

**Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Departamento de Ciências Administrativas
Programa de Pós-Graduação em Administração – PROPAD**

Marcelino José Caetano

**Uso de Indicadores Financeiros para Concessão
de Crédito: Uma Abordagem Quantitativa para
Previsão de Inadimplência**

Recife, 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

CLASSIFICAÇÃO DE ACESSO A TESES E DISSERTAÇÕES

Considerando a natureza das informações e compromissos assumidos com suas fontes, o acesso a monografias do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco é definido em três graus:

- “Grau 1”: livre (sem prejuízo das referências ordinárias em citações diretas e indiretas);
- “Grau 2”: com vedação a cópias, no todo ou em parte, sendo, em consequência, restrita a consulta em ambientes de biblioteca com saída controlada;
- “Grau 3”: apenas com autorização expressa do autor, por escrito, devendo, por isso, o texto se confiado a bibliotecas que assegurem a restrição, ser mantido em local sob chave ou custódia.

A classificação desta dissertação se encontra, abaixo, definida por seu autor.

Solicita-se aos depositários e usuários sua fiel observância, a fim de que preservem as condições éticas e operacionais da pesquisa científica na área da administração.

Título da Dissertação: Uso de Indicadores Financeiros para Concessão de Crédito: Uma Abordagem Quantitativa para Previsão de Inadimplência.

Nome do Autor: Marcelino José Caetano

Data da Aprovação: ____ de Abril de 2013.

Classificação, conforme especificação acima:

Grau 1 ☐

Grau 2 ☐

Grau 3 ☐

Recife, ____ de Abril de 2013.

Assinatura do autor

Marcelino José Caetano

Uso de Indicadores Financeiros para Concessão de Crédito: Uma Abordagem Quantitativa para Previsão de Inadimplência

Orientador: Josété Florencio dos Santos, Dra.

Dissertação apresentada como requisito complementar, à obtenção do grau de Mestre em Administração, na área de concentração Gestão Organizacional, do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco.

Recife, 2013

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

C127u	Caetano, Marcelino José Uso de indicadores financeiros para concessão de crédito: uma abordagem quantitativa para previsão de inadimplência / Marcelino José Caetano. - Recife : O Autor, 2013. 96 folhas : il. 30 cm. Orientadora: Profª. Dra. Josete Florencio dos Santos. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2013. Inclui referências e apêndices. 1. Inadimplência (finanças). 2. Sistemas de avaliação de risco de crédito (Finanças). 3. Pequenas e médias empresas. I. Santos, Josete Florencio (Orientadora). II. Título. 658.15 CDD (22.ed.) UFPE (CSA 2014 – 051)
-------	---

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Departamento de Ciências Administrativas
Programa de Pós-Graduação em Administração – PROPAD

Uso de Indicadores Financeiros para Concessão de Crédito: Uma Abordagem Quantitativa para Previsão de Inadimplência

Marcelino José Caetano

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco e aprovada em abril de 2013.

Banca Examinadora:

Profa. Joséte Florencio dos Santos, Doutora, UFPE (Orientadora)

Profa. Umbelina Cravo Teixeira Lagioia, Doutora, UFPE (Examinador Externo)

Prof. Marcos Roberto Góis de Oliveira, Doutor (Examinador Interno)

Agradecimentos

Em primeiro lugar a Deus, pela vida e capacidade de pensar que me proporcionou.

Aos meus familiares em Guiné-Bissau, minha irmã Julieta Caetano, minha querida tia Albertina Barbosa Biaguê a quem investiu bastante em mim. Aos meus pais (*in memoriam*), minha mãe N'guêssa Sanhá e meu pai José Caetano, pela educação, investimento e valores que me ensinaram para vida. Este trabalho é uma fiel razão para eles estarem orgulhosos do que fizeram por mim onde quer que estejam.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a Professora Joséte Florencio dos Santos, que orientou esse trabalho e cujas observações, conselhos e encorajamento foram fundamentais em toda esta pesquisa, e também pela confiança em minha proposta do projeto de dissertação. Ciente desse privilégio que eu recebi dela, eu sou profundamente muito grato.

Minha gratidão se estende para os professores Marcos Góis e Umbelina Lagioia que concordaram em fazer parte da banca do projeto desta dissertação, com contribuições valiosas que permitiram aprimorar a ideia central desse trabalho, assim como, participar da defesa final, é uma honra tê-los no julgamento deste trabalho.

A todos os professores pela nobre profissão, secretárias e demais servidores da Propad por proverem meios para que eu possa desenvolver esse trabalho.

Ao meu grande amigo Edilson dos Santos Silva, a quem gostaria de expressar minha gratidão por seu inestimável aconselhamento. A todos os meus colegas, amigos pelo incentivo e apoio moral valiosos, com uma menção especial aos colegas de finanças, Carolina Magda, Karina, Ricardo, Kécia, Augusto, Moisés, Odilon e Valéria, e pedir desculpas a todos aqueles que eu não tenha nomeado pela a lista ser longa.

Naturalmente, este trabalho nunca teria sido possível sem o apoio incondicional e ilimitado da minha esposa Maria Betânia B. Cavalcante e do meu filho Gabriel Namir C. Caetano, pela estrutura emocional, amor e compreensão que me proporcionaram e por aguentarem os meus momentos de stress e ausência.

À FACEPE por ter financiado este trabalho.

“Peça e receberás; Busque e acharás;
Bata, e a porta se abrirá”
(MATEUS 7:7)

Resumo

O risco de inadimplência constitui uma das maiores fontes de inquietações para os agentes financeiros. A situação de descumprimento de cláusula de contrato, conhecido como inadimplência pode provocar enormes prejuízos ao sistema financeiro, causando quebras de bancos, empresas, assim como, prejudicar a sociedade e a economia em geral. O presente estudo analisa se é possível identificar através de indicadores econômico-financeiros o risco de inadimplência das micro, pequenas e médias empresas pernambucanas que tomaram crédito em um banco privado. Os indicadores de liquidez, endividamento, atividade, estrutura de capital e de financiamento foram tomados como prognosticadores de risco de inadimplência, a partir de uma amostra retirada da carteira de varejo contendo 80 empresas. Através da aplicação da técnica de análise discriminante foi possível classificar as empresas em adimplentes e inadimplentes de acordo com seu poder de discriminação dentro do grupo. O nível de acerto da classificação geral resultante com base na aplicação desta técnica atingiu um grau de acurácia (medido pelo percentual de acerto do modelo) equivalente a 83,3%, no qual 5 (cinco) indicadores foram responsáveis para essa diferenciação, são: valor de garantia/financiamento, taxas de juros, liquidez corrente, liquidez imediata e prazo média de pagamento ao fornecedor. Eles foram significativos a 5%, isto é, apresentam maior capacidade explicativa para diferenciar os fatores de risco de inadimplência entre as empresas aqui estudadas. As variáveis integrantes da função discriminante final demonstraram ter alta capacidade de previsão, pelo elevado grau de acerto atingido, evidenciando assim de que a utilização de indicadores financeiros é um importante instrumento para classificação das empresas com probabilidade de inadimplência. Avaliados, os modelos de insolvência de Kanitz e de Matias apresentaram baixo desempenho na classificação geral que foram de 63% e 67% respectivamente, logo, não se mostraram compatíveis quando aplicados para as categorias das empresas da amostra, tendo em vista o nível de precisão que alcançaram.

Palavras-chave: Inadimplência. Risco de Crédito. Micro, Médias e Pequenas Empresas.

Abstract

Default risk is a major source of concerns for financial agents. The situation of breach of contract clause, known as default can cause enormous damage to the financial system, causing bank failures, companies, as well as harm the economy and society in general. This study examines whether it is possible to identify through financial indicators default risk of small and medium enterprises Pernambuco who took credit in a private bank Recife from 2009 to 2011. Liquidity indicators, debt, activity, capital structure and financing were used as predictors of default risk, from a sample taken from the retail portfolio of that bank, with 80 companies. Through the application of discriminant analysis technique was possible to classify companies in performing and nonperforming according to their discrimination power within the group. The level of accuracy of the overall result based on the application of this technique has reached a degree of accuracy (measured by the percentage of correct model) equivalent to 83.3%, in which five indicators were responsible for this differentiation are: collateral value / funding, interest rates, current liquidity, liquidity immediate term average payment to the supplier were significant at 5%, this is, a higher explanatory power to differentiate risk factors for delinquency among the companies studied here. The members of the discriminant function variables end showed high predictive power, the high degree of accuracy achieved, thus demonstrating that the use of financial indicators are important instruments for the classification of companies with default probability. Models insolvency Kanitz and Matias had low performance in the overall standings that were 63% and 67% respectively, so were not compatible when applied to the categories of the sample, given the level of precision achieved.

Keywords: Default. Credit Risk. Small and Medium Companies.

Lista de quadros

Quadro 1 (2) - Desembolso anual do sistema BNDES para micro e pequenas empresas por região geográfica (milhões de reais)	27
Quadro 2 (2) - Crédito para PJ por origem do recurso e porte da dívida - carteira e inadimplência, em percentual junho de 2012 - BNDES	29
Quadro 3 (2) - Crescimento anual da carteira de crédito, inadimplência e provisões – jun. de 2012 - BNDES	29
Quadro 4 (2) - Classificação de empresas pelo BNDES	31
Quadro 5 (2) - Classificação das empresas para enquadramento tributário	31
Quadro 6 (2) - Operacionalização dos indicadores liquidez	37
Quadro 7 (2) - Operacionalização dos prazos médios	37
Quadro 8 (2) - Operacionalização de indicadores de endividamento e estrutura de capital	38
Quadro 9 (2) - Operacionalização de índices de rentabilidade	38
Quadro 10 (2) - Distribuição de Pontuação x Pesos	41
Quadro 11 (2) - Resumo de alguns estudos sobre insolvência usando técnica univariada	42
Quadro 12 (2) - Resumo de alguns estudos sobre insolvência usando técnica análise discriminante	52
Quadro 13 (2) - Resumo de alguns estudos sobre insolvência usando técnica regressão logística	56
Quadro 14 (3) - Distribuição quantitativa da amostra por porte	59
Quadro 15 (3) - Classificação das empresas de acordo com o Banco	59
Quadro 16 (3) - Variáveis explicativas utilizadas no estudo	61
Quadro 17 (3) - Identificação das variáveis utilizadas para calcular os índices	62
Quadro 18 (Apêndice A) - Resultado de teste da matriz de covariância	96

Lista de tabelas

Tabela 1 (4) - Correlação combinada de variáveis explicativas	69
Tabela 2 (4) - Estatística descritiva dos indicadores que entraram na função discriminante	70
Tabela 3 (4) - Teste de igualdade das médias para indicadores financeiros das empresas adimplentes e inadimplentes	72
Tabela 4 (4) - Variáveis incluídas/removidas na função discriminante a, b, c, d	73
Tabela 5 (4) - Teste da função discriminante	74
Tabela 6 (4) - Medida de avaliação de consistência da função discriminante	75
Tabela 7 (4) - Cargas canônicas das variáveis explicativas	76
Tabela 8 (4) - Coeficientes padronizados da função discriminante canônica	77
Tabela 9 (4) - Centroide dos grupos	78
Tabela 10 (4) - Resultado da classificação de risco de inadimplência das empresas	80
Tabela 11 (4) - Resultado da classificação das empresas em adimplentes e inadimplentes com validação cruzada	82
Tabela 12 (4) - Resultado de classificação pelo modelo de Kanitz	83
Tabela 13 (4) - Classificação das empresas do pelo modelo discriminante de Matias	83
Tabela 14 (Apêndice A) - Teste de normalidade	95
Tabela 15 (Apêndice A) - Teste de normalidade corrigido	95

Sumário

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Contextualização do tema	11
1.2 Objetivo geral	15
1.3 Objetivos específicos	15
1.4 Justificativa	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1 Risco de crédito	19
2.2 Análise integrada de crédito e inadimplência	20
2.2.1 Inadimplência	24
2.2.2 Mercado de crédito e falências no Brasil	25
2.3 As micro, pequenas e médias empresas	30
2.4 Indicadores financeiros para previsão de inadimplência	34
2.4.1 Indicadores de liquidez ou solvência	37
2.4.2 Indicadores atividades	37
2.4.3 Endividamento e estrutura de capital	38
2.4.4 Índice de rentabilidade	38
2.5 Modelos de previsão de inadimplência	39
2.5.1 Estudos univariados	40
2.5.2 Modelos discriminantes multivariada	43
2.5.3 Regressão logística	53
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	57
3.1 Classificação da pesquisa	57
3.2 População e amostra	57
3.3 Coleta dos dados	59
3.4 Seleção e descrição das variáveis explicativas	60
3.5 Tratamento e operacionalização dos dados	64
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS	68
5 CONCLUSÕES	85
5.1 Limitações e recomendações	87
REFERÊNCIAS	88
APÊNDICE A – Teste Kolmogorov Smirnov (K-S)	95

1 Introdução

1.1 Contextualização do tema

O plano real promoveu marcantes transformações econômicas no Brasil, cujo efeito propiciou maior abertura econômica, assim como, mudanças do papel do Estado como indutor das atividades econômicas (LIMA; SICSÚ; PADILHA, 2007).

Desde 2001, o país vem apresentando um ciclo de desenvolvimento pujante estimulado principalmente pela maior democratização de crédito, elevação de volume de operações no mercado crédito, com efeitos determinantes na expansão das atividades econômicas em diversos segmentos econômicos, sejam eles comerciais, industriais e de serviços em todo o país.

O bom desempenho da economia brasileira no período 2000-2011, aliado às políticas de crédito, impulsionou o crescimento das Micro e Pequenas Empresas (MPE) no país e confirmou sua expressiva participação na estrutura produtiva nacional (SEBRAE; DIEESE, 2012).

Na região Nordeste, desde 2000 o estado de Pernambuco tem apresentado um nível de desempenho econômico significativo, chegando a crescer até acima da média nacional em termos reais. Este desempenho justifica-se pela elevação do grau de investimentos no Estado, principalmente para o Complexo Industrial Portuário de Suape, resultante das políticas estaduais de incentivos fiscais, tutelada pela Agência de Desenvolvimento Pernambuco (Ad Diper) órgão responsável pela nobre função de atração de novos investimentos para o Estado (LIMA; SICSÚ; PADILHA, 2007).

De acordo com os dados da pesquisa do Instituto Brasileira de Geografia e Estatística (IBGE), em 2008 foram registrados cerca de 105.212 empreendimentos no Estado. Esse quantitativo aumentou para 140.833 em 2010.

Já as estatísticas da Junta Comercial de Pernambuco (Jucepe) mostram que em 2008 foram abertas 17.272 novas empresas no Estado, e baixadas um pouco mais de 4 mil no mesmo período. Em apenas 2 anos de 2008 a 2010, foram registrados um crescimento em torno de 33% de novas unidades econômicas constituídas em Pernambuco, que representa cerca de 5.685, atingindo uma marca de 22.957. Em 2011 novos negócios continuaram sendo criados, nesse período chegou a mais 20.703.

Logo, diante desse contexto de dinamismo econômico, o incentivo ao crédito para as empresas tem sido um dos grandes vetores para esse crescimento no Estado. Contribui para geração de novos empreendimentos e aumento de investimentos das empresas, permitindo assim ampliação de suas capacidades produtivas, renovação de parque industrial e expansão (CONDEPE/FIDEM, 2011). Conforme sustenta Pereira (2008) o crédito facilita a execução de projetos para os quais as empresas não dispõem de recursos próprios suficientes para realização de investimentos.

Uma operação de crédito consiste em uma relação contratual entre uma empresa e uma instituição financeira, com promessa de pagamento futuro do principal acrescidos de juros. A incerteza associada ao risco de perda por inadimplência é inerente ao processo de transferência e é determinada, sobretudo, pela capacidade de avaliação que o credor tem em relação ao tomador, buscando indicativos que podem transformar-se em empréstimo problemático e a inadimplência (REED; GIL, 1994).

O banco é um importante agente para funcionamento da economia (CAOINETTE et al. 2009, p. 55). Seu papel como intermediário financeiro é fundamental para dinamização da economia, bem como na gestão de recursos financeiros. Já que a concessão de crédito uma é uma atividade bancária por excelência, por meio da qual atua na intermediação entre de agentes superavitários e deficitários, em forma de empréstimos e financiamentos, ou seja, crédito.

Desde início do Plano Real em 1994, a oferta de crédito pelos bancos tem apresentado um nível de crescimento considerável no Brasil, atingindo uma proporção equivalente a 49% em 2011 em relação ao PIB, e em novembro de 2012 essa proporção alcançou a patamares de 52,6% (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2012).

Contudo é notável o nível de expansão de crédito no país, as micro, pequenas e médias empresas ainda são confrontadas com sérias dificuldades para obtenção de crédito de longo prazo. Em um estudo sobre os mecanismos e alternativas de garantia de crédito disponíveis no Brasil, Zica (2007) mostra que uma das principais causas apontadas pelos empresários para o encerramento das atividades foi à falta de crédito bancário; cuja justificativa porque são defrontadas com maior exigência das garantias, que segundo os mesmos constituem fatores primordiais para obtenção de empréstimos.

Em verdade, as operações de empréstimos lidam com situações futuras que naturalmente implica na incerteza dos retornos. Por isso, de acordo com Matias (2009) a presença da incerteza, assim como a possibilidade de incidência de inadimplência nas transações financeiras, sempre preocupou os banqueiros que utilizam os ativos financeiros em

forma de empréstimos aos agentes deficitários com expectativa de retorno futuro. Essa preocupação ganhou maior dimensão nos últimos 24 anos, desde o Primeiro Acordo de Basileia em 1988, que sinaliza uma das primeiras tentativas de união de esforços para regulamentar as operações do sistema bancária mundial, mobilizando assim, todos os participantes do sistema econômico mundial, sejam eles governos, pessoas físicas, bancos e investidores.

Assim, o risco de inadimplência presente no processo de crédito tem desafiado as instituições financeiras a renovarem constantemente seu método de gestão da carteira. Uma vez que os empréstimos problemáticos podem afetar a liquidez do banco, quando ele passa a conviver elevado índice de inadimplência, podendo reduzir a capacidade da atuação do banco para atender novos pleitos (REED; GIL, 1994).

Deste modo, a eficiência na gestão de carteira de crédito se torna fundamental sobre o desempenho e saúde financeira do banco. Para Brito (2000, p. 24) “ela consiste no meio pelos quais as diversas exposições ao risco são identificadas, mensuradas e controladas”.

Para cada pleiteante é feita uma avaliação com finalidade de averiguar sua capacidade de pagamento. Pereira (2008) alega essa avaliação, objetiva por outro lado, resguardar a reputação e a solidez do ativo bancário, logo cabe-o neste momento, dimensionar o grau de risco que está disposta a assumir de forma a minimizar o risco de ocorrência de inadimplemento de um tomador.

Ao longo do século passado, a literatura financeira tem desenvolvido várias formas para modelar à análise de risco de crédito das empresas, com uso de dados quantitativos. Normalmente são empregados nestas modelagens, índices econômico-financeiros gerados a partir das demonstrações financeiras das empresas, sendo os mais comuns são: indicadores de liquidez, de atividade, estrutura de capital e rentabilidade.

Conforme salienta Atiya (2001) a área de crédito bancário tem sido o principal foco das pesquisas sobre inadimplência, no intuito de ajudar os bancos a identificar precocemente o risco a fim de suavizar a ocorrência de perda financeira.

Por esse motivo, a demanda por pesquisas sobre inadimplência sempre constituiu entre as primordiais prioridades dos depositantes, investidores, analistas de mercado, pesquisadores, gestores administrativos, órgãos reguladores e instituições governamentais (CARNEIRO; VIVAN; KRAUSE, 2004).

Até meados dos anos 60 as técnicas de mensuração de risco de crédito baseava-se em análise univariada, sendo o primeiro estudo foi encontrado no trabalho de Fitz Patrick em

1932. Nesse período as comparações das empresas eram realizadas de forma particularizada por meio dos indicadores financeiros (BELLOVARY; GIACOMINO; AKER, 2007).

O estudo Beaver em 1966 foi um dos mais conhecidos na utilização desse tipo de comparações. O autor estudou dois grupos de empresas do mesmo ramo e volume de ativos, sendo cada amostra contendo 79 firmas industriais classificadas em inadimplente e de boa saúde financeira. O referido autor examinou a capacidade explicativa de cada índice individualmente para efeito de classificação, permitindo assim, estabelecimento de uma base comparativa dos dois grupos de empresas (BELLOVARY; GIACOMINO; AKER, 2007).

A partir do trabalho do Altman em 1968, o estudo sobre a previsão de insolvência ganhou maior importância para área de finanças bancárias. O autor fez um estudo pioneiro na utilização de análise multivariada discriminante, que posteriormente serviu como ponto de referência para vários trabalhos.

Altman (1968) vislumbrava a necessidade de aprimoramento e desenvolvimento de novos modelos de previsão à época, devido ao elevado índice de falência das empresas, em substituição as formas tradicionais baseadas em análises subjetivas.

A utilização da análise multivariada no processo de concessão de crédito obedece aos critérios científicos, e sobrepõem as formas subjetivas utilizadas por varias décadas pelas instituições financeiras, conhecidas como os C's de crédito (METHA, 1978).

De acordo com Assaf Neto e Martins (1985) a análise discriminante é uma ferramenta estatística que permite isolar e classificar as principais observações típicas, obtidas de um ou mais grupos de empresas selecionadas previamente. A aplicação desta técnica às empresas amplia a capacidade de avaliação e previsão de risco de inadimplência.

A década de 1970 foi verificada um grande avanço em pesquisas sobre risco financeiro, na qual o modelo do Altman (1968) foi adotado como referência. Entre algumas pesquisas realizadas no Brasil, pode-se citar trabalhos como de Kanitz (1978); Matias (1978; 1999; 2006), Pereira (1983), Kasznar (1986), Santos (1996), Kassai, J. e Kassai, S. (1998; 2005), Elizabetzki (1976) e muitos outros.

Ao longo dos anos 70 em diante, emergiu-se uma variedade de técnicas estatísticas com maior robustez na literatura financeira. Tais técnicas têm sido determinante no aperfeiçoamento da análise de risco de crédito, principalmente para setor bancário. Ohlson em 1980 apresentou seu primeiro estudo usando regressão logística. Além dela, foram emergindo outras técnicas probabilísticas como: risco proporcional de Cox, redes neurais, análise envoltório de dados (DEA), *loss given default* (LGD), VaR, *Credit Scoring*, entre tantas outras (CROUHY; GALAI; MARK, 2007).

Apesar do avanço percebido no âmbito de medição de risco, ainda são precários na literatura financeira estudos voltados para identificação de risco de inadimplência para as micro, pequenas e médias empresas, principalmente no Brasil.

Sabe-se que as MPE's prestam um importante contributo a economia do país. De acordo com estudo do Sebrae em 2011, elas representam maior força de trabalho (empregadores) do país, e constituem 99% de empresas brasileiras. Foram responsáveis pela geração de mais de 50% de emprego com carteira assinada no país. Identificar as causas que causam inadimplência nesta categoria de empresas não é uma tarefa tão simples, de fato é difícil listar exaustivamente os fatores que as causam.

Assim, nesta pesquisa procura-se responder à seguinte pergunta: **se é possível identificar os fatores de risco de inadimplência referentes às micro, pequenas e médias empresas pernambucanas que tomaram crédito em uma agência bancária privada de recife?**

1.2 Objetivo geral

Investigar se é possível identificar os fatores de risco de inadimplência, a partir de indicadores financeiros referentes às micro, pequenas e médias empresas pernambucanas que tomaram crédito em uma agência bancária privada de recife.

1.3 Objetivos específicos

- Analisar indicadores econômico-financeiros de liquidez, rentabilidade, endividamento, atividade e informações financeiras usadas pelo banco para concessão de crédito as micro, pequenas e médias empresas na concessão de crédito;
- Verificar se existem diferenças significativas entre os indicadores financeiros das empresas adimplentes e inadimplentes;
- Identificar um conjunto de indicadores que possam ser utilizadas como previsores de inadimplência mais próximos da realidade das empresas do estudo;
- Examinar se os resultados obtidos a partir dos indicadores financeiros são aderentes às análises da aplicação dos modelos de inadimplência de Kanitz e Matias.

1.4 Justificativa

O crédito é um dos grandes vetores de desenvolvimento de qualquer economia. Porém, sempre existe um elemento ameaçador chamado “risco” na transação entre duas partes com promessa de pagamento futuro, ou seja, no processo que envolve concessão de crédito.

O risco de inadimplência empresarial tem sido preocupação central dos pesquisadores e profissionais da área, por mais de oito décadas. Situações de inadimplência podem afetar ativos de uma empresa, e assim representar um custo muito elevado para os bancos em caso de perda parcial ou total desses fundos emprestados, e não só, como poderá constituir também um grande risco para os outros credores, o que pode por sua vez, tornar-se inadimplente (JABEUR, 2011).

Entender os fatores relacionados à inadimplência nas micro, pequenas e médias empresas do Estado de Pernambuco, para amortização de empréstimos contraídos é o foco desta investigação. Dado que a incapacidade de pagamento de uma empresa faz parte de agendas de inquietações tanto no nível das economias mais desenvolvidas, quanto nas pequenas economias de países em via de desenvolvimento, em evitar impactos de crises financeiras sejam elas no setor público e/ou privado (ALTMAN; NARAYMAN, 1996).

Matias (2009) teve a mesma compreensão, com base no argumento de que no ambiente atual, o problema de inadimplência não é mais preocupação apenas dos banqueiros que emprestam seus recursos aos agentes deficitários com expectativa de retorno futuro. Tanto os governos, pessoas físicas, e todos a agentes que fazem parte da cadeia econômica mundial compartilham essa preocupação.

Outrossim, dada a globalização da economia, eventos como a crise financeira de 2008, que começou nos Estados Unidos durante o “verão de 2007” e espalhou-se rapidamente na Europa, têm revelado graves deficiências no sistema de controle de risco das instituições financeiras mundiais (MATOUSSI; ABDELMOULA, 2010). Esses acontecimentos atingem profundamente empreendimentos de pequeno porte, e, por conseguinte toda a sociedade, mais especificamente os ativos das instituições bancárias.

