP de Contabilidade e Finanças**, São Paulo, 2007.

MARTINS, Tiago Sammarco; BORTOLUZZO, Adriana Bruscatto; LAZZARINI, Sérgio Giovanetti. Competição Bancária: Comparação dos Comportamentos de Bancos Públicos e Privados. **Revista de Administração Contemporânea – RAC**, Vol. 18, Ed. Especial, art. 5, 2014.

MEDINA, Rosa Puertas; SELVA, Maria Luisa Martí. Análisis Del Credit Scoring. **Revista de Administração de Empresas - RAE**, Vol. 53, No. 3, 2013.

MILLER, Margaret; ROJAS, Dina. Improving Access to Credit for SMEs: An Empirical Analysis of the Viability of Pooled Data SME Credit Scoring Models in Brazil, Colombia & Mexico (Draft). **The World Bank**, October 2004. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/INTFR/Resources/Improving_Access_To_Credit_for_SMEs_An_Empirical_Analysis.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2015.

MYERS, Stewart C.; MAJLUF, Nicholas S. Corporate Financing and Investment Decisions when Firms Have Information that Investors do Not Have. **Journal of Financial Economics**, v. 13, pp. 187-221, 1984.

NIYAMA, Jorge Katusmi; GOMES, Amaro L. Oliveira. **Contabilidade de Instituições Financeiras**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

NORDEN, Lars; ROOSENBOOM, Peter; WANG, Teng. **The Impact of Government Intervention in Banks on Corporate Borrowers' Stock Returns**. 2012. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=2021134>>. Acesso em: 30 nov. 2013.

OLIVEIRA, Carlos Eduardo Elias de. Alienação Fiduciária em Garantia: reflexões sobre a (in)suficiência do cenário normativo e jurisprudencial atual. **Texto para Discussão**, No. 132, Núcleo de Estudos e Pesquisas/ CONLEG/ Senado, Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td-132-alienacao-fiduciaria-em-garantia-reflexoes-sobre-a-in-suficiencia-do-cenario-normativo-e-jurisprudencial-atual>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

ORÉFICE, Ricardo Augusto Floret. **Renegociação de créditos inadimplentes: o comportamento do cliente perante o processo de cobrança**. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Faculdade Getúlio Vargas – FGV, São Paulo, 2007.

PEREIRA, Heitor José. Motivos de sucesso e fracasso empresarial. *In*: PEREIRA, Heitor José e SANTOS, Silvio Aparecido de. (Org.). **Criando seu próprio negócio**: como desenvolver o potencial empreendedor. Brasília: Ed. SEBRAE, 1995.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1999.

PIROLO, Joacir. **Uma proposta para criação de uma estrutura para cobrança de dívidas em instituições bancárias e comerciais**. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

PONTICELLI, Jacopo; ALENCAR, Leonardo S. Celeridade do Sistema Judiciário e Créditos Bancários para as Indústrias de Transformação. **Relatório de Economia Bancária e Crédito 2012**, Banco Central do Brasil, Brasília, 2012.

PRESS, S. James; WILSON, Sandra. Choosing Between Logistic Regression and Discriminant Analysis. **Journal of the American Statistical Association**, Vol. 73, No. 364, pp. 699-705, 1978.

RAMOS, André L. Santa Cruz. **Direito Empresarial Esquematizado**. 2 ed. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2012.

RAYMUNDO, Pedro José. **Fatores considerados pelas instituições financeiras para a determinação do risco do cliente e do limite de crédito para capital de giro das micro e pequenas empresas**. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

ROGERS, Pablo; ROGERS, Dany; SECURATO, José Roberto. About Psychological Variables in Application Scoring Models. **Revista de Administração de Empresas - RAE**, Vol. 55, No. 1, 2015.

RYAN, Vicent. Mastering the turnaround: what it really takes to survive a corporate bankruptcy. **CFO Magazine**, 2008. Disponível em: <<http://ww2.cfo.com/banking-capital-markets/2008/07/mastering-the-turnaround/>>. Acesso em: 08 fev. 2015.

SANTOS, José Odálio dos. Análise Comparativa de Métodos de Previsão de Insolvência em uma carteira de Crédito Bancário de Empresas de Médio Porte. **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 11-24, 2008.

SANTOS, José Odálio dos; FAMA, Rubens. Avaliação de Estratégias para a Redução do Risco de Inadimplência em Carteiras de Crédito Bancário Rotativo de Pessoas Físicas. **Revista Contabilidade & Finanças da USP**, São Paulo, n. 42, pp. 92 – 103, 2006.

SCHRICKEL, Wolfgang Kurt. **Análise de crédito: concessão e gerência de empréstimos**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SEBRAE. **Sobrevivência das Empresas no Brasil**: Coleção Estudos e Pesquisas. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Sobrevivencia_das_empresas_no_Brasil=2013.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2015.

SEBRAE - SP. **Causa Mortis**: o sucesso e o fracasso das empresas nos primeiros cinco anos de vida. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/biblioteca/EstudosPesquisas/mortalidade/causa_mortis_2014.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2015.

SEGATTO-MENDES, Andrea Paula. **Teoria de agência aplicada à análise de relações entre os participantes dos processos de cooperação tecnológica universidade-empresa**. 2001. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

SICSÚ, Abraham Laredo. **Credit Scoring**: desenvolvimento, implantação, acompanhamento. São Paulo: Blucher, 2010.

SILVA, De Plácido e. **Vocabulário Jurídico**. 26ª ed. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2005.

SILVA, José Pereira da. **Gestão e análise de risco de crédito**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SILVA, Antonio Carlos Magalhães da; MARINS, Jaqueline Terra Moura; NEVES, Myrian Beatriz Eiras das. Loss Given Default: um estudo sobre perdas em operações prefixadas no mercado brasileiro. **Trabalhos para Discussão**, No. 193, Banco Central do Brasil, Brasília, 2009.

SIMON, Herbert. **Comportamento administrativo**. Rio de Janeiro: FGV, 1965.

SMITH, Clifford W.; WARNER, Jerold B. Bankruptcy, Secured Debt, and Optimal Capital Structure: Comment. **The Journal of Finance**, Vol. 34, No. 1, 1979.

SOUZA, Ródnei Bernardino. **O Modelo de *Collection Scoring* como Ferramenta para a Gestão Estratégica do Risco de Crédito**. Dissertação (MBA em Contabilidade e Finanças) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas - EAESP/FGV, São Paulo, 2000.

TAKEDA, Tony; DAWID, Paulo Evandro. Um Estudo sobre Comportamento de Tomadores e Ofertantes no Mercado de Crédito. **Relatório de Economia Bancária e Crédito 2012**, Banco Central do Brasil, Brasília, 2012.

TITMAN, Sheridan; WESSELS, Roberto. The Determinants of Capital Structure Choice. **The Journal of Finance**, Vol. 43, No. 1, 1988.

VARIAN, Hall R. **Microeconomia**: conceitos básicos. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. Cambridge: MIT Press, 2002.

YAZBEK, Otávio. **Regulação do mercado financeiro e de capitais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ZANIBONI, Natália Cordeiro. **A Inadimplência do Sistema Financeiro no Brasil explicada por meio de Fatores Macroeconômicos**. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

ZASU, Yoshinobu. Legal Difference Regarding Inside Collateral: Tradeoff of Outside Collateral. **Japan Law and Economics Association**, 2014.

