



Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Humanidades  
Unidade Acadêmica de Administração e Contabilidade  
Coordenação de Estágio Supervisionado

**DIVERGÊNCIAS ENTRE OS MODELOS DE ANÁLISE DISCRIMINANTE DE  
KANITZ, MATIAS E ELIZABETSKY- UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NO NOVO  
MERCADO DA BOVESPA**

**MARIA ALINE ANDRADE ELIZIÁRIO**

Campina Grande – PB  
2011

**MARIA ALINE ANDRADE ELIZIÁRIO**

**DIVERGÊNCIAS ENTRE OS MODELOS DE ANÁLISE DISCRIMINANTE DE  
KANITZ, MATIAS E ELIZABETSKY- UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NO NOVO  
MERCADO DA BOVESPA**

Relatório de Pesquisa apresentado ao curso de Bacharelado em Administração da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento parcial das exigências para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Adail Marcos da Silva, M.Sc.

CAMPINA GRANDE – PB

2011

## COMISSÃO DE ESTÁGIO

Membros:

---

Maria Aline Andrade Eliziário  
**Aluna**

---

Adaíl Marcos da Silva, Mestre  
**Professor Orientador**

---

Marielza Barbosa Alves, Mestre  
**Coordenadora de Estágio Supervisionado**

Campina Grande – PB

2011

**MARIA ALINE ANDRADE ELIZIÁRIO**

**DIVERGÊNCIAS ENTRE OS MODELOS DE ANÁLISE DISCRIMINANTE DE  
KANITZ, MATIAS E ELIZABETSKY- UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NO NOVO  
MERCADO DA BOVESPA**

**Relatório aprovado em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_**

---

Adail Marcos da Silva, Mestre  
Orientador

---

José Sebastião Rocha, Mestre  
Examinador

---

Cláudia Gomes de Farias, Mestre  
Examinador

Campina Grande – PB

2011

*Á Deus, que na Sua infinita bondade me abençoa com a oportunidade de viver intensamente e me carrega em Seus braços, me fazendo continuar nos momentos em que penso desistir. Ao meu amado filho João Vitor, fruto de um amor sublime, presente de Deus e da vida me ensinando que não há bem maior que o amor.*

## AGRADECIMENTOS

Com esse trabalho, concluo mais uma etapa da minha vida para que outras possam iniciar. É o momento de agradecer àqueles que não poderia deixar passar despercebidos, que serviram de inspiração e apoio nesta brilhante jornada.

Agradeço inicialmente a **Deus**, por se fazer constante em toda a minha vida, mesmo nos momentos mais difíceis, onde supliquei seu amor, amor que se mostrou forte, suave, sublime, amor sem fim, me proporcionando um consolo inestimável.

Agradeço imensamente aos meus pais, **Pedro e Socorro**, por todo amor e carinho, sendo à base do meu sucesso, me incentivando e me convencendo que posso vencer. Por terem me repassado princípios valorosos que me tornaram uma pessoa muito melhor. Por terem dedicado todo esforço na construção da educação de suas filhas.

Agradeço a minhas irmãs, **Érika e Sayonara**, por todo apoio e incentivo, pelas dores e alegrias compartilhadas, pelo amor que nos une e nos faz cada vez mais próximas, mesmo estando distantes.

Ao meu bem mais precioso, pela sua existência em minha vida, meu filho **João Vitor**. A criatura mais linda, que enche minha vida de prazer, fonte de amor e luz que me presenteia com seu sorriso sincero todos os dias, fazendo com que todo o cansaço e dificuldade desapareçam instantaneamente.

Ao meu amado esposo **Giorgio**, pessoa com quem amo compartilhar a vida. Por ter me conduzido literalmente, todos os dias a universidade. Obrigado pelo carinho, pela paciência, por sua capacidade de me trazer a paz na correria de cada semestre, por ter suportado minha ausência e ter compreendido os motivos dessa caminhada.

A toda a minha família, em especial ao meu avô **Severino** (in memoriam), que me deixou seu exemplo de luta e vitória, pelo seu carinho e preocupação com as minhas viagens todas as noites.

Ao meu orientador **Adail Marcos**, por ter me aceitado, acreditado em meu potencial. Por todo seu esforço, seus ensinamentos, dedicação e paciência diante da minha ansiedade, me fazendo ter forças para concluir este trabalho.

A todos os professores que compartilharam seus ensinamentos, deixando riquíssimas contribuições ao longo desta caminhada.

As minhas amigas feitas no curso, **Wiviangrey Yorke e Jane Eyre**, com quem dividi muitos momentos recebendo sempre uma mão amiga disposta a me ajudar. Por todo carinho, atenção e apoio, por terem tornado a minha jornada acadêmica muito mais alegre.

À **Raiane**, amizade preciosa, que tornou a conclusão deste trabalho muito mais leve, me apoiando, me incentivando e torcendo por mim. Juntas conseguimos forças para vencer os percalços desta caminhada.

Aos demais amigos e amigas do curso, pelos bons momentos de descontração, em especial **Renata, Raama, Renally, Hellen, Taíssa, Paulinho, Wendell e Wolberg**.

Agradeço também as colegas **Juliana Eneas, Camila Medeiros e Lays Soreli** pela colaboração na coleta dos dados contábeis das empresas pesquisadas, nos sites [www.comdinheiro.com.br](http://www.comdinheiro.com.br) e [www.bmfbovespa.com.br](http://www.bmfbovespa.com.br).

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida, cada vez mais, valer a pena.

A todos, muito obrigada.

*"Posso ter defeitos, viver ansioso e ficar irritado algumas vezes, mas  
não  
esqueço de que minha vida é a maior empresa do mundo, e posso  
evitar que ela vá à falência.  
Ser feliz é reconhecer que vale a pena viver apesar de todos os  
desafios, incompreensões e períodos de crise. Ser feliz é deixar de ser  
vítima dos problemas e se tornar um autor da própria história.  
É atravessar desertos fora de si, mas ser capaz de encontrar um oásis  
no  
recôndito da sua alma.  
É agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida. Ser feliz é  
não ter medo dos próprios sentimentos. É saber falar de si mesmo. É  
ter coragem para ouvir um "não". É ter segurança para receber uma  
crítica, mesmo que injusta.  
Pedras no caminho?  
Guardo todas, um dia vou construir um castelo..."*

Fernando Pessoa

ELIZIÁRIO, Maria Aline Andrade. **Divergências entre os modelos de análise discriminante de Kanitz, Matias e Elizabetsky- Um Estudo Exploratório no Novo Mercado da Bovespa.** 68f. Relatório de Pesquisa (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2011.

## RESUMO

A análise discriminante baseia-se no uso de técnicas estatísticas multivariadas através das quais é possível prever situações de insolvências das empresas, fundamentadas em cálculos efetuados a partir de dados extraídos das demonstrações contábeis. Esta análise se destaca por auxiliar no processo de análise e concessão de crédito, sendo de cunho relevante para desenvolvimento de diversas pesquisas na área. Infere-se que as primeiras pesquisas realizadas no Brasil, com a intenção de construir modelos de previsão falimentar visando o aperfeiçoamento do processo de análise de crédito datam da década de 70 e foram construídos a partir de recursos da análise discriminante, com o intuito de prever a probabilidade estatística de solvência e insolvência de empresas. Os modelos destacados neste trabalho foram desenvolvidos por Stephen Charles Kanitz (1978), Roberto Elizabetsky (1976) e Alberto Borges Matias (1978). Esses modelos foram elaborados a partir de uma combinação de indicadores financeiros ponderados estatisticamente que mensuram e classificam uma situação de solvência/insolvência de uma empresa. Diante das percepções dos autores e do uso de diferentes índices na elaboração dos modelos, buscou-se responder a seguinte indagação: Existem divergências entre modelos de análise discriminante propostos por Kanitz, Elizabetsky e Matias acerca da classificação de empresas em solventes e insolventes? O objetivo geral deste trabalho consiste em realizar um estudo exploratório em empresas listadas no novo mercado da Bolsa de Valores de São Paulo (**BOVESPA**), voltado à verificação de divergências entre os modelos de previsão de insolvência, propostos por Kanitz, Elizabetsky e Matias. Para responder tal indagação este trabalho propôs um estudo levando em consideração uma amostra de 75 empresas não financeiras listadas no Novo Mercado da **BOVESPA**. Sobre a metodologia, quanto aos seus fins, pode ser classificado como exploratório, quanto aos meios, bibliográfico. Diante das análises efetuadas e resultados encontrados evidencia-se um significativo número de contradições quando da confrontação dos modelos. O estudo sugere, uma vez comprovada as divergências entre os modelos, que a análise de crédito por meio dos modelos discriminantes deve ser executada com base em mais de uma técnica, como forma de se evitar equívocos na avaliação da propensão à falência.

**Palavras-chave:** Análise de crédito. Análise discriminante. Modelos de previsão de insolvência. Novo Mercado da BOVESPA.

ELIZIÁRIO, Maria Aline Andrade. **Differences between the models of discriminant analysis Kanitz, Matias and Elizabetsky-An exploratory study on the Novo Mercado of Bovespa.** 68f. Research Report (Bachelor in Business Administration) - Federal University of Campina Grande, Paraíba, 2011.

### ABSTRACT

Discriminant analysis is based on the use of multivariate statistical techniques through which it is possible to predict insolvency of companies, based on data obtained from the financial statements. With this focus, this study stands out for assisting in the process of credit concession, playing a relevant role for development of several researches in the area. It is inferred that in the first research studies conducted in Brazil, with the intention of to estimate bankruptcy prediction models aimed at improving the credit analysis process, date from the 1970's. To the insolvency or solvency prevision models construction were used the statistical probability prediction from resources of discriminant analysis. The models analyzed in this work were developed by Stephen Charles Kanitz (1978), Roberto Elizabetsky (1976) and Matias Alberto Borges (1978). The models highlighted were estimated from a combination of the financial indicators that measure and classify statistically a solvency/insolvency state of a company. Given the relevance of authors' perceptions and the use of different indexes for models prediction, we intend to evaluate the following question: Are there differences between discriminant analysis models about the solvent and insolvent company's classification proposed by Kanitz, Elizabetsky and Matias? The objective of this work is to propose an exploratory study into companies listed on the New Market of the Stock Exchange of São Paulo (**BOVESPA**), with approach mainly at checking the differences between insolvency models prediction proposed by Kanitz, Elizabetsky and Matthias. This study discusses the issue concerning 75 non-financial companies listed on **BOVESPA**. The research methodology can be classified as exploratory according to the purposes and bibliographic, according to the means. The results obtained show a significant number of contradictions when occurs the confrontation of the models. The study suggests that credit analysis from discriminant models should be run based on more than one technique for a good level of prediction on insolvency forecast.

**Key words:** credit concession; discriminatory analysis; insolvency prediction models; New Market of the Stock Exchange of São Paulo (**BOVESPA**).

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1</b> – Tipos de análises utilizadas pelo Modelo KANITZ .....	29
<b>QUADRO 2</b> – Tipos de análises utilizadas pelo Modelo ELIZABETSKY .....	34
<b>QUADRO 3</b> – Tipos de análises utilizadas pelo Modelo MATIAS .....	39

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> – Termômetro de insolvência de <b>KANITZ</b> .....	26
<b>FIGURA 2</b> – Ponto Crítico de <b>ELIZABETSKY</b> .....	31
<b>FIGURA 3</b> – Ponto Crítico de <b>MATIAS</b> .....	36
<b>FIGURA 4</b> – Histograma referente ao histórico do <b>FIK</b> ; comportamento padrão do <b>FIK</b> fundamento na distribuição contínua de probabilidade <i>LogLogistic</i> .....	46
<b>FIGURA 5</b> – Evolução histórica do <b>FIK</b> , com base em proporções .....	48
<b>FIGURA 6</b> – Histograma referente ao histórico do <b>FIE</b> ; comportamento padrão do <b>FIE</b> fundamento na distribuição contínua de probabilidade <i>Normal</i> .....	50
<b>FIGURA 7</b> – Evolução histórica do <b>FIE</b> , com base em proporções.....	52
<b>FIGURA 8</b> – Histograma referente ao histórico do <b>FIM</b> ; comportamento padrão do <b>FIM</b> fundamento na distribuição contínua de probabilidade <i>Weibull</i> .....	53
<b>FIGURA 9</b> – Evolução histórica do <b>FIM</b> , com base em proporções .....	55
<b>FIGURA 10</b> – Evolução histórica das concordâncias e discordância entre <b>FIK</b> e <b>FIE</b> , com base em proporções .....	57
<b>FIGURA 11</b> – Evolução histórica das concordâncias e discordância entre <b>FIK</b> e <b>FIM</b> , com base em proporções .....	59
<b>FIGURA 12</b> – Evolução histórica das concordâncias e discordância entre <b>FIE</b> e <b>FIM</b> , com base em proporções .....	61
<b>FIGURA 13</b> – Evolução histórica das concordâncias e discordância entre <b>FIK</b> , <b>FIE</b> e <b>FIM</b> , com base em proporções .....	63

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> – Situação financeira das empresas segundo o modelo de <b>KANITZ</b> – valores absolutos .....	47
<b>TABELA 2</b> – Situação financeira das empresas segundo o modelo de <b>KANITZ</b> - valores relativos .....	48
<b>TABELA 3</b> – Situação financeira das empresas segundo o modelo de <b>ELISABETSKY</b> – valores absolutos .....	50
<b>TABELA 4</b> – Situação financeira das empresas segundo o modelo de <b>ELISABETSKY</b> - valores relativos .....	51
<b>TABELA 5</b> – Situação financeira das empresas segundo o modelo de <b>MATIAS</b> - valores absolutos .....	53
<b>TABELA 6</b> – Situação financeira das empresas segundo o modelo de <b>MATIAS</b> - valores relativos .....	54
<b>TABELA 7</b> – Relação entre os modelos <b>KANITZ</b> e <b>ELISABETSKY</b> - valores absolutos .....	55
<b>TABELA 8</b> – Relação entre os modelos <b>KANITZ</b> e <b>ELISABETSKY</b> - valores relativos .....	56
<b>TABELA 9</b> – Relação entre os modelos <b>KANITZ</b> e <b>MATIAS</b> – valores absolutos .....	57
<b>TABELA 10</b> – Relação entre os modelos <b>KANITZ</b> e <b>MATIAS</b> - valores relativos .....	58
<b>TABELA 11</b> – Relação entre os modelos <b>MATIAS</b> e <b>ELISABETSKY</b> - valores absolutos .....	59
<b>TABELA 12</b> – Relação entre os modelos <b>MATIAS</b> e <b>ELISABETSKY</b> - valores relativos .....	60
<b>TABELA 13</b> – Relação entre os modelos <b>KANITZ</b> , <b>MATIAS</b> e <b>ELISABETSKY</b> - valores absolutos .....	61
<b>TABELA 14</b> – relação entre os modelos <b>KANITZ</b> , <b>MATIAS</b> e <b>ELISABETSKY</b> - valores relativos .....	62