O SEBRAE e IBGE têm desenvolvido frequentemente pesquisas no Brasil, para segmento das micro, médias e pequenas empresas que buscavam identificar as causas da mortalidade. Esses estudos têm ilustrado um conjunto de problemas enfrentadas pelas micro, médias e pequenas empresas, entre os quais estão às restrições de acesso ao crédito de longo

prazo, capital de giro, conhecimento de gestão e outros.

Contudo, é evidenciado em uma a pesquisa do Sebrae (2011), as MPE's foram responsáveis pela geração de mais 8,6 milhões de postos de trabalho em 2000, elevando esse nível para 14,7 milhões, em 2010. Mas elas têm se configurado historicamente como maiores geradoras de inadimplência no país.

Em uma pesquisa de Camargo et al. (2010) na qual investigaram fatores condicionantes da inadimplência em financiamentos de uma instituição financeira de microcrédito no Estado de Minas. Mostra que os fatores determinantes da inadimplência das micro e pequenas empresas foram de vido ao baixo nível de escolaridade dos gestores; menor nível de informatização das empresas; alta participação de capital de giro sobre o total de empréstimo. Identificaram por outro lado que às empresas vinculadas aos segmentos ou mercados crescentes e/ou estáveis, com maior tempo de atuação no mercado; faturamentos elevados, assim como apresentação de um expressivo valor do aval (representado como garantia na operação), tendem a minimizar a probabilidade de inadimplência.

O estudo de Alves et al. (2010) que buscou identificar os fatores de inadimplência em uma instituição de microcrédito no Estado de Maranhão. Concluíram que quanto à finalidade de crédito, as empresas que usavam recursos próprios para investir em ativos fixos, reduziam as chances de inadimplência, enquanto que àquelas empresas que demandavam capital de terceiros para investimento em capital de giro durante o seu ciclo operacional aumentavam as chances de inadimplência.

Tanto o estudo de Guimarães et al. (2010), quanto de Alves et al.(2010) corroboram de que a maior proporção de capital de giro sobre o valor total do projeto tende a aumentar a probabilidade de inadimplência das micro e pequenas empresas.

Ainda de acordo com Alves et al.(2010), as empresas cuja proporção de capital de giro sobre o financiamento seja superior a 20%, também elevam consideravelmente a probabilidade de não terem disponibilidade para honrar as obrigações. O nível de escolaridade foi outro fator que aparece nessa pesquisa, cuja evidencia de que sócios proprietários das empresas com baixa escolaridade (primeiro e/ou segundo grau) suas tendem a apresentar elevado risco inadimplência.

Diante do fato que caracterizam diversos contextos no ambiente operacionais das empresas, os quais acabam atingindo vigorosamente às micro, pequenas e médias empresas, uma categoria que tem grande importância no plano econômico e social, já que representam a maioria das empresas brasileiras e, por conseguinte as pernambucanas.

A ocorrência de descumprimento de contrato do empréstimo por parte dessas empresas poderá gerar prejuízos à sociedade como um todo, assim como, propiciar a falência de um banco, gerando sérias consequências à economia. E isto pode transformar-se em um efeito dominó provocando escassez de recursos ao sistema financeiro, como aconteceu, por exemplo, na recente crise financeira de 2008, e outras crises financeiros anteriores, que ocasionaram perdas significativas nas riquezas da sociedade (MATIAS, 2006).

Por isso, Matias (2008) entende que a inadimplência ocorre quando é verificado o descumprimento de uma obrigação contraída com terceiros em um dado período. Quando os bancos conhecerem precocemente alguns dos condicionantes que potencializam a inadimplência das empresas, ajudará significativamente na redução de probabilidade de sua ocorrência, principalmente quando se trata das micros, pequenas e médias empresas.

Desde modo, o estudo sobre inadimplência se observado do ponto de vista prático, pode ser tomado como um termômetro para avaliar a magnitude de problemas financeiros de uma empresa no processo de concessão de crédito pelas instituições bancárias. Ao mesmo tempo pode servir de instrumento de planejamento e de alerta das micros, pequenas e médias empresas no momento de captação de fundos.

Na presente pesquisa explora-se em particular um segmento no qual ainda se defronta com poucas investigações científicas no tocante a riscos financeiros. A principal contribuição deste trabalho está associada essencialmente a descoberta de fatores ou indicadores explicam a ocorrência de inadimplência das empresas do Estado de Pernambuco nas operações de empréstimos bancárias.

Assim, o estudo para esse segmento se justifica pelo fato apresentar-se cada vez mais como importante agente no desenvolvimento econômico e social do Estado de Pernambuco. Necessitando, portanto, de estudos que possam fornecer informações científicas com a finalidade de amparar diversos agentes econômicos (bancos, governos, pessoas e empresas) na tomada de decisão e no planejamento. Ao mesmo tempo em que propõe-se contribuir também para o avanço da ciência, particularmente para o segmento em questão, ajudando assim a prevenir a ocorrência de dificuldade financeira, inadimplência e até de quebras.

2 Revisão da literatura

2.1 Risco de crédito – introdução.

Segundo Bessis (1998) o risco de crédito consiste na probabilidade da perda financeira ocasionada pela inadimplência ou deterioração de crédito por parte do mutuário. Para o autor diversas situações podem caracterizar um evento de *default* de um tomador e elas podem ter origens em fatores internos ou externos.

Para Crouhy et al. (2007) o risco de crédito consiste na mudança de qualidade do crédito de um contraparte, que afeta o valor de um título ou carteira. Esta mudança é determinada pela inadimplência, que representa a incapacidade do tomador em não ser capaz de satisfazer suas obrigações contratuais com o credor.

Já Guimarães (2008) conceitua o risco de crédito como uma perda econômica derivada de uma falha da contraparte em honrar suas obrigações contratuais.

Caouette et al.(2009) salientam que o risco de crédito constitui uma das mais remotas formas de riscos nos mercados financeiros. Portanto, constitui a possibilidade dos recursos emprestados por um banco não retornarem, por motivos como inadimplência ou insolvência da empresa tomadora, caracterizando assim uma perda financeira.

Maranhão (2005) mostra que o risco de crédito se manifestar em várias dimensões, podendo ser subdivididos em: risco de inadimplência, degradação de crédito, degradação de garantias, risco soberano, risco de financiar e risco de concentração de crédito.

- a) Risco de inadimplência – é o tipo de risco associado à probabilidade de não pagamento por parte do tomador. Para Santos (2009, p. 2) o risco de inadimplência está relacionado com a ocorrência de perdas financeiras que poderão prejudicar a liquidez (capacidade de honrar dívidas com os supridores de capital) e a captação de recursos nos mercados financeiros e de capitais;
- b) Degradação de crédito – consiste no risco de perdas pela deterioração da qualidade creditícia do tomador de um empréstimo, contraparte de uma transação ou emissor de um título, levando a uma diminuição no valor de suas obrigações;
- c) Degradação de garantias – é o tipo de risco que está relacionado à perda de valor sobre a garantia oferecida ou apresentada pelo agente tomador em uma operação de crédito. Isto é, quando o instrumento ou bem apresentado como garantia não existir mais, ou

- depreciar-se completamente deixando de preservar o seu valor original;
- d) Risco soberano – para o Duarte Jr. et al. (1999) “este pode ser definido como o risco de perdas pela incapacidade de um tomador de um empréstimo, contraparte de uma transação ou emissor de um título, em honrar seus compromissos em função de restrições impostas por seu país sede”.
 - e) Risco de financiar – é um tipo de risco vinculado à perda por inadimplência do agente financiador em uma operação de empréstimo, cujo elemento potencializador quando não se estabelece objetivamente no contrato de operação de crédito instrumentos de liquidação por compensação de direitos e obrigações;
 - f) Risco de Concentração de Crédito – este risco se constitui a partir da perda provocada pela ausência de diversificação da carteira de crédito de uma instituição financeira. Isto é, quando uma instituição financeira concentra sua política de crédito em apenas um segmento, cliente ou tomador. O risco de concentração de crédito se subdivide em duas subcategorias: concentração por nome e por setor.

2.2 Análise integrada de crédito e inadimplência

O problema de inadimplência pode ser analisado começando pelo entendimento da dificuldade financeira das empresas e a insolvência. Os dois termos têm sido apresentados na literatura financeira de maneira similar, sendo empregadas de forma indiscriminada.

Para Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 683) “a dificuldade financeira constitui uma situação em que uma empresa não gera fluxo de caixa suficiente para fazer um pagamento contratualmente devido”.

Wuruck (apud CASTRO, 2003) esclarece que uma empresa encontra-se em dificuldade financeira quando seu fluxo de caixa é insuficiente para cobrir as suas obrigações correntes.

A partir desse entendimento, qualquer unidade econômica é candidata em potencial para se tornar inadimplente ou até mesmo insolvente, quando seu patrimônio líquido se apresentar negativo, caso não disponha de condições suficientes para continuar suas operações, incorrendo em perdas que resultariam em diminuição patrimônio.

Assim, a definição de insolvência pode receber vários e diferentes entendimentos. Sendo assim, o critério adotado na maioria dos estudos é classificar as empresas como insolventes quando sofreram intervenção ou liquidação extrajudicial. Outra forma de definir

insolvência seria quando é colocada a situação da empresa em evidência pelo órgão supervisor.

Altman (1983) considera a insolvência quando uma empresa apresenta uma taxa de retorno sobre o capital investido for significativa, e continuamente menor que as taxas comuns vigentes para investimentos similares. Em outras palavras, significa dizer que é quando o retorno de uma empresa não alcança ao menos o custo de oportunidade ou a taxa de mínima atratividade esperada por um longo período de tempo.

O autor ainda mostra, por outro lado, que uma empresa pode não se encontrar sob real situação de falência, mas o simples fato de apresentar dificuldade financeira por um período pode constituir um sinal negativo para os investidores.

Em face desta situação os investidores podem começar a ter um comportamento de desconfiança, cujo efeito poderá potencializar uma crise futura. Podendo ainda se transformar em maior exigência no retorno sobre seus investimentos na empresa, o que poderá comprometer o valor atual dos ativos através da elevação desses custos.

Postula ainda Altman (1983), que o valor atual dos custos gerados em detrimento da inadimplência financeira para uma empresa depende tanto da sua probabilidade de ocorrência bem como, de sua magnitude. Pelo que, quando se refere genericamente a custos de dificuldade financeira, englobam-se essencialmente as classes de custos cujos contornos não são pacíficos.

Estes custos podem se transfigurar em custos diretos da falência, que incluem os custos administrativos e judiciais. Para pequenos empreendimentos, a situação pode ser mais grave, já que não há uma separação descriminada da propriedade do dono e patrimônio da empresa.

Estimativas empíricas sugerem que os custos explícitos são relativamente pequenos para as grandes empresas Warner (1977); Ang; Chua; McConnel, (1982). Haugen e Senbet (1978) fazem notar que se a transferência de propriedade dos detentores do capital para os devedores pudesse ser feita sem custos, a mera possibilidade de falência não teria qualquer impacto na escolha da estrutura de capital.

Sendo impossível contar com proteção total, diante da incerteza do futuro e de risco nas operações financeiras, podendo afetar ambas as partes que firmam os contratos. Além do mais, não há como especificar claramente os direitos das partes prevendo todas as situações futuras.

De acordo com estes autores, é natural esperar que uma das partes, principalmente aquela que sair em prejuízo, acabe por acionar os processos judiciais como dispositivo que vai

permitir instaurar um processo formal no ordenamento de transferência de propriedade, e isto não se exime de custos.

Para Warner (1977); Ang; Chua; McConnel, (1982). Haugen; Senbet (1978), ainda em se tratando dos custos diretos gerados no processo formal de decretação de falência. Salientam que estes custos podem ter bastante influência na estrutura financeira de uma empresa em processo de liquidação.

Pois para os mesmos, a decisão de liquidação de uma empresa insolvente deve ser analisada como uma ocorrência separada da falência, visto que, durante o período em que ela apresenta dificuldade financeira e o exato momento que decreta falência, os custos diretos de falência poderiam ser irrelevantes para a teoria da estrutura ótima do capital, corroborando Miller e Modigliani (1958 e 1963), não fossem os custos indiretos (perdas de vendas, custo de oportunidade) gerados durante esse horizonte de tempo.

Perante essa discussão, Altman (1984) faz notar que não existe um consenso sobre a relevância dos custos indiretos provenientes da insolvência, mas, tal como entendem Titman (1994) e White (1996), os custos indiretos da falência refletem sim na dificuldade de dirigir uma empresa em processo de reestruturação. Que apesar de implícitos, podem ter uma grande influência no desempenho de uma empresa.

Por isso, descrevem que as influências destes custos indiretos não estão limitadas às empresas que entram em processo judicial de reorganização ou falência. Também as organizações que apresentam elevadas chances de inadimplência podem incorrer nestes custos.

E dentre os custos implícitos, podem estar também àqueles inerentes aos processos contratuais da dívida, de formalização e acompanhamento dos contratos, que contribuem na elevação da dívida da empresa. Além desses custos podem incluir-se aqueles motivados pela entrada tardia da empresa em processo judicial (ROSS; WESTEEFIELD; JAFFE, 2010).

Já quando se trata de custos indiretos no processo de insolvência. Altman (1984), foi o primeiro a apresentar uma metodologia *proxy* para medir empiricamente esse tipo de problema nas empresas.

O autor utilizou duas amostras, sendo uma composta por 19 empresas industriais dos EUA que se faliram entre 1970 e 1978, e outra formada por 7 empresas do mesmo segmento que se faliram no período em que foi desenvolvido o estudo. Apoiou-se no conceito de vendas e oportunidade de vendas perdidas como *proxies*, para prever o impacto de tais custos indiretos sobre a insolvência dessas empresas, usando informações referentes aos três anos anteriores à falência.

Assim, baseado num procedimento de regressão, calculou as vendas e os lucros previstos de cada empresa como se ela tivesse mantido solvente. Depois os comparou com as vendas e os lucros de cada um dos períodos, representando a diferença encontrada como os custos indiretos de falência. Neste mesmo estudo, o autor avançou com outra variável *proxy* dos custos de insolvência baseada em perdas não esperadas no valor de mercado das empresas insolventes.

Opler e Titman (1994) também desenvolveram uma metodologia que seguiu a linha dos trabalhos realizados por Altman (1977 e 1984), utilizando as variáveis *proxies* extraídas do valor atual de mercado das empresas; da taxa de crescimento ou decrescimento das vendas e, das variações nos resultados operacionais para medir o impacto dos custos de insolvência no desempenho das empresas.

A utilização de várias *proxies* está ligada à necessidade de assegurar que grande parte da variação destas variáveis estaria relacionada à insolvência. Por exemplo, uma eventual queda das vendas pode significar a perda de confiança dos clientes ou a vulnerabilidade financeira face aos competidores.

Os mesmo autores Opler e Titman no mesmo período em 1994 realizaram outra pesquisa com finalidade identificar o impacto da alavancagem sobre a performance de uma empresa, os resultados apontaram que: as empresas com um nível de alavancagem elevada tendem a perder de maneira substancial espaço no mercado, quando comparadas com seus concorrentes que adotam posição conservadora, principalmente em momentos da recessão.

A partir de uma classificação em escalas associadas às medidas de posição, verificaram que as empresas situadas na área cuja decil representava empresa de maior alavancagem, suas vendas caíram em 26% em relação às empresas que situavam no decil representado como de menor alavancagem. E houve queda no valor de mercado das ações de ambos os grupos de maneira similar.

Os resultados desta investigação foram consistentes com a visão de que os custos indiretos de dificuldades financeiras são significativos e positivos para empresas altamente alavancadas. Consistente, por outro lado, com a teoria de que as empresas com produtos especializados são especialmente vulneráveis a dificuldades financeiras.

Assim chegaram à conclusão que a alta alavancagem tem forte relação com a dificuldade financeira e insolvência, principalmente para aquelas empresas que trabalham com desenvolvimento de produtos, elas acabam sofrendo mais em períodos de recessão econômica (OPLER; TITMAN, 1994).

2.2.1 Inadimplência

De acordo com Josimar (2003) a inadimplência (ou inadimplemento) pode ser definida como “Falta de cumprimento de um contrato ou de qualquer de suas condições”.

O autor argumenta que qualquer descumprimento de cláusula ou de condição de um contrato pode ser entendido como inadimplência. Deste modo, ela pode assumir dimensões diversas desde um simples atraso de pagamento, deixar de fornecer informações contábeis ao credor (contrariando uma cláusula de um contrato de empréstimo) e outras ocorrências.

Matias, Daubermann e Rici (2009), levantaram uma questão importante a respeito de inadimplência. Eles afirmam que devido às diferentes naturezas de operações de cada empresa ou instituição financeira, os critérios de julgamento para conceituar o que significa inadimplência não são unânimes, levando cada uma a estabelecer seu critério que julgar mais conveniente aquele momento.

Através desse artigo apresentaram uma lista de definições a respeito da inadimplência. Porém, dois conceitos parecem ser abrangentes, um adotado pelo Banco Central.

Para eles, de acordo com entendimento do Banco Central, a inadimplência consiste na “impossibilidade de completar uma transferência de fundos ou de valores mobiliários em conformidade com os termos acordados por razões que não são técnicas ou temporárias, geralmente como resultado de uma quebra”.

Nesse trabalho Matias; Daubermann; Rici. (2009) estudaram a existência ou não de correlação entre os índices de insolvência ou inadimplência referentes a pessoas físicas usando um conjunto de 15 variáveis macroeconômicas. Para medir o grau de relacionamento entre a inadimplência e insolvência usaram a estatística de correlação, ou r de Pearson, conforme a equação Coeficiente de Correlação a seguir:

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}} \quad (1)$$

As principais conclusões encontradas com esta pesquisa consistem no fato de observarem uma forte relação entre renda das pessoas, crescimento econômico e aumento de inadimplência; na direção oposta, o aumento de depósitos à vista, indicativo de aumento de liquidez macroeconômica, concorre para uma redução da inadimplência.

Assim, a inadimplência cresce com aumento do PIB e com redução da liquidez, indicativo de fenômeno ligado ao processo de consumo. E quanto à insolvência, essa cresce

com redução do PIB e aumento da liquidez, indicativo de fenômeno estrutural.

Para Oréface (2007) a inadimplência significa o descumprimento, sem sua totalidade ou em parte, de uma operação financeira. Deste modo, oficialmente classifica-se como inadimplentes, as operações vencidas e sem pagamento há mais de noventa dias, cujas consequências são cobradas juros moratórios, multa contratual e outros encargos.

Cia (2003) “a inadimplência estaria relacionada ao descumprimento por parte do devedor, que acarrete alteração do montante ou do momento em que o pagamento devedor é realizado, em relação ao contrato acordado”.

2.2.2 Mercado de crédito e falências no Brasil

Segundo Assaf Neto (2011) o mercado de crédito visa suprir as necessidades de caixa de curto e médio prazo dos vários agentes econômicos, por meio de créditos às pessoas físicas ou empréstimos e financiamento às empresas.

As operações que fazem parte desse mercado são geralmente realizadas pelas instituições financeiras bancárias, com carteira comercial e de múltiplos. Elas atuam no suprimento de recursos as empresas através de financiamento e/ou empréstimo para investirem nos ativos fixos ou operacionais (capital de giro).

De acordo com os dados do Relatório do Banco Central (2011) a proporção de volume de crédito liberado no ano de 2011 em comparação ao PIB aumentou consideravelmente, atingiu 47,1%, já em 2012 subiu para 52%, não obstante, esta proporção encontra-se ainda baixo daquele dos países mais desenvolvidos.

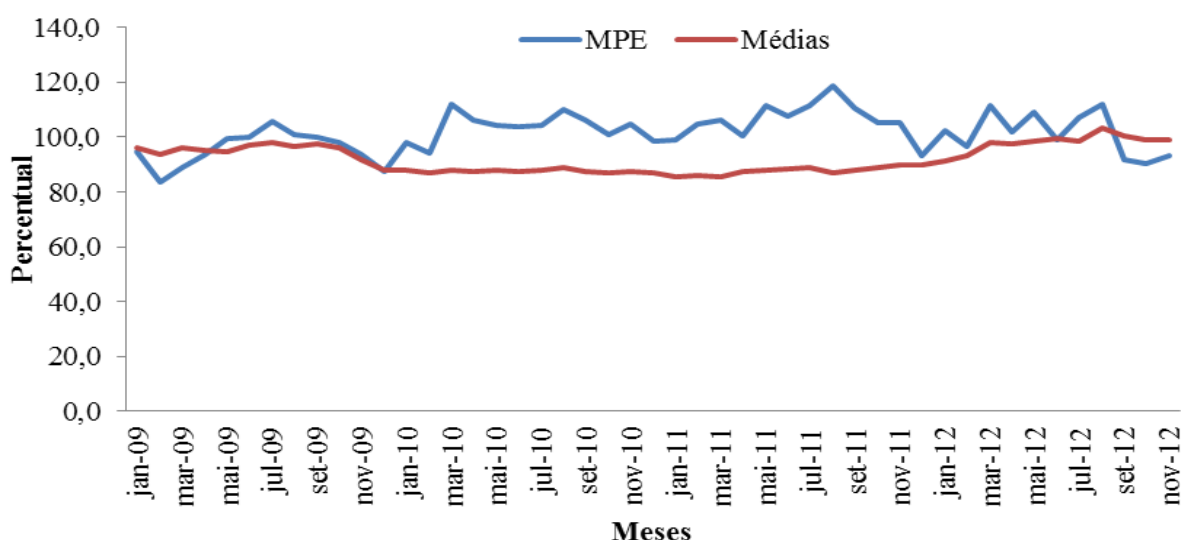
Para crédito corporativo no país, observou-se uma elevação de 6% até junho de 2011 em relação ao mesmo período em 2010. Esta elevação na oferta já representava 17,6% de recursos destinados para pessoa jurídica, que equivale em volume financeiro cerca de R\$ 983,8 bilhões. A demanda pelo crédito pelas empresas demonstrou também nesse período a tendência de alta figura 1 a seguir. Foi registrado nas instituições financeiras um total de 1,7 milhões de novos clientes até junho de 2011.

A demanda para financiamentos em capital de giro e investimentos representaram em conjunto 84% do volume de recursos liberados em junho de 2011 para as corporações. Sendo que, as empresas de pequeno e médio porte foram as que lideraram a demanda para esse tipo de financiamento. Já as empresas de maior porte tomaram para realização de investimentos em ativos permanentes (aquisição de ativos fixos).

De acordo com esse documento, a inadimplência teve uma ligeira elevação em torno de 0,35% (3,23% para 3,58%) em junho de 2011 em relação ao mesmo período de 2010. Tal elevação foi provocada principalmente pela inadimplência ligada as operações de capital de giro, destinadas para micro e pequenas empresas. Isto é, determinado devido a maior participação desta categoria na demanda desse produto bancário (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2011).

Outro fator importante foi o nível de demanda de crédito no país, conforme ilustrado no figura 1 abaixo:

Figura 1 (2) - Demanda trimestral por crédito segundo porte



Fonte: elaborada pelo autor a partir de banco de dados da Serasa Experien.

O nível de demanda por crédito pela empresas no país aumentou significativamente nos últimos três anos, conforme mostra a figura acima. As MPE's foram as mais demandaram crédito no país em relação àquelas de médio porte. Este porte mostrou-se ter maior necessidade pelo financiamento cuja demanda foi ascendente ao longo dos anos. Já as médias empresas apresentaram um comportamento constante nesse período.

O quadro 1 apresenta uma evolução comparativa de desembolso realizado por região pelo BNDES em 4 anos.

Quadro 1 (2) - Desembolso anual do sistema BNDES para micro e pequenas empresas por região geográfica (milhões de reais)

Ano	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro Oeste	Total
2009	11.213,5	22.067,3	71.660,4	20.677,1	10.738,1	136.356,4
2010	11.748,2	17.210,8	97.971,5	30.125,6	11.366,6	168.422,7
2011	10.864,4	18.767,9	68.238,1	29.654,8	11.348,3	138.873,4
2012	7.719,9	12.211,2	46.180,9	19.990,7	8.461,7	94.564,3
Total	41.546,0	70.257,1	284.050,9	100.448,2	41.914,6	538.216,8
%	8%	13%	53%	19%	8%	100%

Fonte: BNDES.

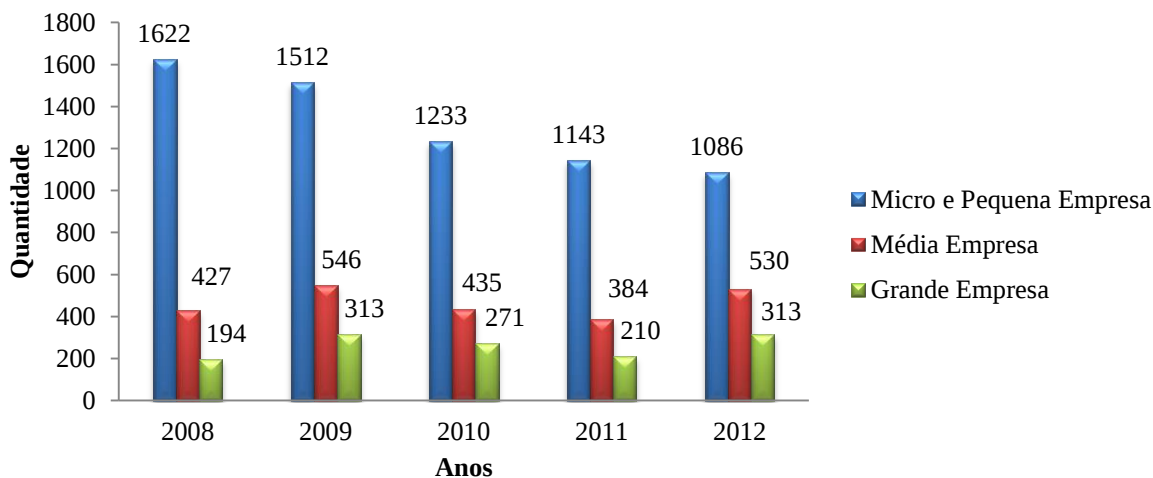
A região Sudeste tem sido maior destino de recursos desembolsados pelo BNDES em 4 (quatro) anos em relação às demais regiões. Em três anos, o banco desembolsou mais de 284 milhões de reais para Sudeste equivalente a 53% do total geral de desembolso realizado pelo BNDES para MPE's entre 2009 a 2012. Na segunda posição está a região Sul que tem recebido mais de 100 milhões de reais em 4 anos. A região Nordeste aparece em terceiro lugar, que em 4 anos houve um ingresso de recursos na região equivalente a 70.257,1 milhões de reais, correspondente a 13% do total de desembolso efetuado pelo banco no país. As regiões Norte e Centro Oeste foram às menos privilegiadas, os recursos liberados para essas regiões foram equivalentes a 8% respectivamente.