ZENDRON, Patrícia. **Instituições Bancárias, Concessão de Crédito e Preferência pela Liquidez: Três Ensaio na Perspectiva Pós-Keynesiana**. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

APÊNDICE A - Modelos estimados: tabelas completas

Tabela A.1: Modelos 1 a 5 - variáveis individuais

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Modelo 1 - default_1	Modelo 2 - default12m	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 5 - recovery_1
d_x_idade_empresa2	0.590*** (0.0572)	0.576*** (0.0867)	0.470*** (0.0843)	0.639*** (0.0750)	1.179 (0.240)
d_x_idade_empresa3	0.399*** (0.0437)	0.408*** (0.0709)	0.303*** (0.0593)	0.456*** (0.0609)	1.359 (0.314)
d_x_idade_empresa4	0.408*** (0.0487)	0.353*** (0.0729)	0.404*** (0.0795)	0.399*** (0.0614)	0.993 (0.251)
d_x_fat122	1.131 (0.138)	1.184 (0.211)	1.140 (0.268)	1.154 (0.168)	1.324 (0.356)
d_x_fat123	1.458** (0.236)	1.313 (0.321)	1.174 (0.361)	1.642** (0.319)	0.962 (0.337)
d_x_fat124	1.510* (0.336)	1.432 (0.484)	0.786 (0.339)	1.923** (0.510)	0.867 (0.408)
d_x_vr_div_total2	0.716** (0.105)	0.624** (0.134)	0.798 (0.232)	0.709** (0.124)	1.434 (0.449)
d_x_vr_div_total3	0.646** (0.126)	0.558** (0.162)	0.955 (0.360)	0.559** (0.131)	1.321 (0.558)
d_x_vr_div_total4	0.889 (0.227)	0.521* (0.205)	1.735 (0.830)	0.666 (0.207)	1.240 (0.692)
d_x_prop_div_fat122	0.956 (0.127)	0.807 (0.161)	0.958 (0.241)	0.965 (0.156)	1.164 (0.340)
d_x_prop_div_fat123	1.097 (0.169)	1.137 (0.257)	0.907 (0.267)	1.193 (0.221)	1.295 (0.441)
d_x_prop_div_fat124	1.058 (0.200)	1.126 (0.311)	0.626 (0.232)	1.293 (0.289)	0.974 (0.393)
d_x_qtde_op_div_total2	0.851 (0.0968)	0.989 (0.180)	1.142 (0.207)	0.625*** (0.109)	0.976 (0.233)
d_x_qtde_op_div_total3	0.751** (0.0890)	1.099 (0.212)	1.016 (0.202)	0.593*** (0.111)	0.869 (0.213)
d_x_qtde_op_div_total4	0.633*** (0.0849)	0.965 (0.211)	0.990 (0.262)	0.517*** (0.106)	0.779 (0.218)
d_x_renda_socio2	1.145 (0.129)	1.204 (0.219)	1.073 (0.211)	1.159 (0.163)	0.711 (0.161)
d_x_renda_socio3	1.112 (0.142)	1.459* (0.293)	0.911 (0.207)	1.164 (0.186)	0.418*** (0.109)
d_x_renda_socio4	1.145 (0.199)	1.546 (0.411)	0.910 (0.301)	1.223 (0.256)	0.468** (0.166)
d_x_prop_div_renda2	0.980 (0.138)	0.836 (0.167)	1.040 (0.296)	0.984 (0.163)	1.343 (0.402)
d_x_prop_div_renda3	0.972 (0.180)	0.612* (0.170)	0.894 (0.323)	1.002 (0.223)	0.891 (0.351)
d_x_prop_div_renda4	1.180 (0.283)	0.919 (0.329)	0.935 (0.420)	1.266 (0.368)	0.801 (0.408)
d_x_patrim_total_oper2	0.897 (0.101)	1.077 (0.175)	0.980 (0.247)	0.905 (0.116)	1.044 (0.258)
d_x_patrim_total_oper3	0.784* (0.101)	0.823 (0.175)	0.747 (0.247)	0.825 (0.116)	1.039 (0.258)

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Modelo 1 - default_1	Modelo 2 - default12m	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 5 - recovery_1
d_x_patrim_total_oper4	(0.116) 1.013 (0.201)	(0.182) 1.332 (0.401)	(0.241) 0.885 (0.355)	(0.139) 1.054 (0.244)	(0.332) 0.773 (0.318)
d_x_patrim_total_oper_min2	0.904 (0.103)	0.761 (0.127)	1.045 (0.257)	0.860 (0.112)	1.021 (0.255)
d_x_patrim_total_oper_min3	1.001 (0.158)	0.849 (0.197)	1.081 (0.357)	0.962 (0.176)	1.216 (0.411)
d_x_patrim_total_oper_min4	0.643** (0.143)	0.480** (0.165)	1.026 (0.443)	0.562** (0.149)	2.227* (1.023)
d_x_prop_div_patrim2	1.094 (0.153)	0.860 (0.175)	1.485 (0.392)	0.960 (0.162)	1.012 (0.306)
d_x_prop_div_patrim3	1.447** (0.236)	1.003 (0.243)	2.533*** (0.765)	1.155 (0.228)	1.366 (0.476)
d_x_prop_div_patrim4	1.391 (0.282)	1.131 (0.339)	3.455*** (1.271)	1.015 (0.251)	1.377 (0.590)
d_x_prop_renda_fat122	1.053 (0.137)	0.716 (0.150)	0.941 (0.216)	1.090 (0.175)	0.940 (0.259)
d_x_prop_renda_fat123	1.082 (0.184)	0.848 (0.221)	0.786 (0.246)	1.239 (0.256)	0.923 (0.337)
d_x_prop_renda_fat124	1.123 (0.247)	0.884 (0.292)	1.085 (0.436)	1.163 (0.309)	0.781 (0.365)
d_vr_div_total	0.876 (0.165)	1.021 (0.283)	0.629 (0.204)	0.963 (0.244)	0.526 (0.214)
d_vr_vencido_total	3.870*** (0.383)	4.689*** (0.613)	2.841*** (0.816)	4.113*** (0.441)	0.606*** (0.125)
d_setor2	1.186* (0.113)	1.304* (0.186)	1.864*** (0.317)	0.957 (0.112)	1.068 (0.216)
d_setor3	1.594*** (0.144)	1.540*** (0.208)	2.223*** (0.439)	1.425*** (0.148)	0.777 (0.145)
d_macro_regiao2	0.903 (0.117)	1.175 (0.237)	0.861 (0.192)	0.875 (0.143)	0.595* (0.161)
d_macro_regiao3	0.773** (0.0889)	1.010 (0.175)	0.617** (0.148)	0.797* (0.106)	0.460*** (0.115)
d_macro_regiao4	1.122 (0.138)	1.656*** (0.290)	1.213 (0.285)	1.057 (0.154)	0.663 (0.170)
d_macro_regiao5	0.568** (0.148)	0.412* (0.214)	0.391** (0.186)	0.661 (0.207)	0.645 (0.383)
d_macro_regiao6	0.778* (0.104)	0.781 (0.175)	0.690* (0.154)	0.744* (0.128)	1.193 (0.326)
d_macro_regiao7	1.461** (0.279)	1.522 (0.449)	2.017** (0.620)	1.128 (0.282)	0.585 (0.236)
d_macro_regiao8	0.972 (0.144)	1.343 (0.297)	0.750 (0.220)	1.030 (0.179)	0.811 (0.244)
d_macro_regiao9	0.474*** (0.124)	0.543 (0.234)	0.723 (0.285)	0.341*** (0.120)	0.424 (0.253)
d_macro_regiao10	1.057 (0.158)	1.445 (0.327)	0.554* (0.181)	1.312 (0.226)	0.365*** (0.124)
d_escolaridade22	0.801* (0.106)	1.009 (0.226)	0.958 (0.227)	0.752* (0.121)	1.101 (0.309)