## LISTA DE SIGLAS

**AC** - Ativo Circulante

**AP**- Ativo permanente

**ARPL** - Ativo realizável a Longo Prazo

**AT**- Ativo Total

**BOVESPA**- Bolsa de Valores de São Paulo

**CRE** - Créditos

**DISPO** - Disponível

**EFB** - Empréstimos e Financiamentos Bancários

**EST** - Estoque

**FIE** - Fator de Insolvência de Elizabetsky

**FIK** - Fator de Insolvência de Kanitz

**FIM** - Fator de Insolvência de Matias

**FOR** - Fornecedores

**GCT** - Garantia de Capitais de Terceiros

**IF** - Independência Financeira

**LB** - Lucro Bruto

**LC** - Liquidez corrente

**LG** - Liquidez Geral

**LL** - Lucro Líquido

**LO** - Lucro Operacional

**LS** - Liquidez Seca

**ML** - Margem Líquida

**PC** - Passivo Circulante

**PELP**- Passivo Exigível a Longo Prazo

**PL** - Patrimônio Líquido

**ROE** – *Return on Equity*

**SCR** - Sistema de Informações de Crédito

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	16
<i>1.1 Contextualização e Definição do Problema</i> .....	16
<i>1.2 Objetivos</i> .....	18
<i>1.2.1 Objetivo Geral</i> .....	18
<i>1.2.2 Objetivos específicos</i> .....	19
<i>1.3 Justificativa do estudo</i> .....	19
<i>1.4 Estrutura do trabalho</i> .....	20
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	22
<i>2.1 Análise de Crédito</i> .....	22
<i>2.2 Utilização de Modelos Discriminantes na Análise de Crédito</i> .....	24
<i>2.2.1 Modelo de KANITZ</i> .....	24
<i>2.2.2 Modelo de ELIZABETSKY</i> .....	30
<i>2.2.3 Modelo de MATIAS</i> .....	34
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	41
<i>3.1 Caracterização da Pesquisa</i> .....	41
<i>3.2 Sobre a Amostra da Pesquisa</i> .....	42
<i>3.3 Sobre a Coleta dos Dados</i> .....	42
<i>3.4 Sobre o Tratamento dos Dados</i> .....	43
<i>3.5 Construção e Análise dos Resultados</i> .....	43
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	45
<i>4.1 Situação Financeira segundo o Modelo de KANITZ</i> .....	45
<i>4.2 Situação Financeira segundo o Modelo de ELIZABETSKY</i> .....	49
<i>4.3 Situação Financeira segundo o Modelo de MATIAS</i> .....	52
<i>4.4 Relação entre os Modelos de KANITZ e de ELIZABETSKY</i> .....	55
<i>4.5 Relação entre os Modelos de KANITZ e de MATIAS</i> .....	57
<i>4.6 Relação entre os Modelos de ELIZABETSKY e de MATIAS</i> .....	59
<i>4.7 Relação entre os Modelos KANITZ, ELIZABETSKY e MATIAS</i> .....	61
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	64
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	67

# 1 INTRODUÇÃO

## *1.1 Contextualização e Definição do Problema*

Crédito é um termo que traduz confiança, e deriva da expressão “crer”, acreditar em algo ou alguém. A atividade de crédito representa o ato de ceder algo a alguém mediante compromisso de um pagamento futuro.

Tratado sob o aspecto financeiro, o crédito significa dispor a um tomador, recursos financeiros para fazer frente a despesas ou investimentos, financiar a compra de bens, com a expectativa de retorno num prazo combinado e mediante garantias. Baraldi (1990) defende que o crédito representa um instrumento estratégico realizado por empresas de financiamento, facilitando aos seus clientes desenvolvimento e atendendo as suas necessidades através da concessão de prazos e vantagens, gerando condições para aumento da competitividade perante o mercado.

Como lembra Carvalho et. al (2000): a essência de uma relação financeira é estabelecida a partir do momento em que um agente econômico transfere recursos sob o seu comando para terceiros e gera uma obrigação por parte do tomador, caracterizando aquilo que se conhece como crédito.

Contudo, para que o processo de concessão de crédito aconteça de forma viável, em um mercado competitivo que impõe celeridade diante da concorrência acirrada, os intermediadores financeiros e fornecedores necessitam do uso de técnicas irrefutáveis que antecedam o conhecimento acerca dos tomadores de recursos. Ao uso dessas técnicas dá-se o nome de análise de crédito.

A análise de crédito consiste em um processo de avaliação da capacidade creditícia de um cliente, tratada com base em aspectos qualitativos e quantitativos, de forma que a junção deles permita a mensuração segura, da probabilidade do tomador honrar seu compromisso no valor e datas acordados. Trata-se de uma operação complexa, que complementa a sensibilidade dos analistas e fornece ao administrador subsídios necessários no momento da tomada de decisão, de conceder ou não o crédito ao cliente.

Diante de sua reconhecida importância entre instituições financeiras, agentes de crédito e fornecedores, por exemplo, a análise de crédito passou a ser objeto de atenção de diversos estudiosos que desenvolveram vários trabalhos sobre o tema, dentre estes o modelo

da análise discriminante, utilizada como ferramenta de apoio que auxilia e reduz os riscos no processo de tomada de decisão de crédito.

Segundo Kassai e Kassai (1998), a análise discriminante, também denominada análise discriminante canônica ou ainda fator discriminante, é uma técnica estatística desenvolvida a partir de cálculos de regressão linear, que permite além de resultados numéricos, resultados também de natureza qualitativa, a saber, a classificação de empresas em solventes e insolventes.

De acordo com Assaf Neto (2006) o propósito desta análise é identificar dentre grupos de empresas com características similares, qual o desempenho de cada uma delas, através do uso de indicadores econômico-financeiros, permitindo que se perceba as características típicas de cada grupo empresarial, obtendo-se, com isso, a previsão de solvência das mesmas.

A análise discriminante objetiva encontrar a melhor função discriminante linear e assim reduzir erros de discriminação que possam surgir, evitando que uma empresa seja classificada incorretamente.

Nesse sentido, vários estudos sobre previsão falimentar a partir da análise discriminante se seguiram, sendo os mais relevantes para este trabalho os modelos propostos por Stephen Charles Kanitz, Roberto Elizabetsky e Alberto Borges Matias.

Esses primeiros estudos desenvolvidos no Brasil surgiram na década de 70 e utilizaram a análise discriminante linear multivariada.

Kanitz (1978) foi o precursor no uso da análise discriminante e realizou um dos estudos mais conhecidos sobre previsão de insolvência no Brasil. Construiu um modelo de previsão de falências baseado em indicadores econômico-financeiros, denominado Termômetro de Insolvência.

Roberto Elizabetsky desenvolveu seu modelo de previsão de insolvência analisando empresas do ramo de confecções, que na época apresentava problemas de liquidez.

O modelo de previsão falimentar desenvolvido por Alberto Matias (1978) trabalhou com uma amostra de 50 empresas boas e igual número de empresas ruins de diversos ramos de atividade, enfatizando a construção de um modelo aprimorado de análise de crédito que viesse a substituir modelos tradicionais.

Segundo Caouette et al. (1999), vários fatores reforçam a busca por modelos preditivos de insolvência, como por exemplo, a desregulamentação dos mercados, a ampla oferta de crédito, o aumento dos riscos não mensurados através das demonstrações

financeiras, assim como a falta de credibilidade dada a estas demonstrações como fonte de informações relevantes.

Uma situação de insolvência se caracteriza a partir do instante em que a empresa não dispõe de recursos para o cumprimento de suas obrigações correntes e tende a inviabilizar a continuidade de seus negócios.

Sendo assim, esses modelos são considerados instrumentos de suporte para avaliar a performance econômico-financeira das organizações, porém deve-se considerar que foram construídos sob óticas diferentes, apresentam características próprias e, portanto, não se mostram unânimes na previsão de situações de solvência/insolvência, gerando muitas vezes conflitos em relação aos diferentes resultados obtidos, quando postos em comparação.

Diante da contraposição dos resultados, quando da utilização dos modelos em questão, surge o interesse em analisar as divergências existentes entre os modelos de previsão de falências, construídos por meio de técnicas estatísticas multivariadas de análise discriminante, desenvolvido por **KANITZ, ELIZABESTKY e MATIAS**. Nessa perspectiva, esta pesquisa buscou suprir esse questionamento analisando uma amostra de empresas listadas no novo mercado da Bolsa de Valores de São Paulo (**BOVESPA**).

Face ao exposto, suscita o seguinte problema de pesquisa:

- Qual a intensidade dos conflitos entre os modelos de análise discriminante propostos por **KANITZ, ELIZABESTKY e MATIAS**, considerando a amostra de empresas listadas no Novo Mercado da **BOVESPA**?

## ***1.2 Objetivos***

### ***1.2.1 Objetivo Geral***

- Realizar um estudo exploratório em empresas listadas no Novo Mercado da Bolsa de Valores de São Paulo (**BOVESPA**), voltado à verificação de divergências entre os modelos de previsão de insolvência, propostos por **KANITZ, ELIZABESTKY e MATIAS**.

Constituída a partir das demonstrações contábeis das empresas não financeiras do Novo Mercado da Bolsa de Valores de São Paulo (**BOVESPA**), esta pesquisa levou em consideração o período de 2008 a 2010.

### *1.2.2 Objetivos específicos*

- Obter os resultados de propensão à insolvência no contexto do Novo Mercado da **BOVESPA** indicados pelo modelo de **KANITZ**;
- Alcançar os resultados de propensão à insolvência no contexto do Novo Mercado da **BOVESPA** indicados pelo modelo de **ELIZABETSKY**;
- Auferir os resultados de propensão à insolvência no contexto do Novo Mercado da **BOVESPA** indicados pelo modelo de **MATIAS**;
- Identificar as divergências no contexto do Novo Mercado da **BOVESPA** entre os modelos de **KANITZ** e **ELIZABETSKY**;
- Verificar as divergências no contexto do Novo Mercado da **BOVESPA** entre os modelos de **KANITZ** e **MATIAS**;
- Avaliar as divergências no contexto do Novo Mercado da **BOVESPA** entre os modelos de **ELIZABETSKY** e **MATIAS**;
- Analisar as divergências no contexto do Novo Mercado da **BOVESPA** entre os modelos de **KANITZ**, **ELIZABETSKY** e **MATIAS**.

### *1.3 Justificativa do estudo*

Qualquer agente financeiro ou fornecedor que empresta ou aplica recursos pretende recebê-los de volta na forma e condições previamente pactuadas. Para que a atividade do crédito seja eficazmente desenvolvida é indispensável o uso de ferramentas adequadas capazes de identificar e avaliar com antecedência os riscos envolvidos nas operações de crédito. Cada tomador revela um perfil diferente, que o compatibiliza com uma forma de cessão de recursos mais apropriados.

O grande desafio de quem empresta ou aplica recursos é determinar em que grau o tomador pode ou não obter recursos e mensurar a probabilidade de o tomador não honrar com o compromisso assumido. Para que isso ocorra os ofertantes e intermediadores financeiros utilizam diversas técnicas de análise de crédito com a intenção de tomar decisões acertadas.

Sendo assim, os bancos, fornecedores e agentes de crédito entregam-se ao uso de modelos existentes, que analisando as demonstrações contábeis e índices econômico-financeiros tentam determinar o potencial do tomador, concernente a probabilidade do mesmo inadimplir.

Os modelos estatísticos de análise discriminante atuam como instrumentos de grande utilidade contribuindo para que credores de diversos segmentos possam atender a demanda e verificar a previsão de solvência/insolvência das empresas tomadoras. Contudo, esses modelos preditivos apresentam divergências em seus resultados, de forma que o uso sem uma prévia análise pode ocasionar decisões equivocadas gerando graves danos à análise de crédito.

Decorrente disso e na tentativa de contribuir com o tema, este estudo se propõe a comparar os modelos de previsão de falências propostos por **KANITZ, ELIZABESTKY e MATIAS** construídos por meio de técnicas estatísticas multivariadas de Análise Discriminante, de forma que se possa avaliar o nível de conflito existente entre eles.

Faz-se importante mencionar que o desenvolvimento da pesquisa possui ampla relevância no ponto de vista da administração financeira, tendo em vista que uma política de concessão de crédito inapropriada pode acarretar perdas irreparáveis aos credores, além de contribuir no âmbito acadêmico na medida em que possibilita aos gestores, pesquisadores, analistas e interessados na área, conhecimento acerca dos modelos de previsão falimentar que subsidiam as tomadas de decisão no momento da concessão do crédito.

#### ***1.4 Estrutura do trabalho***

Este trabalho encontra-se estruturado e desenvolvido em cinco capítulos. No capítulo introdutório evidencia-se o tema e a contextualização dos pontos abordados na pesquisa, os objetivos gerais e específicos e a justificativa para a realização do estudo.

No segundo capítulo apresenta-se a revisão da literatura pertinente, com referencial teórico da pesquisa, descrevendo os assuntos relevantes para um melhor entendimento acerca da análise de crédito, análise discriminante e os modelos de previsão de insolvência desenvolvidos por **KANITZ, ELIZABETSKY e MATIAS**.

O terceiro capítulo descreve os aspectos metodológicos utilizados para realização da pesquisa, compreendendo os dados da população e amostra, coleta de dados e tratamento das análises.