Deste modo, conclui-se por meio desses dados que houve uma elevação na demanda de crédito das empresas em todo o país, a qual foi acompanhada de aumento na oferta de crédito; e que as MPE's continuam sendo as categorias com maior necessidade de acesso ao mercado de crédito, principalmente às regiões norte, centro oeste e nordeste. Isto é, porque ao observar a soma do volume de crédito destinado para essas regiões, entre 2009 a 2012 não atinge um terço (29%) do volume total de recursos liberados pelo BNDES. As regiões sudeste e sul continuam sendo gozando de privilégios no aporte de recursos para investimentos.

Com base no estudo do Serasa Experian (2012) o índice de inadimplência das empresas no país entre 2009 a 2011 apresentou uma significativa elevação. O indicador usou o ano de 2009, como referência, no qual observou-se que a média anual de dívidas em atraso de empresas junto aos bancos cresceu 7,9% em 2010, em 2011 atingiu 32,8% em relação a 2009.

Por outro lado, os títulos protestados, assim como, cheques sem fundos das empresas aumentaram consideravelmente. Em 2010, a média de protestos foi de 86,6%, em 2011 cresceu para mais 9,4% chegando a 96,1%.

Figura 2 (2) - Quantidade de falências requeridas no Brasil entre 2008 a 2012

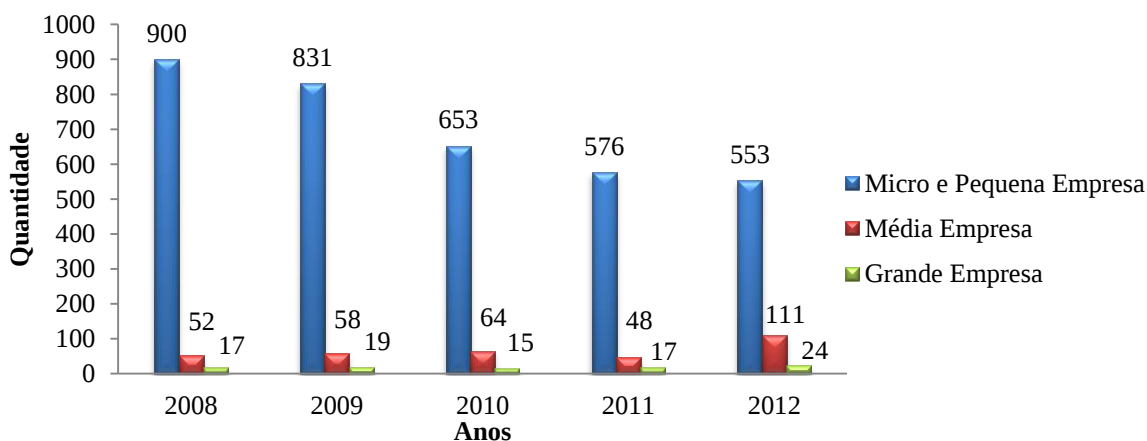


Fonte: elaborada pelo autor a partir de banco de dados da Serasa Experien

A figura 2 que mostra a quantidade de falência requeridas no país de 2008 a 2012, observa-se que o requerimento de falências pelas micro e pequenas empresas foi maior nos últimos 5 anos, em relação as demais portes com 1600 solicitações.

Já na figura 3 é ilustrada a quantidade destas mesmas categorias de empresas analisadas no figura 2 que requerem falência e a quantidade efetivamente decretação para o mesmo período (2008 a 2012).

Figura 3 (2) - Evolução de quantidade de falências decretadas no Brasil



Fonte: elaborada pelo autor a partir de banco de dados da Serasa Experien

As micro e pequenas empresas lideram o número de quebra em todos os períodos analisados, sendo no ano da crise financeira em 2008 somam mais de 900 empresas falidas de um total de 1600 requerimentos. Contudo, o quadro de falência das MPE's vem apresentando uma tendência de queda ao longo dos últimos 5 anos, como pode ser observado na figura 3. As grandes empresas foram as que menos sofreram com o problema de quebra.

A partir de base de dados do BNDES a situação de inadimplência pode ser analisada através dos quadros 2 e 3.

Quadro 2 (2) - Crédito para PJ por origem do recurso e porte da dívida - carteira e inadimplência, em percentual junho de 2012 - BNDES

Descrição	Recursos Direcionados		Recursos Livres	
Porte da Dívida	Carteira	Inadimplência	Carteira	Inadimplência
Menor	17,3%	52,3%	36,1%	78,4%
Médio	17,5%	26,4%	24,5%	12,5%
Maior	65,2%	21,3%	39,4%	9,0%

Fonte: base de dados do BNDES

O quadro 2 apresenta o percentual de crédito por origem de recurso (direcionados e livres) e sua distribuição de acordo com porte da dívida.

O crédito operado em carteira de recursos direcionados para as corporações (PJ), são recursos destinados para programas específicos voltados para fomento das empresas. Verificou-se uma concentração maior índice de inadimplência em carteira de menor porte de dívida que representa 17,3% da carteira. O índice de inadimplência para esse porte de dívida foi de 52,3% mais da metade de inadimplência em 2012.

A mesma situação se repetiu para as operações de crédito na modalidade de recursos livres, que são aqueles empréstimos cujas taxas de juros são livremente pactuadas entre os tomadores e as instituições financeiras. A carteira com menor dívida mais uma vez, apresentou alto nível de inadimplência equivalente a 78,4% para esse tipo de operações de crédito no Brasil.

Quadro 3 (2) - Crescimento anual da carteira de crédito, inadimplência e provisões – jun. de 2012 - BNDES

Controle da Instituição	Índice de Crescimento da Carteira de Crédito	Provisões	Inadimplência
Público	27,1%	15,9%	24,4%
Privado	9,1%	22,2%	35,1%
Estrangeiro	16,3%	23,9%	32,4%

Fonte: base de dados do BNDES

A partir do quadro 3 verifica-se que o índice de crescimento da carteira de crédito das instituições públicas foi superior correspondente a 27,1%, em relação àquelas instituições com

controle privado e estrangeiro. De igual modo apresenta um baixo índice de provisionamento equivalente a 15,9%, bem como menor nível de inadimplência que ficou em 24,4%.

Já para as instituições com controle privado, apresentou maior índice de inadimplência representado 35,1% contra 24,4% em instituições com controle público e 32,4% na estrangeira. Também observou-se elevado índice de provisionamento, acompanhando assim o nível de inadimplência verificada.

Diante da situação acima apresentada pode-se concluir que os problemas de falência e de inadimplência atingem mais as pequenas e médias empresas. Por outro lado, observa-se maior a participação das instituições financeiras públicas na oferta de crédito em relação às instituições privadas e estrangeiras. E elas, apresentam menor necessidade de provisionamento, e por conseguinte baixa inadimplência. Conclui-se por este fato, que os recursos direcionados para programas específicos de interesse público tendem a minimizar risco de perda financeira ocasionada pela inadimplência.

2.3 As micro, pequenas e médias empresas

A Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006 é conhecida como aquela que define um novo rumo para as microempresas e as de pequeno porte no Brasil. Nela é estabelecido um conjunto de normas gerais relativas ao tratamento diferenciado e favorecido em termos de tributação para MPE. O critério para enquadramento e classificação das MPE's considera o limite da receita bruta anual, que está em consonância com a Lei do Simples Federal (Lei nº 9.317/96 e de 1/07/ 2007).

Esse mesmo critério é empregado pelo SEBRAE para classificação das empresas. O conceito assumido por este órgão para definir uma entidade na classe de MPE consiste no seguinte: Microempresa (ME) é considerada pessoa jurídica que aufera, em cada ano-calendário, receita bruta igual ou inferior a R\$ 360 mil; Empresas de Pequeno Porte (EPP): pessoa jurídica que aufera, em cada ano-calendário, receita bruta superior a R\$ 360 mil e igual ou inferior a R\$ 3,6 milhões.

Já o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social segue um critério diferente, partindo da receita operacional bruta, como segue no quadro 4:

Quadro 4 (2) - Classificação de empresas pelo BNDES

Categoria	Receita Bruta Operacional Anual
Microempresa	=< R\$ 2.400.000,00
Pequena Empresa	> R\$ 2.400.000,00 ≤ R\$ 16.000.000,00
Média Empresa	> R\$ R\$ 16.000.000,00 ≤ R\$ 90.000.000,00
Empresa Média de Grande	> R\$ 90.000.000,00 ≤ R\$ 300.000.000,00
Grande Empresa	> R\$ 300.000.000,00

Fonte: BNDES

A normatização tributária instituída pelo governo brasileiro, por meio da Lei complementar 123/06 (LC 123/06), que entrou em vigor em 01/07/2007, promoveu significativas alterações no simples federal, que vigorava até o presente.

Já a classificação adotada pela agência bancária privada objeto da coleta de dados difere-se das demais instituições acima mencionadas, e consiste no seguinte, conforme disposto quadro abaixo:

Quadro 5 (2) - Classificação das empresas para enquadramento tributário

Categoria de Empresa	Faturamento Anual
Micro Empresa (ME)	O até R\$ 500.000
Pequena Empresa (PE)	> R\$ 500.000 até R\$ 2.000.000

Fonte: elaborado pelo autor das informações fornecidas pela Agência

De acordo com Vigneron (2005) em uma pesquisa sobre o impacto do relacionamento do banco e cliente em um grande banco francês, destacou a importância que as pequenas e médias empresas têm no sistema econômico francês. Conforme a pesquisa, na França as pequenas e médias empresas representavam 99,5% das empresas registradas no país tinha em 2002, detinham 58% do total funcionário, 63% do total de emprego gerado, 45% das vendas e 53% valor acrescentado a economia. Estes resultados são compatíveis com aquelas encontradas em todos os países industrializados, principalmente na Europa.

Outro importante estudo realizado pelo Chen (2006) pesquisando a evolução das pequenas e médias empresas chinesas, com objetivo de analisar as principais iniciativas políticas que contribuem para o desenvolvimento das PME no país. Identificou-se que em 2001 na China cerca de 2,4 milhões eram pequenas e médias empresas, os quais representavam 99% de todas as empresas registradas no país.

No estudo o autor destaca PME's foram preponderantes para estimular o crescimento econômico, aumento de emprego, expansão das exportações e promoção da ciência e

inovações tecnológicas na China. Desde 1990, elas contribuíram com 75% do valor da produção industrial incremental. Ademais foram responsáveis por mais de 85% de empregos nos setores industriais, 90% no varejo indústria e mais de 65% na indústria da construção. Foram verificados uma significativa expansão das PME chinesas e são uma importante força motriz para o aumento do emprego no país.

Chen (2006) demonstra nessa investigação que a história do desenvolvimento das PME chinesas coincidiu com o desenvolvimento de Reforma e abertura da China, caracterizada pela expansão das PME em número e escala. Resultado do incentivo e apoio do governo para o desenvolvimento; reformas no sistema nacional das PME estatais na qual se deu maior ênfase ao desenvolvimento de iniciativas privadas. Tal mudança foi resultado de um conjunto de medidas adotadas pelo governo chinês, desde a reestruturação, fusão e aquisição, parceria conjunta, locação, contratação, que promoveu rápidas mudanças nas PME estatais reduzindo assim gradualmente a propriedade do estado nas PME.

No Brasil Filardi et al. (2010) pesquisaram a importância das micro e pequenas empresas brasileiras, quanto à geração de emprego e renda para a população. A pesquisa levou em conta o relatório da pesquisa (SEBRAE, 2004; 2008). Verificou que 98% das empresas do país nesse período eram micro e pequenas empresas, e respondiam por 20% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, além de contribuírem com aproximadamente 70% dos postos de trabalho no setor privado.

De acordo com Anuário das Pesquisas publicado pelo SEBRAE e Dieese (2010, 2011) apontou que em 2000 as micro e pequenas empresas criaram cerca de 6,1 milhões de empregos com carteira assinada no país, em 10 anos, entre 2000 a 2010 o crescimento médio do número de empregos gerados pelas MPE's oscilou-se em torno de 5,5% a.a, uma expansão que resultou em 14,7 milhões de postos de trabalho.

A mesma pesquisa comprova que no país são criados anualmente mais de 1,2 milhões de novos empreendimentos formais. Desse total 99% é micro e pequenas empresas e empreendedores individuais (EI). Estas categorias foram responsáveis pela geração de mais de 50% de empregos com carteira assinada no país correspondente a 15,6 milhões de empregos formais privados não agrícolas, conforme os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do registro administrativo do Ministério do Trabalho (SEBRAE; DIEESE, 2011, 2012).

Outro estudo publicado pelo SEBRAE em outubro de 2011, com objetivo de identificar a taxa de sobrevivência das MPE's. Observou-se que a taxa média de sobrevivência para empresas brasileiras com até 2 anos de vida em 2005 era de 71,9%. Esse

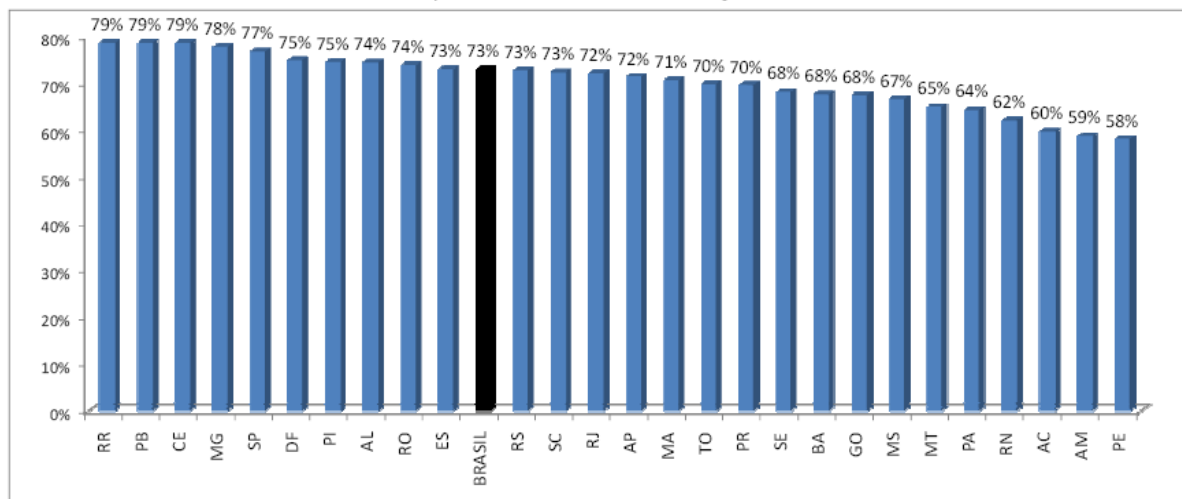
percentual se aproxima da média da taxa de sobrevivência de países como: Itália (68%) para empresas com até 2 anos, Espanha (69%), Canadá (75%) e Luxemburgo (76%) conforme mostra o cálculo da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD).

Esse mesmo estudo aponta um aumento na taxa de sobrevivência das micro e pequenas empresas no Brasil, principalmente aquelas constituídas entre 2005 e 2006. Em 2005 foi de 71,9% e passou para 73,1% em 2006.

Em termos regionais, observou-se uma taxa de sobrevivência foi maior para empresas da região sudeste correspondente a 76,4%, única região com taxa superior à média nacional equivalente a 73,1%. Em segundo lugar aparece a região sul com 71,7% de sobrevivência para empresas com até 2 anos; região nordeste atingiu um nível equivalente 69,1% de sobrevivência ocupando a terceira posição; enquanto a região centro-oeste ficou em quarta posição com 68,3% de taxa sobrevivência; e a menor taxa de sobrevivência foi verificada na região norte correspondente a 66%. A partir dessas informações podem-se apurar as taxas de mortalidade.

A figura 4 mostra a posição das empresas mostra a taxa de sobrevivência das empresas de até 2 anos por Unidade de Federação. O estudo utilizou a base de dados de quatro anos, 2006 a 2009.

Figura 4 (2) - Taxa de sobrevivência de empresas de até 2 anos por Unidade de Federação



Fonte: SEBRAE NACIONAL (2011) a partir de base de dados 2006 a 2009.

De acordo com SEBRAE (2011) foi observada no país uma evolução positiva quanto à sobrevivência das empresas. Contudo, o Estado de Pernambuco aparece com taxa de sobrevivência mais baixa (58%) em relação aos demais Estados da Federação ocupando a última posição para as empresas criadas entre 2005 e 2006. E consequentemente sua taxa de mortalidade foi de 48%, maior que a média nacional que era de 27%.

2.4 Indicadores financeiros para previsão de inadimplência

A análise financeira de empresas com dados quantitativos retrospectivos, objetivando contribuir para a minimização do risco de crédito, tem se concentrado em estudos de previsão de inadimplência.

Esses estudos têm sido extensamente desenvolvidos nos últimos 30 anos, empregando as mais variadas técnicas estatísticas para análises de dados, com forte impacto na área de crédito bancário. Estes diagnósticos serviram de suporte para os bancos, uma vez que criaram dispositivos de alerta para mitigação de perdas financeiras ocasionadas pela inadimplência e/ou falência de um possível tomador (ATIYA, 2001).

Altman et al. (2009, p. 151) observaram que houve uma notável evolução do sistema de análise de crédito pelos bancos. Em substituição ao sistema especialista que se baseava fundamentalmente em análises subjetivas (os conhecidos 5C's de crédito) e métodos univariados, utilizados até meados dos anos 60, passou-se a privilegiar modelos quantitativos tais como: *credit scoring*, multivariados e probabilísticos a partir de informações contábeis das empresas.

Como comenta Assaf Neto (2012, p. 210) “análise de demonstrações financeiras visa essencialmente estudar o desempenho econômico-financeiro de uma empresa em determinado período, no sentido de diagnosticar sua posição atual e projetá-la para o futuro”.

Os principais insumos para realização de uma análise baseada em índices são: a demonstração do resultado e o balanço patrimonial da empresa, referentes aos períodos de interesse para análise (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2010).

Esses demonstrativos interessam a diversos participantes do sistema financeiro, desde investidores/acionistas, credores/bancos, concorrentes, clientes e fornecedores, governo e mais especificamente os administradores das empresas. Uma vez que para os administradores serve de substância para realização das previsões financeiras, avaliação de riscos e retorno inerentes aos ativos da empresa, como também permitem monitorar o desempenho e a rentabilidade da empresa.

Segundo Foster (1986) os índices financeiros representam a forma mais resumida de se analisar a demonstração financeira de uma empresa, a partir desta concepção, destaca quatro principais razões para utilização de índices financeiros, por que:

- a) Propicia o controle da variável “tamanho” entre a comparação de diferentes

empresas em uma determinada data (dados em *cross section*), ou ao longo de um horizonte de tempo (dados temporais ou longitudinais);

- b) Tornar os dados mais consistentes através do uso de ferramentas de análises estatísticas, como por exemplo, análises de regressão logística, discriminante, etc.;
- c) Provar uma determinada teoria formulada a partir de uma hipótese, na qual o índice é empregado como *proxies* para confirmar ou refutar a hipótese levantada, e;
- d) Explorar uma regularidade empírica observada entre os índices financeiros e a estimação ou predição de uma variável de interesse, como por exemplo, o risco de uma ação ou a probabilidade de uma empresa declarar falência.

Para Pereira (1999, p. 228) os índices financeiros consistem na razão entre contas ou grupos de contas obtidas a partir das demonstrações financeiras, cujo objetivo seja de fornecer informações de maneira simplificada, os quais, por vezes não são de fáceis visualizações nas demonstrações financeiras.

Por outro lado, podem ser entendidos ainda como medidas de grandeza que fornecem ideia quantitativa das relações estabelecidas entre as contas, e por isso devem possibilitar para o usuário:

- Compreender o seu significado, tomando isso como ponto de partida para analisar a relação que existe entre as diversas informações que compõem as demonstrações financeiras que ele representa;
- Que se possa, portanto, comprar sua evolução histórica numa mesma empresa ou grupo, a partir de observação de seu comportamento;
- Que no mesmo período, possibilitasse comparar o índice de uma empresa em particular, com mesmo índice relativo a outras de mesma atividade, porte e região geográfica. Permitindo estabelecer evidências e realizar analogias sob a perspectiva econômico-financeira de uma empresa em relação às suas principais concorrentes ou mesmo em relação aos padrões do seu segmento de atuação.

Recomenda Pereira (1999, p. 181) que uma análise financeira deve preceder de seis principais etapas, seguindo uma sequência lógica, a saber:

1. Realizar a coleta de documentos com informações contábeis;
2. Conferir os documentos recebidos;
3. Realizar leitura dessas informações contábeis e padronizá-las, isto é, correspondente à preparação dos dados;
4. Diz respeito a processamento onde se faz o cálculo dos indicadores para obtenção

do relatório;

5. Procede-se análise dos indicadores obtidos na 4ª fase, e produção de relatórios, e por fim;
6. Discute as conclusões, evidenciando-as através de um parecer.

Bellovary et al. (2007) encontrou em sua pesquisa um dos indicadores contábeis mais comuns utilizados em estudos para previsão de inadimplência é a relação do ativo circulante e o total passivo (Liquidez Corrente), encontrados em 51 estudos no seu artigo. Seis estudos que mencionaram os autores (COATS; FANT, 1992; GUAN, 1993; NOUR, 1994; WILSON; SHARDA, 1994; SERRANO-CINCA, 1996; LEE, 2001) utilizaram os cinco variáveis propostos no modelo original multivariada de Altman em 1968.

Perera (1998) chamou atenção pelo uso de índices financeiros, recomendando o seguinte: antes de usar um índice, o analista deve estar convencido do que se deseja questionar. No caso de um banco, algum dos aspectos que podem interessar a um analista, para melhor avaliação de crédito seria responder as seguintes perguntas:

- a) Qual a natureza do negócio da empresa tomadora? Quanto ao segmento que pertence; risco e retorno do segmento; tendência; estabilidade; etc.;
- b) Qual a posição da empresa em relação aos concorrentes em sua indústria?
- c) Qual a situação financeira da empresa tomadora? No tocante ao seu fluxo de caixa; grau de endividamento; capacidade de pagamento; liquidez dos seus ativos; etc.

Diante dessas premissas Matarazzo (2010) reconhece que para realizar uma boa pesquisa, não é necessário inclusão de uma grande quantidade de indicadores, porém, devem-se selecionar aqueles que possam representar acertadamente a situação de uma empresa. Sendo que esta escolha deve apresentar estreita relação com a profundidade do objetivo e resultados que se esperam obter da pesquisa.

A seguir são apresentados os principais indicadores financeiros mais encontrados na literatura financeira, e em estudos sobre a previsão de inadimplência, são principalmente agrupados em indicadores, quais sejam: liquidez, atividade, endividamento e estrutura, e rentabilidade (CRUZ; ANDRICH; MUGNAINI, 2011, p. 72).

2.4.1 Indicadores de liquidez ou solvência

Para Assaf Neto (2012, p. 212) índice de liquidez mede a capacidade de pagamento da empresa face as suas obrigações de curto prazo e longo prazo. Os índices de liquidez em geral se subdividem em: geral, corrente, seca e imediata. Por ser um padrão, o quadro 6 (seis) evidencia a operacionalização apresentada por Assaf Neto (2012), onde:

Quadro 6 (2) - Operacionalização dos indicadores liquidez

Liquidez Geral	$(\text{Ativo circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}) / (\text{Passivo circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo})$
Liquidez Corrente	$\text{Ativo circulante} / \text{Passivo Circulante}$
Liquidez Imediata	$\text{Disponível} / \text{Passivo Circulante}$
Liquidez Seca	$(\text{Ativo circulante} - \text{Estoque}) / \text{Passivo Circulante}$

Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2012, p. 212).

Os índices de liquidez exprimem a posição financeira de uma empresa em dado instante. Nos estudos sobre insolvência, foram encontrados em estudos de Altman (1968), Kanitz (1978), Matias (1978), Pereira (1983) entre outros. A interpretação que se dá a estes índices é: quanto maior, melhor; quanto menor pior.

2.4.2 Indicadores atividades

De acordo com Vieira e Santos (2005) os indicadores de atividades se preocupam, em identificar o grau de rapidez com que as empresas podem gerar caixa, através da transformação perante seu ciclo operacional. Os seguintes prazos médios são comumente empregados: PME (prazo médio de estoque), PMRV (prazo médio de recebimento das vendas) e PMPF (prazo médio de pagamento ao fornecedor), a operacionalização dos mesmos encontra-se no quadro 7.

Quadro 7 (2) - Operacionalização dos prazos médios

Prazo Médio de Estoque	$(\text{Estoque Médio}) / (\text{Custo de Produtos Vendidos}) \times 360$	Quanto menor melhor
Prazo Médio de Recebimento das Vendas	$(\text{Duplicatas a Receber Média}) / (\text{Vendas Anuais a Prazo}) \times 360$	Quanto menor melhor
Prazo Médio de Estoque	$(\text{Contas a Pagar Média}) / (\text{Compras Anuais a Prazo}) \times 360$	Quanto maior melhor

Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2012, p. 114).

Estes indicadores visam medir os diversos prazos que compreendem o ciclo operacional da empresa, desde aquisição de matéria-prima até recebimento das vendas, a depender muito do segmento (ASSAF NETO, 2012, p. 114).

2.4.3 Endividamento e estrutura de capital

Os índices de Endividamento tendem mostrar o nível de comprometimento de capital próprio de uma empresa, com o capital de terceiros. Fornece uma visão da relação entre recursos de terceiros ou dos proprietários investidos em uma empresa. No quadro 8 está resumida a operacionalização de cada um.

Quadro 8 (2) - Operacionalização de indicadores de endividamento e estrutura de capital

Participação de Capital de Terceiros	Exigível Total / Ativo Total
Endividamento de Curto Prazo	Passivo Circulante / Exigível a Longo Prazo

Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2012, p. 116).