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Modelo 1 - default_1	Modelo 2 - default12m	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 5 - recovery_1
d_escolaridade33	1.186 (0.206)	1.844** (0.481)	1.934 (1.211)	1.123 (0.219)	1.023 (0.376)
d_escolaridade44	0.707** (0.0959)	0.806 (0.185)	0.826 (0.202)	0.664** (0.110)	1.675* (0.475)
d_risco_conc22	1.333*** (0.148)	1.544** (0.290)	1.402** (0.239)	1.210 (0.182)	0.733 (0.170)
d_risco_conc33	1.786*** (0.181)	2.311*** (0.386)	2.185*** (0.399)	1.633*** (0.207)	0.404*** (0.0844)
Constant	0.0975*** (0.0265)	0.0275*** (0.0118)	0.0802*** (0.0378)	0.133*** (0.0463)	2.411 (1.409)
Observations	13,406	13,406	5,097	8,309	933
Pseudo R2	0.104	0.153	0.120	0.108	0.107
Pseudo R2 de Cragg&Uhler's	0.129	0.170	0.143	0.137	0.180
AIC	0.461	0.229	0.382	0.510	1.298
BIC	-120839	-123944	-41223	-70383	-4917
LR-Prob>chi2	0	0	0	0	3.69e-09

seEform in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela A.2: Modelos 1 a 5 - variáveis contratuais

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Modelo 1 - default_1	Modelo 2 - default12m	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 5 - recovery_1
d_x_vr_financiamento2	0.893 (0.0939)	0.958 (0.142)	0.918 (0.216)	0.879 (0.105)	1.360 (0.341)
d_x_vr_financiamento3	0.905 (0.104)	0.738* (0.131)	0.746 (0.181)	0.908 (0.125)	1.990** (0.534)
d_x_vr_financiamento4	0.877 (0.113)	0.873 (0.171)	0.655 (0.175)	0.941 (0.144)	1.256 (0.394)
d_x_prop_financ_fat122	1.072 (0.111)	1.074 (0.167)	1.262 (0.297)	1.039 (0.123)	1.913*** (0.465)
d_x_prop_financ_fat123	1.443*** (0.139)	1.533*** (0.217)	1.806** (0.420)	1.382*** (0.150)	1.748** (0.397)
d_x_prop_financ_fat124	1.090 (0.122)	1.060 (0.185)	1.303 (0.290)	1.013 (0.146)	2.906*** (0.770)
d_x_prop_financ_patrim2	1.163 (0.134)	1.085 (0.190)	1.167 (0.276)	1.169 (0.157)	1.323 (0.354)
d_x_prop_financ_patrim3	1.465*** (0.167)	1.277 (0.221)	1.875*** (0.416)	1.287* (0.176)	1.364 (0.359)
d_x_prop_financ_patrim4	1.718*** (0.211)	1.249 (0.239)	2.980*** (0.656)	1.319* (0.205)	1.228 (0.334)
d_x_prop_financ_renda2	0.830* (0.0848)	0.664*** (0.0978)	1.091 (0.277)	0.818* (0.0938)	1.167 (0.276)

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Modelo 1 - default_1	Modelo 2 - default12m	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 5 - recovery_1
d_x_prop_financ_renda3	0.736*** (0.0842)	0.549*** (0.0951)	1.037 (0.269)	0.650*** (0.0880)	1.278 (0.341)
d_x_prop_financ_renda4	0.836 (0.105)	0.740 (0.141)	1.082 (0.295)	0.766* (0.115)	1.418 (0.411)
d_x_prop_financ_invest2	0.766** (0.0894)	0.568*** (0.123)	0.871 (0.143)	0.595** (0.139)	1.594* (0.411)
d_x_prop_financ_invest3	0.688*** (0.0584)	0.885 (0.112)	0.916 (0.236)	0.692*** (0.0658)	0.824 (0.159)
d_x_prop_financ_invest4	0.274*** (0.0617)	0.696 (0.177)		0.307*** (0.0700)	0.327* (0.217)
d_x_prazo_financ_cont2	0.400*** (0.0606)	0.581** (0.128)	0.0128*** (0.00474)	0.850 (0.147)	0.230*** (0.0767)
d_x_prazo_financ_cont3	0.645*** (0.0930)	0.821 (0.171)	0.0431*** (0.0168)	0.858 (0.143)	0.143*** (0.0489)
d_x_prazo_financ_cont4	0.623*** (0.0715)	0.835 (0.143)	0.253*** (0.0728)	0.759** (0.102)	0.179*** (0.0430)
d_x_prazo_financ_cont5	2.147*** (0.280)	1.894*** (0.348)	0.277*** (0.0938)	2.608*** (0.389)	0.820 (0.232)
d_nome_produto2	0.501* (0.185)	0.185* (0.161)	1.675 (0.874)	0.763 (0.516)	5.034** (4.122)
d_nome_produto3	232,092 (5.990e+08)	1.018 (0.254)	97,401 (1.634e+08)		2.337*** (0.676)
d_nome_produto4	0.254** (0.157)		0.106*** (0.0842)	0.341 (0.360)	0.301 (0.413)
o.d_x_total_pes_aval2	-	-	-	-	-
d_x_total_pes_aval3	0.781** (0.0795)	0.599*** (0.103)	0.932 (0.167)	0.754** (0.0964)	0.712 (0.164)
d_x_total_pes_aval4	0.581*** (0.0691)	0.321*** (0.0756)	0.952 (0.175)	0.417*** (0.0710)	0.881 (0.234)
d_terceiros_aval	0.861 (0.0797)	0.617*** (0.0843)	0.838 (0.188)	0.865 (0.0944)	1.952*** (0.402)
d_tipo_risco_dir	185,988 (4.800e+08)		73,687 (1.237e+08)		
d_prop_fid_imovel	8.68e-07 (0.000340)	2.45e-06 (0.00154)	3.47e-07 (0.000179)	1.28e-06 (0.000819)	
d_hipoteka_imovel	0.503 (0.217)		0.211*** (0.109)	1.771 (2.049)	0.290 (0.296)
d_prop_fid_maquinas	338,053 (1.326e+08)	153,769 (9.637e+07)	593,034 (3.059e+08)	161,242 (1.030e+08)	
d_gar_real2	1.638** (0.408)	1.968* (0.772)	1.526 (0.472)	0.542 (0.348)	4.486*** (2.587)
d_fundo_aval	1.502*** (0.154)	1.724*** (0.258)		1.763*** (0.196)	1.089 (0.244)
d_emissao_cont_m456	0.861 (0.0884)	0.907 (0.140)	1.382* (0.262)	0.633*** (0.0815)	1.028 (0.245)
d_emissao_cont_m789	0.687*** (0.0730)	0.654*** (0.106)	0.587** (0.131)	0.634*** (0.0801)	1.056 (0.253)
d_emissao_cont_m101112	0.974	0.838	0.992	0.911	1.364

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
VARIABLES	Modelo 1 - default_1	Modelo 2 - default12m	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 5 - recovery_1
o.d_nome_produto4	(0.0970)	(0.127)	(0.225)	(0.103)	(0.304)
o.d_tipo_risco_dir		-		-	-
o.d_hipoteca_imovel		-			
o.d_x_prop_financ_invest4			-		
o.d_fundo_aval			-		
o.d_nome_produto3				-	
recovery_1					
o.d_prop_fid_imovel					-
o.d_prop_fid_maquinas					-
Constant	8.16e-07 (0.00211)	0.0788*** (0.0208)	1.78e-05 (0.0298)	0.136*** (0.0279)	0.409** (0.164)
Observations	13,405	13,240	5,097	8,307	928
Pseudo R2	0.0791	0.101	0.161	0.0767	0.200
Pseudo R2 de Cragg&Uhlen's	0.0987	0.113	0.190	0.0980	0.318
AIC	0.471	0.242	0.359	0.524	1.142
BIC	-120814	-122182	-41446	-70362	-5107
LR-Prob>chi2	0	0	0	0	0

seEform in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela A3: Modelos 1 a 5 - variáveis de relacionamento