Sequencialmente o quarto capítulo apresenta os resultados obtidos e as respectivas análises e por fim, o quinto capítulo expõe as conclusões e considerações cabíveis destacando as sugestões para pesquisas futuras, seguido das referências bibliográficas utilizadas neste trabalho.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 *Análise de Crédito*

Analisar significa separar o todo em partes, examinando cada uma delas, para buscar as causas e possíveis conseqüências de pontos fortes e fracos, e de ameaças e oportunidades, com vista a emitir juízo de valor sobre o todo analisado.

De acordo com Gitman (2004) a análise de crédito envolve o uso de técnicas específicas das instituições financeiras para avaliar os clientes merecedores ou não da concessão de crédito. Esse processo é realizado através da análise da qualidade do cliente, sob a ótica do risco de crédito, e suas adequações aos requisitos exigidos para concessão do crédito pela instituição bancária.

A análise de crédito consiste em um processo de tomada de decisão acerca da possível concessão do crédito almejado, buscando avaliar a capacidade creditícia do tomador, ou seja, um meio de aferir a possibilidade de este tomador honrar o compromisso que irá assumir em um determinado prazo e sob condições previamente pactuadas.

A análise de crédito também se constitui de um procedimento utilizado para minimizar a inadimplência diante do fornecimento de crédito, pois como afirma Ross, Westerfield e Jaffe (1995, p. 580) “ao conceder crédito, uma empresa procura distinguir entre clientes que tenderão a pagar e clientes que não pagarão.”

Segundo Schrickel (2000) a análise de crédito consiste em uma tarefa relevante e se estende muito além de uma mera formulação de relatórios ou cumprimento de determinações de autoridades monetárias, representa pois, um momento fundamental para a tomada de decisão das instituições financeiras e será tão mais consolidada se tratada sob três aspectos principais, que são:

- *Análise retrospectiva*: onde se avalia o histórico do tomador e os riscos inseridos em sua atividade que poderão impedir a continuidade satisfatória dos negócios;
- *Análise de tendências*: a capacidade e condição futura do tomador honrar as obrigações assumidas diante de um determinado nível de endividamento oneroso, compreendendo inclusive o financiamento desejado;

- *Capacidade creditícia*: representa a capacidade de pagamento do tomador. Subsidiada pelas duas etapas anteriores determina o momento da decisão e uma proposta de crédito, de acordo com o risco verificado e a expectativa de riscos futuros.

Para Assaf Neto (2006), a análise de crédito tem como uma das principais fontes de informações as demonstrações contábeis, que fornecem indicadores econômico-financeiros, permitindo mensurar o desempenho do tomador e diagnosticar sua conjuntura sob vários aspectos, que sejam liquidez, situação patrimonial, rentabilidade e, sobretudo, sua capacidade para liquidar os compromissos assumidos. Outra importante fonte de informação é a busca de dados nas empresas prestadoras de serviços em assessoria às decisões de crédito, como Serasa, Cadin, SCR (Sistema de Informações de Crédito) etc.

Ainda sobre esse aspecto, Assaf Neto (2006) discorre sobre a crescente introdução do uso de modelos quantitativos a fim de assegurar as decisões de crédito. Pode-se destacar o uso da análise discriminante, importante ferramenta de decisão de crédito, através da qual é possível prever por meio de técnicas estatísticas eventuais situações de insolvência de empresas.

De acordo com Blatt (1999), a análise discriminante representa uma técnica que facilita os processos de tomada de decisão, qualquer que seja o tipo: bom/mau, sucesso/fracasso, etc.

Segundo Assaf Neto (2006), a análise discriminante baseia-se num processo estatístico que separa características específicas de um ou mais grupos de empresas e a partir disso identifica por meio de dados das demonstrações contábeis, situações que admitem e reconhecem perfeitamente as características de um estado de solvência e insolvência.

Pereira (1998) enfatiza que no uso de cálculos e técnicas estatísticas e da atribuição de pesos aos índices utilizados na análise discriminante, reside uma das principais vantagens desse processo de decisão de crédito, pois é excluída toda e qualquer subjetividade que possa vir a existir, anulando a interferência de fatores que fujam as demonstrações contábeis apresentadas, minimizando as conseqüências de erro de discriminação.

## ***2.2 Utilização de Modelos Discriminantes na Análise de Crédito***

Os primeiros estudos sobre previsão de falência no Brasil datam da década de 70, quando alguns estudiosos desenvolveram modelos utilizando recursos da análise discriminante com a finalidade de prever a probabilidade estatística de solvência e insolvência das empresas. Segundo Blatt (1999), esses estudos basearam-se em dados contábeis e financeiros para prever o perfil de sobrevivência das empresas.

Matarazzo (1997, p.245) afirma que “o próprio modelo matemático indica qual a margem de acerto e de erros da fórmula.”

Esses modelos de previsão falimentar se mostram relevantes e complementares nas análises de crédito, tornando-se ferramentas reconhecidas no momento da tomada de decisão.

### 2.2.1 Modelo de **KANITZ**

Em 1978, o professor Stephen Charles Kanitz, apresentou através do uso de modelos estatísticos agrupados com técnicas de análise discriminante, um modelo com a intenção de prever a insolvência das empresas com base em demonstrações contábeis; o esforço do pesquisador resultou no indicador denominado Termômetro da Insolvência.

De acordo com Azevedo (2009) **KANITZ** estudou diversas empresas, tanto as que estavam em situação de falência como as com satisfatório desempenho econômico-financeiro, a fim de avaliar aspectos em comum e desenvolver seu próprio modelo de previsão falimentar.

Embasado neste estudo, pioneiro no Brasil, **KANITZ** elaborou uma fórmula matemática, que avalia e demonstra o risco de insolvência de uma empresa, alertando-a acerca de indícios de falência, ou seja, trata-se de um modelo que serve de ferramenta a fim de diagnosticar a saúde financeira de um empreendimento. Ao resultado obtido a partir deste modelo, **KANITZ** intitulou fator de insolvência, um indicador com o objetivo de mensurar em que situação encontra-se a empresa.

Segundo Pereira (1998), **KANITZ** construiu o termômetro da insolvência, porém não revelou a metodologia usada para desenvolver este modelo. Ao difundir seu modelo **KANITZ** (1978, p.12) afirmou apenas que “para calcular o fator de insolvência foi usado uma combinação de índices, ponderados estatisticamente. Trata-se de uma ponderação relativamente complexa”.

Em seu livro *Como prever falências*, **KANITZ** apresenta a fórmula através da qual se obtém o fator de insolvência:

Fator de Insolvência de **KANITZ (FIK)**

$$FIK = 0,05 \times I_1 + 1,65 \times I_2 + 3,55 \times I_3 - 1,06 \times I_4 - 0,33 \times I_5 \quad (01)$$

Sendo:

$$I_1 = \frac{\text{Lucro líquido}}{\text{Patrimônio líquido}}$$

$$I_2 = \frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Exigível Total}}$$

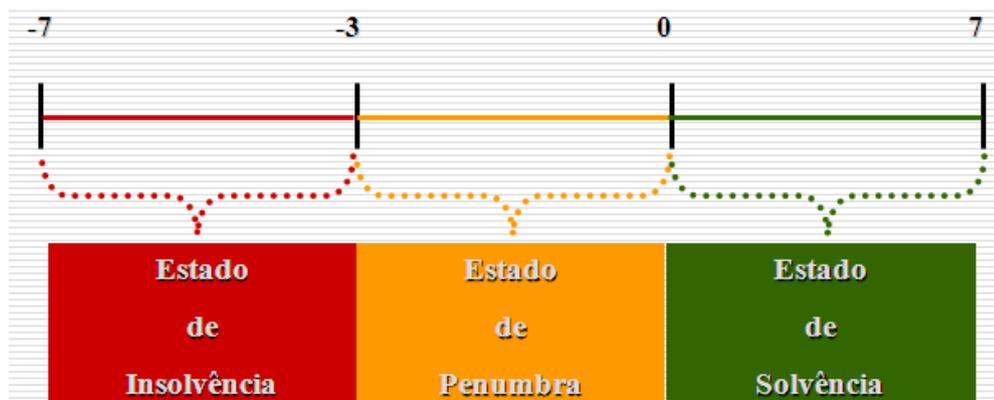
$$I_3 = \frac{\text{Ativo Circulante} - \text{Estoque}}{\text{Passivo Circulante}}$$

$$I_4 = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$$

$$I_5 = \frac{\text{Exigível Total}}{\text{Patrimônio Líquido}}$$

De acordo com Kassai e Kassai (1998), o modelo do Termômetro da insolvência, em síntese, representa uma escala que varia de 7 a -7, indicando três possíveis situações diferentes para determinar a tendência de uma empresa vir a fracassar ou não.

A figura 1 demonstra o termômetro da insolvência, indicando as três situações possíveis desenvolvidas por **KANITZ**:



**Figura 1:** termômetro de insolvência de **KANITZ**

Fonte: formulação própria.

Sendo assim, quando o **FIK** assumir valores situados entre -3 e -7, indica que a empresa está situada em uma zona de insolvência, isto é, atravessa situações desfavoráveis a continuidade de seus negócios e tende a falir.

Destarte, **KANITZ** determinou uma região de penumbra, ou seja, um estado intermediário, com situação indefinida, uma área compreendida entre 0 e -3 onde o fator de insolvência é incapaz de definir o real estado da empresa. Mesmo assim, é uma área que sugere atenção especial.

E finalmente, valores positivos, entre 0 e 7, revelam que a empresa encontra-se em um estado de solvência, em uma faixa salutar com menores possibilidades de fracasso, e conseqüentemente menores chances de alcançar uma situação de falência.

“Se a empresa tiver sido classificada como solvente, a probabilidade de ter sido corretamente avaliada é de cerca de 80% e, se tiver sido classificada como insolvente, a probabilidade de ter sido corretamente avaliada é de aproximadamente 68%.” (BLATT, 1999, p. 143)

Conforme destacou Azevedo et al. (2009), para o desenvolvimento do Termômetro da Insolvência, **KANITZ** utilizou alguns indicadores, dentre os quais três são os tradicionais índices de liquidez: liquidez geral, liquidez seca e liquidez corrente. Estes evidenciando a capacidade financeira da empresa, ou seja, quanto à empresa dispõe de bens e direitos em relação às obrigações assumidas no mesmo período. Esses índices medem a folga financeira de uma empresa, isto é, a capacidade de honrar as obrigações passivas assumidas.

Já o indicador de endividamento, para Assaf Neto (2006), mensura a segurança que a empresa oferece aos capitais de terceiros e demonstrar a sua obtenção e alocação de recursos nos diversos itens do ativo, assim como o seu grau de comprometimento para honrar os

compromissos assumidos no longo prazo. E finalmente o indicador de rentabilidade demonstra o reflexo das políticas e das decisões adotadas pelos dirigentes, expressando a sua eficiência ou não. Objetivam avaliar o desempenho final da empresa.

O indicador 1 ( $I_1$ ), que pode ser calculado com a aplicação da fórmula 02, representa um medidor de desempenho pertencente à análise de rentabilidade: retorno sobre o capital próprio (**ROE**, *return on equity*), calculado a partir da divisão do lucro líquido (**LL**) pelo patrimônio líquido (**PL**). De acordo com Assaf Neto (2006), esse índice mede o retorno dos recursos aplicados em uma empresa por seus proprietários.

Para Ross, Westerfield e Jordan (2002), o ROE é a efetiva forma de mensurar o desempenho em termos de lucro dos acionistas durante o exercício.

Conforme Gitman (2004. p. 55) “Quanto mais alto, melhor para os acionistas.”

$$I_1 = ROE = \frac{LL}{PL} \quad (02)$$

O indicador 2 ( $I_2$ ), calculado como mostra a fórmula 03, pertence à tradicional análise de liquidez, empregada no estudo da capacidade de pagamento das empresas: indica o índice de liquidez geral (**LG**), calculado a partir da divisão de todos os direitos recebíveis, no curto prazo (**AC**, ativo circulante) e no longo prazo (**ARLP**, ativo realizável a longo prazo), pelo exigível total, no curto prazo (**PC**, passivo circulante) e no longo prazo (**PELP**, passivo exigível a longo prazo).

Esse índice mede a capacidade de pagamento de todo o passivo exigível da empresa, ou seja, o quanto a empresa disporá de recursos para saldar todos os seus compromissos. É importante para calcular a folga financeira da empresa.

Segundo Assaf Neto (2006, p. 114) “Esse indicador financeiro retrata a saúde financeira da empresa a longo prazo.”

$$I_2 = LG = \frac{AC + ARLP}{PC + PELP} \quad (03)$$

O indicador 3 ( $I_3$ ), calculado como mostra a fórmula 04, pertence à tradicional análise de liquidez, empregada no estudo da capacidade de pagamento das empresas: indica o índice de liquidez seca ( $LS$ ), calculado a partir da divisão do saldo de todos os direitos recebíveis de curto prazo ( $AC$ , ativo circulante) líquido do saldo dos estoques ( $EST$ ) pelo exigível de curto prazo ( $PC$ , passivo circulante).

Este índice revela medidas mais rigorosas para apuração da liquidez. Indica o quanto a empresa disporá de recursos, sem necessidade de se desfazer de seu estoque, para saldar seus compromissos de curto prazo.

Assaf Neto (2006) enfatiza que este índice foi criado com a intenção de se extrair das análises de curto prazo a baixa liquidez que apresentam os estoques e as despesas antecipadas.

É importante para avaliar a liquidez com a máxima precisão, uma vez que, conforme explica Ross, Westerfield e Jordan (2002), geralmente as empresas detêm uma relevante liquidez empatada em estoque de giro bastante lento.

O indicador 4 ( $I_4$ ), calculado como mostra a fórmula 04, pertence à tradicional análise de liquidez, empregada no estudo da capacidade de pagamento das empresas: indica o índice de liquidez corrente ( $LC$ ), calculado a partir da divisão do saldo dos direitos recebíveis de curto prazo ( $AC$ , ativo circulante) pelo exigível de curto prazo ( $PC$ , passivo circulante).

$$I_3 = LS = \frac{AC - EST}{PC} \quad (04)$$

Um dos índices mais conhecidos e utilizados, esse indicador avalia a capacidade da empresa em saldar suas obrigações de curto prazo, ou seja, quanto a empresa deve efetivamente, no curto prazo (dividendos, impostos, duplicatas a pagar, empréstimos a curto prazo, etc).