Na visão de Assaf Neto (2012, p. 116) são usados esses índices fundamentalmente, para aferir a composição estrutural das origens dos recursos em uma empresa. Por outro lado, permite mostrar a participação relativa dos recursos de terceiros em relação ao capital próprio.

A interpretação para índice se dá pelo seguinte: quanto maior pior (podendo indicar a redução da rentabilidade de empresa), quanto menor melhor.

2.4.4 Índice de rentabilidade

Para Cruz, Andrich, Mugnaini (2011, p. 147) o índice de rentabilidade é um quociente que mensura o retorno proporcionado pela atividade da empresa, em comparação com o capital investido. O quadro 10 a seguir é apresentado a fórmula de cálculo de dois indicadores de rentabilidade.

Quadro 9 (2) - Operacionalização de índices de rentabilidade

Retorno sobre Investimento (ROI)	Lucro líquido / Ativo Total
Retorno sobre Patrimônio Líquido (ROE)	Lucro Líquido / Patrimônio Líquido

Fonte: Adaptado de Cruz, Andrich, Mugnaini (2011, p. 106; 149).

Cruz, Andrich, Mugnaini (2011, p. 149) comentam ainda que o resultado do cálculo do retorno sobre o investimento quando maior do que 1 indica um retorno sobre o investimento acima de 100%. A interpretação de seu resultado se dá igualmente ao ROI.

Já ROE (*retorno on equity*) ou retorno sobre o patrimônio líquido verifica o retorno proporcionado pela empresa ao seu acionista pelo investimento realizado.

2.5 Modelos de previsão de inadimplência

A primeira dificuldade na análise financeira consiste em definir as circunstâncias que definem de fato a inadimplência (AMOR et al., 2010). Desde a primeira tentativa de mensuração de risco de insolvência por Fitz Patrick em 1930, muito se avançou na literatura financeira fornecendo uma variedade de técnicas estatísticas ao longo de últimos 80 anos. Muito embora, não se tem até hoje uma teoria definitiva sobre o assunto, muitos trabalhos têm sido realizados em diversos países com finalidade de prever problema financeiro nas empresas. O objetivo maior dos modelos de mensuração do risco de inadimplência está em criar estimativas das probabilidades dos créditos serem pagos, permitindo, por meio do controle das variáveis utilizadas fornecerem uma base estatística para tomadas de decisões.

Com o passar dos anos, Altman, em 1968, foi quem utilizou pela primeira análise multivariada conhecida como análise discriminante com o modelo *Z-Score* e em 1979 desenvolveu outro modelo *Zeta Anaysis*, e logo após surgiu outra regressão logística empregada no estudo de Ohlson em 1980 (MATIAS; COSTA; CORRÊA, 2006).

Com o surgimento dessas estatísticas multivariadas em meados dos anos 60, seus usos têm sido frequentes, principalmente na indústria bancária, com finalidade de detecção precoce de dificuldade financeira das empresas, previsão de inadimplência, assim como na delimitação de exposição ao risco.

Matias et al. (2006) destaca que existe uma infinidade de técnicas empregadas até o presente, e destacaram as seguintes: análise discriminante, redes neurais artificiais e regressão logística, classificação em árvore, análise de sobrevivência, modelo de classificação baseado nas regras fuzzy, modelo cusum, análise histórica de evento dinâmico, modelo da teoria do caos e da catástrofe, escalonamento multidimensional, programação multiobjetiva linear, apoio à decisão multicritério, análise de séries complexas, sistemas especialistas, mapas auto organizáveis, análise qualitativa, análise envoltória de dados, aprendizado indutivo, processamento e aproximação de informação humana, partição recursiva e modelo

proporcional de Cox, etc.

A seguir são apresentados métodos empíricos de previsões aplicados em estudos de inadimplência ao longo dos anos, divididos em três métodos: univariado, análise discriminante múltipla e regressão logística.

2.5.1 Estudos univariados

Conforme Silva (1998) o estudo precursor para previsão de insolvência foi realizado pelo Paul J. Fitz Patrick em 1932, onde comparou 19 empresas falidas na década de 1920, com outras 19 empresas bem-sucedidas. Patrick (1932) selecionou aleatoriamente as empresas e calculou seus índices, realizou comparações dos indicadores com índice padrão da indústria do mesmo segmento das empresas com que tinha estudado.

A partir desse estudo, identificaram que a média dos índices das empresas bem sucedidas era superior quando comparada ao índice padrão, isto é, suplantaram os índices tomados para *benchmarking* industrial. Já os índices referentes àquelas empresas consideradas falidas apresentaram um desempenho inferior, comparado ao índice padrão.

Whinakor e Smith também em 1932 utilizaram indicadores financeiros retrospectivos concernentes a 10 anos que antecederam a falência de 183 empresas falidas entre 1923 a 1931. Iniciaram o estudo usando 21 indicadores, com objetivo de comparar as mudanças individuais que ocorrem em cada grupo. Observaram de que à medida que se aproximava do ano em que a empresa decretou a falência os índices se deterioravam. Para essa pesquisa, o índice de capital de giro sobre o ativo total teve maior capacidade explicativa.

Outro estudo foi desenvolvido pelo Merwin em 1945. O autor pesquisou pequenas empresas manufatureiras, examinando apenas três tipos de índices, tomando as empresas solventes como parâmetro de comparação. O estudo permitiu concluir que, o índice capital de giro sobre o ativo total foi o melhor sinalizador de insolvência das empresas.

Em 1966 Tamari analisou indicadores de empresas industriais americanas em um período de quatro anos, entre 1956 a 1960. Foram utilizados seis indicadores nesse estudo, quais sejam: índice de endividamento; liquidez corrente; índice de cobertura de dívida; capacidade financeira; taxa de conversão de ativos fixos e capital de giro (GIL, 2006).

Este trabalho foi apontado por alguns estudiosos como pioneiro em atribuir pesos sob uma perspectiva estatística aos indicadores utilizados, cujas somas totalizavam em 100%.

Para cada índice foi atribuído um peso que multiplicado pelo valor obtido, constitui-se uma pontuação escalar. A atribuição dos pesos obedece ao critério disposto no quadro abaixo.

Quadro 10 (2) - Distribuição de Pontuação x Pesos

Valor dos Índices	Pesos Atribuídos
> 2,0	20
1,5 a 2,0	15
1,1 a 1,5	10
0,9 a 1,1	5
> 0,9	0

Fonte: Adaptado de Gil (2006)

Assim, o autor estabeleceu um critério que denominou de índice de risco, e este foi usado para classificar as empresas a partir de três classes de riscos que consiste no seguinte:

- Índices menores que 30 pontos ponderados – apresentam probabilidade à falência;
- Índices de 30 a 60 pontos ponderados – risco marginal;
- Índices maiores de 60 pontos ponderados – boa indicação para crédito.

A conclusão que se chegou foi que nem todos os índices apresentam grande capacidade de sinalizar a falência, visto que apenas 50% das empresas obtiveram uma somatória equivalente a 30 pontos faliram, e somente 3% das que obtiveram uma pontuação acima de 30 pontos faliram.

William Beaver (1966) comparou os índices financeiros de empresas falidas e não falidas com uma amostra igual, sendo 79 para cada grupo. Calculou indicadores financeiros a partir dos demonstrativos contábeis das empresas insolventes 5 (cinco) anos antes da falência, e em seguida comparou-os com indicadores das empresas solventes. A base de comparação incluiu seguintes indicadores:

- Fluxo de caixa / Exigível Total;
- Lucro Líquido / Ativo Total;
- Exigível Total / Ativo Total;
- Capital de Giro Líquido / Ativo Total;
- Ativo Circulante / Passivo Circulante.

Para cada indicador foi estabelecido uma escala de comparação. Durante o desenvolvimento do estudo, denotou que o comportamento das empresas insolventes parecia estar próximo do que se esperava. Eram realmente bem mais alavancadas, tinham índices de rentabilidade menores, seus índices de liquidez geral eram ligeiramente inferiores, assim

como a liquidez imediata.

Os resultados encontrados pelo Beaver (1966) corroboram com os resultados do estudo realizado pelo Whinakor e Smith em 1932. Constatou-se que à medida que se aproximava ao ano de falência os índices do grupo de empresas falidas tendiam a se deteriorar. Já a situação inversa foi observada para índices de grupo das empresas sobreviventes, ou mantiveram um desempenho ou melhoravam. O estudo iniciou com 30 índices contábeis e terminou com apenas 2 índices: geração de caixa sobre exigível total e lucro líquido sobre o ativo total.

No quadro a seguir estão sumarizados os trabalhos que empregaram as técnicas univariadas e suas respectivas conclusões sobre risco de insolvência até décadas de 60.

Quadro 11 (2) - Resumo de alguns estudos sobre insolvência usando técnica univariada

Estudos os/Ano	Amostra	Metodologia/Técnica Utilizada	Conclusões
Fitz Patrick – 1932	Foram 38 empresas divididas em duas amostras (19 falidas e 19 bem sucedidas) dados coletados um período de 10 anos de 1920 a 1929	Seleção aleatória e comparação de índices das empresas com índice padrão da indústria (benchmarking). Tipo de técnica: Univariada	Os índices das empresas não falidas tiveram desempenho superior em comparação ao índice de referencia (padrão), enquanto que os indicadores das empresas falidas ficaram abaixo dele.
Winakor e Smith – 1932	Incluíram 183 empresas falidas entre 1923 a 1931.	Realizaram análise com dados com defasagem de 10 antes da falência das empresas. Utilizaram de 21 índices, com finalidade de comparar as mudanças individuais em todo o grupo ao longo do tempo. Tipo de técnica: Univariada	Principal conclusão: observaram que na medida em que se aproximava o ano da falência, os indicadores dessas empresas se deterioravam. Isto é, seus indicadores apresentavam tendência de queda.
Tamari – 1966	Todas as empresas industriais americanas no período compreendido entre 1956 a 1960.	Foi o primeiro a atribuir peso aos seis índices utilizados, cuja soma era igual a 100. Para cada índice utilizado foi atribuído um peso respectivo que, multiplicado pelos valores obtidos atingia uma pontuação na escala. Tipo de técnica: Univariada	Concluiu-se que nem sempre os indicadores financeiros eram capazes de prever falência. Sendo que apenas 50% das empresas estudadas somaram 30 pontos faliram; e somente 3% das empresas com mais de 30 pontos chegaram à falência.
Beaver – 1966	Comparou os índices financeiros de 79 empresas, que posteriormente faliram com os índices de outras 79 empresas que se mantiveram insolventes.	Agrupou os demonstrativos contábeis das empresas insolventes por ano, durante cinco anos antes da falência, para compará-los com as das empresas solventes. As empresas falidas: estavam mais endividadas; apresentavam uma rentabilidade menor; índices de liquidez geral ligeiramente inferior e liquidez imediata muito reduzida. Tipo de técnica: Univariada	O estudo permitiu verificar que quando se aproximava do ano da falência, os índices das empresas falidas se deterioravam. Já da amostra empresas saudáveis mantinham o desempenho de seus indicadores ou melhoravam. Iniciou seu estudo com 30 índices e finalizou com apenas duas: geração de caixa sobre o exigível total e lucro líquido sobre o alívio total.

Fonte: Elaborado pelo autor

2.5.2 Modelos discriminantes multivariados

A análise discriminante é um procedimento estatístico que pode ser usado com o objetivo de identificar a probabilidade de uma empresa pertencer a um grupo, a partir do uso de duas ou mais variáveis explicativas (HAIR Jr. et al, 2005).

De acordo com Matias (2009) o uso de análise discriminante é adequado quando a única variável dependente é dicotômica neste caso empresas inadimplentes e adimplentes, ou ainda multicotômicas (alto, médio e baixo), desde que não sejam métricas. Assim como em uma regressão múltipla, ela pressupõe que as variáveis explicativas sejam necessariamente métricas.

É uma técnica apropriada para testar a hipótese nula de que as médias de variáveis explicativas de dois ou mais grupos são as mesmas. Para isso, pode ser empregado um conjunto de variáveis independentes (qualitativos e/ou quantitativos) para prever apenas uma variável dependente que é representada nesse estudo por duas categorias, grupo de empresas adimplentes e inadimplentes.

No desenvolvimento de uma análise discriminante, os escores são determinados empiricamente por uma função linear, na qual é calculado Z para cada empresa usando a seguinte equação:

$$Z = W_1X_1 + W_2X_2 + W_nX_n \quad (2)$$

Onde:

Z = escore discriminante para cada empresa adimplente e inadimplente

W_n = o peso discriminante para cada variável utilizada (n)

X_n = valor do índice da empresa variável independente

Os pesos discriminantes representados pela letra W_n são estimativas do poder de previsão de cada variável independente. Sendo que a obtenção do valor relativo aos pesos é definida pela estrutura de variância das variáveis independentes.

Neste caso, aquelas variáveis independentes que demonstram boas capacidades de previsão recebem pesos maiores, nas iterações realizadas pelo software estatístico. Já àquelas variáveis com baixa capacidade de previsão são atribuídas, portanto, pesos menores. Esse

processo se repete de forma que apenas restem poucas variáveis que realmente têm maiores impactos, ou capacidade explicativa sobre a variável dependente.

Primeiro passo para desenvolvimento de uma análise discriminante consiste em determinar se a função é estatisticamente significativa. Após esta etapa testa-se esta significância para verificar se ela classificará empresas nos grupos corretos (HAIR et al. 2005, p. 413).

De acordo com Matias (2009, p. 275) o desenvolvimento de uma análise discriminante, prescinde de seguintes etapas:

- 1º Cada variável independente é multiplicada por seu peso correspondente e acrescentam-se esses pontos juntos;
- 2º O resultado dessa multiplicação é o *score* determinado por Zeta discriminante composto para cada empresa em análise;
- 3º Calcula-se a média dos escores discriminantes para todas as empresas que compõem um grupo, assim, obtém-se a média do grupo, chamada de centroide que consiste na indicação da posição que uma empresa pertence dentro de um grupo em particular;
- 4º Comparar os centroides dos grupos para mostrar o quanto afastado ou distante estão os grupos.

Nesse processo o autor conta que o teste de significância estatística da análise discriminante é uma medida generalizada da distância entre os centroides de grupos. Ele é calculado comparando as distribuições dos escores discriminantes para os grupos. Se a sobreposição nas distribuições é pequena, a função discriminante separa bem os grupos. Se a sobreposição é grande, a função se torna um discriminador pobre entre os grupos (MATIAS, 2009).

Adicionalmente, destaca-se que a análise discriminante compartilha os mesmo pressupostos recomendados por uma regressão múltipla, como igualdade das matrizes de variância e covariância entre os grupos e a normalidade das variáveis independentes, sendo que se os dados não estiverem enquadrados nesse pressuposto, não oferece sustentação.

Malhotra (2001) relaciona cinco principais objetivos que justificam a utilização da técnica de análise discriminante, visto que permitem:

- 1) Estabelecer funções discriminantes, ou combinações lineares das variáveis independentes que melhor discriminem entre as categorias da variável dependente (empresas adimplentes e inadimplentes);
- 2) Verificar se existem diferenças significativas entre os grupos, em termos das

variáveis em análises;

- 3) Determinar as variáveis explicativas que mais contribuem para diferenciar os grupos;
- 4) Enquadrar, ou classificar, os casos em um dos grupos, com base nos valores das variáveis explicativas e por fim;
- 5) Avaliar a precisão da classificação.

O estudo de Altman (1968) sobre a insolvência constitui ponto de referência para investigação com uso de técnica estatística multivariada para muito estudiosos. O autor apresentou um estudo no qual propôs um modelo que podia ser adotado na época para análise de insolvência das empresas, denominada Score Z, cujo pioneirismo no uso de análise discriminante múltipla. Em 1977 este mesmo modelo foi revisto e melhorado pelo Altman.

Segundo o autor, seus estudos tinham finalidade de superar as limitações dos modelos que utilizavam técnica univariada como a que foi desenvolvido pelo Beaver em 1966.

O emprego desse modelo Z-Score se popularizou tanto na época, tanto é que ainda é usado em bancos centrais de alguns países como: Áustria, França, Alemanha, Itália e Inglaterra para classificação dos mutuários (MATIAS; COSTA; CORRÊA, 2006).

De acordo com Castro (2007) o modelo desenvolvido pelo Altman através do uso de estatística da Análise Discriminante com ajuda de indicadores financeiros para previsão de insolvência, é uma técnica que permite separar os grupos de empresas consideradas “boas” em comparação àquelas consideradas “ruins” na qual através da equação discriminante é definido o peso relativo de cada índice excluindo a influência de critérios arbitrários.

No estudo de Altman em 1968, foi utilizada uma amostra composta de 66 empresas que divididos em duas partes iguais, sendo 50% para cada grupo de empresas, uma amostra formada com 33 empresas solventes e outra com 33 empresas insolventes. O grau de classificação correta resultante do desenvolvimento desse modelo atingiu 95% de precisão. Já na amostra de validação, sua precisão caiu para 91% de acertos. Esses percentuais indicam a proporção de empresas que foram corretamente classificadas como solventes ou insolventes por meio da equação discriminante.

Em 1984, Altman propôs a primeira metodologia com finalidade de identificar e medir os custos indiretos de insolvência, conforme comentado anteriormente. Pois, em sua opinião, o impacto potencial dos custos sobre as decisões de estrutura do capital e no valor da empresa era demasiadamente importante para apenas se especular sobre eles numa base conceitual. A função resultante desse estudo é sumarizada na equação discriminante a seguir:

$$Z = 0,012X_1 + 0,014X_2 + 0,033X_3 + 0,006X_4 + 0,0999X_5 \quad (3)$$

Onde:

$X_1 = (\text{Ativo Circulante} - \text{Passivo Circulante}) / \text{Ativo Total}$

$X_2 = \text{Lucros Retidos} / \text{Ativo Total}$

$X_3 = \text{Lucros antes dos juros e impostos} / \text{Ativo Total}$

$X_4 = \text{Valor de Mercado do Equity} / \text{Exigível Total}$

$X_5 = \text{Vendas} / \text{Ativo Total}$

De acordo com Gil (2006) os parâmetros utilizados pelo Altman como limite de referência para estabelecer a separação dos grupos considerou-se os seguintes critérios:

Quando $Z \geq 2,99$ – significa como baixa probabilidade de inadimplência. Uma empresa nessa situação, provavelmente não terá problemas de insolvência em curto e médio prazo, apesar de fatores como má gestão, fraude, desaceleração econômica, e outros poderem causar uma mudança inesperada.

Já quando $Z \leq 1,81$ – significa alta probabilidade de falência. Indica que a empresa apresenta forte chance de falir.

O intervalo que estabelece o limite inferior e superior é a seguinte: $1,81 > Z < 2,99$. Este intervalo conta com seguinte interpretação:

- 1) quando uma empresa se situar na escala dita cinza, ou seja, dentro da área correspondente ao valor 2,99, apresenta relativa segurança;
- 2) já quando uma empresa situar na escala na zona intermediária constitui empresa em estado de observação, e por fim;
- 3) empresa que estiver abaixo da área de segurança, referente a 1,81 apresenta baixa segurança, isto é, em situação de alta probabilidade de insolvência.

No modelo de Altman verificou-se grande predominância na relação entre contas do ativo, ou seja, referentes à liquidez. Quatro indicadores utilizados pelo autor estão intimamente relacionados às contas do ativo, apenas a variável X_4 que foi diferente das demais.

Kanitz em 1978 aplicou pela primeira vez no Brasil a metodologia desenvolvida pelo Altman em 1968. O autor analisou aproximadamente 5000 demonstrações contábeis de empresas brasileiras, cuja amostra final restou com apenas 42 empresas, separadas em duas amostras com 21 empresas solventes e 21 insolventes.

O trabalho foi publicado na revista Exame à época, e tem conferido ao autor o título de

pioneirismo no Brasil, por empregar a técnica de análise discriminante, na qual elaborou um termômetro intitulado pelo próprio nome.

Tal termômetro consistia em uma escala que servia de base para classificar as empresas a partir de três critérios: aquelas que se situavam na área acima da zona de indefinição, chamada de penumbra, eram consideradas de solventes, e, abaixo dessa área, eram classificadas como insolventes, enquanto que a área de penumbra representava aquelas empresas que de alguma forma encontravam-se numa situação de relatividade.

Contudo, esse estudo com o passar dos anos foram apontadas várias limitações e críticas. As críticas deve-se primeiramente pelo fato dele não evidenciar na metodologia a forma como chegou à determinação da escala para classificação das empresas; segundo, por não apresentar que ferramentas estatísticas foram empregadas, limitando-se apenas em dizer que para as ponderações foram utilizadas técnicas de análise discriminante e regressão linear múltipla.

Matias (1978) estudou empresas de capital aberto, com objetivo de construir um modelo matemático por meio de uso de análise discriminante. Nele foi demonstrado aplicação desta técnica de maneira pormenorizada.

A amostra consistiu na seleção de 100 empresas de capital aberto de diferentes ramos de atividade, sendo 50 para cada grupo de empresas solventes e insolventes. Analisou-se 62 indicadores financeiros inicialmente, que serviram de variáveis independentes, e aplicou-se análise discriminante e adotando método *Stepwise* (passo a passo) resultando assim em uma função discriminante com apenas 6 (seis) indicadores mais importantes para classificação final. Esse modelo atingiu 90% de grau de acertos para empresas solventes e 86% para insolvente. A função discriminando final resultante resume-se na equação a seguir:

$$Z = 23,792X_1 - 8,260X_2 - 8,868X_3 - 0,764X_4 + 0,535X_5 + 9,912X_6 \quad (4)$$

Sendo:

X_1 = Patrimônio Líquido / Ativo Total

X_2 = Financiamentos e Empréstimos Bancários / Ativo Circulante

X_3 = Fornecedor / Ativo Total

X_4 = Ativo Circulante / Passivo Circulante

X_5 = Lucro Operacional / Lucro Bruto

X_6 = Disponível / Ativo Total

Pode-se dizer que o estudo de Matias em 1978, forneceu base para desvendar o estudo de Kanitz, seguido de Kassai, J. e Kassai, S. em 1998 por meio de seu artigo intitulado “desvendando o termômetro de Kanitz” onde evidenciou de maneira simples toda a metodologia para desenvolvimento do termômetro em uma Planilha de Excel.

Kassai, J. e Kassai, S. (1998) utilizaram uma amostra de 20 empresas sendo 10 para cada grupo de empresas classificadas previamente como insolventes e solventes, realizando análise de regressão com auxílio de planilha de Excel para gerar os parâmetros que serviram de previsores.

Ao obter o modelo de regressão, foi possível calcular através de ponderação cada índice pertencente às duas amostras de empresas. A partir disso, chegou-se a função discriminante que permitiu avaliar o percentual de classificação de acerto ou de erro do modelo.

Durante esse processo calculou também os centroides, obtidos a partir da média das médias e dos desvios padrões de cada grupo de empresa, para determinar a escala do termômetro.

Esse estudo constitui-se uma crítica ao termômetro de insolvência de Kanitz, como forma de ilustrar a simplicidade no desenvolvimento do mesmo.

Para permitir maior esclarecimento, sumarizou o modelo de Kanitz denominado de fator de insolvência, que segundo ele é obtido a partir de informações de balanços contábeis, calculados e desenvolvidos de forma simples, e consiste na seguinte equação:

$$\text{Fator de insolvência} = 0,05X_1 + 1,65X_2 + 3,55X_3 - 1,06X_4 - 0,33X_5 \quad (5)$$

Sendo:

X_1 = Lucro Líquido / Patrimônio Líquido

X_2 = Ativo Circ. + Realizável a Longo Prazo / Passivo Circ. + Exigível a Longo Prazo

X_3 = Ativo Circulante – Estoque / Passivo Circulante

X_4 = Ativo Circulante / Passivo Circulante

X_5 = Passivo Circ. + Exigível a Longo Prazo / Patrimônio Líquido

Kassai, J. e Kassai, S. (1998) argumentam que o termômetro de Kanitz consistia na seguinte interpretação: os valores positivos indicam a boa situação ou “solvência” de uma empresa em classificação, se a empresa obtivesse uma pontuação abaixo de -3 eram

classificadas em uma situação ruim ou “insolvente”. O intervalo que representava a zona intermediária situada entre 0 e -3 denominada de zona de “penumbra” ou de indefinição chama atenção maiores análises, representava uma área em que o fator de insolvência não conseguia discriminar adequadamente a empresa.

Já quando uma empresa obtivesse um valor positivo, sinalizava a redução de probabilidade de inadimplente ou insolvência. Essa possibilidade se tornava ainda melhor à medida que o valor era positivo e maior.

Caso contrário, ou seja, quanto menor fosse esse fator, a empresa apresentar, por exemplo, valor negativo, maior seria a probabilidade dela apresentar dificuldade financeira ou se tornar insolvente no futuro.

Vale destacar que o trabalho de Kanitz apesar de apresentar limitações, que resultaram em várias críticas, trouxe grande contribuição, do ponto de vista de análise fundamentalista das empresas. Igualmente, serviu de base para vários estudos que foram realizados sobre o assunto no Brasil. Inclusive anos após o estudo, foi comprovado que algumas das empresas classificadas pelo seu modelo como insolventes vieram a decretar falência.

Silva em 1983 desenvolveu um estudo seguinte à linha dos autores Altman (1968; 1977) Kanitz (1977); Matias (1978). Sua pesquisa consistia em tentar classificar as empresas com vistas à concessão de crédito.

O autor desenvolveu dois modelos discriminantes: um para empresas industriais e outro para empresas comerciais. Para empresas industriais utilizou cinco indicadores para construção do modelo, são eles:

Z = Pontos obtidos

X_1 = Duplicatas Descontadas/Duplicatas a Receber

X_2 = Estoques/Custo das Mercadorias Vendidas

X_3 = Fornecedores/Vendas

X_4 = (Estoque Médio/Custo de Mercadorias Vendidas) x 360

X_5 = (Lucro Operacional + Despesa Financeira) / (Ativo Médio – Investimentos Médios)

X_6 = Capital de Terceiros/ (Lucro Líquido + 0,1 Imobilizado Médio – Saldo da Correção Monetária).