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
VARIABLES	Modelo 1 - default_1	Modelo 2 - default12m	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 5 - recovery_1
d_tempo_relacao3	0.859* (0.0757)	0.754** (0.0950)	1.160 (0.196)	0.784** (0.0821)	1.478** (0.279)
d_tempo_relacao5	0.435*** (0.0537)	0.315*** (0.0627)	0.471*** (0.105)	0.450*** (0.0679)	1.084 (0.301)
d_tempo_relacao10	0.307*** (0.0325)	0.157*** (0.0311)	0.374*** (0.0673)	0.300*** (0.0411)	1.826** (0.439)
d_tempo_relacao11	0.218*** (0.0223)	0.104*** (0.0206)	0.276*** (0.0480)	0.206*** (0.0274)	2.467*** (0.570)
d_contrato_cj					0.831

VARIABLES	(1) Modelo 1 - default_1	(2) Modelo 2 - default12m	(3) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(4) Modelo 4 - default_1 - Macro2	(5) Modelo 5 - recovery_1
d_x_prop_cont_pago_def2					(0.161) 1.237 (0.307)
d_x_prop_cont_pago_def3					0.740 (0.200)
d_x_prop_cont_pago_def4					0.312*** (0.0969)
d_x_maior_atraso2					0.487*** (0.111)
d_x_maior_atraso3					0.319*** (0.0880)
d_x_maior_atraso4					0.132*** (0.0440)
Constant	0.143*** (0.00691)	0.0670*** (0.00442)	0.110*** (0.0120)	0.154*** (0.00830)	1.505 (0.464)
Observations	14,167	14,167	5,293	8,874	946
Pseudo R2	0.0487	0.0767	0.0414	0.0476	0.0708
Pseudo R2 de Cragg&Uhler's	0.0616	0.0866	0.0506	0.0614	0.120
AIC	0.493	0.249	0.415	0.540	1.205
BIC	-128395	-131858	-43152	-75849	-5284
LR-Prob>chi2	0	0	0	0	0

seEform in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela A4: Modelo1 - modelo amplo e modelo final

VARIABLES	(1) Modelo 1 - default_1	(2) Modelo 1 Final - default_1
d_x_idade_empresa2	0.793** (0.0899)	0.787** (0.0870)
d_x_idade_empresa3	0.550*** (0.0716)	0.555*** (0.0704)
d_x_idade_empresa4	0.566*** (0.0832)	0.559*** (0.0806)
d_x_fat122	1.132 (0.138)	1.008 (0.110)
d_x_fat123	1.381** (0.210)	1.157 (0.143)
d_x_fat124	1.393 (0.288)	1.170 (0.177)
d_x_vr_div_total2	0.770** (0.102)	0.837 (0.0941)
d_x_vr_div_total3	0.757* (0.123)	0.866 (0.110)
d_x_vr_div_total4	1.218	1.406**

VARIABLES	(1)	(2)
	Modelo 1 - default_1	Modelo 1 Final - default_1
	(0.251)	(0.214)
d_x_qtde_op_div_total2	0.877	0.856
	(0.113)	(0.105)
d_x_qtde_op_div_total3	0.804	0.809
	(0.114)	(0.109)
d_x_qtde_op_div_total4	0.698**	0.700**
	(0.113)	(0.109)
d_x_patrim_total_oper2	0.952	0.997
	(0.115)	(0.105)
d_x_patrim_total_oper3	0.758*	0.884
	(0.120)	(0.111)
d_x_patrim_total_oper4	0.863	0.831
	(0.186)	(0.129)
d_x_patrim_total_oper_min2	0.996	
	(0.126)	
d_x_patrim_total_oper_min3	1.322	
	(0.237)	
d_x_patrim_total_oper_min4	1.000	
	(0.257)	
d_x_prop_div_patrim2	0.973	
	(0.131)	
d_x_prop_div_patrim3	1.213	
	(0.194)	
d_x_prop_div_patrim4	1.130	
	(0.226)	
d_vr_vencido_total	3.973***	3.897***
	(0.422)	(0.406)
d_setor2	1.146	1.161
	(0.115)	(0.113)
d_setor3	1.235**	1.210*
	(0.125)	(0.120)
d_macro_regiao2	1.035	0.978
	(0.139)	(0.129)
d_macro_regiao3	0.920	0.902
	(0.110)	(0.106)
d_macro_regiao4	1.285*	1.217
	(0.165)	(0.152)
d_macro_regiao5	0.644	0.675
	(0.175)	(0.170)
d_macro_regiao6	0.822	0.811
	(0.115)	(0.111)
d_macro_regiao7	1.551**	1.494**
	(0.309)	(0.287)
d_macro_regiao8	1.201	1.142
	(0.185)	(0.174)
d_macro_regiao9	0.632*	0.594**
	(0.169)	(0.158)
d_macro_regiao10	1.027	1.014
	(0.161)	(0.155)

VARIABLES	(1)	(2)
	Modelo 1 - default_1	Modelo 1 Final - default_1
d_escolaridade22	0.871 (0.120)	0.895 (0.121)
d_escolaridade33	1.197 (0.219)	1.218 (0.217)
d_escolaridade44	0.763* (0.108)	0.772* (0.107)
d_risco_conc22	1.332** (0.154)	1.334** (0.151)
d_risco_conc33	1.904*** (0.230)	1.817*** (0.194)
d_x_prop_financ_fat122	0.965 (0.116)	
d_x_prop_financ_fat123	1.069 (0.140)	
d_x_prop_financ_fat124	1.187 (0.187)	
d_x_prop_financ_patrim2	1.070 (0.142)	1.094 (0.133)
d_x_prop_financ_patrim3	1.291* (0.196)	1.332** (0.169)
d_x_prop_financ_patrim4	1.467** (0.285)	1.513*** (0.218)
d_x_prop_financ_renda2	0.943 (0.102)	
d_x_prop_financ_renda3	0.891 (0.107)	
d_x_prop_financ_renda4	0.916 (0.121)	
d_x_prop_financ_invest2	0.710*** (0.0888)	0.699*** (0.0858)
d_x_prop_financ_invest3	0.838* (0.0771)	0.854* (0.0758)
d_x_prop_financ_invest4	0.699 (0.178)	0.685 (0.173)
d_x_prazo_financ_cont2	0.262*** (0.0419)	0.282*** (0.0441)
d_x_prazo_financ_cont3	0.424*** (0.0647)	0.452*** (0.0679)
d_x_prazo_financ_cont4	0.484*** (0.0626)	0.518*** (0.0654)
d_x_prazo_financ_cont5	1.265 (0.185)	1.305* (0.187)
d_nome_produto2	0.281*** (0.101)	0.335*** (0.0914)
d_nome_produto3	0.880 (0.143)	0.860 (0.136)
d_nome_produto4	0.0959*** (0.0618)	0.0854*** (0.0541)
o.d_x_total_pes_aval2	-	-