Segundo Ross, Westerfield e Jordan (2002), para um credor, quanto maior a liquidez corrente, melhor. Para a empresa esse indicador pode ser interpretado como uma situação de solvência, porém pode representar também a ineficiência no uso de caixa.

$$I_4 = LC = \frac{AC}{PC} \quad (05)$$

O indicador 5 (I<sub>5</sub>), calculado como mostra a fórmula 06, pertence à análise de estrutura e endividamento, empregada no estudo das políticas de investimento e de financiamento das empresas: indica o índice de garantia dos capitais de terceiros (GCT), calculado a partir da divisão de todos os direitos recebíveis, no curto prazo (AC, ativo circulante) e no longo prazo (ARLP, ativo realizável a longo prazo), pelo capital próprio (PL, patrimônio líquido).

De acordo com Azevedo et al. (2009) esse índice demonstra o nível de dependência da empresa em relação ao capital de terceiros e o grau de imobilização.

Para Assaf Neto (2006), revela a política de obtenção de recursos da empresa, se a mesma está utilizando-se de recursos próprios ou se está mantendo dependência de capitais de terceiros.

$$I_5 = GCT = \frac{PC + PELP}{PL} \quad (06)$$

O quadro 1 demonstra o composto dos cinco índices, extraídos das demonstrações contábeis, e essenciais para o cálculo do modelo proposto por **KANITZ**, a fim de prever a solvabilidade das empresas.

<b>Modelo KANITZ de Análise Discriminante</b>		
<b>FIK</b>		
<b>Análise de Rentabilidade</b>	<b>Análise de Liquidez</b>	<b>Análise de Estrutura e Endividamento</b>
<i>Retorno sobre o Capital Próprio (ROE = I<sub>1</sub>)</i>	<i>Índice de Liquidez Geral (LG = I<sub>2</sub>) Índice de Liquidez Seca (LS = I<sub>3</sub>) Índice de Liquidez Corrente (LC = I<sub>4</sub>)</i>	<i>Garantia do Capital de Terceiros (GCT = I<sub>5</sub>)</i>

Quadro 1: tipos de análises utilizadas pelo Modelo KANITZ.

Fonte: formulação própria.

### 2.2.2 Modelo de **ELIZABETSKY**

Roberto Elizabetsky desenvolveu, em 1976, um trabalho de pesquisa denominado “Um modelo matemático para decisão de crédito de um banco comercial”, durante seu curso de Engenharia de Produção da escola Politécnica da USP. Este trabalho tinha como principal objetivo auxiliar e padronizar o processo de análise e concessão de crédito para pessoas físicas e jurídicas, através de um modelo de previsão de solvência.

Segundo Silva (1988), a partir deste estudo elaborado com uso da análise discriminante, **ELIZABETSKY** selecionou um grupo de 373 empresas, sendo 99 delas más, ou seja, um critério estabelecido a partir dos atrasos nos pagamentos e 274 empresas boas. Todas essas empresas selecionadas pertenciam ao ramo de confecções, tendo em vista que neste ramo foi detectado maiores problemas de liquidez na época. Feito isto, **ELIZABETSKY** obteve 60 índices através do processo de análise de correlação linear entre os grupos de índices, mas excluiu vários deles devido à forte correlação que afetariam o processo de regressão utilizado, concentrando em um grupo com apenas 38 índices.

Os estudos seguintes chegaram a três modelos de insolvência com a utilização de 5, 10 ou 15 variáveis, mas segundo Silva (1988) o autor verificou que na proporção que aumentava a quantidade de índices, não surgiram novas combinações com peso capaz de reduzir as variáveis dos modelos iniciais.

Logo, a equação discriminante que representa o modelo de previsão de insolvência de **ELIZABETSKY** com a utilização de cinco variáveis, ficou assim descrita:

Fator de Insolvência de **ELIZABETSKY** (**FIE**)

$$\mathbf{FIE} = 1,93 \times \mathbf{I}_1 - 0,20 \times \mathbf{I}_2 + 1,02 \times \mathbf{I}_3 + 1,33 \times \mathbf{I}_4 - 1,12 \times \mathbf{I}_5 \quad (07)$$

Onde :

FIE = Total de pontos ou score obtidos

$$I_1 = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Vendas}}$$

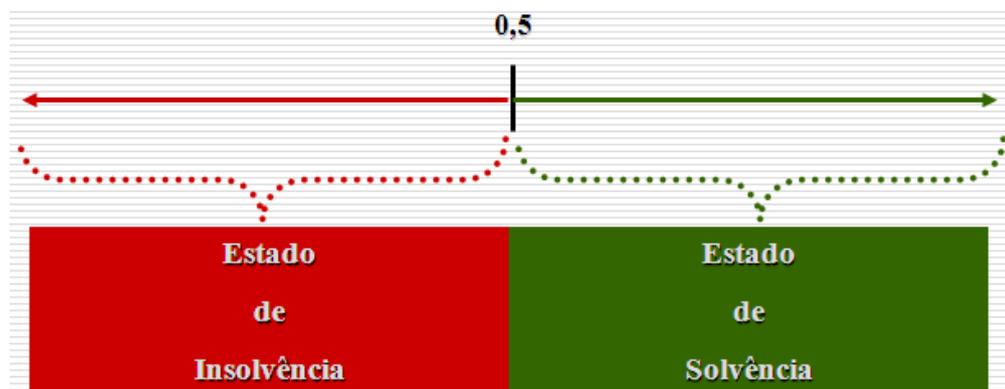
$$I_2 = \frac{\textit{Disponível}}{\textit{Ativo Permanente}}$$

$$I_3 = \frac{\textit{Crédito}}{\textit{Ativo total}}$$

$$I_4 = \frac{\textit{Estoques}}{\textit{Ativo Total}}$$

$$I_5 = \frac{\textit{Passivo Circulante}}{\textit{Ativo Total}}$$

**ELIZABETSKY** determina o valor de 0,5 como ponto crítico e a partir dos resultados da equação estabelece a condição de solvabilidade das empresas, conforme demonstrado na figura 2.



**Figura 2:** ponto crítico de **ELIZABETSKY**

**Fonte:** formulação própria.

Nesse modelo, quando o resultado obtido for superior ao ponto crítico a empresa é classificada como solvente, ou seja, apresenta condições suficientes para honrar os compromissos assumidos. Porém se o resultado for inferior a 0,5 indica que a empresa é insolvente.

Segundo Blatt (1999) se a empresa tiver sido classificada como solvente é provável que haja um acerto de 74%. De forma contrária, a empresa classificada como insolvente tem cerca de aproximadamente 63% de chance de ter sido corretamente enquadrada.

O indicador 1 ( $I_1$ ), que pode ser calculado com a aplicação da fórmula 08, representa um medidor de desempenho pertencente à análise de lucratividade sobre as vendas: margem líquida ( $ML$ ), calculado a partir da divisão do lucro líquido ( $LL$ ) pelas vendas.

Esse indicador mede a proporção de cada unidade de receita de vendas, após a dedução de todos os custos e despesas, incluindo juros, impostos e dividendos. Quanto mais alta a margem de lucro líquido, melhor.

Segundo Assaf Neto (2006) esse índice revela a eficiência de uma empresa gerar lucro através de suas vendas e representa enorme importância em uma análise econômico-financeira, tendo em vista que explica o desempenho empresarial que podem ser elaborados por meio dos diagramas de índices de desempenho. Indica, portanto, a parcela das receitas de vendas que restou aos proprietários após serem cobertos todos os custos e despesas incorridos no exercício.

Para Ross, Westerfield e Jordan (2002), esse índice pretende mensurar a eficiência da empresa, como a mesma administra seus ativos e controla as suas operações.

$$I_1 = ML = \frac{LL}{vendas} \quad (08)$$

Formalmente, o indicador 2 ( $I_2$ ) não é tratado de modo direto por nenhuma categoria de análise, mas pode ser interpretado como um indicador pertencente à análise de estrutura e endividamento; pode ser calculado a partir da divisão do disponível ( $DISP$ ) pelo ativo permanente ( $AP$ ), como mostra a fórmula 09.

$$I_2 = \frac{DISP}{AP} \quad (09)$$

De acordo com Assaf Neto (2006, p. 116) “os indicadores de estrutura e endividamento são usados basicamente para aferir a composição (estrutura) das fontes passivas de recursos de uma empresa.” Avaliam a segurança que a empresa oferece aos capitais de terceiros, assim como demonstram a sua obtenção e alocação de recursos nos diversos itens do ativo e o seu grau de comprometimento para honrar os compromissos assumidos perante seus credores no longo prazo.

Assim como  $I_2$ , o indicador 3 ( $I_3$ ) também não é tratado formalmente como um indicador de análise, mas pode ser tratado como um tipo de medidor pertencente à análise de estrutura e endividamento; pode ser calculado a partir da divisão da conta créditos (**CRE**) pelo ativo total (**AT**), como mostra a fórmula 10.

$$I_3 = \frac{CRE}{AT} \quad (10)$$

Assim como  $I_2$  e  $I_3$ , o indicador 4 ( $I_4$ ) também não aparece como um indicador formal de análise, mas também pode ser tratado como um tipo de medidor pertencente à análise de estrutura e endividamento; pode ser calculado a partir da divisão da conta estoque (**EST**) pelo ativo total (**AT**), como mostra a fórmula 11.

Segundo Martins (2003), esse indicador refere-se ao grau de imobilização do ativo sob a forma de estoques. Representando um resultado diretamente proporcional ao risco de concordata, uma vez que um grande volume recursos aplicados no estoque impossibilita o pagamento de compromissos assumidos no curto prazo, gerando a insolvência da empresa.

$$I_4 = \frac{EST}{AT} \quad (11)$$

Assim como  $I_2$ ,  $I_3$  e  $I_4$ , o indicador 5 ( $I_5$ ) também não recebe tratamento como um indicador de análise, mas também pode ser enquadrado como um tipo de indicador que faz da análise de estrutura e endividamento; pode ser calculado a partir da divisão do exigível de curto prazo (**PC**, passivo circulante) pelo ativo total (**AT**), como mostra a fórmula 12. Este indicador representa o grau de comprometimento do ativo em relação às dívidas de curto prazo, mostrando-se também diretamente proporcional ao risco de insolvência.

$$I_5 = \frac{PC}{AT} \quad (12)$$

O quadro 2 abaixo, resume os indicadores utilizados por **ELIZABETSKY**, onde percebe-se que o autor não se prende aos índices de liquidez, bastante utilizado por **KANITZ**. **ELIZABETSKY** propôs quatro índices baseados no ativo total o que demonstra que este modelo está voltado para a influência que as contas de capital de giro exercem sobre o patrimônio da empresa, assim como sugere à lucratividade das vendas.

Modelo <b>ELIZABETSKY</b> de Análise Discriminante	
FIE	
Análise de Lucratividade	Análise de Estrutura e Endividamento
Margem Líquida sobre as Vendas ( $ROE = I_1$ )	$I_2$ $I_3$ $I_4$ $I_5$

Quadro 2: tipos de análises utilizadas pelo Modelo **ELIZABETSKY**.

Fonte: formulação própria.

### 2.2.3 Modelo de **MATIAS**

Em 1978, Alberto Borges Matias propôs um modelo de previsão falimentar, a partir de seu trabalho de conclusão do curso de Administração de empresas da Universidade de São Paulo.

Esse estudo teve como objetivo central, construir um modelo matemático que pudesse para aprimorar a análise de crédito convencional, colaborando efetivamente nas decisões de crédito, principalmente no que se refere a pessoas jurídicas (MATIAS, 1978).

Conforme afirma Silva (1988), **MATIAS** também utilizou técnicas estatísticas de análise discriminante para desenvolvimento do seu estudo. Como amostra, **MATIAS** utilizou 100 empresas de vários ramos de atividade, distribuídas entre 50 solventes e 50 insolventes.

Do ponto de vista de **MATIAS** essas empresas são caracterizadas da seguinte forma:

“Empresas solventes são aquelas que desfrutam do crédito amplo pelo sistema bancário, sem restrições ou objeções a financiamentos ou empréstimos. Tais empresas caracterizam-se por terem passado por rigorosa análise preliminar na qual observaram-se dados financeiros, idoneidade e antecedentes.

Empresas in solventes são aquelas que tiveram processo de concordata, requerida e/o deferida, e/ou falência decretada. Assim estão classificadas aquelas empresas que, realmente, não possuíram condições de saldar seus compromissos em dia, o que não é, por si, característica de empresas com protestos ou falências requeridas.” (MATIAS, 1978, p.88-89)

Neste contexto, o autor testou vários índices para elaboração do seu modelo, e afirmou ser o índice de endividamento o responsável pela classificação correta de 93 das 100 empresas selecionadas, sendo sua média para as empresas solventes de 0,40 e para as insolventes a média foi de 0,79. Em seguida verificou que o uso de 33 variáveis classificaria de forma correta 95 das 100 empresas de sua amostra.

Face ao exposto, a equação abaixo expõe o modelo discriminante desenvolvido por MATIAS:

Fator de Insolvência de MATIAS (FIM)

$$FIM = 23,792 \times I_1 - 8,260 \times I_2 - 8,868 \times I_3 - 0,764 \times I_4 + 0,535 \times I_5 + 9,912 \times I_6 \quad (13)$$

Onde:

FIM= Total de pontos ou escore obtidos

$$I_1 = \frac{\textit{Patrimônio líquido}}{\textit{Ativo Total}}$$

$$I_2 = \frac{\textit{Empréstimos e financiamentos bancários}}{\textit{Ativo Circulante}}$$

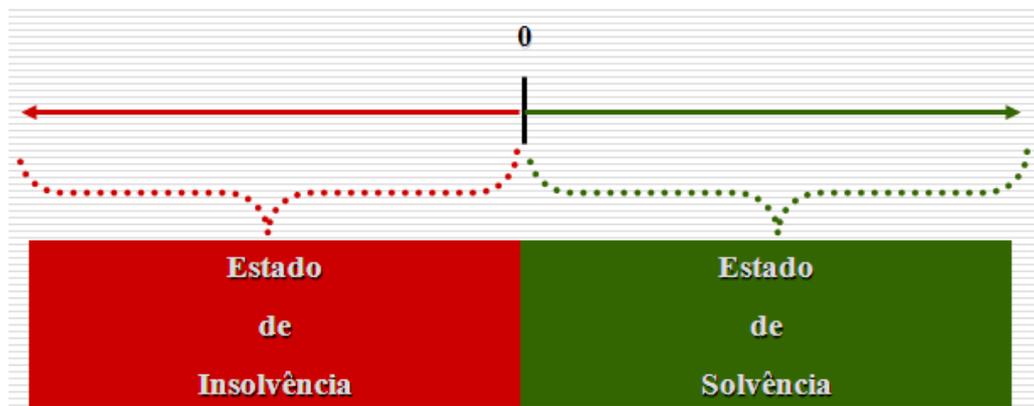
$$I_3 = \frac{\textit{Fornecedores}}{\textit{Ativo Total}}$$

$$I_4 = LC = \frac{\textit{Ativo Circulante}}{\textit{Passivo Circulante}}$$

$$I_5 = \frac{\textit{Lucro Operacional}}{\textit{Lucro Bruto}}$$

$$I_6 = \frac{\textit{Disponível}}{\textit{Ativo Total}}$$

Assim como os outros modelos, o modelo preditivo de **MATIAS** estabelece um ponto crítico, que é o zero. Desta forma, empresas com escores abaixo de zero encontram-se em uma situação de insolvência e empresas com escores acima de zero são classificadas como solventes. A figura 3 apresenta os possíveis estados do modelo proposto por **MATIAS**.