A amostra foi composta por 77 empresas industriais e o percentual de acerto global do modelo foi de 89,61%.

Para segmento de empresas comerciais o autor empregou variáveis diferentes das utilizadas nas empresas industriais, obedecendo ao mesmo procedimento para classificação de

empresas. O resultado de acerto ou precisão para esse segmento foi um pouco menor comparado aquele obtido para empresas industriais que foi equivalente a 81,05%.

Seu modelo proporcionou maior capacidade de previsão, quando comparado com trabalhos anteriores ao dele, com exceção do de Altman que atingiu uma precisão maior em relação às empresas comerciais 81,82% contra 81,05%.

Matias em 1999 em sua tese de doutorado desenvolveu um estudo intitulado “Insucesso de grandes bancos privados brasileiros de varejo”. O estudo buscava analisar o fenômeno de insucesso de grandes bancos privados nacionais de varejo 5 (cinco) anos após o plano real. Período denotado por grandes mudanças no segmento bancário.

Ao procurar responder as perguntas levantadas na pesquisa, identificou cinco indicadores apontados selecionados através de uso de estatística discriminante no estudo como as mais relevantes para previsão de insucesso dos bancos que foram: **capitalização; comprometimento do patrimônio líquido com créditos em liquidação; custo administrativo; margem operacional e liquidez imediata.**

Outro resultado obtido neste estudo foi que é previsível sim o insucesso dos grandes bancos privados nacionais de varejo, em pelo menos 83% dos casos, com os dados econômico-financeiros publicados por esses Bancos. Sendo o tempo médio de previsibilidade era de pelo menos 6 semestres de antecedência antes da quebra.

Adicionalmente, apresentou mais três fatos, quais sejam: que os bancos estudados apresentavam menor capitalização, maior comprometimento do patrimônio líquido com créditos em liquidação e ainda menor margem operacional; e que à época todos os grandes bancos nacionais tendiam a insucesso; por fim, ao analisar a tendência de redução de taxa de juros dado a abertura de mercado e a competitividade de bancos estrangeiros, mostrou-se que este fato tendia a provocar uma redução na rentabilidade dos bancos nacionais, conduzindo assim a um processo de fusões e incorporações.

Matias, Corrêia e Tinós (2006), pesquisaram insolvência para setor bancário brasileiro comparando três técnicas para previsão de insolvência: Algoritmo Genético, Redes Neurais Artificiais e Análise Discriminante. Em uma amostra composta por 104 bancos brasileiros (50% de cada grupo) solventes e insolventes entre 1994 a 2005, com emprego de 62 indicadores financeiros para o segmento.

O resultado aponta que RNA+AG (redes neurais artificiais e algoritmo genético) juntos apresentaram maior desempenho em comparação com análise discriminante. Pois os dois atingiram uma precisão de 79,79% e uma taxa de acerto média de 75,8% com um desvio-padrão de 2,8%. Enquanto que ADM alcançou uma taxa máxima de acerto de 74,5%; taxa

média de acerto de 71,55%, com um desvio-padrão de 1,76%.

Vigneron (2005) pesquisou o impacto do relacionamento do banco e cliente em um grande banco francês, com objetivo de identificar e o uso de garantias sobre as condições de financiamento para as PME, de forma a contribuir para a resolução de problemas de informação assimétrica. Concluiu que as garantias permitem com que as empresas obtenham mais facilmente o crédito e uma melhor avaliação, e o custo de crédito se torna mais barato, bem como, reduz os problemas assimetria de informações, já que fornecem condições favoráveis para o banco. Notaram que o tempo de relacionamento entre cliente e o banco gera segurança. Identificaram também que contratos implícitos de longo prazo e garantias são mecanismos mais complementares para tratamento dos problemas de assimetria de informação.

Zica (2007) estudou os mecanismos de alternativas de garantia de crédito disponíveis no Brasil e identificou a estrutura mais apropriada para um Sistema de Garantia de Crédito voltado para o segmento das micro e pequenas empresas, como alternativa de acesso e redução de custos aos serviços financeiros.

O autor mencionou que há uma preocupação generalizada no tocante ao aumento das elevadas taxas de mortalidade das micro e pequenas empresas nos primeiros anos de atividade. As causas são apontadas pelos empresários para o encerramento das atividades está vinculada a falta de crédito bancário. A falta de garantias é fator apontado como preponderante para obtenção de crédito pelas MPE's.

Foram destacados nesse estudo vários esforços, assim como medidas alternativas utilizadas para garantia no Brasil, identificando a existência de três: Fundos de Aval, de abrangência nacional, sendo o Fundo de Aval às Micro e Pequenas Empresas (FAMPE), o Fundo de Aval para a Geração de Emprego e Renda (FUNPROGER) e o Fundo de Garantia para a Promoção da Competitividade (FGPC). Outro instrumento de garantia encontrado e utilizado que é uma iniciativa regional Rio Grande de Sul foi Sociedade de Garantia de Crédito.

Conclui-se, portanto, que o fomento de uma sistemática garantidora de crédito é altamente recomendável para um país, haja vista que contribui para a redução das barreiras impostas pela insuficiência das garantias e para a diminuição da assimetria de informações entre as instituições financeiras e às micro e pequenas empresas, viabilizando assim maior acesso ao crédito, com melhores condições financeiras.

A seguir resume-se no Quadro 12 a evolução de forma cronológica, alguns estudos,

técnicas utilizadas, e respectivas conclusões sobre risco de inadimplência.

Quadro 12 (2) - Resumo de alguns estudos sobre insolvência usando técnica análise discriminante

Estudiosos/Ano	Amostra	Metodologia/Técnica Utilizada	Conclusões
Altman – 1968 e repetiu em 1977.	Compôs a amostra com 66 empresas.	Desenvolveu um modelo apoiado em dados de demonstrações contábeis e análises discriminantes múltiplas, com a finalidade de prever a insolvência de empresas industriais nos EUA. Tipo de técnica: Multivariada – Análise Discriminante	Construiu os modelos nos quais obtiveram as seguintes médias para os grupos de empresas insolventes (-0,29) e para empresas solventes (5,02). Esse modelo teve a precisão de 80%. Modelo ainda usado atualmente como de classificação nos bancos centrais da Áustria, França, Alemanha e Inglaterra (Matias, 2006).
Kanitz – 1972 Pioneiro no Brasil no uso de análise discriminante múltipla	Selecionou 42 empresas, sendo 21 formaram o grupo-controle.	Construiu o modelo denominado “termômetro de insolvência” através de função discriminante. Analisou aproximadamente 5.000 demonstrações contábeis de empresas brasileiras. Usou três critérios para classificar as empresas no termômetro: <i>Solvência</i> , <i>Penumbra</i> e <i>Insolvência</i> . Tipo de técnica: Multivariada – Análise Discriminante	Concluiu que a utilização de modelo apresenta melhor desempenho que os índices analisados isoladamente. Seu modelo atingiu uma precisão equivalente a 76,62%.
Elizabetzki – 1976	373 empresas (99 más e 274 boas)	Usou análise discriminante. Iniciou com 60 índices, tendo usado um processo de correlação entre grupos de índices com objetivos de excluir aquelas variáveis com maior grau de correlações. Tipo de técnica: Multivariada – Análise Discriminante	Chegou a um grupo de 38 índices, que foram utilizadas para o uso de análise discriminante. Os resultados obtidos através do teste foram com apenas 54 empresas. Sendo a precisão atingida pelo modelo de 71,43%.
Matias – 1978	Selecionou 100 empresas.	Análise discriminante com ponto crítico em zero. Tipo de técnica: Multivariada – Análise Discriminante	Das 50 empresas solventes, 44 foram classificadas corretamente pelo modelo, enquanto que as empresas insolventes, 45, também foram classificadas corretamente. A precisão do modelo foi de 74%.
Pereira – 1982	Formou uma amostra com 419 empresas, sendo 337 empresas industriais e 82 comerciais.	Análise discriminante com ponto crítico em zero. Tipo de técnica: Multivariada – Análise Discriminante	O seu modelo foi o que obteve o melhor índice de acerto, 89,61% para as empresas solventes e 81,05% para as empresas insolventes. Uma precisão de 88%.

Fonte: Elaborado pelo autor

2.5.3 Regressão logística

Regressão é outra técnica bastante encontrada nos estudos voltados para previsão de inadimplência. O precursor do uso deste método foi Ohlson em 1980 em seu estudo para avaliar o risco de insolvência das empresas.

De acordo com Kleinbaum (1996) a regressão logística é uma abordagem de modelagem matemática utilizada para descrever a relação entre diversas variáveis independentes e uma variável dependente dicotômica.

A função que representa uma regressão logística é dada pela seguinte equação:

$$f(z) = \frac{1}{1+e^{-z}} \quad (6)$$

Onde:

$e = 2,718$ número ‘e’ neperiano, com valor 2, 718281....

Z - é a combinação linear das variáveis explicativas: $\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n$, cujos parâmetros β_0 que representa o intercepto, já β_1 a β_n são estimadores da função logística obtidos a partir dos dados; X_1 e X_n – são as variáveis independentes de cada grupo de empresa a ser estudado.

Segundo Matias (2005, p. 276) o uso de regressão logística em estudos para previsão de inadimplência apresenta-se como uma alternativa mais atrativa se comparada à análise discriminante, por diversas razões:

A primeira delas consiste no fato da regressão logística sofrer menos quando as matrizes de covariância (para os grupos da variável categórica) não são iguais, uma das premissas básica exigidas pela técnica de análise discriminante.

Segundo razão, é que, a regressão logística consegue lidar com variáveis independentes categóricas com maior facilidade, enquanto que na análise discriminante o uso de variáveis *dummies* cria problemas com a variância ou covariância entre os grupos determinados pelas categorias da variável dependente.

Finalmente, os resultados da regressão logística são similares aos da regressão múltipla nos termos de sua interpretação e medida dos diagnósticos válidos caso a caso para exame dos resíduos (HAIR Jr. et al, 2005). Assim, a regressão logística é uma técnica mais adequada em um estudo cuja variável dependente não seja métrica e as independentes são ou não métricas.

Camargo et al. (2010) estudaram os fatores de inadimplência de micro e pequenas empresas contempladas com financiamento através do programa de microcrédito entre 1997 a 2006 em um banco de fomento no Estado de Minas Gerais.

Os autores usaram base de dados dos financiamentos concedidos no âmbito de tal programa, com emprego de regressão logística binária, objetivando identificar condicionantes de inadimplência em processos de concessão de crédito dessa instituição.

As variáveis independentes utilizadas foram estruturadas em três grandes grupos, quais sejam: socioeconômicas, econômico-financeiras e de aspectos relacionados ao financiamento.

Os resultados da pesquisa apontam como fatores sinalizadores de inadimplência pelos seguintes constatações:

- 1) Constatou-se que as empresas de pequeno porte; pertencentes ao segmento industrial; com gestores possuidores de baixos níveis de escolaridade; menos informatizados; e com a proporção de captação de capital de giro alto no momento de pleito de crédito; apresentam elevadas chances de se tornarem inadimplentes;
- 2) Já aquelas empresas vinculadas aos segmentos ou mercados crescentes e/ou estáveis; com maior tempo de atuação no mercado, assim como o maior tempo de experiência do proprietário e da própria empresa na atividade; e que apresentam maior faturamento; tem valor do aval representado como garantia na operação; tendem a minimizar a probabilidade de inadimplência.

Alves et al.(2010) pesquisaram uma instituição de microcrédito no Estado de Maranhão, com informações de 1.015 operações de crédito, realizadas no período de 2003 e 2008, referentes aos contratos e suas respectivas parcelas.

Os autores empregaram os procedimentos metodológicos semelhantes aos da pesquisa de Camargo et al. (2010). A diferença entre as duas pesquisas consiste nas variáveis independentes utilizadas para previsão de inadimplência.

Alguns dos principais resultados achados nessa pesquisa foram convergentes com aqueles encontrados no estudo de Camargo et al. (2010), sendo suas conclusões pode ser sumarizados pelos seguintes:

Primeiro, concluiu-se que as empresas que empregam seus próprios recursos para investir em ativos fixos, reduzem as chances de se tornarem inadimplentes em 0,47 vezes.

Segundo, identificou que aquelas empresas que demandavam capital de terceiros para fins de utilização no seu ciclo operacional aumentavam as chances de inadimplência.

Terceiro quanto maior a proporção de capital de giro em relação ao valor total do projeto tende a aumentar a probabilidade de inadimplência da empresa. Fato que, segundo os autores, empresas cujas proporções sejam superiores a 20% do capital de giro sobre o financiamento, tendem a elevar consideravelmente a probabilidade de não ter condições ou capacidade de honrar suas obrigações.

O quarto fator encontrado foi o nível de escolaridade, constataram que os sócios com nível de escolaridade de primeiro e/ou de segundo grau, apresentavam elevada chance de se suas empresas ficarem inadimplentes.

Os autores destacaram outras particularidades relacionadas aos fatores sinalizadoras de probabilidade de inadimplência, inerentes a este segmento. Primeiro diz respeito ao tipo de operação - caracterizando as empresas em formais ou informais. Sendo que as empresas consideradas formalizadas demonstraram maior chance de inadimplência. Isto é, conforme justificam os autores, deve-se essencialmente ao fato das empresas não formais, por depararem com sérias dificuldades de acesso ao mercado de crédito, acabam que apresentando maior propensão para honrar com suas obrigações de modo a garantirem credibilidade e abrir caminho para próximas operações.

Segundo, o valor liberado no contrato também é outro indicador que potencializa para inadimplência das micro e pequenas empresas. Esse resultado tem aderência aos achados na pesquisa de Alves e Camargo em 2009. A justificativa para isso acontecer foi que às micro e pequenas empresas têm menor capacidade de geração de caixa de curto prazo suficiente que pudesse suprir suas necessidades de capital de giro; e, não costumam dispor de reserva financeira para fazer frente às operações de crédito, por isso, quando assumem uma parcela maior para amortização dos empréstimos, acabam comprometendo seu ciclo financeiro.

Uma constatação do ponto de vista qualitativa observado na pesquisa refere-se à melhoria de condição de vida do empresariado. Verificou-se que, quando a estrutura do negócio é o meio de sustento ou sobrevivência do proprietário, cuja relação de dependência, há menor chance de ocorrência de inadimplência, quando comparado com aquele empreendimento onde não se verifica essa relação de dependência direta.

Diante de diversos estudos expostos anteriormente de vários autores, tratando-se da problemática de inadimplência e/ou insolvência.

Enquanto alguns pesquisadores versavam na identificação de variáveis de risco que potencializam ou sinalizam precocemente a inadimplência nas instituições financeiras, outros desenvolveram seus trabalhos em empresas industriais e demais segmentos.

Igualmente, no Quadro 13 a seguir são apresentada resumidamente as pesquisas

desenvolvidas sobre risco de inadimplência com emprego de técnica de regressão logística.

Quadro 13 (2) - Resumo de alguns estudos sobre insolvência usando técnica regressão logística

Estudiosos/Ano	Amostra	Metodologia/Técnica Utilizada	Conclusões
Corrar e Cappeleto (2008)	Inclui 30 países onde ocorreram crises financeiras significativas após 1990, divididos em 2 grupos.	Treze países com quinze observações de crise; e dezessete países sem experiências de crise, pertencentes a OECD (<i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>) Tipo de técnica: Multivariada – Regressão Logística	Os indicadores identificados como mais relevantes capazes de discriminar o risco sistêmico no sistema bancário foram: a volatilidade da inadimplência, da rentabilidade e da taxa de juros, e a média da rentabilidade e do risco de crédito.
Morais, Alves, Silva e Costa – 2010	Formada por 1.015 operações de crédito concedidas às micro, médias e pequenas empresas.	Foram analisados os termos de contrato de crédito firmados e suas respectivas parcelas. Tipo de técnica: Multivariada – Regressão Logística	Os principais fatores relevantes para determinar a inadimplência: nível de escolaridade; faturamento mensal do empreendimento; tipo de operação da atividade; estrutura do negócio; finalidade do crédito; valor da parcela; e por fim, valor do contrato.
Camargos, Silva, Santos e Rodrigues – 2010	Amostra composta por 25.616 processos ou contratos de crédito do banco com às micro, médias e pequenas empresas.	Consultaram os termos de contrato de crédito, usando como variáveis informações independentes baseadas em estudo de Guimarães (2002). Tipo de técnica: Multivariada – Regressão Logística Bivariada	Os principais achados foram: baixas oportunidades; ser do setor industrial; nível de informatização intermediário; e gerenciadas por sócios que possuem diploma de segundo grau; valor dos bens do avalista; experiência do sócio no negócio; e valor do faturamento da empresa.

Fonte: Elaborado pelo autor

Diante da importância do contexto até aqui discutido na revisão da bibliografia, principalmente quanto ao acesso ao mercado de crédito das micro, pequenas e médias empresas no país e o problemática de risco de inadimplência que as afligem e a evolução dos estudos que desenvolvidos ao longo dos anos. No próximo capítulo vai-se dedicar a aplicação de procedimentos metodológicos com objetivo de identificar os fatores de risco de inadimplência referentes às micro, pequenas e médias empresas pernambucanas que tomaram crédito em uma agência bancária privada.

3 Procedimentos Metodológicos

Nesta seção são abordados aspectos relacionados aos métodos científicos empregados para desenvolvimento deste trabalho. Assim, serão apresentados: Os critério e elementos utilizados na pesquisa; Os instrumentos de coleta de dados; A estruturação da análise de dados e os instrumentos estatísticos empregados.

3.1 Classificação da pesquisa

De acordo com Gil (2007), o planejamento da pesquisa concretiza-se através de utilização de diversos elementos fundamentais para sua realização. Por isso, torna-se fundamental que sejam explicitados os elementos utilizados, iniciando-se pela classificação da pesquisa.

Assim sendo, essa pesquisa é classificada como uma pesquisa *Ex-post fact*, na qual os dados são originários de fatos passados ou defasados. Isto é, foram utilizados dados secundários das micro, pequenas e médias empresas do Estado de Pernambuco que tiveram seus pleitos de crédito aprovados por uma Agência Bancária Privada na cidade de Recife. A classificação assumida é a mesma apresenta anteriormente no Quadro 5, como segue:

- Micro empresa é aquela com faturamento de 0 até R\$ 500.000,00;
- Pequena empresa é aquela que tem faturamento maior que R\$ 500.000 até R\$ 2.000.000,00.

Deste modo, partindo-se de pressuposto de uma abordagem quantitativa e descritiva buscou-se identificar e comparar certas características de uma determinada população, neste caso, como sujeitos do estudo empresas adimplentes e inadimplentes, cujo principal objetivo seja de investigar se é possível identificar os fatores de risco de inadimplência, a partir de indicadores financeiros referentes às micro, pequenas e médias empresas pernambucanas que tomaram crédito em uma instituição bancária privada.

3.2 População e amostra

A pesquisa adotou o método *cross-section* através do qual se faz um corte temporal dos dados atinentes aos financiamentos concedidos pelo banco às empresas em estudo.

A escolha desta categoria de empresa justifica-se pela importante contributo que tem na economia do país e do Estado de Pernambuco. Segundo dados da IBGE (2011) elas representavam 99% de empresas do país e respondiam por mais de 60% de empregos e rendas geradas na economia brasileira.

Outrossim, elas também representam maior preocupação para agentes financeiros, em função de elevado índice de inadimplência e de mortalidade dos mesmos no país. Logo, esta pesquisa é importante no sentido de identificar os principais fatores que explicam as chances de inadimplência das micro, pequenas e médias empresas.

Três segmentos entraram no estudo: comércio, serviços e indústria e têm respectivamente seguinte representação: 55%, 35% e 10%.

As informações financeiras coletadas foram aquelas que representam a condição presente no instante da coleta dos dados em 2012. Tais informações de acordo com o banco são atualizadas periodicamente, visando acompanhar a situação econômico-financeira e mercadológica de cada empresa. Servindo de parâmetros para definição em caso de renovação do contrato ou novo pleito, e renegociação de empréstimo/financiamento.

As empresas incluídas nesse estudo utilizaram três principais linhas de produtos bancários. A linha de capital de giro foi o mais utilizado representado por 61%; 20% para investimento fixo e 19% para pagamento da dívida. E o tipo de garantias mais oferecidas por essas empresas foi o aval. Ela representa 53,8%; seguida de duplicatas a receber 25%; 15% alienação fiduciária e 6% outras garantias.

A carteira de varejo do banco na qual foi coleta as informações tinha um total de 638 clientes, cujo 384 encontravam com operações ativas, classificadas: micro, pequena e média (conforme representada no quadro 14).

Do total de empresas ativas 80 foram selecionadas, distribuídos em dois grupos: primeiro grupo, constituído por 52 empresas classificadas como adimplentes, pelo próprio banco; e segundo grupo formado por 28 empresas consideradas inadimplentes.

O critério da seleção considerou empresas que tomaram empréstimos entre 2009 a 2011 e que dispunham de informações completas que possibilitassem o cálculo dos indicadores financeiros.

No Quadro 14, é apresentado um resumo da distribuição quantitativa de amostra utilizada para cada grupo de empresas adimplentes e inadimplentes selecionadas a partir do banco de dados da Agência Bancária, representadas por três portes: micro, pequena e média para cada grupo em estudo.

Quadro 14 (3) - Distribuição quantitativa da amostra por porte

Porte	Adimplentes	Inadimplentes	Total	%
Micro	6	9	15	19%
Média	9	13	22	28%
Pequena	37	6	43	54%
Total	52	28	80	100%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do banco

3.3 Coleta dos dados

Os dados para fim de desenvolvimento deste estudo se deram a partir de banco de dados de uma instituição bancária privada do Recife. Foram coletadas informações relativas à situação financeira das micro, pequenas e médias empresas do Estado de Pernambuco que tomaram crédito entre 2009 a 2011, classificadas pelo banco conforme ilustradas no Quadro 15.

Quadro 15 (3) - Classificação das empresas de acordo com o Banco

Classificação	Atributo	Adimplentes	Inadimplentes	Total	Dias de Atraso
A	Excelente	8	0	8	Sem atraso
B (B1, B2 e B3)	Excelente	13	0	13	1 dia de atraso
C (C1, C2 e C3)	Muito Bom	13	0	13	2 dias de atraso
D (D1, D2 e D3)	Bom	13	1	14	5 dias entra em atenção
E (E1, E2 e E3)	Baixo e Ruim	3	6	9	Até 10 dias entra na fase de monitoramento
F (F1, F2 e F3)	Baixo	0	2	2	Entre 10 e 30 dias
G (G1, G2 e G3)	Muito Ruim	0	3	3	Entre 30 e 90 dias
H (H1, H2 e H3)	Muito Ruim	0	16	16	Entre 90 e 180 dias ou mais
Total		52	28	80	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da classificação adotada pelo Banco

Com base no quadro acima, foi assumido como inadimplente, a empresa que possuía atraso por mais de 10 dias. Essas empresas estão classificadas nas letras E, F e G.

Para a empresa adimplente foi considerado o cliente/empresa sem atraso ou com menos de 10 dias de atraso, classificados nas letras A, B e C.

Aquelas empresas classificadas nas letras D apresentam risco moderado, já aquelas que se enquadram às letras F, G e H apresentam alto risco de perda financeira para o banco.

Quanto à localização a maioria das empresas que compõem a amostra, equivalente a 81% são provenientes da região metropolitana do Recife, e 19% são do interior do Estado.

3.4 Seleção e descrição das variáveis explicativas

Nesta seção apresenta-se o procedimento adotado para seleção das principais variáveis incluídas na pesquisa, evidenciando as fórmulas, as justificativas, bem como a descrição de cada variável.

A escolha e definição de grupos de índices financeiros utilizados nesta pesquisa foram derivadas de dados coletados no cadastro das micro, pequenas e médias empresas da carteira de varejo do banco, usando uma planilha, cuja informações referentes à situação financeira de cada uma das empresas componente da amostra, como: **segmento, localização, porte, tipo de garantia, tipo de financiamento, valor de empréstimo, valor de garantia, taxa de juros, prazo média de recebimento das vendas, prazo médio de pagamento ao fornecedor, prazo de financiamento, valor de capital de giro, dívidas com outras empresas, faturamento, valor de crédito a receber, valor em conta corrente no banco, valor de outros ativos circulantes, valor de outros ativos fixos e o patrimônio líquido.**

Na posse das informações coletadas, foi possível gerar 10 (dez) indicadores financeiros em conformidade com as informações disponíveis, dos quais 9 (nove) foram utilizados como variáveis explicativas para esse estudo, conforme a seguir:

- GARFIN (valor da garantia sobre o financiamento) – formado pelo valor da garantia fornecida pela empresa no momento de pleito e o valor total de financiado pelo banco.
- CDGFIN (capital de giro sobre o financiamento) – obtido pelo valor de capital de giro solicitado pela empresa e o valor de financiamento.
- TJUR (taxas de juros) – considerou-se a taxa de juros cobrada pelo uso de crédito.
- LG (índice de liquidez geral) – inclui-se as informações do ativo (valor em conta bancária, aplicações financeiras, e valor de ativo fixo), bem como, o passivo exigível (valor de empréstimos contraídos no banco e em outros bancos).
- LC (índice de liquidez corrente) – consideraram-se os valores em conta corrente da empresa, e suas aplicações financeiras e valor de empréstimo com vencimento

em um ano (calculado o valor da parcela).

- LIMED (índice de liquidez imediata) – incluem-se no cálculo apenas os valores em conta corrente da empresa mantida em banco e valor de empréstimo com vencimento em um ano (calculado o valor da parcela).
- ECP (endividamento de curto prazo) – o cálculo considerou o valor de empréstimo com vencimento em um ano (calculado o valor da parcela), neste caso, o empréstimo para capital de giro.
- ENDTOTAL (endividamento de total) – entrou no cálculo o valor de empréstimo com vencimento em um ano, e valor de empréstimo com vencimento mais de 12 meses (calculado o valor da parcela).
- PMRV (prazo médio de recebimento das vendas) – prazo informado ao banco no momento de pleito.
- PMPF (prazo médio de pagamento ao fornecedor) - prazo informado ao banco no momento de pleito.

As justificativas e fontes que referenciaram estes indicadores estão apresentadas resumidamente no Quadro 16.