VARIABLES	(1)	(2)
	Modelo 1 - default_1	Modelo 1 Final - default_1
d_x_total_pes_aval3	0.639*** (0.0627)	0.640*** (0.0595)
d_x_total_pes_aval4	0.490*** (0.0571)	0.472*** (0.0524)
d_gar_real2	0.878 (0.212)	
d_fundo_aval	1.215* (0.138)	1.217* (0.134)
d_emissao_cont_m456	0.754** (0.0831)	0.745*** (0.0806)
d_emissao_cont_m789	0.495*** (0.0571)	0.497*** (0.0559)
d_emissao_cont_m101112	0.560*** (0.0632)	0.559*** (0.0615)
d_tempo_relacao3	0.808** (0.0860)	0.803** (0.0830)
d_tempo_relacao5	0.440*** (0.0620)	0.430*** (0.0594)
d_tempo_relacao10	0.364*** (0.0515)	0.360*** (0.0497)
d_tempo_relacao11	0.397*** (0.0601)	0.383*** (0.0569)
2010.ano_ped	1.065 (0.281)	1.073 (0.272)
2011.ano_ped	1.550* (0.397)	1.520* (0.377)
2012.ano_ped	1.142 (0.299)	1.117 (0.281)
2013.ano_ped	0.812 (0.221)	0.761 (0.197)
2014.ano_ped	0.182*** (0.0530)	0.172*** (0.0476)
Constant	0.651 (0.243)	0.740 (0.252)
Observations	13,405	13,748
Pseudo R2	0.189	0.189
Pseudo R2 de Cragg&Uhler's	0.230	0.230
AIC	0.421	0.425
BIC	-121179	-124684
LR-Prob>chi2	0	0

seEform in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela A5: Modelo2 - modelo amplo e modelo final

VARIABLES	(1)	(2)
	Modelo 2 - default12m	Modelo 2 Final - default12m
d_x_idade_empresa2	0.911 (0.149)	0.895 (0.141)
d_x_idade_empresa3	0.719* (0.136)	0.753 (0.135)
d_x_idade_empresa4	0.678* (0.153)	0.708 (0.153)
d_x_vr_div_total2	0.668** (0.128)	0.617*** (0.0875)
d_x_vr_div_total3	0.597** (0.153)	0.601*** (0.0888)
d_x_vr_div_total4	0.629 (0.213)	0.886 (0.141)
d_x_renda_socio2	1.075 (0.198)	
d_x_renda_socio3	1.383 (0.285)	
d_x_renda_socio4	1.307 (0.354)	
d_x_prop_div_renda2	0.906 (0.172)	
d_x_prop_div_renda3	0.698 (0.184)	
d_x_prop_div_renda4	1.212 (0.404)	
d_vr_vencido_total	3.962*** (0.513)	4.115*** (0.512)
d_setor2	1.101 (0.158)	
d_setor3	1.097 (0.154)	
d_macro_regiao2	1.242 (0.252)	1.100 (0.217)
d_macro_regiao3	1.068 (0.183)	1.009 (0.166)
d_macro_regiao4	1.779*** (0.309)	1.628*** (0.268)
d_macro_regiao5	0.568 (0.271)	0.770 (0.295)
d_macro_regiao6	0.794 (0.181)	0.803 (0.177)
d_macro_regiao7	1.409 (0.415)	1.367 (0.384)
d_macro_regiao8	1.419 (0.319)	1.287 (0.280)
d_macro_regiao9	0.695 (0.303)	0.612 (0.264)
d_macro_regiao10	1.294 (0.297)	1.303 (0.287)

VARIABLES	(1)	(2)
	Modelo 2 - default12m	Modelo 2 Final - default12m
d_escolaridade22	0.978 (0.218)	
d_escolaridade33	1.440 (0.374)	
d_escolaridade44	0.772 (0.177)	
d_risco_conc22	1.592** (0.299)	1.548** (0.280)
d_risco_conc33	2.159*** (0.420)	1.994*** (0.310)
d_x_vr_financiamento2	1.216 (0.198)	
d_x_vr_financiamento3	1.040 (0.234)	
d_x_vr_financiamento4	1.508 (0.433)	
d_x_prop_financ_fat122	0.855 (0.139)	
d_x_prop_financ_fat123	0.856 (0.135)	
d_x_prop_financ_fat124	1.128 (0.238)	
d_x_prop_financ_renda2	0.937 (0.163)	
d_x_prop_financ_renda3	0.953 (0.224)	
d_x_prop_financ_renda4	1.140 (0.352)	
d_x_prop_financ_invest2	0.780 (0.176)	
d_x_prop_financ_invest3	0.966 (0.129)	
d_x_prop_financ_invest4	1.143 (0.316)	
d_x_prazo_financ_cont2	0.511*** (0.115)	0.552*** (0.121)
d_x_prazo_financ_cont3	0.665* (0.141)	0.736 (0.153)
d_x_prazo_financ_cont4	0.737* (0.132)	0.802 (0.137)
d_x_prazo_financ_cont5	1.233 (0.234)	1.424* (0.261)
d_nome_produto2	0.0770*** (0.0636)	0.197*** (0.119)
d_nome_produto3	1.706 (0.561)	1.552 (0.483)
o.d_nome_produto4	-	
o.d_x_total_pes_aval2	-	-

VARIABLES	(1)	(2)
	Modelo 2 - default12m	Modelo 2 Final - default12m
d_x_total_pes_aval3	0.588*** (0.105)	0.591*** (0.101)
d_x_total_pes_aval4	0.336*** (0.0812)	0.322*** (0.0747)
d_terceiros_aval	0.695*** (0.0964)	0.685*** (0.0907)
d_gar_real2	1.812 (0.772)	
d_fundo_aval	1.204 (0.178)	
d_emissao_cont_m456	0.864 (0.137)	0.837 (0.126)
d_emissao_cont_m789	0.565*** (0.0958)	0.557*** (0.0882)
d_emissao_cont_m101112	0.649** (0.111)	0.630*** (0.101)
d_tempo_relacao3	0.797 (0.117)	0.812 (0.110)
d_tempo_relacao5	0.404*** (0.0869)	0.397*** (0.0822)
d_tempo_relacao10	0.246*** (0.0586)	0.259*** (0.0575)
d_tempo_relacao11	0.245*** (0.0622)	0.237*** (0.0569)
2010.ano_ped	2.301 (1.834)	2.287 (1.765)
2011.ano_ped	2.856 (2.272)	2.228 (1.713)
2012.ano_ped	4.750** (3.680)	4.083* (3.029)
2013.ano_ped	6.394** (5.010)	5.659** (4.208)
2014.ano_ped	3.143 (2.486)	2.910 (2.177)
Constant	0.0211*** (0.0185)	0.0265*** (0.0206)
Observations	13,622	14,161
Pseudo R2	0.214	0.199
Pseudo R2 de Cragg&Uhler's	0.237	0.221
AIC	0.220	0.221
BIC	-126171	-131912
LR-Prob>chi2	0	0

seEform in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela A6: Modelos 3 e 4 - modelos amplos e modelos finais