**Figura 3:** ponto crítico de **MATIAS**

Fonte: formulação própria.

O indicador 1 ( $I_1$ ), que pode ser calculado com a aplicação da fórmula 14, representa um medidor de desempenho pertencente à análise de estrutura e endividamento: independência financeira (**IF**), calculado a partir da divisão do patrimônio líquido (**PL**) ativo total (**AT**).

Esse indicador mede a participação dos capitais próprios sobre o grupo dos ativos totais, isto é, através deste índice pode-se avaliar o quanto a empresa pertence de fato aos seus sócios. De acordo com Martins (2003) entende-se que esta medida é inversamente proporcional ao risco de concordata, ou seja, quanto maior este índice, menor torna-se o risco.

$$I_1 = IF = \frac{PL}{AT} \quad (14)$$

O indicador 2 ( $I_2$ ), calculado com base na utilização da fórmula 15, representa um medidor sem categorias formalmente definida, mas pode ser interpretado como um tipo de indicador pertencente à análise de estrutura e endividamento: calculado a partir da divisão do saldo dos empréstimos e financiamentos bancários (**EFB**) pelo ativo circulante (**AC**).

Sendo assim, o referido indicador mensura o nível de comprometimento do ativo circulante em relação aos empréstimos e financiamentos bancários, presumindo-se, portanto, que quanto maior o resultado deste índice maior o risco da empresa passar por dificuldades financeiras.

$$I_2 = \frac{EFB}{AC} \quad (15)$$

O indicador 3 (**I<sub>3</sub>**), calculado com base na utilização da fórmula 16, representa um medidor sem categoria formalmente definida, mas pode ser interpretado como um tipo de indicador pertencente à análise de estrutura e endividamento, pois sugere a divisão do saldo dos fornecedores (**FOR**) pelo ativo total (**AT**).

Neste sentido, Gitman (2004) afirma que quanto mais dívidas uma empresa usar, maior será sua alavancagem financeira, porém maior também será o risco em relação ao retorno, presumindo que esse índice representa uma relação diretamente proporcional ao risco. Refere-se ao percentual de despesas com fornecedores em relação ao ativo total.

$$I_3 = \frac{FOR}{AT} \quad (16)$$

O indicador 4 (**I<sub>4</sub>**), que pode ser calculado segundo a orientação da fórmula 17, pertence à tradicional análise de liquidez, empregada no estudo da capacidade de pagamento das empresas no curto prazo: indica o índice de liquidez corrente (**LC**), calculado a partir da divisão dos direitos recebíveis de curto prazo (**AC**, ativo circulante) pelo exigível de curto prazo (**PC**, passivo circulante).

Segundo Gitman (2004), esse índice mede a capacidade da empresa em saldar suas obrigações de curto prazo. É um dos índices mais conhecidos e refere-se à relação existente entre o ativo circulante e o passivo circulante. Informa o grau de cobertura do passivo de curto prazo em função do ativo de curto prazo.

Conforme enfatiza Assaf Neto (2006), a liquidez corrente indica o quanto existe de ativo circulante para cada R\$ 1 de dívida a curto prazo. Índice superior a 1 indica que a empresa tem capacidade para honrar seus compromissos no curto prazo. Uma liquidez corrente de 2,5, por exemplo, quer dizer que, para cada real de obrigações no curto prazo, a empresa dispõe de R\$ 2,50 aplicados em bens e direitos de curto prazo. Já um índice inferior a 1 indica que, inicialmente, a empresa não possui capacidade para honrar suas dívidas de curto prazo.

$$I_4 = LC = \frac{AC}{PC} \quad (17)$$

Formalmente, o indicador 5 ( $I_5$ ) não é tratado de modo direto por nenhuma categoria de análise, mas pode ser interpretado como um indicador da análise de lucratividade; pode ser calculado a partir da divisão do lucro operacional (**LO**) pelo lucro bruto (**LB**), como mostra a fórmula 18.

De acordo com Assaf Neto (2006, p. 118) “Estes indicadores visam avaliar os resultados auferidos por uma empresa em relação a determinados parâmetros que melhor revelem suas dimensões.” A rentabilidade é o reflexo das políticas e das decisões adotadas pelos dirigentes, expressando a sua eficiência ou não. Objetivam avaliar o desempenho final da empresa.

De acordo com Minussi (2001), esse índice avalia o nível de eficiência administrativa, operacional e financeira, pois se configura como um indicador de margem operacional onde se destaca os custos estruturais de transformação de matéria-prima em produtos acabados. Sendo assim, pressupõe a sua relação inversa ao risco de falência, ou seja, quanto maior o indicador, menor o risco apresentado.

$$I_5 = \frac{LO}{LB} \quad (18)$$

Assim como o  $I_5$ , o indicador 6 ( $I_6$ ) não é tratado de modo direto por nenhuma categoria de análise, mas pode ser interpretado como um indicador da análise de estrutura e endividamento; pode ser calculado a partir da divisão do disponível (**DISP**) pelo ativo total (**AT**), como mostra a fórmula 19.

Esse indicador mostra a considerável relação entre o disponível e o ativo total. Quanto maior o índice, menor o risco de a empresa apresentar sinais de insolvência.

$$I_6 = \frac{DISP}{AT} \quad (19)$$

Diante do exposto, o quadro 3, resume os principais indicadores utilizados no modelo de previsão falimentar de **MATIAS**. De posse dos dados financeiros das demonstrações contábeis de sua amostra, **MATIAS** (1976) utilizou índices consagrados pelos analistas financeiros, a saber: índices de endividamento, liquidez e rentabilidade.

<b>Modelo MATIAS de Análise Discriminante</b>		
<b>FIM</b>		
<b>Análise de Lucratividade</b>	<b>Análise de Liquidez</b>	<b>Análise de Estrutura e Endividamento</b>
$I_5$	<i>Índice de Liquidez Corrente</i> ( $LC = I_4$ )	$I_1$ $I_2$ $I_3$ $I_6$

Quadro 3: tipos de análises utilizadas pelo Modelo MATIAS.

Fonte: formulação própria

De acordo com Pereira (1998) as médias da função discriminante obtidas par as empresas solventes e insolventes, foram de 11,176 e 0,321, respectivamente. Já o desvio-padrão foi igual a 3,328.

Para Pereira (1998, p.223) “das empresas solventes, 44 foram classificadas corretamente, uma incorretamente e cinco na região de dúvida. Das 50 insolventes, 45 foram classificadas corretamente, duas erradamente e três na região de dúvida”.

Conforme enfatiza Blatt (1999), se a empresa tiver sido classificada como solvente, a probabilidade de ter sido corretamente enquadrada é de cerca de 70%. Já ao contrário, classificada como insolvente, ocorre cerca de 77% de probabilidade de acerto.

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo visa descrever os aspectos metodológicos, utilizados como fontes para que a pesquisa seja desenvolvida eficazmente, de maneira que contribua para o desenvolvimento do assunto investigado.

Segundo Gil (2010) a pesquisa tem caráter pragmático e trata-se de um conjunto de ações e procedimentos formais de desenvolvimento do método científico, com o objetivo de proporcionar a melhor forma de desvendar respostas para os problemas mediante o uso de técnicas científicas.

#### *3.1 Caracterização da Pesquisa*

Com base na caracterização mais adequada ao desenvolvimento deste estudo, quanto aos fins esta proposta de pesquisa deve ser classificada como exploratória:

- o estudo do conflito entre os modelos discriminantes empregados no estudo da propensão à falência no contexto das empresas não financeiras listadas no Novo Mercado da BOVESPA, é um assunto ainda pouco explorado em pesquisas contemporâneas;
- portanto, o desenvolvimento do tema proposto neste trabalho tenta estabelecer padrões, ideias ou hipóteses voltadas à análise do conflito entre os modelos de análise discriminante empregados no estudo da previsão da falência.

Sobre a técnica de pesquisa empregada:

- a execução de uma pesquisa exploratória destinada à investigação de conflitos entre os modelos de análise de previsão de falência no contexto das empresas não financeiras listadas no Novo Mercado da **BOVESPA** exige a utilização de dados secundários específicos em aplicações práticas;
- os dados secundários tratados neste estudo foram retirados de bancos de dados disponíveis em sites específicos da internet, tornando compreensível o enquadramento da técnica de pesquisa na tradicional classificação bibliográfica –

exatamente porque não existem restrições ao acesso das demonstrações contábeis da empresas.

### ***3.2 Sobre a Amostra da Pesquisa***

A seleção do conjunto de empresas listadas no Novo Mercado da **BOVESPA** que participaram desta pesquisa seguiu duas exigências:

- empresas diretamente ligadas à atividade econômica, portanto, englobou empresas comerciais, prestadoras de serviços não financeiros e industriais;
- empresas com as demonstrações contábeis consolidadas, para o período 2008-2010, publicadas no site [www.comdinheiro.com.br](http://www.comdinheiro.com.br).

Depois de consideradas exigências mencionadas acima, foram selecionadas 75 (setenta e cinco) empresas para o cumprimento desta pesquisa.

### ***3.3 Sobre a Coleta dos Dados***

Para todas as 75 (setenta e cinco) empresas selecionadas foram coletados diversos dados das demonstrações contábeis consolidadas.

Mais vez cabe salientar que as demonstrações contábeis consolidadas foram retiradas do site [www.comdinheiro.com.br](http://www.comdinheiro.com.br). Os dados coletados podem listados como segue abaixo:

- do Balanço Patrimonial – ativo circulante, estoque, duplicatas a receber, disponibilidades, ativo realizável a longo prazo, ativo permanente, ativo total, passivo circulante, passivo exigível a longo prazo, empréstimos e financiamentos circulantes, empréstimos e financiamentos não circulantes e patrimônio líquido;
- da Demonstração do Resultado do Exercício – vendas, custo dos produtos vendidos, despesas financeiras e lucro líquido.

### 3.4 Sobre o Tratamento dos Dados

Da disponibilidade de todos os dados anteriormente mencionados, para os anos de 2008, 2009 e 2010, foram iniciados os tratamentos necessários ao alcance dos resultados compatíveis aos objetivos da pesquisa.

Efetivamente, o tratamento dos dados seguiu a ordem descrita nos passos abaixo:

- primeiro passo – em todos os anos considerados foram calculados 75 (setenta e cinco) vezes os fatores de insolvência dos modelos **KANITZ**, **ELIZABETSKY** e **MATIAS**, portanto, gerando um total de 225 valores de fatores de insolvência para cada modelo;
- segundo passo – construção de histogramas para os modelos de análise discriminante;
- terceiro passo – com base nas funções de distribuição cumulativa viabilizadas pelos histogramas, e ancorado nos testes estatísticos *Kolmogorov-Smirnov*, *Anderson-Darling* e *Qui-Quadrado*, foram definidos os padrões de comportamento assumidos pelos modelos discriminantes de análise de propensão à falência;
- quarto passo – de acordo com os resultados indicados por cada modelo de análise discriminante para todas as empresas consideradas no estudo, foram feitas contagens relacionadas aos posicionamentos discordantes entre os modelos.

Todo tratamento estatístico teve como ferramenta de execução um suplemento do *Microsoft Excel*, de propriedade da *Palisade*, conhecida como **@RISK**. Especificamente na definição do padrão de comportamento assumido pelas variáveis foram empregadas ferramentas que determinaram, por meio dos testes estatísticos *Kolmogorov-Smirnov*, *Anderson-Darling* e *Qui-Quadrado*, as melhores distribuições contínuas de probabilidade para cada caso.

### 3.5 Construção e Análise dos Resultados

O tópico referente à análise e a apresentação dos resultados encontra-se dividido nas seguintes partes:

- primeira parte – estudo da situação financeira das empresas segundo o modelo de **KANITZ** de análise discriminante;
- segunda parte – estudo da situação financeira das empresas segundo o modelo de **ELIZABETSKY** de análise discriminante;
- terceira parte – estudo da situação financeira das empresas segundo o modelo de **MATIAS** de análise discriminante;
- quarta parte – identificação e análise dos posicionamentos discordantes apresentados entre os modelos de **KANITZ** e **ELIZABETSKY** de análise discriminante;
- quinta parte – identificação e análise dos posicionamentos discordantes apresentados entre os modelos de **KANITZ** e **MATIAS** de análise discriminante;
- sexta parte – identificação e análise dos posicionamentos discordantes apresentados entre os modelos de **ELIZABETSKY** e **MATIAS** de análise discriminante;
- sétima parte – identificação e análise dos posicionamentos discordantes apresentados entre os modelos de **KANITZ**, **ELIZABETSKY** e **MATIAS** de análise discriminante.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo se propõe a apresentar os resultados obtidos, assim como as respectivas análises, procurando atender o propósito do estudo, na convicção de elucidar o problema de pesquisa e de alcançar objetivos propostos – geral e específicos.