Quadro 16 (3) - Variáveis explicativas utilizadas no estudo

Código	Índice	Operacionalização	Justificativa	Fontes
GARFIN	Valor da Garantia sobre Financiamento	$\frac{VGAR}{VFIN}$	Examinar a proporção de garantias sobre o financiamento. Ao mesmo tempo identificar a influência da garantia sobre o limite de crédito.	Camargo; Camargo; Rodrigues; Silva; Santos (2010); Camargo et al.. (2010)
CDGFIN	Capital de Giro sobre Financiamento	$\frac{CDG}{VFIN}$	Medir a necessidade de recursos de curto prazo para financiar o ativo circulante. Assim como mensurar o grau de investimento em ativo circulante da empresa.	Camargo; Camargo; Rodrigues; Silva; Santos (2010)
TJUR	Taxa de Juros	$i \times \text{Principal}$	Mensurar o impacto dos custos financeiros sobre a inadimplência de uma empresa dada a diferença ou mudança nas diferentes taxas de juros.	Corrar e Cappeleto (2008)
LG	Liquidez Geral	$\frac{AC+RLP}{PC+ELP}$	Mensurar a capacidade de pagamento da empresa diante das obrigações gerais de longo prazo.	Kanitz (1978), Altman (1968,1977), Matias (1979), Beaver (1966)

LC	Liquidez Corrente	$\frac{AC}{PC}$	Dimensionar a capacidade de pagamento da empresa dadas as obrigações de curto prazo.	Kanitz (1978), Beaver (1966) e Matias (1978)
LIMED	Liquidez Imediata	$\frac{DISPONIL}{PC}$	Medir a disponibilidade de pagamento da empresa em relação às obrigações imediatas.	Assaf Neto e Brito (2008), Assaf Neto; Brito e Corrar (2009)
ECP	Endividamento de Curto Prazo	$\frac{PC}{PET}$	Diagnosticar o peso financiado com recursos de curto prazo. Caracterizar a dependência da empresa com recursos de terceiros.	Assaf Neto e Brito (2008) Assaf Neto; Brito e Corrar (2009)
ENDTOTAL	Endividamento de Total	$\frac{PET}{AT}$	Avalia o peso de recurso de terceiro aplicado sobre o ativo da empresas.	Assaf Neto e Brito (2008) Assaf Neto; Brito e Corrar (2009)
PMRV	Prazo Médio de Recebimento das Vendas	$\frac{DR}{VR} \times 360$	Mede o tempo médio de ciclo de caixa da empresa. Quanto menor melhor.	
PMPF	Prazo Médio de Pagamento ao Fornecedor	$\frac{FORN}{COMP} \times 360$	Mensura a capacidade apresentada pela empresa em financiar sua atividade com recurso de terceiros	

Fonte: elaboração própria

Adicionalmente, o Quadro 17 apresenta as variáveis que foram usadas para encontrar os indicadores da pesquisa, como pode ser visto a seguir:

Quadro 17 (3) - Identificação das variáveis utilizadas para calcular os índices

Variável	Descrição	Variável	Descrição
VFIN	Valor de financiamento	AT	Ativo total
CDG	Capital de giro	VB	Vendas brutas
VGAR	Valor da garantia	PET	Passivo exigível total
AC	Ativo circulante	DR	Duplicatas a receber
PC	Passivo circulante	FORN	Fornecedor
RLP	Ativo realizável a longo prazo	COMP	Compras
ELP	Exigível a longo prazo	TXJ	Taxa de Juros
DISPONIB	Disponibilidade (caixa e banco)		

Fonte: elaboração própria

As variáveis geradas (conforme Quadro 16) e aplicadas nessa pesquisa constituem em sua maioria aquelas encontradas em muitos estudos para previsão de inadimplência. São

variáveis tradicionais (indicadores financeiros) mais recomendadas neste tipo de pesquisa, conforme referências citadas no mesmo quadro 16.

Desta forma, os indicadores são tomados como prognosticadores de fatores de inadimplência que vão possibilitar a aplicação da técnica de análise discriminante, com finalidade de identificar, selecionar o melhor conjunto de variáveis que possam explicar a inadimplência das micro, pequenas e médias empresas adimplentes e de inadimplentes do Estado de Pernambuco.

Com base no Quadro 16, os indicadores financeiros empregados foram agrupados em 4 (quatro) conjuntos: liquidez ou solvência; endividamento; atividade e de informações de financiamento, sendo este último escolhido pela conveniência do autor (GARFIN; CDGFIN; TJUR). A seguir apresenta-se uma breve descrição de cada um dos grupos.

- i. Indicadores de *Liquidez ou solvência* – composto por um conjunto de três indicadores, que são: liquidez geral, liquidez imediata e liquidez corrente. Conforme Matias (2009) os indicadores de liquidez são adotados, neste tipo de estudo, por apresentarem grande capacidade de avaliar a eficiência das empresas, quanto ao aspecto de capacidade de pagamento de obrigações dada à utilização de recursos de terceiros.
- ii. Indicadores da estrutura de *endividamento* – formado por dois indicadores, que são: índice de endividamento de curto prazo e de endividamento total. Eles são relevantes porque exprimem a proporção de participações de recursos de terceiros que empresa usou para alavancar suas operações.
- iii. Indicadores do nível de *atividades* – este grupo é composto por dois índices: prazo médio de pagamento ao fornecedor (PMPF) e prazo médio de recebimento das vendas (PMRV). Estes indicadores avaliam eficiência funcional das empresas nas operações. Por exemplo: mede qual a capacidade da empresa em financiar suas operações de curto prazo, através de equilíbrio nos prazos, com fornecedores, ou com recursos de terceiros, ciclo operacional e financeiro.
- iv. Indicadores de *financiamento* – são formados pelo grupo de indicadores de financiamento das empresas, quais sejam: capital de giro sobre financiamento; valor da garantia sobre financiamento e taxa de juros. Eles permitem identificar o grau de alavancagem da empresa, capacidade de pagamento e necessidade de investimento em capital de giro, bem como o impacto de juros sobre a estrutura de capital da empresa. Camargo et al. (2010) e Moraes (2010)

reportaram que o capital de giro apresenta enorme capacidade da discriminação de inadimplência das micro e pequenas empresas.

3.5 Tratamento e operacionalização dos dados

O tratamento dos dados consistiu em criar variáveis a partir dos dados coletados, a fim de atender os objetivos específicos. Valeu-se de instrumentos estatístico conhecido como análise discriminante com emprego de pacote estatístico do software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 18 e de Planilhas de Excel.

Análise discriminante é uma técnica estatística que permite identificar as principais diferenças entre as variáveis entre dois grupos, e quantitativo dessas variáveis são necessárias para obter a classificação dos indivíduos de uma determinada população (CORRAR et al. 2012).

Kassai, J. e Kassai, S. (1998) sustentam que a análise discriminante, também chamada de análise do fator discriminante ou análise discriminante canônica é uma técnica estatística desenvolvida a partir dos cálculos de regressão linear e, ao contrário desta, permite resolver problemas que contenham não apenas variáveis numéricas, mas também variáveis de natureza qualitativa.

Desde modo, os dados coletados na pesquisa de campo foram trabalhados pela técnica de análise discriminante que prescinde de seguintes etapas:

1. Atribuir códigos para as variáveis dependentes e independentes. Nesse caso, atribuiu-se 0 para empresas adimplentes e 1 para empresas inadimplentes;
2. Avaliar os pressupostos de normalidade usando K-S e de igualdade de matriz de variância e covariância através de M Box;
3. Estimar a função discriminante pelo método *spetwise forward*;
4. Verificar a significância estatística através de testes de igualdade das médias com ajuda de Lambda de Wilks' e Teste F;
5. Analisar a presença de multicolinearidade;
6. Obter as matrizes de classificação;
7. Observar a classificação final avaliando o grau de acertos e erros da função.

Assim, o modelo de análise discriminante padronizada assume a seguinte equação:

$$Z = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_n X_n \quad (7)$$

Em face da formulação da equação discriminante acima, testou-se para esse estudo a função de risco de inadimplência de crédito a seguir, composto por 10 variáveis conforme apresentadas anteriormente, e é representada pela seguinte expressão:

$$Z = \beta_1 GFIN_1 + \beta_2 CDGFIN_2 + \beta_3 TJUR_3 + \beta_4 LG_4 + \beta_5 LC_5 + \beta_6 LIMED_6 + \beta_7 ECP_7 \\ + \beta_8 ENTOTAL_8 + \beta_9 PMRV_9 + \beta_{10} XPMPF_{10} \quad (8)$$

Onde Z – representa variável dependente a ser explicada.

Os β s são parâmetros de estimação; e

As variáveis independentes ou previsoras são representadas pelos seguintes:

- GARFIN (valor da garantia sobre o financiamento) – busca identificar o peso da garantia sobre o financiado. Segundo Camargo et al. (2010), quando a proporção desse indicador for maior que 20% do financiamento tende a aumentar o risco de inadimplência;
- CDGFIN (capital de giro sobre o financiamento) – medir o grau de investimentos em capital de giro de uma empresa;
- TJUR (taxas de juros) – mensurar o custo financeiro e seu impacto sobre a inadimplência das micro, pequenas e médias empresas;
- LG (índice de liquidez geral) – avalia relaciona as aplicações em ativos ligados à operação da empresa em face do capital de terceiros que financia a atividade da empresa. São valores que representam bens, direitos e obrigações gerais da empresa. Quando este índice apresentar valor: > 1 – situação positiva; < 1 – situação negativa; $= 1$ – situação regular;
- LC (índice de liquidez corrente) – mede o quanto empresa possui em dinheiro, em bens e direitos realizáveis no curto prazo para cada R\$ 1 de dívidas do mesmo período. Quando este índice apresentar valor: > 1 – situação positiva; < 1 – situação negativa; $= 1$ – situação regular;
- LIMED (índice de liquidez imediata) – este quociente avalia a disponibilidade da empresa face as suas obrigações correntes, indicando quanto à empresa possui para cada R\$ 1 de compromissos assumidos e que necessitam de liquidação imediata. Quando este índice apresentar valor: > 1 – situação positiva; < 1 – situação

negativa; = 1 – situação regular;

- ECP (endividamento de curto prazo) – indica a proporção de obrigações de curto prazo em relação às dívidas totais da empresa deverá ser paga em curto prazo. Caracterizando também a dependência da empresa com recursos de terceiros, ou seja, o quanto a empresa está sendo financiado pelos recursos de terceiro a serem saldados em curto prazo. A interpretação que se dá; quanto maior, pior e quanto menor, melhor;
- ENDTOTAL (endividamento de total) – estabelece a relação entre recursos de terceiros utilizados pela empresa em relação ao seu patrimônio líquido;
- PMRV (prazo médio de recebimento das vendas) – indica a quantidade de dias, em média, que uma empresa espera para receber as vendas realizadas, ou seja, o tempo médio de entrada de recursos em caixa (ciclo de caixa). Quanto menor, melhor;
- PMPF (prazo médio de pagamento ao fornecedor) – vai evidenciar a quantidade média de dias que a empresa demora em efetuar pagamento aos seus fornecedores. Quanto maior, melhor.

Após a definição da equação discriminante. Foi utilizado o software estatístico SPSS para estimação da função discriminante. Onde a variável dependente assume natureza qualitativa ou categórica, representados empresas adimplentes e inadimplentes. Enquanto as variáveis independentes ou previsoras são quantitativas e representadas pelos números inteiros.

Primeiramente foram aplicados os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov para as variáveis independentes do estudo. Devido a esse teste não assinalar a normalidade das variáveis, realizou a substituição pelos seus logaritmos, conforme a orientação de Hair et al. (2005), procedimento que garantiu a normalidade das mesmas.

Na sequência aplicou-se a técnica estatística discriminante, atribuindo a variável dependente valores:

- 0 (zero) para categorias de empresas adimplentes;
- 1 (um) para empresas inadimplentes.

Assim, a estimação da equação linear foi calculada a partir da equação 4, que é à base do modelo de previsão de inadimplência, a partir do método passo a passo conhecido como *stepwise forward*. Para Assaf Neto; Brito (2008) este método é baseado em um algoritmo estatístico que inclui ou exclui da equação discriminante a variável independente de acordo com sua importância ou peso que representa dentro do grupo.

A etapa seguinte consistiu em classificar os dois grupos de empresas, alocando-as em seus respectivos grupos. Através de teste de igualdade das médias que utiliza estatística *Lambda de Wilks'* e Teste F, é identificada a significância estatística das variáveis explicativas e aqueles que entraram na função discriminante. Já as correlações entre as variáveis são observadas com finalidade de identificar a presença de multicolinearidade.

Através da matriz da estrutura são relacionados os valores das variáveis explicativas por ordem de importância, demonstrando sua relação com a função discriminante. A função discriminante padronizada é determinada com seus respectivos variáveis e escores.

Para avaliar a capacidade de previsão do modelo, constitui-se uma matriz de classificação final, uma tabela onde é apresentada a quantidade de acertos e erros de classificação realizada pela função discriminante, a partir de observações originais das amostras das duas categorias de empresas em estudo. O *output* apresentada nesta tabela permite avaliar os percentuais de acerto e erros da classificação da função discriminante.

Após a determinação de percentuais de acertos a partir da função discriminante, foi esboçada a validação cruzada, ou seja, amostra de validação, realizada somente com variáveis em análise, onde cada um dos casos é classificado pelas funções derivadas de todos os casos que não entrem na análise, ou seja, aqueles com maior capacidade explicativa no modelo.

O mesmo procedimento foi aplicado para testar os modelos de Kanitz e Matias, conforme disposto no objetivo específico. Cumpre dizer que, a escolha para aplicação dos modelos discriminantes apresentados por estes autores em suas pesquisas, para as micro, pequenas e médias empresas pernambucanas foi com base em simples conveniência do autor.

No capítulo que segue apresenta-se os resultados obtidos a partir da aplicação da técnica de análise discriminante para as micro, pequenas e médias empresas em estudo. Seguida de apresentação dos modelos de insolvência de Kanitz e Matias para verificar sua aderência para as categorias de empresas pesquisadas.

4 Apresentação e análise de resultados

Com objetivo de atender as premissas de normalidade das variáveis prognosticadoras, foram observados adequacidade dos pressupostos de uma análise discriminante múltipla, como: normalidade das variáveis explicativas; linearidade; ausência de *outliers*; ausência de multicolinearidade e a homogeneidade de matrizes da variância e covariância.

Para verificar a condição de **normalidade** (Tabela 14 Apêndice) dos dados sob análise, foi aplicado o teste *Kolmogorov Smirnov* (K-S). É um teste que examina se determinada série de dados atende a distribuição normal esperada.

A partir do resultado do teste, verificou-se que todas as variáveis testadas violam a condição de normalidade, isto é, todos rejeitaram a hipótese nula de que a distribuição da série testada seja normal.

Para solucionar esse problema de não normalidade, foi feita a transformação Logarítmica nas variáveis, exceto a variável Liquidez Geral por apresentar correlação muito forte (99,4%) com a Liquidez Corrente, portanto, retirada da análise, também por apresentar menor grau de acuraria na classificação quando incluído em análise sem Liquidez Geral.

Na Tabela 15 em apêndice estão mostrados os resultados do novo teste de normalidade. Onde em virtude do resultado da transformação logarítmica a amostra foi reduzida para 73.

Em seguida aplicou-se o teste *M Box* para identificar a premissa da homogeneidade de matriz de variância e covariância. A Tabela 16 mostra o resultado de teste da matriz de covariância, onde se avaliou as possíveis quebras das premissas do modelo discriminante, quanto à igualdade das matrizes de variância e covariância entre os grupos. Com resultado significativo um *p-valor* (sig.) de 0,146, maior que o nível de significância 0,05, assim é atendida a premissa de igualdade das matrizes de covariância, o que fornece prerrogativas para aplicação da técnica estatística de análise discriminante múltipla.

Verificou-se também a adequação da função discriminante à hipótese de baixa correlação entre as variáveis independentes, assim, na Tabela 1 é apresentado o resultado da análise das correlações, onde é observada se existe presença de multicolinearidade entre às variáveis.

Tabela 1 (4) - Correlação combinada de variáveis explicativas

Está apresentado um resumo do resultado da matriz de correlações entre as principais variáveis explicativas utilizadas, ou seja, os índices: valor da garantia sobre o financiamento (GARFIN), capital de giro sobre o financiamento (CDGFIN), taxas de juros (TJUR), índice de liquidez geral (LG), índice de liquidez corrente (LC), índice de liquidez imediata (LIMED), endividamento de curto prazo (ECP), endividamento de total (ENDTOTAL), prazo médio de recebimento das vendas (PMRV), prazo médio de pagamento ao fornecedor (PMPF).

Variáveis	GARFIN	CDGFIN	JUR	LC	LIMED	ENCUP	ENDITOTAL	PMRV	PMPF
GARFIN	1,000								
CDGFIN	,181	1,000							
TJUR	,067	,043	1,000						
LC	,063	-,109	,319	1,000					
LIMED	-,013	-,124	-,199	,207	1,000				
ENCUP	,134	,159	,268	,280	-,032	1,000			
ENDITOTAL	,052	-,022	-,184	-,673	-,073	-,265	1,000		
PMRV	,004	-,276	-,106	,064	,102	-,031	,020	1,000	
PMPF	,034	-,021	-,221	-,157	,048	,073	,025	,385	1,000

Fonte: Elaboração própria a partir do SPSS

O resultado da matriz de correlação ilustrada na Tabela 1 permitiu a identificação dos possíveis casos de multicolinearidade, cuja existência poderá afetar significativamente o processo de alguma das premissas da análise discriminante e o processo de *Stepwise*. O resultado dessa verificação sugere que a maioria dos indicadores utilizados para este estudo tem baixa correlação, o que de um modo geral, pode assumir pela não violação de pressuposto para análise discriminante.

Atendido os pressupostos de uma análise discriminante, deste ponto em diante é apresentada cada etapa para seleção dos indicadores com maior capacidade explicativa para ocorrência de inadimplência.

Inicialmente, apresentam-se na Tabela 2 as estatísticas descritivas (média e desvio-padrão) para um conjunto de dados de 73 amostras utilizadas no estudo, após transformação logarítmica das empresas adimplentes e inadimplentes. Esta tabela resume os 5 (cinco) indicadores significativas que entraram no cálculo da função discriminante apresentadas na Tabela 3. Por conveniência em termos de análise, resolveu-se não apresentar na Tabela 2 a seguir, as médias e desvios dos indicadores que não foram significativas pelo teste de igualdade das médias (*lambda de Wilk's*) Tabela 3.

Tabela 2 (4) - Estatística descritiva dos indicadores que entraram na função discriminante

Estão apresentadas as estatísticas descritivas simples (média e desvio-padrão) em valores absolutos das cinco principais variáveis explicativas significativas para este estudo sobre risco de inadimplência que são: valor da garantia sobre o financiamento (GARFIN), taxas de juros (TJUR), índice de liquidez corrente (LC), índice de liquidez imediata (LIMED), prazo médio de pagamento ao fornecedor (PMPF), separadas de acordo com o seu status de Adimplente e Inadimplente.

Variáveis de Risco	Média		Desvio Padrão	
	Adimplente	Inadimplente	Adimplente	Inadimplente
Garantia/financiamento (GARFIN)	44.687,16	54.473,71	83.875,95	132.881,60
Taxa de juros (TJUR)	2,39	3,22	1,11	1,24
Liquidez corrente (LC)	2,64	0,22	5,07	0,87
Liquidez imediata (LIMED)	0,11	-0,05	0,82	0,11
Prazo médio de pagamento ao fornecedor (PMPF)	12,14	0,81	19,57	13,49

Fonte: Elaboração própria a partir do SPSS

Pela comparação das médias dos grupos de empresas adimplentes e inadimplentes observados na Tabela 2, é possível identificar que na média, as garantias exigidas para financiamento (GARFIN) das empresas inadimplentes é maior (54.473,71). Logo, na prática isso mostra que os bancos tendem a exigir maior garantia para empresas com altas probabilidades de risco, quando seus índices de *rating* foram elevados; e as taxas juros (TJUR) cobradas às empresas inadimplentes também foram maiores com uma média equivalente a 3,22 em relação às empresas adimplentes que tem uma média de 2,39, o que sugere um custo de capital mais elevado, sendo, portanto, mais caro, tem correlação positiva com risco dessa categoria. Já quanto aos indicadores de liquidez denota-se que empresas inadimplentes apresentaram baixa liquidez corrente (LC) e liquidez imediata, respectivamente equivalente a 0,22 e -0,05. Isto significa dizer que, de cada R\$ 1,00 de obrigações contraídas em curto prazo elas têm apenas R\$ 0,22 e R\$ -0,05 centavos para fazer face às mesmas. Já o prazo médio de pagamento ao fornecedor (PMPF) é maior (12,14) para empresas adimplentes. Isto pode sinalizar uma vantagem para o ciclo de caixa desta categoria em relação às empresas inadimplentes, quanto à necessidade de manutenção de disponibilidade.

Com objetivo de comparar as diferenças significativas entre as médias dos indicadores financeiros das empresas adimplentes e inadimplentes, no sentido de atender o segundo objetivo específico desta pesquisa, realizou-se o teste *Lambda Wilks'*, que é um teste que assume valores variando de 0 a 1 e tem a função de estabelecer a igualdade de médias dos grupos, verificando qual (is) variável (is) é (são) melhor (es) discriminadora(s) para os grupos

em estudo. É um teste que permite mensurar a contribuição que cada variável individualmente presta antes de construção da função discriminante.

Os valores próximos a 0 (zero) indicam grandes diferenças entre as médias das duas populações (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2012).

Esse teste foi obtido (λ) a partir da razão entre a soma dos quadrados dos erros dentro dos grupos de empresas adimplentes e inadimplentes e a soma dos quadrados dos erros totais das mesmas (conforme mostra a equação), representando assim a proporção da variabilidade total que não é explicada pelas diferenças entre os grupos. A fórmula empregada para cálculo do valor de λ é descrita pela seguinte expressão:

$$\lambda = \frac{SQe}{SQt} \quad (9)$$

Onde $SQe = \sum (y - \bar{y})^2$ representa a soma dos quadrados dos erros dentro dos grupos de empresas adimplentes e inadimplentes.

$SQt = \sum (\hat{y} - y)^2$ é soma dos quadrados dos erros totais das empresas adimplentes e inadimplentes.

- a) y = variável em estudo
- b) $\bar{y}$ = valor média do y
- c) $\hat{y}$ = valor estimado do y

Dado que a distribuição exata de *Lambda* não é conhecida, utiliza-se uma transformação que possui a distribuição F com $p(N - p - 1)$ graus de liberdade. Onde N representa o tamanho da amostra e o p número total de variáveis explicativas (NOBREGA, 2010). A equação abaixo representa sua operacionalização:

O F de Fisher ou F-ANOVA, foi utilizado para interpretação e avaliação do teste U. Para o teste, quando o valor obtido pela variável for menor que o nível de confiança de 5%, indica existência significativa de diferença das médias no grupo.

$$F = \left(\frac{1-\lambda}{\lambda} \right) \left(\frac{N-p-1}{p} \right) \quad (10)$$

Para classificação das empresas, foi usado o processo passo a passo *stepwise* de remoção das variáveis com maior valor de “ p ” seguido de recálculo do modelo com as variáveis remanescentes. Continuou-se, até se ter apenas variáveis com $p < ,05$ na função. Isto

é, com emprego do método *stepwise forward* é realizado teste e reteste em cada etapa.

A Tabela 3 apresenta resultado do teste de igualdade das médias para cada uma das variáveis das empresas adimplentes e inadimplentes, como forma de identificar as diferenças significativas entre elas.

Tabela 3 (4) - Teste de igualdade das médias para indicadores financeiros das empresas adimplentes e inadimplentes

Estão apresentadas as variáveis utilizadas para análise de teste de igualdade das médias para as empresas adimplentes e inadimplentes, que são: valor da garantia sobre o financiamento (GARFIN), capital de giro sobre o financiamento (CDGFIN), taxas de juros (TJUR), índice de liquidez geral (LG), índice de liquidez corrente (LC), índice de liquidez imediata (LIMED), endividamento de curto prazo (ECP), endividamento de total (ENDTOTAL), prazo médio de recebimento das vendas (PMRV), prazo médio de pagamento ao fornecedor (PMPF).

Variáveis de Risco	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Significância
Valor de Garantia/Financiamento	,886	9,133	1	71	,003
Valor Capital de Giro/Financiamento	,897	8,154	1	71	,006
Taxa de Juros	,926	5,651	1	71	,020
Liquidez Corrente	,955	3,310	1	71	,073
Liquidez Imediata	,940	4,519	1	71	,037
Endividamento de Curto Prazo	,974	1,880	1	71	,175
Endividamento Total	,964	2,644	1	71	,108
Prazo Médio de Recebimento das Vendas	,998	,127	1	71	,722
Prazo Médio de Pagamento ao Fornecedor	,897	8,112	1	71	,006

Fonte: elaboração própria a partir do SPSS

Na Tabela 3 onde são comparadas as médias das duas populações em estudo, podem ser identificadas quais variáveis são significativamente diferentes em uma base unitária para os dois grupos de empresas do estudo (adimplentes e inadimplentes). Neste caso, 5 (cinco) indicadores (valor de garantia/financiamento; valor capital de giro/financiamento; taxa de juros; liquidez imediata e prazo médio de pagamento ao fornecedor) apresentaram significância estatísticas quando selecionados pelo *Lambda* e teste F-ANOVA de fator único. Estes indicadores mostram que as médias populacionais das empresas adimplentes e inadimplentes são significativamente diferentes quando comparados às demais indicadores financeiros estudados.

A partir da Tabela 3, estão determinados na Tabela 4 tão somente os indicadores que

integraram o cálculo da função canônica discriminante, por apresentarem maior capacidade de discriminação para classificação final dentro do grupo das empresas. Por outro lado, significa dizer que são indicadores que reúnem as principais características de diferenciação entre as empresas adimplentes e inadimplentes.

Tabela 4 (4) - Variáveis incluídas/removidas na função discriminante a, b, c, d

Estão apresentadas unicamente as variáveis explicativas com significância estatística e que entraram no cálculo da função discriminante. Elas são: valor da garantia sobre o financiamento (GARFIN), taxas de juros (TJUR), índice de liquidez corrente (LC), índice de liquidez imediata (LIMED), prazo médio de pagamento ao fornecedor (PMPF).