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 4 - default_1 - Macro2
d_x_idade_empresa2	0.779 (0.171)	0.773 (0.167)	0.828 (0.111)	0.829 (0.109)
d_x_idade_empresa3	0.520*** (0.126)	0.514*** (0.123)	0.638*** (0.0997)	0.643*** (0.0976)
d_x_idade_empresa4	0.569** (0.151)	0.564** (0.149)	0.596*** (0.108)	0.605*** (0.108)
d_x_fat122			1.198 (0.174)	1.223 (0.159)
d_x_fat123			1.543** (0.277)	1.530*** (0.222)
d_x_fat124			1.682** (0.399)	1.668*** (0.286)
d_x_vr_div_total2			0.783* (0.111)	0.726** (0.100)
d_x_vr_div_total3			0.671** (0.108)	0.622*** (0.0961)
d_x_vr_div_total4			1.006 (0.195)	0.904 (0.166)
d_x_qtde_op_div_total2			0.712** (0.113)	0.743* (0.116)
d_x_qtde_op_div_total3			0.708** (0.122)	0.758* (0.127)
d_x_qtde_op_div_total4			0.634** (0.122)	0.672** (0.126)
d_x_patrim_total_oper_min2			0.953 (0.127)	
d_x_patrim_total_oper_min3			1.149 (0.205)	
d_x_patrim_total_oper_min4			0.885 (0.213)	
d_vr_vencido_total	2.500*** (0.797)	2.494*** (0.787)	4.177*** (0.479)	4.229*** (0.473)
d_setor2	1.416* (0.257)	1.376* (0.247)	0.915 (0.112)	
d_setor3	0.911 (0.204)	0.935 (0.203)	1.149 (0.133)	
d_macro_regiao2	0.811 (0.192)	0.811 (0.190)	1.049 (0.176)	1.015 (0.166)
d_macro_regiao3	0.690 (0.174)	0.735 (0.179)	1.016 (0.141)	0.949 (0.127)
d_macro_regiao4	1.205 (0.301)	1.197 (0.296)	1.215 (0.185)	1.201 (0.176)
d_macro_regiao5	0.445 (0.224)	0.447 (0.224)	0.761 (0.252)	0.765 (0.243)
d_macro_regiao6	0.738 (0.173)	0.756 (0.175)	0.833 (0.149)	0.815 (0.143)
d_macro_regiao7	1.797* (0.603)	1.877* (0.620)	1.154 (0.300)	1.165 (0.290)

VARIABLES	(1) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(2) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(3) Modelo 4 - default_1 - Macro2	(4) Modelo 4 - default_1 - Macro2
d_macro_regiao8	0.889 (0.269)	0.904 (0.273)	1.344 (0.242)	1.265 (0.224)
d_macro_regiao9	0.755 (0.309)	0.776 (0.317)	0.545* (0.196)	0.512* (0.183)
d_macro_regiao10	0.547* (0.190)	0.596 (0.200)	1.256 (0.227)	1.189 (0.212)
d_escolaridade22			0.841 (0.142)	
d_escolaridade33			1.172 (0.240)	
d_escolaridade44			0.754 (0.131)	
d_risco_conc22	1.050 (0.191)	1.059 (0.191)	1.388** (0.219)	1.385** (0.211)
d_risco_conc33	1.711*** (0.353)	1.633*** (0.308)	2.040*** (0.309)	1.990*** (0.260)
d_x_prop_financ_fat122	1.103 (0.257)		0.926 (0.129)	
d_x_prop_financ_fat123	1.116 (0.264)		1.044 (0.159)	
d_x_prop_financ_fat124	1.247 (0.293)		1.140 (0.226)	
d_x_prop_financ_patrim2	1.084 (0.264)	1.120 (0.272)	1.120 (0.174)	
d_x_prop_financ_patrim3	1.565* (0.367)	1.707** (0.395)	1.231 (0.216)	
d_x_prop_financ_patrim4	2.230*** (0.561)	2.491*** (0.611)	1.188 (0.263)	
d_x_prop_financ_renda2			0.869 (0.107)	0.913 (0.107)
d_x_prop_financ_renda3			0.765* (0.109)	0.798* (0.106)
d_x_prop_financ_renda4			0.774 (0.123)	0.837 (0.120)
d_x_prop_financ_invest2			0.615** (0.150)	0.618** (0.149)
d_x_prop_financ_invest3			0.798** (0.0818)	0.828* (0.0817)
d_x_prop_financ_invest4			0.837 (0.218)	0.896 (0.223)
d_x_prazo_financ_cont2	0.0119*** (0.00470)	0.0137*** (0.00533)	0.666** (0.120)	0.648** (0.115)
d_x_prazo_financ_cont3	0.0375*** (0.0152)	0.0415*** (0.0166)	0.650** (0.113)	0.661** (0.112)
d_x_prazo_financ_cont4	0.274*** (0.0813)	0.319*** (0.0914)	0.738** (0.106)	0.761** (0.105)
d_x_prazo_financ_cont5	0.215*** (0.0764)	0.216*** (0.0759)	1.249 (0.206)	1.223 (0.194)
d_x_total_pes_aval3			0.619***	0.592***

VARIABLES	(1) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(2) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(3) Modelo 4 - default_1 - Macro2	(4) Modelo 4 - default_1 - Macro2
d_x_total_pes_aval4			(0.0736) 0.359***	(0.0683) 0.336***
d_fundo_aval			(0.0591) 1.424***	(0.0537) 1.434***
d_emissao_cont_m456	1.474* (0.307)	1.483* (0.302)	0.524*** (0.0726)	0.542*** (0.0732)
d_emissao_cont_m789	0.682* (0.156)	0.670* (0.150)	0.373*** (0.0526)	0.370*** (0.0512)
d_emissao_cont_m101112	1.125 (0.271)	1.080 (0.255)	0.385*** (0.0536)	0.374*** (0.0511)
d_tempo_relacao3	1.036 (0.216)	1.023 (0.209)	0.762** (0.0963)	0.735** (0.0887)
d_tempo_relacao5	0.404*** (0.105)	0.403*** (0.103)	0.489*** (0.0835)	0.457*** (0.0757)
d_tempo_relacao10	0.322*** (0.0797)	0.323*** (0.0784)	0.365*** (0.0651)	0.364*** (0.0614)
d_tempo_relacao11	0.410*** (0.108)	0.398*** (0.103)	0.374*** (0.0717)	0.350*** (0.0638)
2011o.ano_ped			-	-
2012.ano_ped	0.803 (0.258)	0.818 (0.260)	7.647*** (1.402)	7.446*** (1.332)
2013.ano_ped			4.558*** (0.574)	4.509*** (0.553)
2014o.ano_ped			-	-
d_x_prop_div_patrim2	1.084 (0.236)	1.044 (0.222)		
d_x_prop_div_patrim3	1.841*** (0.407)	1.720** (0.368)		
d_x_prop_div_patrim4	1.897** (0.475)	1.741** (0.416)		
d_nome_produto2	0.583 (0.263)	0.845 (0.329)		
d_nome_produto3	1.317 (0.256)	1.275 (0.243)		
d_nome_produto4	0.0616*** (0.0492)	0.0596*** (0.0472)		
d_hipoteca_imovel	0.482* (0.201)	0.496* (0.195)		
2010.ano_ped	0.830 (0.237)	0.857 (0.239)		
2011.ano_ped	1.320 (0.373)	1.359 (0.378)		
Constant	1.994 (1.168)	1.988 (1.075)	0.130*** (0.0448)	0.135*** (0.0340)
Observations	5,138	5,163	8,305	8,504

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 4 - default_1 - Macro2
Pseudo R2	0.232	0.237	0.199	0.192
Pseudo R2 de Cragg&Uhler's	0.270	0.277	0.245	0.237
AIC	0.336	0.340	0.463	0.465
BIC	-41873	-42103	-70655	-72643
LR-Prob>chi2	0	0	0	0

seEform in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela A7: Modelo 5 - modelo amplo e modelo final