Os resultados encontram-se atrelados à explicação dos conflitos observados nas aplicações dos modelos de previsão de insolvência propostos por **KANITZ**, **ELIZABESTKY** e **MATIAS**, no contexto das não financeiras listadas no Novo Mercado da **BOVESPA**, no período delimitado nos anos de 2008 e 2010.

### *4.1 Situação Financeira segundo o Modelo de KANITZ*

No modelo proposto por **KANITZ**, as empresas são classificadas conforme o Termômetro de Insolvência e podem apresentar situações de solvência quando o resultado do **FIK** se mostrar entre uma escala de 0 a 7; situação de penumbra quando o resultado do **FIK** estiver compreendido entre 0 e -3 e situação de insolvência quando o resultado do **FIK** estiver compreendido entre -3 e -7.

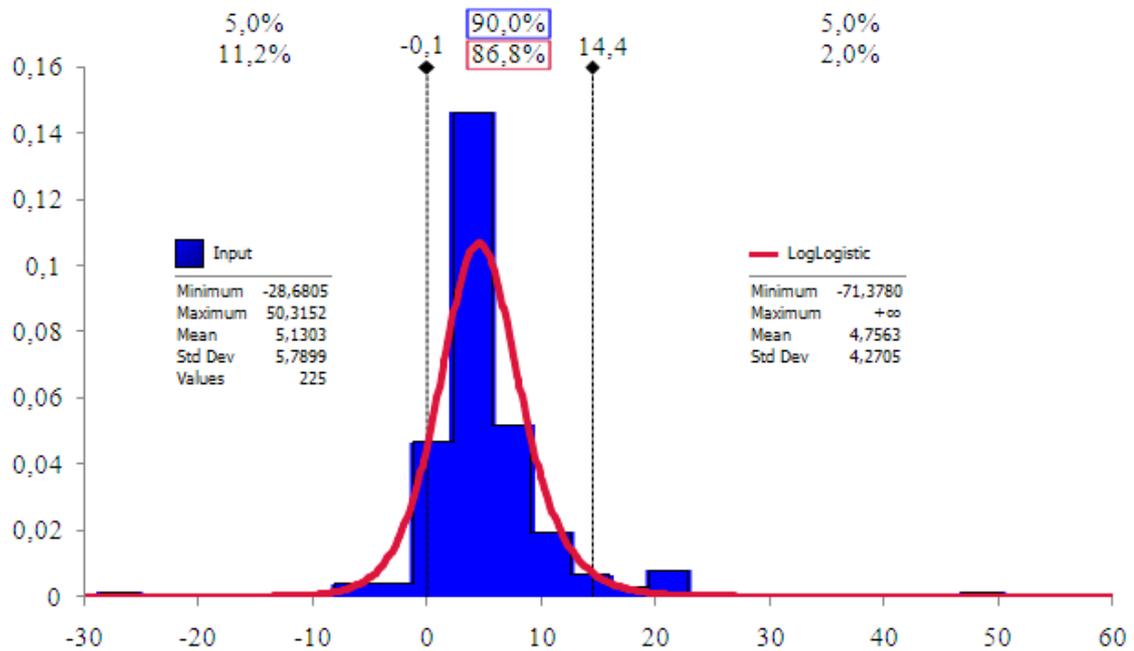
Com base no histórico dos valores indicados pelo indicador **FIK**, a Figura 4 apresenta: histograma e distribuição contínua de probabilidade, definidos com base em 225 resultados distintos apurados ao **FIK**.

A partir da observação da Figura 4:

- é possível observar que no geral as empresas não financeiras listadas no Novo Mercado da **BOVESPA** assumiram uma condição de solvência satisfatória, uma vez que o valor médio apurado atingiu o patamar de 5,13;
- a dispersão em torno do valor médio alcançou um desvio padrão de 5,79, para mais e para menos;
- nos casos onde os resultados indicaram níveis fora da escala sugerida no Modelo de **KANITZ**, como por exemplo, os valores máximo, de 50,32, e mínimo, de -28,65, procedeu-se com a reaplicação dos teste mais 3 vezes, tendo sido apurado os mesmo valores, confirmando que os referidos níveis não são originários de

manipulações equivocadas realizadas na pesquisa, mas sim, casos excepcionais intrínsecos à aplicação do modelo;

- para efeito de análise, nos casos excepcionais, representados nos valores extremos situados fora da escala do Modelo de **KANTZ**, foram atribuídas classificações solventes para os resultados positivos e insolventes para os resultados negativos;
- em 90% das ocasiões o **FIK** assumiu valores distribuídos entre -0,1 e 14,4, confirmando a maior ocorrência de situações favoráveis à ratificação da solvência;
- a partir dos testes estatísticos *Kolmogorov-Smirnov*, *Anderson-Darling* e *Qui-Quadrado*, constatou-se que o **FIK** assumiu um padrão de comportamento semelhante ao de uma distribuição contínua de probabilidade do tipo *LogLogistic*;
- portanto, em modelos de simulação onde o medidor **FIK** possa assumir a condição de variável estocástica, deve ser utilizada a distribuição *LogLogistic*, com média e desvio padrão de 4,76 e 4,27, respectivamente, quando da geração de valores aleatórios.



**Figura 4** – histograma referente ao histórico do **FIK**; comportamento padrão do **FIK** fundamento na distribuição contínua de probabilidade *LogLogistic*. **Fonte:** formulação própria.

A tabela 1 demonstra a classificação das empresas após aplicação do modelo de **KANITZ**. Os resultados revelam uma predominância à situação de solvência para as empresas estudadas.

Tabela 1: situação financeira das empresas segundo o modelo de **KANITZ** – valores absolutos

	Insolvência	Penumbra	Solvente	Total
2008	2	3	70	75
2009	3	1	71	75
2010	0	3	72	75
2008-2010	5	7	213	225

Fonte: formulação própria.

Como se pode observar na tabela 2, equivalente à tabela 1, só que apresentada em valores relativos, o modelo de **KANITZ** classifica as empresas da seguinte forma:

- em 2008:
  - insolvência, em 2,67% dos casos;
  - penumbra, em 4,00% das situações;
  - e solvência, a grande maioria, 93,33% das empresas analisadas;
  
- em 2009:
  - insolvência, em 4,00% dos casos;
  - penumbra, em 1,33% das situações;
  - e solvência, a grande maioria, em 94,67% das empresas analisadas;
  
- em 2010:
  - no ano em questão nenhuma empresa assumiu a classificação insolvente;
  - penumbra, em 4,00% das situações;
  - e solvência, mais uma vez representado a grande maioria, em 96,00% das empresas analisadas;
  
- no período 2008-2010:
  - insolvência, em 2,22% dos casos;
  - penumbra, em 3,11% das situações;

- o e solvência, a grande maioria, em 94,67% das empresas analisadas.

Tabela 2: situação financeira das empresas segundo o modelo de **KANITZ** - valores relativos

	Insolvência	Penumbra	Solvente	Total
2008	2,67%	4,00%	93,33%	100,00%
2009	4,00%	1,33%	94,67%	100,00%
2010	0,00%	4,00%	96,00%	100,00%
2008-2010	2,22%	3,11%	94,67%	100,00%

Fonte: formulação própria.

O modelo evidencia então, uma tendência a uma boa situação financeira para as empresas estudadas durante o período de 2008 a 2010, prevendo uma situação confortável para a maioria delas. O modelo de **KANITZ** revela uma redução do número de empresas classificadas como insolventes com o passar dos anos, não havendo no período de 2010 nenhuma empresa classificada como insolvente, conforme se verifica na figura 5.

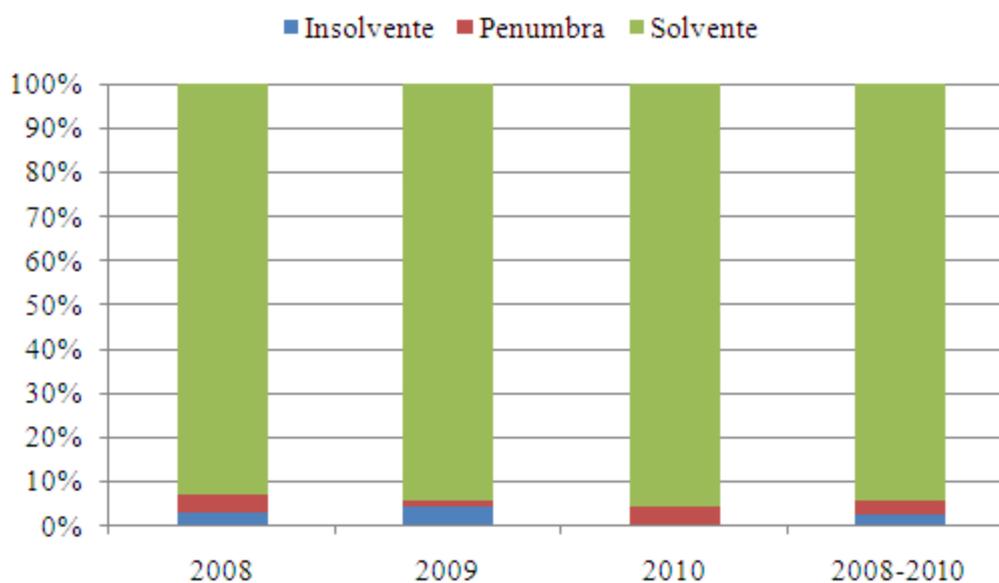


Figura 5 – evolução histórica do FIK, com base em proporções. Fonte: formulação própria.

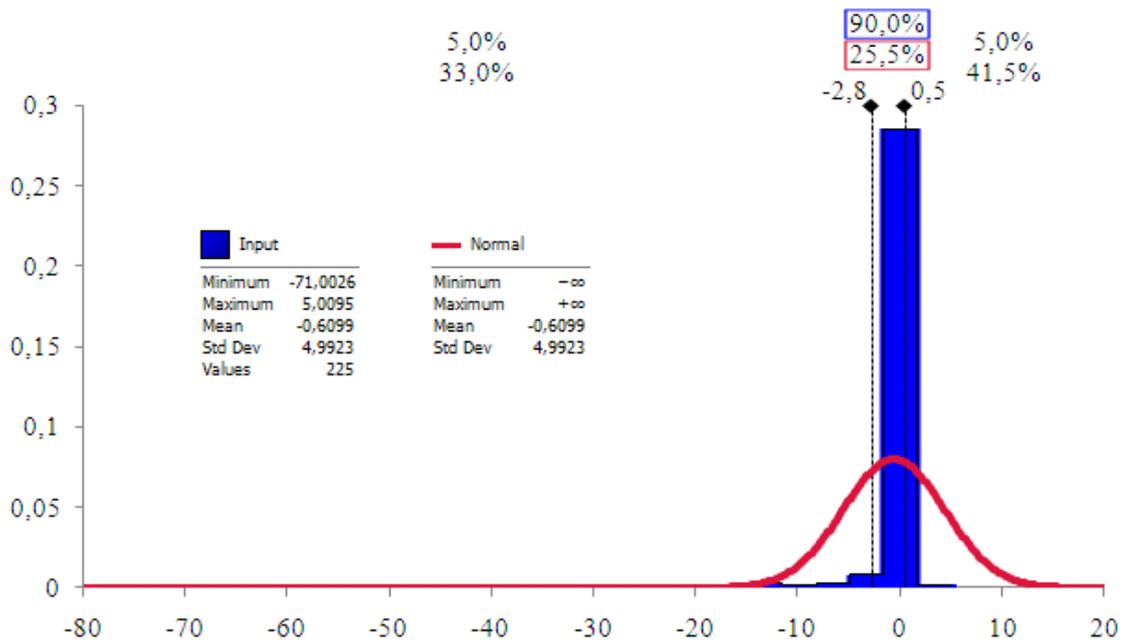
#### 4.2 Situação Financeira segundo o Modelo de ELIZABETSKY

O modelo de previsão de insolvência proposto por **ELIZABETSKY** classifica as empresas como solventes ou insolventes de acordo com um ponto crítico estabelecido em 0,5. Quando resultado do **FIE** for superior a 0,5, a empresa é classificada como solvente, caso o **FIE** obtenha resultado inferior a 0,5, a empresa será classificada como insolvente.

Com base no histórico dos valores indicados pelo indicador **FIE**, a Figura 6 apresenta: histograma e distribuição contínua de probabilidade, definidos com base em 225 resultados distintos apurados ao **FIE**.

A partir da observação da Figura 6:

- é possível observar que no geral as empresas não financeiras listadas no Novo Mercado da **BOVESPA** assumiram uma condição de solvência insatisfatória, uma vez que o valor médio apurado atingiu o patamar de  $-0,61$ , portanto, abaixo do ponto crítico de 0,5;
- a dispersão em torno do valor médio alcançou um desvio padrão de 5,00, para mais e para menos;
- em 90% das ocasiões o **FIE** assumiu valores distribuídos entre  $-2,8$  e  $0,5$ , confirmando a maior ocorrência de situações favoráveis à ratificação da insolvência;
- a partir dos testes estatísticos *Kolmogorov-Smirnov*, *Anderson-Darling* e *Qui-Quadrado*, constatou-se que o **FIE** assumiu um padrão de comportamento semelhante ao de uma distribuição contínua de probabilidade do tipo *Normal*;
- portanto, em modelos de simulação onde o medidor **FIE** possa assumir a condição de variável estocástica, deve ser utilizada a distribuição *Normal*, com média e desvio padrão de  $-0,61$  e  $5,00$ , respectivamente, quando da geração de valores aleatórios.



**Figura 6** – histograma referente ao histórico do **FIE**; comportamento padrão do **FIE** fundamentado na distribuição contínua de probabilidade *Normal*. Fonte: formulação própria.

A tabela 3 exibe em valores absolutos, os resultados obtidos quando da aplicação dos dados da amostra ao modelo proposto por **ELIZABETSKY**. Os resultados evidenciam uma tendência a classificação das empresas como insolventes, indicando que as empresas se encontram em uma situação de risco e desconforto no período analisado.

Tabela 3: situação financeira das empresas segundo o modelo de **ELIZABETSKY** - valores absolutos

	Insolvência	Solvência	Total
2008	72	3	75
2009	72	3	75
2010	73	2	75
2008-2010	217	8	225

Fonte: formulação própria.