Etapas	Variáveis Incluídas	Wilks' Lambda							
		Estatística	df1	df2	df3	Exact F			
						Estatística	df1	df2	Sig.
1	Valor de Garantia/Financiamento (GARFIN)	,886	1	1	71	9,133	1	71	0,0035
2	Prazo Médio de Pagamento ao Fornecedor (PMPF)	,799	2	1	71	8,804	2	70	0,0004
3	Líquides Corrente (LC)	,746	3	1	71	7,837	3	69	0,0001
4	Liquidez Imediata (LIMED)	,684	4	1	71	7,851	4	68	0,0000
5	Taxa de Juros (TJUR)	,618	5	1	71	8,284	5	67	0,0000

A cada passo, a variável que minimiza o Lambda dos Wilks geral é inserido.

a. O número máximo de passos é de 18.

b. F parcial mínima para entrar é 3,84.

c. F parcial máxima para remover é 2,71.

d. Nível F, a tolerância, ou VIN insuficiente para posterior cálculo.

Fonte: elaboração própria a partir do SPSS

Em cada etapa do teste, conforme apresentado na Tabela 4, entraram tão somente no grupo para análise, aquelas variáveis que minimizam o λ global. Deste modo, o indicador com maior capacidade explicativa para os dois grupos de empresas é o valor garantia sobre financiamento (GARFIN) com desejável λ de Wilks's. Isto corrobora a conclusão de estudos de Zica (2007) de que as MPE's são defrontadas com maior exigência para apresentação da garantia no momento de pleito de crédito, que segundo os mesmos constituem fatores primordiais para obtenção de empréstimos.

É importante destacar a mudança ocorrida no resultado da igualdade das médias apresentada na Tabela 3. A variável CGDFIN (valor capital de giro/financiamento) apresentou um nível de significância satisfatório (0,006) pela média de raiz unitária, porém,

ela não foi incluída na função discriminante derivada pelo método passo a passo. A explicação para exclusão dessa variável deve-se em função de apresentar menor capacidade explicativa quando incluída dentro do grupo. Já a LIMED (liquidez imediata) que não foi significativa (0,073) em uma base unitária passou a integrar a função discriminante.

Contudo, pelo teste de igualdade das médias foram selecionadas 5 (cinco) indicadores (Tabela 4). Há necessidade de mensuração da capacidade de previsão da função discriminante, de forma a diagnosticar seu poder de explicação através dos indicadores incluída na função. Na Tabela 5 é apresentada esta análise.

Tabela 5 (4) - Teste da função discriminante

Está apresentada a avaliação da capacidade que a função discriminante tem para previsão de risco de inadimplência a partir das 5 (cinco) variáveis independentes selecionadas na Tabela 4, sendo que para essa medição os instrumentos de análise são: autovalores, a variância da função e a correlação canônica.

Função	Eigenvalue	% de Variância	% Acumulado	Correlação Canônica
1	,618 ^a	100,0	100,0	,618

Fonte: elaboração própria a partir do SPSS

O *eigenvalue* (autovalor) mostrado na Tabela 5 foi obtido pela razão da matriz de soma dos quadrados entre os grupos para a mesma soma dentro do grupo. De modo que grandes autovalores implicam funções superiores, ou seja, melhor é o poder de explicação da função discriminante. É representada conforme a equação a seguir:

$$Eigenvalue = \frac{SQ_{eg}}{SQ_{dt}} \quad (11)$$

Onde:

SQ_{eg} – representa a matriz da soma dos quadrados dos indicadores entre os grupos de empresas adimplentes e inadimplentes; e

SQ_{dt} – representa a matriz da soma dos quadrados totais dentro dos dois grupos.

Conforme Palmuti e Picchiali (2010) o autovalor evidencia o poder de explicação do modelo. É uma medida relativa de quão diferentes os grupos são na função discriminante, ou seja, quanto mais afastados de 1 (um) forem os autovalores, maiores serão as variações entre os grupos explicadas pela função discriminante.

Pelo resultado apresentado na Tabela 5, pode-se sustentar que a função discriminante apresenta um autovalor significativo, equivalente a 100% (0,618/0,618). Isto é, para esta função as variáveis explicativas que apresentaram significância estatística e que foram

selecionadas pelo *Lambda* na análise de igualdade das médias (Tabela 3 e 4) para entrar na análise discriminante, são as que mais contribuem para diferenciação entre os grupos pela grande capacidade de explicação obtida.

Já a correlação canônica disposta na Tabela 5, foi utilizada para medir o grau de associação entre os escores discriminantes e os grupos de empresas. Pelo resultado, conclui-se pela existência de elevada correlação do autovalor com a função discriminante, o que significa dizer que 61,8% da variância das empresas adimplentes e inadimplentes (variáveis dependentes) são explicadas pelos cinco indicadores selecionados através do teste λ (*lambda*) e apresentados na Tabela 4 (valor de garantia/financiamento (GARFIN), prazo médio de pagamento ao fornecedor (PMPF), liquidez corrente (LC), liquidez imediata (LIMED), taxa de juros (TJUR)). Na prática, pode-se justificar que tais indicadores que integram a função discriminante tem forte associação com adimplência e/ou inadimplências das empresas estudadas.

Em seguida foi testada a consistência da função discriminante. Ele é realizado com o teste de hipótese de *Lambda de Wilk's* estabelece seguintes hipóteses:

H_0 - média populacional das empresas adimplentes e inadimplentes é igual;

H_1 - média populacional das empresas adimplentes e inadimplentes é diferente.

O objetivo desse teste é não aceitar a H_0 , ou seja, as médias devem ser significativamente diferentes para melhor discriminar os grupos. Esse teste é obtido a partir do determinante da matriz de soma dos quadrados e produtos cruzados dentro dos grupos e do determinante da matriz da soma dos quadrados e produtos cruzados totais, conforme apresentada na Equação 9.

Tabela 6 (4) - Medida de avaliação de consistência da função discriminante

Apresenta o resultado do teste de consistência da função discriminante cuja estatística de medição empregada é Qui-quadrado, que é uma estatística que mede a associação que determinada população tem em relação à outra.

Teste da Função	Wilks' Lambda	Qui-quadrado	Df	Sig.
1	,618	32,969	5	,000

Fonte: elaborado pelo autor a partir de SPSS

Pelo resultado do teste disposto na Tabela 6, foi rejeitada a hipótese nula cujo *p-valor* (*sig*) de 0,000 é menor do que o α (nível de significância) de 0,05. Isto significa que os índices que compõem a função discriminante constituem elementos diferenciadores para as duas populações formadas por 73 empresas, sendo 50 adimplentes e 23 inadimplentes.

No sentido de identificar um conjunto de indicadores que possam ser utilizados como previsores de inadimplência mais próximos da realidade das empresas em estudo em resposta do terceiro objetivo desta pesquisa. É apresentada Tabela 7 a matriz de estrutura de todas as variáveis explicativas, com seus respectivos escores discriminantes. Os indicadores estão relacionados por ordem de grandeza do valor absoluto das cargas canônicas e sua correlação dentro da função discriminante. Segundo Naresh (2005, p. 489-490), cada coeficiente (cargas canônicas) representa a variância com que a variável explicativa participa na função discriminante.

Tabela 7 (4) - Cargas canônicas das variáveis explicativas

Estão apresentadas as variáveis independentes utilizadas para este estudo, com suas respectivas cargas canônicas (pesos) na função discriminante, organizadas por ordem de importância de valor absoluto, sem levar em conta os sinais. Elas são: valor da garantia sobre o financiamento (GARFIN), capital de giro sobre o financiamento (CDGFIN), taxas de juros (TJUR), índice de liquidez geral (LG), índice de liquidez corrente (LC), índice de liquidez imediata (LIMED), endividamento de curto prazo (ECP), endividamento de total (ENDTOTAL), prazo médio de recebimento das vendas (PMRV), prazo médio de pagamento ao fornecedor (PMPF).

Variáveis de risco	Cargas canônicas
GARFIN	,456
PMPF	-,430
TJUR	,359
ENDTOTAL	,325 ^a
LIMED	,321
LC	-,275
PMRV	-,216 ^a
CDGFIN	,122 ^a
ECP	-,028 ^a

a. são variáveis não utilizadas na análise. Cargas canônicas ou discriminatórias

Fonte: elaboração própria a partir do SPSS

A ordem da importância de classificação dos coeficientes na Tabela 7 se baseia na magnitude das cargas canônicas de cada um. Nesse caso pelos valores absolutos, a variável garantia/financiamento (GARFIN) reafirma como indicador de inadimplência mais importante, visto que tem maior carga canônica. O impacto de cada um desses indicadores usado na função discriminante é associado ao seu peso e tem a seguinte leitura: *quanto mais positivo for um número associado a uma variável, maior seu peso ou impacto para ocorrência de inadimplência*.

Desta forma, utilizando-se todos os indicadores financeiros das empresas adimplentes e inadimplentes dispostas na Tabela 7, possibilitou a determinação da função discriminante expressa através da equação a seguir, como forma de identificar e selecionar um conjunto de

indicadores que melhor representam as empresas pernambucanas:

$$Z = 0,456GFIN_1 + 0,122CDGFIN_2 + 0,359TJUR_3 - 0,275LC_5 + 0,321LIMED_6 - 0,028ECP_7 + 0,325ENTOTAL_8 - 0,216PMRV_9 - 0,430PMPF_{10} \quad (12)$$

Com a função discriminante formada, resultante das cargas canônicas de cada indicador disposta na Tabela 7. Foi possível realizar a ponderação dessas cargas, os quais representam coeficientes de cada indicador (variável explicativa) na função discriminante (equação 12) com cada valor gerado no cálculo dos indicadores, obtidos a partir informações coletas no banco. Assim, após os cálculos, foram selecionados tão somente, conforme apresentada na Tabela 8, os indicadores financeiros (variáveis explicativas) com melhor poder de discriminação.

Tabela 8 (4) - Coeficientes padronizados da função discriminante canônica

Estão apresentadas aquelas variáveis explicativas que entraram no cálculo da função discriminante, são elas: valor da garantia sobre o financiamento (GARFIN), taxas de juros (TJUR), índice de liquidez corrente (LC), índice de liquidez imediata (LIMED), prazo médio de pagamento ao fornecedor (PMPF), e que correspondem as variáveis selecionadas no teste de igualdade das médias.

Variáveis de Risco	Coeficiente da função
	1
Valor de garantia/financiamento	,562
Taxa de juros	,485
Liquidez corrente	-,681
Liquidez imediata	,602
Prazo médio de pagamento ao fornecedor	-,459

Fonte: elaborado pelo autor a partir de SPSS.

Assim, com base nos resultados apresentados na Tabela 8, foi possível identificar um conjunto de 5 (cinco) variáveis significativas que compõem a função discriminante e que podem ser tomados como previsores mais próximos da realidade das empresas em estudo, quais sejam: valor de garantia/financiamento; taxa de juros; liquidez corrente; liquidez imediata; prazo médio de pagamento ao fornecedor, os mesmo selecionados pelo teste de *Lambda*. Sendo que é notável que três dos indicadores selecionados pela função discriminante padronizada com sinais positivos, evidenciam influencias positiva para ocorrência da inadimplência das empresas estudadas, de modo que um aumento de seus valores provoca elevação na probabilidade de inadimplência.

Enquanto que a liquidez corrente, obtido pela relação de ativa circulante com passivo

circulante, demonstra baixa influência sobre inadimplência das empresas adimplentes e inadimplentes, pelo sinal negativo que apresenta na função discriminante, isto se explica pelo fato de que, as micro, pequenas e médias empresas demandam mais capital para investimento em tesouraria (ativo circulante financeiro e passivo circulante financeiro) representado pela liquidez imediata, o que justifica, portanto, mesmo havendo a presença do elevado investimento em necessidade de capital de giro (ativo circulante operacional e passivo circulante operacional) não produz grandes impactos sobre inadimplência, isto é se considerados sob aspectos de uma análise de indicadores dinâmicos. Já o prazo médio de pagamento ao fornecedor que também repete o mesmo comportamento, evidenciando que tem pouco influencia sobre inadimplência, deve-se porque a característica da categoria de empresa em estudo não consegue na prática obter prazos de pagamento dilatados, passando a depender sobretudo de compras à vista.

Na sequência, a partir da Tabela 8, a representação da equação final da função discriminante que é utilizada para classificar as empresas em adimplente ou inadimplente é expressa como segue:

$$Z = 0,562 \text{ GARFIN}_1 + 0,485 \text{ TXJ}_3 - 0,681 \text{ LC}_5 + 0,602 \text{ LIMED}_6 - 0,459 \text{ PMPF}_{10} \quad (13)$$

Antes de passar a classificar as empresas pela função discriminante, deve-se estabelecer um ponto de corte. Assim, foram calculados os centroides dos dois grupos, que representam, respectivamente, a média das funções discriminante de cada grupo, neste caso, tomadas como ponto crítico (Z crítico) para classificação final dos dois grupos em certos ou errados.

Tabela 9 (4) - Centroide dos grupos

Estão apresentados os centroides dos dois grupos, isto é, a média das médias de cada grupo de empresas adimplentes e inadimplentes resultante da função discriminante.

Classificação	Média
Adimplentes	-0,526
Inadimplentes	1,143

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de SPSS

Como nesse trabalho as amostras independentes têm tamanhos distintos, a determinação do ponto crítico assume a formulação que segue:

$$Z = \frac{(N_1 X_1 + N_2 X_2)}{(N_1 + X_1)} \quad (14)$$

Onde:

Z = representa escore crítico para n diferente

N_1 = tamanho da amostra das empresas adimplentes

N_2 = tamanho da amostra das empresas inadimplentes

X_1 = media ou centroide de empresas adimplentes

X_2 = media ou centroide de empresas inadimplentes

Assim, a partir das médias dos dois grupos e quantidades de cada amostra (0 = adimplentes 50 observações e 1 = inadimplentes 23 observações) foi possível calcular os centroides (ponto crítico) pela equação 14, aplicando os valores citados e as médias da Tabela 9:

$$Z = \frac{(50*(-0,526) + (23*1,143))}{(50 + 23)} = 0,000136 \quad (15)$$

O ponto de corte foi definido em 0,000136, que é o valor de referência que minimiza o número de classificações incorretas. Com a determinação do ponto crítico (Z), as empresas foram classificadas em determinado grupo tomando como base o cálculo dos seus índices e, multiplicados pelos respectivos pesos obtidos através coeficientes padronizados da função discriminante canônica (equação 13). O resultado final da soma final do produto de cada índice componente da função discriminante, com seus respectivos pesos é comparado com escore crítico (0,000136) para integrar a um determinado grupo de classificação.

Logo, cada observação foi calculada e o seu respectivo escore fora gerado. Sendo assim, foi classificada uma empresa como *adimplente* quando seu valor (escore discriminante) for *maior* que o ponto de corte, do contrário recebe classificação como *inadimplente*.

Para avaliar a capacidade preditiva da função discriminante, elaborou-se uma matriz de classificação onde pode ser observada a quantidade de empresas classificadas de forma correta ou incorreta pela função discriminante. Nas Tabelas 10 e 11 estão apresentados os resultados de classificação estatística com grupo original de validação cruzada.

Esta etapa consistiu em avaliar o grau de acurácia do modelo discriminante, na qual a eficiência de um modelo discriminante é avaliada pelo seu nível de precisão na classificação das observações.

Tabela 10 (4) - Resultado da classificação de risco de inadimplência das empresas

Classificação das empresas com base na estimação da função discriminante (ver equação 3) a partir de dados originais, com uma amostra contendo 73 empresas, na qual foram utilizadas seguintes variáveis: valor da garantia sobre o financiamento (GARFIN), taxas de juros (TJUR), índice de liquidez corrente (LC), índice de liquidez imediata (LIMED), prazo médio de pagamento ao fornecedor (PMPF), e que correspondem às variáveis selecionadas no teste de igualdade das médias como mais importantes e com maior capacidade explicativa para verificação da precisão dos acertos e erros na classificação das empresas pela função discriminante em adimplentes e inadimplentes.

	Empresas	Previsão de Participação em Grupo		Total
		Adimplentes	Inadimplentes	
Original	Estimação			
	Adimplentes	42	8	50
	Inadimplentes	4	19	23
	% de acertos e erros			
	Adimplentes	84,0	16,0	100
	Inadimplentes	17,39	82,61	100

a. 83,30% do grupo original corretamente classificado.

Para dados originais, quadrado da distância Mahalanobis é baseado em funções canônicas.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de SPSS.

A partir da condição acima descrita, temos para esse estudo, pelo uso de análise discriminante com dados originais o seguinte: para empresas adimplentes foram classificadas corretamente 84% e 16% incorretamente. Enquanto que para empresas inadimplentes 82,61% acertou a classificação e em 17,39% errou a mesma. O nível de acurácia ou precisão total obtida pela função discriminante com dados originais foi de **83,3%**. O percentual referente ao grau de precisão pode ser determinado pelo seguinte forma:

$$\text{Grau de precisão} = \frac{(\sum \text{de \% de acertos de empresas adimplentes} + \sum \text{de \% de acerto de empresas inadimplentes})}{2} \quad (16)$$

Neste caso, calcula-se:

$$\text{Grau de acerto} = \frac{(84\% + 82,61\%)}{2} = 83,3\%$$

A Tabela 11 a seguir reúne informações relativas à classificação das empresas com base em validação cruzada é uma técnica utilizada para avaliar a capacidade de generalização de um modelo, a partir de um conjunto de dados.

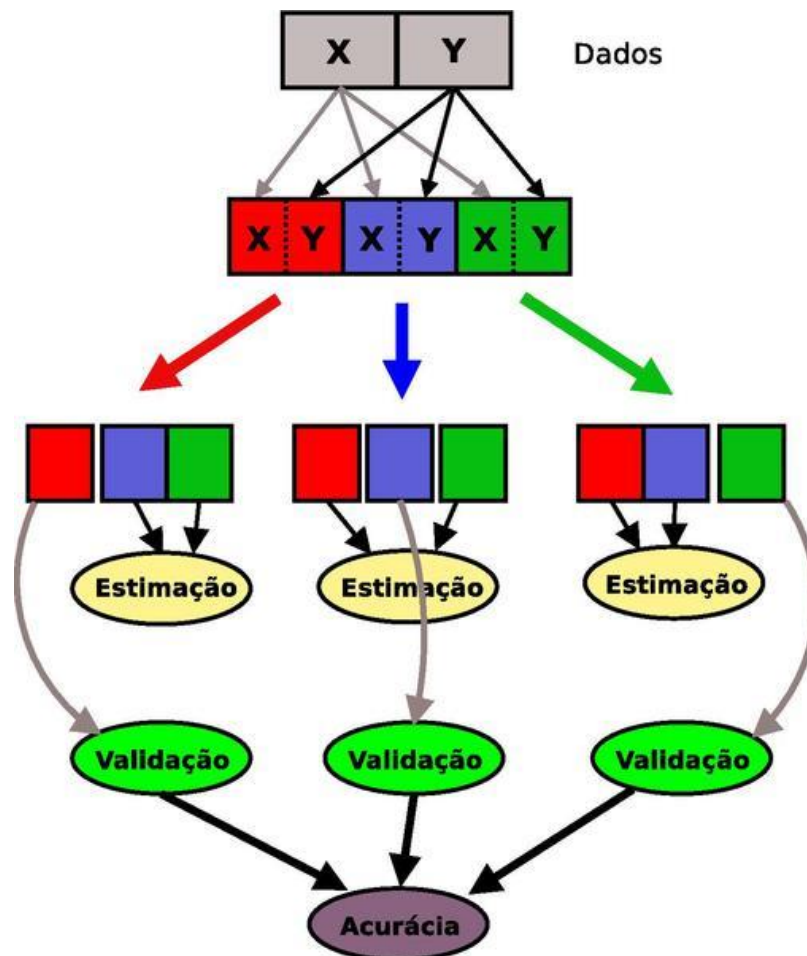
A validação cruzada é feita apenas para os casos em análise. Cada um dos casos é classificado pelas funções derivadas de todos os casos que não entraram na análise. É feita o

particionamento do conjunto de dados em subconjuntos mutuamente exclusivos, e posteriormente, utiliza-se alguns destes subconjuntos para a estimação dos parâmetros do modelo (dados de treinamento) e o restante dos subconjuntos (dados de validação ou de teste) são empregados na validação do modelo.

Neste caso empregou para esse estudo o método *k-fold* que consistiu em dividir o conjunto total de dados em $k = 2$ subconjuntos mutuamente exclusivos e, a partir disto, um subconjunto foi utilizado para teste e os $k-1$ restantes foram utilizados para estimação dos parâmetros a partir do qual é calculado a acurácia do modelo. Este processo foi realizado k vezes alternando de forma circular o subconjunto de teste.

Na verdade é uma confirmação dos resultados da validação com dados originais, a partir de amostra de teste. A figura a seguir é exemplifica como é feita a validação cruzada:

Figura 5 (4) - exemplo de esquema de uma validação cruzada



Fonte: KOHAVI, R. A (1995. v. 14, p. 1137–1145).

Tabela 11 (4) - Resultado da classificação das empresas em adimplentes e inadimplentes com validação cruzada

Estão apresentados os resultados da classificação das empresas com base na validação cruzada, na qual foram utilizadas seguintes variáveis para classificar como correta ou errada: valor da garantia sobre o financiamento (GARFIN), taxas de juros (TJUR), índice de liquidez corrente (LC), índice de liquidez imediata (LIMED), prazo médio de pagamento ao fornecedor (PMPF), e que correspondem às variáveis selecionadas no teste de igualdade das médias.

		Classificação das Empresas	Previsão de Participação em Grupo		Total
			Adimplentes	Inadimplentes	
Validação Cruzada ^a	Estimação	Adimplentes	41	9	50
		Inadimplentes	6	17	23
	% de acertos e erros	Adimplentes	82,0	18,0	100,0
		Inadimplentes	26,09	73,91	100,0

b. 77,96% dos casos agrupados validados corretamente. Para os dados da validação cruzada, o quadrado da distância Mahalanobis é baseado nas observações.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de SPSS

Diante da validação cruzada resultante, observa-se uma redução na classificação final em 5,34% em relação ao modelo de classificação com dados originais (83,30%) Tabela 10, atingindo um grau de acurácia equivalente a 77,96% (vide a equação 16). Esta situação deve-se em virtude do aumento nas classificações incorretas, tanto por parte das empresas adimplentes, quanto inadimplentes, elevando assim o percentual de erro na classificação geral. Para empresas adimplentes 82,0% foram classificadas corretamente e 18,0% incorretamente. Já as empresas inadimplentes 73,91% receberam classificação correta e 26,09% incorreta.

A seguir vai se apresentar o teste realizado com informações financeiras das micro, pequenas e médias empresas pernambucanas, no sentido de verificar se os resultados obtidos a partir desses indicadores financeiros são aderentes às análises da aplicação dos modelos de inadimplência de Kanitz e Matias.

Assim, nas tabelas 12 e 13 estão dispostos os resultados das classificações obtidas a partir da aplicação dos modelos de insolvência de Kanitz e de Matias para micro, pequenas e médias empresas pernambucanas, com intuito de aferir a adequação dos mesmos, com utilização das informações econômico-financeiros desta categoria econômica.

Para o modelo de Kanitz realizou-se análise com os 5 indicadores anteriormente apresentados no modelo denominado fator de insolvência, no capítulo 2 deste trabalho. A Tabela 12 apresenta a classificação das empresas e percentual de acerto atingido para esse modelo aplicado às empresas da amostra.

Tabela 12 (4) - Resultado de classificação pelo modelo de Kanitz

Resultado da classificação das empresas com base na estimação da função discriminante a partir de dados originais, usando modelo discriminante de Kanitz empregando seguintes variáveis para classificar como correta ou errada, são elas: lucro líquido / patrimônio líquido, ativo circulante + realizável a longo prazo / passivo circulante + exigível a longo prazo ativo circulante – estoque / passivo Circulante, ativo circulante / passivo circulante; passivo circulante + exigível a longo prazo / patrimônio líquido.

		Empresas	Previsão de Participação em Grupo		Total
			Adimplentes	Inadimplentes	
Validação Cruzada ^a	Estimação	Adimplentes	31	19	50
		Inadimplentes	8	15	23
	% de acertos e erros	Adimplentes	62,0%	38,0%	100,0
		Inadimplentes	34,78%	65,22%	100,0

Fonte: elaborado pelo autor a partir de SPSS

O resultado de classificação do modelo de Kanitz, aplicado às micro, pequenas e médias empresas alcançou um total de 63,61% (vide a equação 16), ou seja, 46 obtiveram classificação correta, e 27 empresas que equivale a 36,39% foram classificadas incorretamente (vide a equação 16). Ressalva-se que o resultado de aplicação do modelo de insolvência de Kanitz neste trabalho, somente duas variáveis: liquidez imediata (ativo circulante / passivo circulante) e retorno sobre patrimônio líquido (passivo circulante + exigível a longo prazo / patrimônio líquido), apresentaram significância estatística. Logo, estes entraram na função discriminante. Por outro lado, é importante destacar que a análise foi prejudicada em função de informações faltantes para cálculo de alguns indicadores.

No modelo de Matias usou-se 6 (seis) indicadores conforme apresentados na revisão da literatura. Na tabela 13 apresenta-se a classificação final, percentuais de acerto e de erros para esse modelo.

Tabela 13 (4) - Classificação das empresas do pelo modelo discriminante de Matias

Resultados da classificação das empresas com base na estimação da função discriminante a partir de dados originais, usando modelo discriminante de Matias empregando seguintes variáveis para classificação correta ou errada, são elas: patrimônio líquido / ativo total; financiamentos e empréstimos bancários / ativo circulante; fornecedor / ativo total; ativo circulante / passivo circulante; lucro operacional / lucro bruto e disponível / ativo total.