VARIABLES	(1)	(2)	(3)
	Modelo 5 - recovery_1	Modelo 5 - recovery_1	Modelo 5 - recovery_1
d_x_renda_socio2	0.859 (0.248)	0.854 (0.232)	
d_x_renda_socio3	0.663 (0.191)	0.563** (0.153)	
d_x_renda_socio4	0.820 (0.264)	0.630 (0.191)	
d_x_patrim_total_oper_min2	0.864 (0.233)	0.722 (0.184)	
d_x_patrim_total_oper_min3	0.785 (0.236)	0.740 (0.208)	
d_x_patrim_total_oper_min4	0.871 (0.323)	0.903 (0.322)	
d_vr_vencido_total	1.017 (0.273)	0.786 (0.199)	
d_macro_regiao2	0.624 (0.241)	0.456** (0.163)	0.598 (0.220)
d_macro_regiao3	0.430** (0.151)	0.348*** (0.112)	0.436** (0.148)
d_macro_regiao4	0.745 (0.266)	0.547* (0.180)	0.733 (0.254)
d_macro_regiao5	0.505 (0.365)	0.347 (0.251)	0.553 (0.386)
d_macro_regiao6	0.955 (0.337)	0.874 (0.301)	0.821 (0.281)
d_macro_regiao7	0.596 (0.291)	0.603 (0.288)	0.564 (0.264)
d_macro_regiao8	1.562 (0.664)	0.965 (0.377)	1.549 (0.635)
d_macro_regiao9	0.252* (0.196)	0.221** (0.165)	0.239* (0.184)
d_macro_regiao10	0.534 (0.245)	0.491 (0.219)	0.503 (0.223)
d_escolaridade22	1.418 (0.524)	1.221 (0.423)	1.358 (0.464)

VARIABLES	(1) Modelo 5 - recovery_1	(2) Modelo 5 - recovery_1	(3) Modelo 5 - recovery_1
d_escolaridade33	2.092 (0.992)	1.534 (0.693)	2.005 (0.893)
d_escolaridade44	1.898* (0.708)	1.687 (0.592)	1.736 (0.590)
d_risco_conc22	0.647 (0.205)	0.627 (0.189)	0.696 (0.214)
d_risco_conc33	0.521** (0.168)	0.375*** (0.113)	0.587* (0.173)
d_x_vr_financiamento2	1.987** (0.586)	1.917** (0.529)	1.739* (0.498)
d_x_vr_financiamento3	2.646*** (0.813)	2.960*** (0.867)	2.245*** (0.648)
d_x_vr_financiamento4	1.879* (0.674)	1.914* (0.655)	1.771* (0.545)
d_x_prop_financ_fat122	1.732* (0.551)	1.618 (0.488)	1.790* (0.541)
d_x_prop_financ_fat123	2.872*** (0.870)	2.779*** (0.789)	2.672*** (0.778)
d_x_prop_financ_fat124	1.941* (0.734)	1.707 (0.605)	2.107** (0.760)
d_x_prop_financ_invest2	1.671 (0.545)	2.230*** (0.673)	
d_x_prop_financ_invest3	1.497 (0.386)	1.201 (0.287)	
d_x_prop_financ_invest4	0.338 (0.427)	0.0629** (0.0743)	
d_x_prazo_financ_cont2	0.0913*** (0.0383)	0.145*** (0.0562)	0.0904*** (0.0368)
d_x_prazo_financ_cont3	0.0406*** (0.0181)	0.0621*** (0.0255)	0.0381*** (0.0165)
d_x_prazo_financ_cont4	0.0867*** (0.0266)	0.0997*** (0.0287)	0.0878*** (0.0257)
d_x_prazo_financ_cont5	0.454** (0.166)	0.680 (0.226)	0.458** (0.160)
d_nome_produto2	0.0740*** (0.0716)	0.0708*** (0.0644)	0.114*** (0.0962)
d_nome_produto3	2.573** (1.087)	5.276*** (1.877)	2.209** (0.817)
d_nome_produto4	0.0255* (0.0484)	0.0634* (0.103)	0.0143** (0.0263)
d_terceiros_aval	1.156 (0.274)	1.752** (0.383)	
d_gar_real2	2.133 (1.242)	6.394*** (3.403)	
d_tempo_relacao3	1.175 (0.316)	1.253 (0.315)	
d_tempo_relacao5	0.786 (0.306)	0.792 (0.292)	
d_tempo_relacao10	0.916 (0.339)	1.160 (0.412)	

VARIABLES	(1) Modelo 5 - recovery_1	(2) Modelo 5 - recovery_1	(3) Modelo 5 - recovery_1
d_tempo_relacao11	0.915 (0.326)	1.208 (0.403)	
d_x_prop_cont_pago_def2	1.402 (0.457)	1.278 (0.406)	1.409 (0.452)
d_x_prop_cont_pago_def3	0.701 (0.251)	0.569 (0.197)	0.718 (0.251)
d_x_prop_cont_pago_def4	0.108*** (0.0474)	0.0851*** (0.0359)	0.130*** (0.0549)
d_x_maior_atraso2	0.192*** (0.0640)	0.223*** (0.0693)	0.211*** (0.0674)
d_x_maior_atraso3	0.0719*** (0.0276)	0.0894*** (0.0318)	0.0822*** (0.0300)
d_x_maior_atraso4	0.00927*** (0.00446)	0.0138*** (0.00623)	0.0107*** (0.00495)
2010.ano_ped	1.050 (0.708)		1.049 (0.673)
2011.ano_ped	0.803 (0.504)		0.689 (0.416)
2012.ano_ped	0.410 (0.252)		0.269** (0.155)
2013.ano_ped	0.167*** (0.105)		0.0956*** (0.0559)
2014.ano_ped	0.0249*** (0.0188)		0.0127*** (0.00864)
Constant	127.9*** (121.2)	24.82*** (17.58)	205.9*** (175.9)
Observations	921	921	936
Pseudo R2	0.412	0.366	0.405
Pseudo R2 de Cragg&Uhler's	0.566	0.516	0.559
AIC	0.863	0.909	0.838
BIC	-5221	-5208	-5425
LR-Prob>chi2	0	0	0

seEform in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela A8: Modelos 1 a 5 - modelos finais

VARIABLES	(1) Modelo 1 - default_1	(2) Modelo 2 - default12m	(3) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(4) Modelo 4 - default_1 - Macro2	(5) Modelo 5 - recovery_1
d_x_idade_empresa2	0.787** (0.0870)	0.895 (0.141)	0.773 (0.167)	0.829 (0.109)	
d_x_idade_empresa3	0.555*** (0.0704)	0.753 (0.135)	0.514*** (0.123)	0.643*** (0.0976)	
d_x_idade_empresa4	0.559*** (0.0806)	0.708 (0.153)	0.564** (0.149)	0.605*** (0.108)	

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Modelo 1 - default_1	Modelo 2 - default12m	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 5 - recovery_1
d_x_fat122	1.008 (0.110)			1.223 (0.159)	
d_x_fat123	1.157 (0.143)			1.530*** (0.222)	
d_x_fat124	1.170 (0.177)			1.668*** (0.286)	
d_x_vr_div_total2	0.837 (0.0941)	0.617*** (0.0875)		0.726** (0.100)	
d_x_vr_div_total3	0.866 (0.110)	0.601*** (0.0888)		0.622*** (0.0961)	
d_x_vr_div_total4	1.406** (0.214)	0.886 (0.141)		0.904 (0.166)	
d_x_qtde_op_div_total2	0.856 (0.105)			0.743* (0.116)	
d_x_qtde_op_div_total3	0.809 (0.109)			0.758* (0.127)	
d_x_qtde_op_div_total4	0.700** (0.109)			0.672** (0.126)	
d_x_patrim_total_oper2	0.997 (0.105)				
d_x_patrim_total_oper3	0.884 (0.111)				
d_x_patrim_total_oper4	0.831 (0.129)				
d_vr_vencido_total	3.897*** (0.406)	4.115*** (0.512)	2.494*** (0.787)	4.229*** (0.473)	
d_setor2	1.161 (0.113)		1.376* (0.247)		
d_setor3	1.210* (0.120)		0.935 (0.203)		
d_macro_regiao2	0.978 (0.129)	1.100 (0.217)	0.811 (0.190)	1.015 (0.166)	0.598 (0.220)
d_macro_regiao3	0.902 (0.106)	1.009 (0.166)	0.735 (0.179)	0.949 (0.127)	0.436** (0.148)
d_macro_regiao4	1.217 (0.152)	1.628*** (0.268)	1.197 (0.296)	1.201 (0.176)	0.733 (0.254)
d_macro_regiao5	0.675 (0.170)	0.770 (0.295)	0.447 (0.224)	0.765 (0.243)	0.553 (0.386)
d_macro_regiao6	0.811 (0.111)	0.803 (0.177)	0.756 (0.175)	0.815 (0.143)	0.821 (0.281)
d_macro_regiao7	1.494** (0.287)	1.367 (0.384)	1.877* (0.620)	1.165 (0.290)	0.564 (0.264)
d_macro_regiao8	1.142 (0.174)	1.287 (0.280)	0.904 (0.273)	1.265 (0.224)	1.549 (0.635)
d_macro_regiao9	0.594** (0.158)	0.612 (0.264)	0.776 (0.317)	0.512* (0.183)	0.239* (0.184)
d_macro_regiao10	1.014 (0.155)	1.303 (0.287)	0.596 (0.200)	1.189 (0.212)	0.503 (0.223)
d_escolaridade22	0.895				1.358