Como se pode observar na tabela 4, equivalente à tabela 3, só que apresentada em valores relativos, o modelo de **ELIZABETSKY** classifica as empresas da seguinte forma:

- em 2008:
  - insolvência, em 96,00% dos casos;
  - e solvência, 4,00% das empresas analisadas;

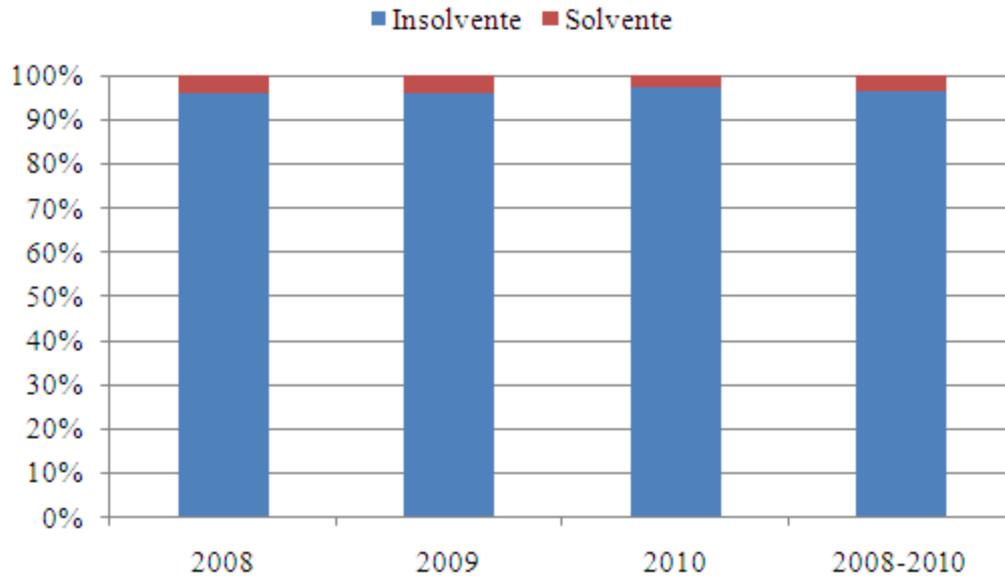
- em 2009:
  - insolvência, a grande maioria em 96,00% dos casos;
  - e solvência, em 4,00% das empresas analisadas;
  
- em 2010:
  - insolvência, mais uma vez representando a maioria, em 97,33% dos casos;
  - e solvência, 2,67% das empresas analisadas;
  
- no período 2008-2010:
  - insolvência, a grande maioria em 96,44% dos casos;
  - e solvência, em 3,56% das empresas analisadas.

Tabela 4: situação financeira das empresas segundo o modelo de **ELIZABETSKY** - valores relativos

	Insolvência	Solvência	Total
2008	96,00%	4,00%	100,00%
2009	96,00%	4,00%	100,00%
2010	97,33%	2,67%	100,00%
2008-2010	96,44%	3,56%	100,00%

Fonte: formulação própria.

Conforme a figura 7, ao utilizar-se o modelo de **ELIZABETSKY**, o mesmo revelou um desempenho negativo para as empresas estudadas e se manteve constante em todo o período investigado.



**Figura 7** – evolução histórica do **FIE**, com base em proporções.

Fonte: formulação própria.

#### **4.3 Situação Financeira segundo o Modelo de MATIAS**

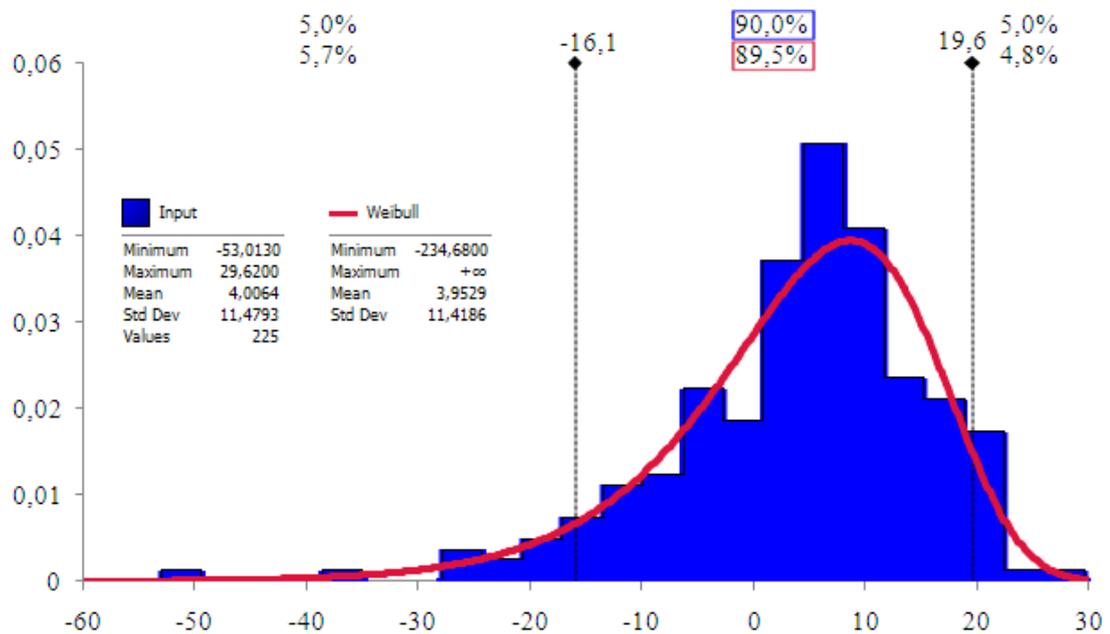
O modelo de previsão falimentar desenvolvido por **MATIAS** classifica as empresas como solventes quando as mesmas obtêm resultados para o **FIM** superior a zero, ou seja, se apresentarem valores positivos, e como insolventes, quando os resultados obtidos através do **FIM**, assumirem valores inferiores a zero.

Com base no histórico dos valores indicados pelo indicador **FIM**, a Figura 8 apresenta: histograma e distribuição contínua de probabilidade, definidos com base em 225 resultados distintos apurados ao **FIM**.

A partir da observação da Figura 8:

- é possível observar que no geral as empresas não financeiras listadas no Novo Mercado da **BOVESPA** assumiram uma condição de solvência satisfatória, uma vez que o valor médio apurado atingiu o patamar de 4,00, portanto, acima de zero;
- a dispersão em torno do valor médio alcançou um desvio padrão de 11,48, para mais e para menos;
- em 90% das ocasiões o **FIM** assumiu valores distribuídos entre -16,1 e 19,6, confirmando a maior ocorrência de situações favoráveis à ratificação da solvência;

- a partir dos testes estatísticos *Kolmogorov-Smirnov*, *Anderson-Darling* e *Qui-Quadrado*, constatou-se que o **FIM** assumiu um padrão de comportamento semelhante ao de uma distribuição contínua de probabilidade do tipo *Weibull*;
- portanto, em modelos de simulação onde o medidor **FIM** possa assumir a condição de variável estocástica, deve ser utilizada a distribuição *Weibull*, com média e desvio padrão de 3,95 e 11,41, respectivamente, quando da geração de valores aleatórios.



**Figura 8** – histograma referente ao histórico do **FIM**; comportamento padrão do **FIM** fundamentado na distribuição contínua de probabilidade *Weibull*. Fonte: formulação própria.

A tabela 5 aponta os resultados em valores absolutos, obtidos quando da aplicação dos dados da amostra ao Fator de Insolvência de **MATIAS**.

Tabela 5: situação financeira das empresas segundo o modelo de **MATIAS** - valores absolutos

	Insolvência	Solvência	Total
2008	23	52	75
2009	20	55	75
2010	22	53	75
2008-2010	65	160	225

Fonte: formulação própria.

Como se pode observar na tabela 6, equivalente à tabela 5, só que apresentada em valores relativos, o modelo de **MATIAS** classifica as empresas da seguinte forma:

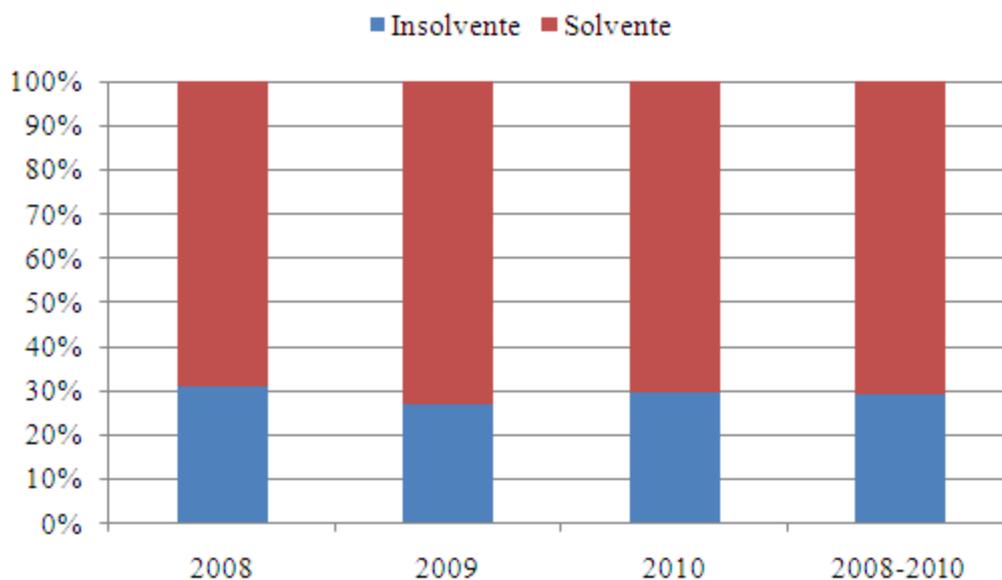
- em 2008:
  - insolvência, em 30,67% dos casos;
  - e solvência, 69,33% das empresas analisadas;
- em 2009:
  - insolvência, em 26,67% dos casos;
  - e solvência, a maioria em 73,33% das empresas analisadas;
- em 2010:
  - insolvência, em 29,33% dos casos;
  - e solvência, 70,67% das empresas analisadas;
- no período 2008-2010:
  - insolvência, em 28,89% dos casos;
  - e solvência, em 71,11% das empresas analisadas.

Tabela 6: situação financeira das empresas segundo o modelo de **MATIAS** - valores relativos

	Insolvência	Solvência	Total
2008	30,67%	69,33%	100,00%
2009	26,67%	73,33%	100,00%
2010	29,33%	70,67%	100,00%
2008-2010	28,89%	71,11%	100,00%

Fonte: formulação própria.

A figura 9 demonstra uma situação constante durante todo o período de 2008 a 2010, notando-se que o modelo proposto por **MATIAS** revela uma situação de estabilidade para todos os períodos, mantendo-se firme em sua classificação quando da possibilidade de a maioria das empresas serem solventes, ou seja, de possuírem boa capacidade creditícia e maiores chances de honrarem os compromissos assumidos.



**Figura 9** – evolução histórica do **FIM**, com base em proporções.

Fonte: formulação própria.

#### **4.4 Relação entre os Modelos de KANITZ e de ELIZABETSKY**

Com base nos dados expostos na tabela 7, referente à aplicação dos modelos de previsão de insolvência propostos por **KANITZ** e **ELIZABETSKY**, percebe-se que os dois modelos indicam maior incidência de resultados discordantes. A relação mostra-se bastante divergente e corrobora para uma situação contraditória, inviabilizando a classificação das empresas com precisão e aumentando a possibilidade de uma tomada de decisão equivocada.

Tabela 7: relação entre os modelos **KANITZ** e **ELIZABETSKY** – valores absolutos

	Discordantes	Concordantes	Total
2008	71	4	75
2009	70	5	75
2010	73	2	75
2008-2010	214	11	225

Fonte: formulação própria.

No que diz respeito a valores relativos, conforme divulga a tabela 8, é possível analisar a relação entre os modelos de **KANITZ** e de **ELIZABETSKY**, entre os anos de 2008 e 2010, da forma como segue abaixo:

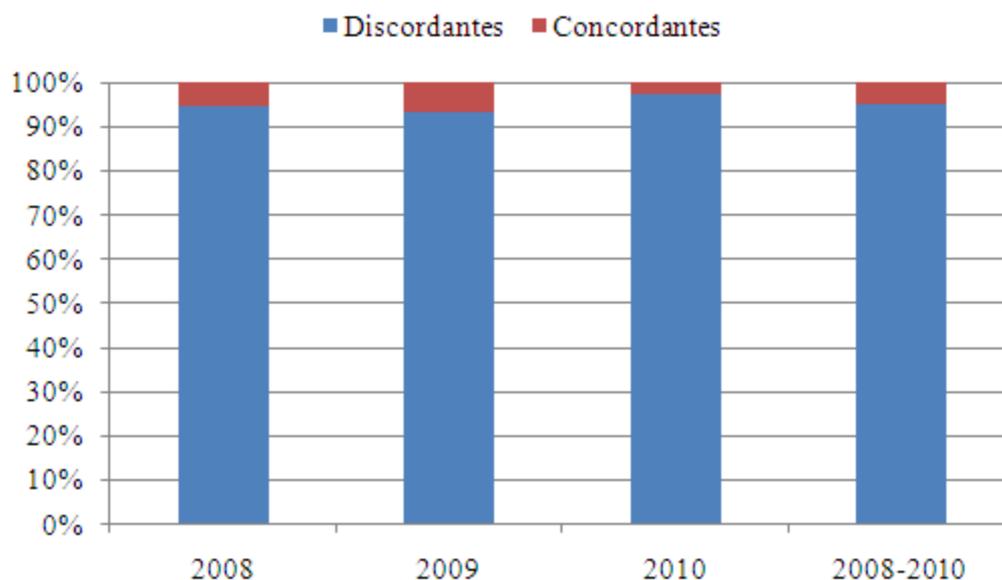
- em 2008:
  - discordaram em 94,67% dos casos;
  - concordaram em 5,33% da empresas analisadas.
  
- em 2009:
  - discordaram em 93,33% dos casos;
  - concordaram em 6,67% das situações analisadas.
  
- em 2010:
  - discordaram em 97,33% dos casos;
  - concordaram em 2,67% das situações analisadas.
  
- No período 2008 a 2010:
  - discordaram em 95,11% dos casos;
  - concordaram em 4,89% das situações analisadas.