		Classificação das Empresas	Previsão de Participação no Grupo pelo Modelo		Total
			Adimplentes	Inadimplentes	
Validação Cruzada ^a	Estimação	Adimplentes	41	9	50
		Inadimplentes	10	13	23
	% de acertos e erros	Adimplentes	82,0%	18,0%	100,0
		Inadimplentes	46,52%	53,48%	100,0

Fonte: elaborado pelo autor a partir de SPSS

Analisando o modelo de Matias aplicados às micro, pequenas e médias empresas, denota-se que o mesmo apresentou melhor desempenho em termos de classificação correta comparado ao modelo de Kanitz. O modelo atingiu um nível de acurácia total equivalente a 67,64% de acerto, ou seja, 54 empresas (41 adimplentes e 13 inadimplentes) vide cálculo procedida conforme a equação 16, sendo a classificação errônea para os dois grupos foi equivalente a 32,26%, ou seja, 19 empresas (10 adimplentes e 9 inadimplentes).

Assim como o modelo de insolvência de Kanitz, a função de insolvência de Matias também dois indicadores (liquidez imediata e investimento em ativo circulante) foram significativos. Também este modelo foi prejudicado dado à ausência de informações para cálculo dos demais indicadores.

5 Conclusões

A inadimplência das micro, pequenas e médias empresas é um quadro que tem preocupado sempre todos os agentes econômicos, sejam eles da esfera pública ou privada. Isso porque constitui uma situação cujas consequências são indesejáveis e têm efeitos significativos na liquidez da economia de um país.

O objetivo desta pesquisa foi investigar se é possível identificar os fatores de risco de inadimplência, a partir de indicadores financeiros referentes às micro, pequenas e médias empresas pernambucanas que tomaram crédito em uma instituição bancária privada. Foi possível identificar algumas das principais variáveis de risco que impactam na inadimplência das empresas pernambucanas estudadas.

Com aplicação do critério da inclusão pela importância relativa de cada indicador financeiro em análise, conclui-se que dentre dos 9 (nove) indicadores utilizados na pesquisa, 5 (cinco) deles têm efeitos significativos na previsão de inadimplência e representa a inadimplência, são elas: valor de garantia/financiamento, taxas de juros, liquidez corrente, liquidez imediata e prazo médio de pagamento ao fornecedor. São indicadores que demonstram ter grande poder para explicação do risco de inadimplência entre as empresas adimplentes e inadimplentes que tomaram crédito em um banco privado no Estado entre 2009 e 2011. Elas agregaram maiores informações que possam evidenciar os problemas financeiros, e a probabilidade de descumprimento de contrato de crédito para as micro, pequenas e médias empresas.

A função discriminante resultante do estudo mostra a existência da influência positiva (correlação) do valor de garantia/financiamento, taxas dos juros, liquidez imediata com adimplência ou inadimplência das micro, pequenas e médias empresas.

O índice de liquidez corrente influencia negativamente a variável dependente, fato que mostra que a baixa liquidez poderá acarretar em aumento da probabilidade de inadimplência, corroborando assim com achados de estudo de *Beaver* desenvolvido em 1966 e Matias (1978). O prazo médio de pagamento ao fornecedor foi outra variável que apresenta influência negativa sobre a inadimplência. Isto sugere que um desequilíbrio entre o prazo médio de pagamento ao fornecedor e prazo médio recebimento tem implicações na capacidade de pagamento da empresa.

As técnicas multivariadas e uso de indicadores financeiros na previsão de problemas financeiros das empresas pernambucanas se mostraram fundamentais. Pelos resultados

obtidos no presente estudo, possibilitaram extrair importantes conclusões dos principais indicadores financeiros que explicam a chance de inadimplência das micro, pequenas e médias empresas do Estado. Este resultado é congruente com a afirmação de que uma análise conjunta através de indicadores associados aos critérios científicos é menos subjetivo, conforme salientados pelos autores Red e Gil (1978).

A classificação final da função discriminante resultante deste estudo apresentou um grau de acurácia equivalente a 83,3 %, o que caracteriza um bom desempenho. As empresas adimplentes receberam melhor grau de acerto (84%) e apenas 16% incorretamente. Enquanto que para as empresas inadimplentes o percentual de acerto foi de 82,6% e 17,4% de casos incorretos. Na amostra de validação o desempenho da classificação geral da função reduziu para 77,96% a média de acerto.

Os modelos de insolvência de Kanitz e de Matias tiveram desempenhos mais modestos, parecendo não serem muito adequados para serem aplicados às micro, pequenas e médias empresas, tendo em vista o percentual de acertos obtidos de 63,6%, 67,6% respectivamente. Isso parece se dever ao fato de apenas duas variáveis de cada modelo entraram na função discriminante e, assim, terem pouco impacto na classificação das empresas.

Em resumo, pode-se afirmar que, com base no percentual de acertos obtidos a partir da função discriminante, denota-se que a mesma tem robustez estatística, os indicadores (variáveis independentes) representam com larga significância estatística aqueles tomados como referências para análise em decisões bancárias no momento de pleito de crédito das empresas, deste modo ganha credencial como ferramenta importante na gestão de risco de crédito das empresas aqui estudadas.

Por outro lado, produziu informações valiosas que podem ser tomadas como termômetro ou referência para tomada de decisão pelo banco e pelas micro, pequenas e médias empresas pernambucanas.

Os fatores apontados no estudo que influenciam a ocorrência de inadimplência para as micro, pequenas e médias empresas pernambucanas são de grande importância, podendo ser adotadas como medidas preventivas no planejamento para captação de fundos junto aos bancos. A consideração do impacto das taxas de juros sobre a alavancagem financeira, a capacidade de pagamento (liquidez) e a garantia devem merecer atenção.

Por parte dos bancos, variáveis aqui apresentadas vão contribuir significativamente, uma vez que servirão de suporte e de instrumentos de análise de crédito, permitindo um

aprimoramento no estabelecimento de critérios mais consistentes para minimização de probabilidade ocorrência de descumprimento em suas operações.

5.1 Limitações e recomendações

Cumpre destacar que durante o desenvolvimento dessa pesquisa deparou-se com series limitações, e podem ser expressas em: dificuldade na obtenção e coleta de informações financeiras das empresas desta categoria no banco; ausência de algumas informações para geração de indicadores, que prejudicou a inclusão de outras variáveis importantes para o estudo; amostra reduzida principalmente de empresas inadimplentes. Em função disso, a generalização dos resultados aqui se refere à condição encontrada para categoria de empresas pesquisada.

Outra limitação trata-se do ponto de vista operacional por utilizar nessa pesquisa exclusivamente informações quantitativas, sendo às informações qualitativas empregadas de forma complementar. Por isso, é importante frisar que não há uma efetiva separação entre a propriedade privada da pessoa jurídica e do proprietário nas MPE's, por isso é recomendável à pesquisa para esta categoria econômica incluir variáveis qualitativas.

Recomenda-se que em trabalhos futuros sejam incluídas variáveis qualitativas no estudo das micro, pequenas e médias empresas pernambucanas; aplicação de outras técnicas estatísticas como regressão logística que é menos afetada em caso de ausência de normalidade das variáveis independentes, assim como igualdade matriz de variância e covariância. Outrossim, a separação das empresas em três grupos ou amostras independentes em micro, médias e pequenas, e priorizar a utilização de um conjunto de dados maior, principalmente das empresas inadimplentes.

Referências

ACKER, M.D.; GIACOMINO, D.; BELLOVARY, L.J. Earnings Management and Its Implications: Educating the Accounting Profession. **The CPA Journal**. August, 2007. Disponível em: <http://www.nysscpa.org/cpajournal/2007/807/essentials/p64.htm>. Acesso em: 08 nov. 2012.

ALTMAN, E. I. **Corporate Financial Distress and Bankruptcy**. 2. ed. John Wiley & Sons: New York, 1993.

_____. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. **The Journal of Finance**, v. 23 n. 4, p. 589-609, 1968.

ALTMAN, E. I.; HALDEMAN, R. G.; NARAYANAN, P. Zeta Analysis: A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporations. **Journal of Banking and Finance** 1, n.1, p. 29-51, 1977.

_____.; IZAN, H. Y. **Identifying Corporate Distress in Austrália**; An Industry Relative Analysis. Australian Graduate School of Management, Sidney, 1983.

_____. ; NARAYANAN, P. **Business failure classification Models**: An International Survey. New York University Stern School of Business Finance Department. Working Paper Series, 1996.

_____. et al. Zeta Analysis: A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporations. **Journal of Banking and Finance**, v. 1, n. 1, p. 29-54, Jun. 1977

_____. The success of business failure prediction models – An international survey. **Journal of Banking and Finance**, v.8, p. 171-198, 1984.

ALVES, C. M, CAMARGOS, M. A. Microcrédito: uma análise da percepção dos empreendedores demandantes e da aplicação dos recursos. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO. 12. 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA-USP. Seminários em Administração FEA-USP, 2009.

_____. et al. Fatores Condicionantes da Inadimplência nas Operações de Microcrédito em uma Entidade Operadora de Maranhão In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO. 13. 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SEMEAD - FEA-USP, 2010.

ALVES, K. L. F. **Análise de Sobrevivência de Bancos Privados no Brasil**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção apresentada na Escola de Engenharia de São Carlos) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

AMOR, S.B; KHOURY, N.; SAVOR, M. **Modele previsionnel de la defaillance financiere des pme quebecoises emprunteuses**. Cahier de Recherche CDPD - École des Sciences de la Gestion. Univeristé du Québec à Montréal, 2010.

ANG. J. ; CHUA. J. ; McCONNELL. J. "The Administrative Costs of Corporate Bankruptcy: A Note": **The Journal of Finance**. v. 37, n.1 p. 219-226, 1982.

ASSAF NETO, Alexandre **Mercado financeiro**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

_____. **Mercado financeiro**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

_____.; BRITO, Giovani A. S. Modelo de Classificação de Risco de Crédito de Empresas. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 46, p. 18-29, 2008.

_____.; SILVA, Cezar A. **Tibúrcio**: administração do capital de giro. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

ATIYA, A.F. Bankruptcy Prediction for Credit Risk Using Neural Networks: A survey and New Results. **IEEE Transactions on Neural Networks**, v.12, n. 4, p. 929-935. July 2001.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Relatório de Atividade de Estabilidade Financeira – Vl.10, nº 2, 11/2011.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. [Notícias institucional]: Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Sala_de_Imprensa/Noticias/2010/institucional/20100622_modificacao_porte_empresa.html>. Acessado em: 22 de jan. 2013.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTEMENTS (BIS). **The New Basel capital accord**. 2001. Disponível em: <<http://www.bis.org>>. Acesso em: 10 maio 2012.

BEAVER, W. H. Financial Ratios as Predictors Of Failure. Empirical research in accounting: selected studies, **Journal of accounting research** 4 (supplement), 1966.

BESSIS, J. **Risk Management in Banking**. Chichester: Wiley, 1998.

BRADESCO. **Relatoria de gerenciamento de riscos**. Pilar 3. Primeiro trimestre de 2012.

BRITO, Osias Santana de. **Contribuição ao estudo de modelo de controladoria de risco-retorno em bancos de atacado**. 2000. 354 f. Tese (Doutorado em Contabilidade e Controladoria) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

CAMARGOS, M. A. et al. A Inadimplência na Concessão de Crédito de uma Instituição Financeira Pública de Minas Gerais: Uma Análise Utilizando Regressão Logística In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO. 13. 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SEMEAD - FEA-USP, 2010.

_____.; CAMARGOS, M. C. S.; ARAÚJO, E.L.T. 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.

CAOQUETTE, J. B. et al. **Gestão de risco de crédito**: o grande desafio dos mercados financeiros globais. Rio de Janeiro: Qualitymark, SERASA, 2009.

CAPELLETTO, L. R. ; CORRAR, L. J. . Índices de Risco Sistêmico para o setor bancário.. **Revista Contabilidade & Financas**, v. 19, p. 6-18, 2008.

CARNEIRO, Fabio F. L. et al. **Novo Acordo da basileia**: estudo de caso para o contexto brasileiro. Resenha BM&F, São Paulo, Bolsa de Mercadorias & Futuros, n. 63, 2004.

CARVALHO, A. F., MATIAS, A. B. Avaliação de Insolvência de Bancos Brasileiros por Meio de Redes Neurais. In: Encontro da ANPAD. 20. 1996, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANPAD, 1996.

CASTRO, Júnior. **Previsão de insolvência de empresas brasileiras usando análise discriminante, regressão logística e redes neurais**. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

CASTRO, L. Barros de. Regulação financeira – Discutindo os Acordos da Basileia. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, V. 14, N. 28, P. 277-304, dez. 2007.

CHEN, Jia. **Desenvolvimento de pequenas chinês e médias empresas**. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/1462-6004.htm>. Acesso: 10 maio 2013.

CIA, C. Josilmar. **Risco de crédito**: propostas de medidas de inadimplência para o mercado brasileiro. Dissertação (Mestrado em Administração) – Fundação Getúlio Vargas - EAESP, São Paulo, 2003.

CORRAR, Luiz J.; PAULO, Edilson; DIAS FILHO, Jose Maria. **Análise Multivariada**: para concursos de administração, ciências contábeis e economia. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

COSTA, Paulo Henrique. O novo acordo de Basileia e seus impactos no papel que as instituições financeiras desempenham nos ciclos econômicos. **Economia Política Internacional**: Análise Estratégica, Out/Dez, 2005.

CROUHY, M.; GALAI, D.; MARK, R. **Gerenciamento de risco**: abordagem conceitual e prática: uma visão integrada dos riscos de crédito, operacional e de mercado. Rio de Janeiro: Qualitymark, São Paulo: SERASA, 2007.

CRUZ, June Alisson Westarb; ANDRICH, Emir Guimarães; MUGNAINI, Alexandre. **Análise das demonstrações financeiras**: teoria e prática. Curitiba: Juruá, 2011.

CURY, M. V. Q. et al. **Finanças corporativas**. 10. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

_____. **Fundamentos da gestão de risco**. Rio de Janeiro: Qualitymark, São Paulo: SERASA, 2007.

DUARTE JR., Antonio Marcos. “A importancia do gerenciamento de riscos corporativos em bancos,” In: DUARTE Jr., Antonio M. E; VARGA, Gyvogy (eds), **Gestao de riscos no Brasil**, Rio de Janeiro: Financial Consultoria, 2003. p. 3-12.

ELIZABETSKY, R. **Um modelo matemático para a decisão no banco comercial**. Trabalho Apresentado ao Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP, s.l.p., s.c.p., 1976.

FEBRABAN: **Os acordos de basileia**: um roteiro para implementação nas instituições financeiras. Estudo e Ensaio de 08/09/2008. Disponível em: <http://www.febraban.org.br/Acervo1.asp?id_texto=155&id_pagina=81&palavra=Os%20Ac>

ordos%20de%20Basil%E9>. Acesso em: 20 jan. 2013.

FIGUEIRA, C. V. **Modelos de regressão logística**. Programa de Pós-Graduação em Matemática, Porto Alegre, 2006.

FIGUEIREDO, R. Picanço de. **Gestão de riscos operacionais em instituições financeiras: uma abordagem qualitativa**. Dissertação (Mestrado) - Universidade da Amazônia – UNAMA Belém de Pará, 2001.

FOSTER, George. **Financial Statement Analysis**, 2aed. New Jersey: Prentice-Hall, 1986.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, N. D. Diaz. **Herramienta financiera para medir la productividad de las empresas de comercialización de energía eléctrica de Venezuela**. ministerio de energia y petroleo compañía anonima de electricidad de los Andes (C.A.D.E.LA), 2006.

HAIR JR., J. F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. Tradução de Adoni Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. 5. ed. Porto Alegre. Bookman, 2005.

_____. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Tradução de Lene Belon Ribeiro. 5. ed. Porto Alegre. Bookman, 2005.

HAUGEN, R. A.; SENBET, Lemma W. The Insignificance of Bankruptcy Costs to the Theory of Optimal Capital Structure. **The Journal of Finance**, 1978, May, págs: 383-393.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo**. Disponível em: <<http://www.ibge.org.br>>. Acesso em: 1 Jun. 2006.

_____. **Estatísticas do cadastro central de empresas 2010**: Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pe&tema=estruturaempresarial2010>>. Acesso em : 11 maio 2012.

JABEUR, Sami Ben. **Statut de la faillite en théorie financière: approches théoriques et validations empiriques dans le contexte français**. Thèse pour obtenir le grade de Docteur en sciences de gestion, Mai de 2011. École Doctorale Toulon, Doctorale en sciences de gestion.

JANOT, M. **Modelos de previsão de insolvência bancária no Brasil**. Trabalhos para Discussão nº 13. Banco Central do Brasil. Brasília, 2001.

JUNTA COMERCIAL DE PERNAMBUCO. **Relatórios estatísticos**. Disponível em: <<http://www.jucepe.pe.gov.br/>>. Acesso em: 17 nov. 2012.

KANITZ, S. C. **Como prever falências**. São Paulo, McGraw-Hill, 1978.

_____. **Indicadores contábeis financeiro: previsão de insolvência: a experiência da pequena e média empresa brasileira**. Tese de Livre-Docência (Doutorado) - Departamento de Contabilidade da FEA/USP, 1976.

KASSAI, José Roberto; KASSAI, Sílvia. **Análise discriminante. Montando um Índice de Excelência das Empresas**. Trabalho apresentado na disciplina Contabilometria do curso de doutorado em Controladoria, coordenada pelo professor Luiz João Corrar. 1998.

_____.; _____. **O termômetro de Kanitz**. Trabalho Apresentado no ENANPAD/98, Foz do Iguaçu/PR, setembro/98.

KASZNAR, I. K. **Falências e concordatas de empresas**: modelos teóricos e estudos empíricos – 1978-1982. [S.l.], 1986. Dissertação (Mestrado) - Fundação Getúlio Vargas. 1986.

KLEIBAUM, D. G. **Logistic regression**. A Self-learning text. New York: Springer, 1996.

KOHAVI, R. A study of cross-validation and bootstrap for accuracy estimation and model selection. In: International joint Conference on artificial intelligence. [S.l.: s.n.], 1995. v. 14, p. 1137–1145.

LIMA, J. P. R.; SICSÚ, A. B.; PADILHA, M. F. F. G. Economia de Pernambuco: Transformações Recentes e Perspectivas no Contexto Regional Globalizado. **Revista Econômica do Nordeste**, vol. 4, 2007.

LIMA, M. V. A. et al. Avaliação multicritério do risco percebido de falência das micro e pequenas empresas brasileiras. **Revista da Micro e Pequena Empresa**, v. 4, n. 1, p. 111-126, 2010.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARTINS, Eliseu; ASSAF N., Alexandre. **Administração financeira**: as finanças das empresas sob condições inflacionárias. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1985. v. 1. 559 p.

MATARAZZO, Dante C. **Análise financeira de balanços**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MATIAS, A. B. **Análise financeira fundamentalista de empresas** (Série Finanças Corporativas). 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

_____. **Contribuição às técnicas de análise financeira**: um modelo de concessão de crédito (trabalho apresentado ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia e Administração da USP) s.l.p., s.c.p., 1978.

_____. **Insucesso de grandes bancos privados brasileiros de varejo**. Tese de Livre-Docência (Doutorado) - Departamento de Administração da FEA-USP, 1999.

_____. ; DAUBERMANN, E. C., RICI, E. T. G. Inadimplência não é insolvência: um estudo conceitual e empírico com uma abordagem macrofinanceira. **Revista FACEF Pesquisa / Faculdades de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis de Franca**, v. 12, n. 1, p. 52-62, 2009.

_____. ; COSTA, R. Diego de Matos; CORRÊA, A. C. C. Previsão de insolvência de pequenos bancos brasileiros. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO. 9. 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SEMEAD - FEA-USP, 2006.

MATOUSSI, Hamadi ; ABDELMOULA, K. A. **La prevention du risque de default dans les banques tunisiennes** : Analyse comparative entre les méthodes linéaires classiques et les méthodes de l'intelligence artificielle : les réseaux de neurones artificiels. Manuscrit auteur, publié dans "Crises et nouvelles problématiques de la Valeur, Nice : France (2010)".

METHA, Dileep R. **Administração de capital de giro**. São Paulo: Atlas, 1978.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. The cost of capital, corporation finance, and theory of investment. **American Economic Review**. Vol. 48, n. 3, p. 261-297, 1958.

_____. ; _____. Corporate Income Taxes and The Cost of Capital: A Correction. **American Economic Review**. v. 53, n. 3, p. 433-443, 1963.

MORAIS, José Mauro. **Empresas de pequeno porte e as condições de acesso ao crédito: Falhas de Mercado, Inadequações Legais e Condicionantes Macroeconômicos**. Texto para Discussão do IPEA n. 1.189. Brasília, 2006.

NOBREGA; D. Medeiros. **Análise discriminante utilizando o software SPSS**: Trabalho apresentado para conclusão de curso em estatística na Universidade Estadual de Paraíba – Campina Grande, 2010.

OHLSON, James A. “Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy,” *Journal of Accounting Research* 18 (Spring 1980), 109-31.

OPLER, T. C. and S. TITMAN. ‘Financial Distress and Corporate Performance’. **Journal of Finance**. v. 49, n. 3, p. 1015-1040, 1994.

ORÉFICE, R. A. F. **Renegociação de créditos inadimplentes: o comportamento do cliente perante o processo de cobrança**. 2007. Dissertação (MPA) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. 2007.

PALMUTI; Claudio Silva; PICCHIAI; Djair. Gestão do risco em instituição de micro-financeiras: uma avaliação multivariada na classificação de risco em operações de microcrédito. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO. 13. 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SEMEAD - FEA-USP, 2010. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/an_resumo.asp?cod_trabalho=176>. Acesso em: dez. 2012.

PERERA, Luiz Carlos Jacob. **Decisões de crédito para grandes corporações**. 1998. 298 f. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1998.

REED, E. W.; GILL, E. K. **Bancos Comerciais**. São Paulo: Makron Books, 1994.

RODRIGUES, F. L. **Determinantes dos custos de insolvência financeira**. n. 13 - Janeiro de 1999. Disponível em: <<http://www.ipv.pt/millennium/default.htm>>. 7 maio 2013.

RODRIGUES, Fernandes. **Indicadores e diagnóstico de situações de crise financeira para PME's: uma abordagem sectorial**. Dissertação (Mestrado), FEUC, 1996.

ROSS, Stephen A.; WESTEEFIELD, Randolph W.; JAFFE, Jeffrey F. **Administração financeira**. Traduzido por Antonio Zoratto Sanvicente. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SALES, Adriano. **Modelo de duração para explicação de falência no Brasil (1994 – 1998): Fragilidade Financeira e Contágio**. Relatório de Estabilidade Financeira, Banco Central do Brasil, Brasília, 2005.

SANTOS, J. O. **Análise de crédito: empresas, pessoas físicas, agronegócios e pecuária**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SANTOS, S. C. DOS. **Um modelo de análise discriminante múltipla para previsão de inadimplência em empresa**. Rio de Janeiro. 1996. Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 1996.

SCHRICKEL, K. W. **Análise de crédito: concessão e gerência de empréstimos**. 2. ed., São Paulo: Atlas, 1995.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Taxa de Sobrevivência das Empresas no Brasil**. Coleção Estudos e Pesquisas, Outubro 2011.

_____.; DIEESE. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa: 2010/2011**. 4. ed. São Paulo: SEBRAE, 2011.

SERRASA EXPERIEN. **Origem da palavra inadimplente**. Disponível em: <<http://www.serasaexperian.com.br/guia/04.htm>>. Acessado em: 10 jan. 2012.

SILVA, J. P. **Administração de crédito e previsão de insolvência**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1983.

_____. **Análise financeira das empresas**. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Gestão e análise de risco de crédito**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SOUSA, Almir Ferreira de; CHAIA, Alexandre Jorge. Política de crédito: uma análise qualitativa dos processos em empresas. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 13-25, jul./set. 2000.

TOLEDO FILHO, J. R.; KROENKE, A; SOTHE, A. Impacto da crise do subprime na provisão do risco de crédito dos maiores bancos nacionais. **Revista Brasileiras de Gestão de Negócios**, São Paulo, v. 11, n. 32, p. 248-259, 2009.

VIEIRA, R. H. P.; SANTOS, M. M. da C. Análise das demonstrações financeiras através de índices financeiros. **Veredas Favip**, Caruaru, v. 2, n. 1, p. 50-60, jan./jun. 2005.

WARNER, J. B.; Bankruptcy Costs: Some Evidence. **The Journal of Finance**. v. 32, p. 337-348, 1977.

WHITE. M. J, "The Costs of Corporate Bankruptcy: A US- European comparison" Chapter 30 in Corporate Bankruptcy, Economic and Legal Perspectives, Edited by Bhandari, J. S. and Weiss, L. A. Cambridge University Press 1996.

WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Pernambuco**: Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Pernambuco&oldid=29940246>>. Acesso em: 13 maio 2012.

WRUCK, K. H. Financial Distress, Reorganization, and Organizational Efficiency. **Journal of Financial and Economics**, v. 27, p. 419-444, 1990.

APÊNDICE A – Teste Kolmogorov Smirnov (K-S)

Tabela 14 (Apêndice A) - Teste de normalidade

Variáveis de Risco	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estatística	DF	Sig.
GARFIN	,320	80	,000
CDGFIN	,290	80	,000
TJUR	,125	80	,004
LG	,290	80	,000
LIMED	,304	80	,000
LC	,354	80	,000
ENCUP	,509	80	,000
ENDIT	,317	80	,000
PMRV	,475	80	,000
PMPF	,240	80	,000

Fonte: elaboração própria a partir do SPSS

Tabela 15 (Apêndice A) - Teste de normalidade corrigido

Variáveis de Risco	Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Nova variável	Estatística	DF	Sig.
GARFIN	LogGARFIN	,236	73	,607
CDGFIN	LogCDGFIN	,517	73	,142
TJUR	LogTXJUR	,141	73	,105
LG	LogLG	,274	73	,067
LIMED	LogLIMED	,229	73	,085
LC	LogLC	,168	73	,218
ENCUP	LogENCUP	,294	73	,088
ENDIT	LogENDIT	,270	73	,155
PMRV	LogPMRV	,385	73	,210
PMPF	LogPMPF	,298	73	,293

Fonte: elaboração própria a partir do SPSS

Quadro 18 (Apêndice A) - Resultado de teste da matriz de covariância

Box's M		54,746
F	Approx.	3,307
	df1	15
	df2	7774,85
	Sig.	,146

Testes hipótese nula de igualdade de matrizes de covariância da população.

Fonte: Elaboração própria a partir do SPSS