VARIABLES	(1) Modelo 1 - default_1	(2) Modelo 2 - default12m	(3) Modelo 3 - default_1 - Macro1	(4) Modelo 4 - default_1 - Macro2	(5) Modelo 5 - recovery_1
d_escolaridade33	(0.121) 1.218 (0.217)				(0.464) 2.005 (0.893)
d_escolaridade44	0.772* (0.107)				1.736 (0.590)
d_risco_conc22	1.334** (0.151)	1.548** (0.280)	1.059 (0.191)	1.385** (0.211)	0.696 (0.214)
d_risco_conc33	1.817*** (0.194)	1.994*** (0.310)	1.633*** (0.308)	1.990*** (0.260)	0.587* (0.173)
d_x_prop_financ_patrim2	1.094 (0.133)		1.120 (0.272)		
d_x_prop_financ_patrim3	1.332** (0.169)		1.707** (0.395)		
d_x_prop_financ_patrim4	1.513*** (0.218)		2.491*** (0.611)		
d_x_prop_financ_invest2	0.699*** (0.0858)			0.618** (0.149)	
d_x_prop_financ_invest3	0.854* (0.0758)			0.828* (0.0817)	
d_x_prop_financ_invest4	0.685 (0.173)			0.896 (0.223)	
d_x_prazo_financ_cont2	0.282*** (0.0441)	0.552*** (0.121)	0.0137*** (0.00533)	0.648** (0.115)	0.0904*** (0.0368)
d_x_prazo_financ_cont3	0.452*** (0.0679)	0.736 (0.153)	0.0415*** (0.0166)	0.661** (0.112)	0.0381*** (0.0165)
d_x_prazo_financ_cont4	0.518*** (0.0654)	0.802 (0.137)	0.319*** (0.0914)	0.761** (0.105)	0.0878*** (0.0257)
d_x_prazo_financ_cont5	1.305* (0.187)	1.424* (0.261)	0.216*** (0.0759)	1.223 (0.194)	0.458** (0.160)
d_nome_produto2	0.335*** (0.0914)	0.197*** (0.119)	0.845 (0.329)		0.114*** (0.0962)
d_nome_produto3	0.860 (0.136)	1.552 (0.483)	1.275 (0.243)		2.209** (0.817)
d_nome_produto4	0.0854*** (0.0541)		0.0596*** (0.0472)		0.0143** (0.0263)
o.d_x_total_pes_aval2	-	-			
d_x_total_pes_aval3	0.640*** (0.0595)	0.591*** (0.101)		0.592*** (0.0683)	
d_x_total_pes_aval4	0.472*** (0.0524)	0.322*** (0.0747)		0.336*** (0.0537)	
d_fundo_aval	1.217* (0.134)			1.434*** (0.152)	
d_emissao_cont_m456	0.745*** (0.0806)	0.837 (0.126)	1.483* (0.302)	0.542*** (0.0732)	
d_emissao_cont_m789	0.497*** (0.0559)	0.557*** (0.0882)	0.670* (0.150)	0.370*** (0.0512)	
d_emissao_cont_m101112	0.559*** (0.0615)	0.630*** (0.101)	1.080 (0.255)	0.374*** (0.0511)	

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Modelo 1 - default_1	Modelo 2 - default12m	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 5 - recovery_1
d_tempo_relacao3	0.803** (0.0830)	0.812 (0.110)	1.023 (0.209)	0.735** (0.0887)	
d_tempo_relacao5	0.430*** (0.0594)	0.397*** (0.0822)	0.403*** (0.103)	0.457*** (0.0757)	
d_tempo_relacao10	0.360*** (0.0497)	0.259*** (0.0575)	0.323*** (0.0784)	0.364*** (0.0614)	
d_tempo_relacao11	0.383*** (0.0569)	0.237*** (0.0569)	0.398*** (0.103)	0.350*** (0.0638)	
2010.ano_ped	1.073 (0.272)	2.287 (1.765)	0.857 (0.239)		1.049 (0.673)
2011.ano_ped	1.520* (0.377)	2.228 (1.713)	1.359 (0.378)		0.689 (0.416)
2012.ano_ped	1.117 (0.281)	4.083* (3.029)	0.818 (0.260)	7.446*** (1.332)	0.269** (0.155)
2013.ano_ped	0.761 (0.197)	5.659** (4.208)		4.509*** (0.553)	0.0956*** (0.0559)
2014.ano_ped	0.172*** (0.0476)	2.910 (2.177)			0.0127*** (0.00864)
d_terceiros_aval		0.685*** (0.0907)			
d_x_prop_div_patrim2			1.044 (0.222)		
d_x_prop_div_patrim3			1.720** (0.368)		
d_x_prop_div_patrim4			1.741** (0.416)		
d_hipoteca_imovel			0.496* (0.195)		
d_x_prop_financ_renda2				0.913 (0.107)	
d_x_prop_financ_renda3				0.798* (0.106)	
d_x_prop_financ_renda4				0.837 (0.120)	
2011o.ano_ped				-	
2014o.ano_ped				-	
d_x_vr_financiamento2					1.739* (0.498)
d_x_vr_financiamento3					2.245*** (0.648)
d_x_vr_financiamento4					1.771* (0.545)
d_x_prop_financ_fat122					1.790* (0.541)
d_x_prop_financ_fat123					2.672*** (0.778)
d_x_prop_financ_fat124					2.107**

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Modelo 1 - default_1	Modelo 2 - default12m	Modelo 3 - default_1 - Macro1	Modelo 4 - default_1 - Macro2	Modelo 5 - recovery_1
d_x_prop_cont_pago_def2					(0.760) 1.409 (0.452)
d_x_prop_cont_pago_def3					0.718 (0.251)
d_x_prop_cont_pago_def4					0.130*** (0.0549)
d_x_maior_atraso2					0.211*** (0.0674)
d_x_maior_atraso3					0.0822*** (0.0300)
d_x_maior_atraso4					0.0107*** (0.00495)
Constant	0.740 (0.252)	0.0265*** (0.0206)	1.988 (1.075)	0.135*** (0.0340)	205.9*** (175.9)
Observations	13,748	14,161	5,163	8,504	936
Pseudo R2	0.189	0.199	0.237	0.192	0.405
Pseudo R2 de Cragg&Uhlen's	0.230	0.221	0.277	0.237	0.559
AIC	0.425	0.221	0.340	0.465	0.838
BIC	-124684	-131912	-42103	-72643	-5425
LR-Prob>chi2	0	0	0	0	0

seEform in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1