Tabela 8: relação entre os modelos **KANITZ** e **ELIZABETSKY** – valores relativos

	Discordantes	Concordantes	Total
2008	94,67%	5,33%	100,00%
2009	93,33%	6,67%	100,00%
2010	97,33%	2,67%	100,00%
2008-2010	95,11%	4,89%	100,00%

Fonte: formulação própria.

Na figura 10 é possível visualizar a evolução do nível de divergência existente entre os dois modelos. Enquanto **KANITZ** classifica praticamente todas as empresas como solventes, o modelo elaborado por **ELIZABETSKY** constata uma posição contrária.



**Figura 10** – evolução histórica das concordâncias e discordância entre **FIK** e **FIE**, com base em proporções.  
Fonte: formulação própria.

#### 4.5 Relação entre os Modelos de **KANITZ** e de **MATIAS**

Em relação à comparação entre os modelos propostos por **KANITZ** e **MATIAS** pode-se observar um nível considerado de concordância, demonstrando uma maior interação entre os modelos que convergem para uma mesma classificação e predição da situação falimentar.

A tabela 9 apresenta em valores absolutos, a relação dos resultados obtidos quando confrontados os modelos de **KANITZ** e **MATIAS**:

Tabela 9: relação entre os modelos **KANITZ** e **MATIAS** – valores absolutos

	Discordantes	Concordantes	Total
2008	22	53	75
2009	20	55	75
2010	22	53	75
2008-2010	64	161	225

Fonte: formulação própria.

No tocante a valores relativos, conforme divulga a tabela 10, é possível analisar a relação entre os modelos de **KANITZ** e de **MATIAS**, entre os anos de 2008 e 2010, da forma como segue abaixo:

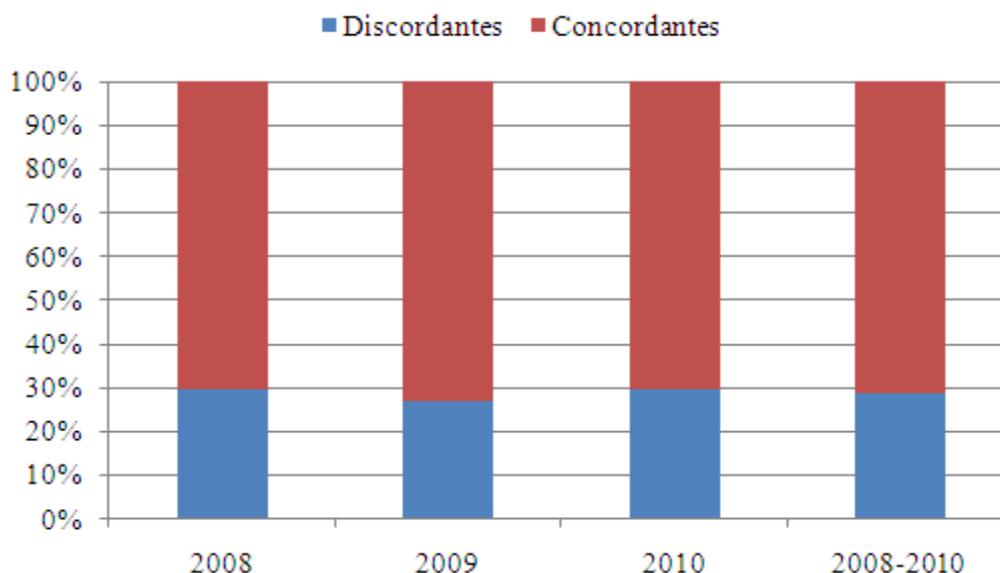
- em 2008:
  - discordaram em 29,33% dos casos;
  - concordaram em 70,67% da empresas analisadas.
  
- em 2009:
  - discordaram em 26,67% dos casos;
  - concordaram em 73,33% das situações analisadas.
  
- em 2010:
  - discordaram em 29,33% dos casos;
  - concordaram em 70,67% das situações analisadas.
  
- No período 2008 a 2010:
  - discordaram em 28,44% dos casos;
  - concordaram em 71,56% das situações analisadas.

Tabela 10: relação entre os modelos **KANITZ** e **MATIAS** - valores relativos

	Discordantes	Concordantes	Total
2008	29,33%	70,67%	100,00%
2009	26,67%	73,33%	100,00%
2010	29,33%	70,67%	100,00%
2008-2010	28,44%	71,56%	100,00%

Fonte: formulação própria.

Segundo a figura 11, a conclusão da análise da relação observada entre os modelos de **KANITZ** e **MATIAS** indica uma evolução histórica das discordâncias e concordâncias praticamente constante. Pode-se perceber que há certa estabilidade em relação a todo período estudado, com as concordâncias irando em torno de 70%, e as discordâncias surgindo em 30% dos casos.



**Figura 11** – evolução histórica das concordâncias e discordância entre **FIK** e **FIM**, com base em proporções.  
Fonte: formulação própria.

#### **4.6 Relação entre os Modelos de ELIZABETSKY e de MATIAS**

Os modelos desenvolvidos por **ELIZABETSKY** e **MATIAS** quando comparados entre si apresentam mais discordância do que resultados em comum. A tabela 11 revela a quantidade de empresas, em valores absolutos, que tiveram a mesma classificação de solvência/insolvência entre os dois modelos propostos.

Tabela 11: relação entre os modelos **MATIAS** e **ELIZABETSKY** - valores absolutos

	Discordantes	Concordantes	Total
2008	49	26	75
2009	54	21	75
2010	51	24	75
2008-2010	154	71	225

Fonte: formulação própria.

Referente a valores relativos, conforme divulga a tabela 12, é possível analisar a relação entre os modelos de **MATIAS** e **ELIZABETSKY**, entre os anos de 2008 e 2010, da forma como segue abaixo:

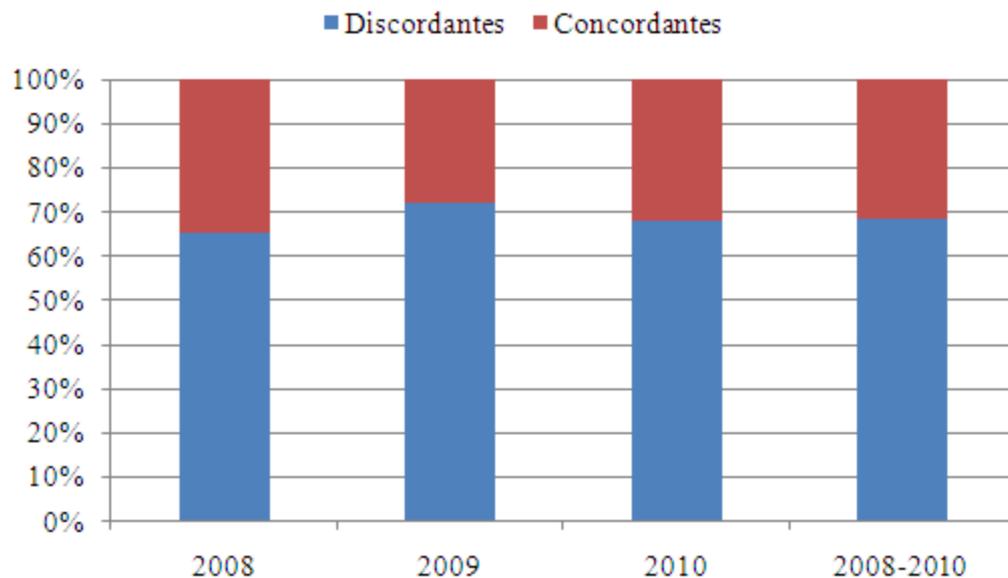
- em 2008:
  - discordaram em 65,33% dos casos;
  - concordaram em 34,67% da empresas analisadas.
  
- em 2009:
  - discordaram em 72,00% dos casos;
  - concordaram em 28,00% das situações analisadas.
  
- em 2010:
  - discordaram em 68,00% dos casos;
  - concordaram em 32,00% das situações analisadas.
  
- No período 2008 a 2010:
  - discordaram em 68,44% dos casos;
  - concordaram em 31,56% das situações analisadas.

Tabela 12: relação entre os modelos **MATIAS** e **ELIZABETSKY** - valores relativos

	Discordantes	Concordantes	Total
2008	65,33%	34,67%	100,00%
2009	72,00%	28,00%	100,00%
2010	68,00%	32,00%	100,00%
2008-2010	68,44%	31,56%	100,00%

Fonte: formulação própria.

Através da figura 12, percebe-se uma maior incidência de discordância entre os modelos **MATIAS** e **ELIZABETSKY**. Esses resultados se mantêm constante durante todo o período analisado, onde, em média, as concordâncias ocorreram em 70% das situações avaliadas, com 30% de discordâncias.



**Figura 12**– evolução histórica das concordâncias e discordância entre **FIE** e **FIM**, com base em proporções.  
Fonte: formulação própria.

#### **4.7 Relação entre os Modelos KANITZ, ELIZABETSKY e MATIAS**

Numa análise comparativa entre os três modelos de previsão de insolvência estudados neste trabalho: **KANITZ**, **ELIZABETSKY** e **MATIAS**, constata-se um alto nível de divergência entre os mesmos.

As tabelas 13 e 14 especificam a quantidade de empresas que obtiveram resultados discordantes e concordantes quanto à classificação em solventes ou insolventes para os três modelos no período estudado. Em valores absolutos observa-se que para todo o período apenas 11 empresas tiveram a mesma classificação diante da aplicação dos modelos, representando em valores relativos apenas 4,89% do total da amostra.

Tabela 13: relação entre os modelos **KANITZ**, **MATIAS** e **ELIZABETSKY** - valores absolutos

	Discordantes	Concordantes	Total
2008	71	4	75
2009	70	5	75
2010	73	2	75
2008-2010	214	11	225

Fonte: formulação própria.

- em 2008:
  - discordaram, em grande maioria, representada por 94,67% dos casos;
  - concordaram em 5,33% das empresas analisadas.
  
- em 2009:
  - discordaram em 93,33% dos casos;
  - concordaram em 6,67% das situações analisadas.
  
- em 2010:
  - discordaram em 97,33% dos casos;
  - concordaram em 2,67% das situações analisadas.
  
- No período 2008 a 2010:
  - Discordaram, mais uma vez representando a maioria, em 95,11% dos casos;
  - concordaram em 4,89% das situações analisadas.

Tabela 14: relação entre os modelos **KANITZ**, **MATIAS** e **ELIZABETSKY** - valores relativos

	Discordantes	Concordantes	Total
2008	94,67%	5,33%	100,00%
2009	93,33%	6,67%	100,00%
2010	97,33%	2,67%	100,00%
2008-2010	95,11%	4,89%	100,00%

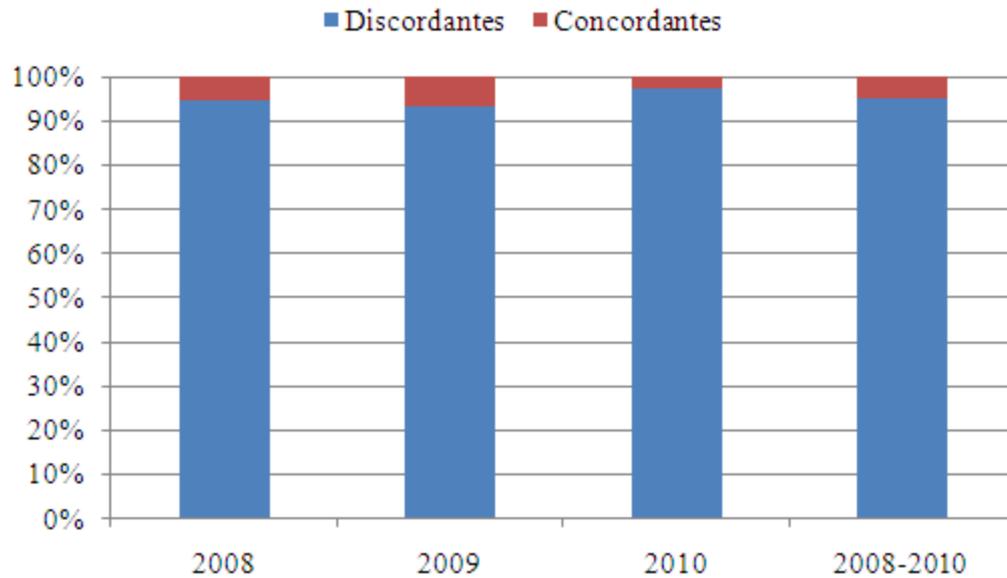
Fonte: formulação própria.

De forma geral, os três modelos foram desenvolvidos a partir de metodologias diferentes, não havendo uma metodologia única para construção dos mesmos, portanto apresentam divergências entre si.

Verifica-se que o modelo de **KANITZ**, enfatiza o uso dos indicadores de rentabilidade sobre capital próprio e, sobretudo dos indicadores de liquidez. Por outro lado **ELIZABETSKY** desenvolveu seu modelo a partir de variáveis que consideram a lucratividade das vendas e a influência das contas de capital de giro sobre o patrimônio das empresas. Já o modelo proposto por **MATIAS** pode ser considerado mais abrangente, uma

vez que os indicadores compreendem liquidez, lucratividade das vendas, rentabilidade do patrimônio e participação dos capitais de terceiros.

A figura 13 mostra a evolução histórica da comparação entre os modelos estudados, revelando em proporções o nível de diferenças e conformidades encontradas.



**Figura 13**– evolução histórica das concordâncias e discordância entre **FIK**, **FIE** e **FIM**, com base em proporções. Fonte: formulação própria.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos de previsão de insolvência são empregados como ferramentas no processo de análise de crédito, tornando-se imprescindíveis no momento da tomada de decisão. Esses modelos foram desenvolvidos com a finalidade de subsidiar instituições financeiras, credores e fornecedores durante processo de concessão de crédito.

Este trabalho destinou-se a realizar um estudo exploratório a fim de identificar os níveis de divergência existentes quando da aplicação das técnicas de análise discriminante dos modelos de previsão de insolvência propostos por Kanitz (1978), Elizabetsky (1976) e Matias (1978) em empresas listadas no Novo Mercado da **BOVESPA**.

Conforme definido nos objetivos - geral e específicos, foram testados todos os modelos e confrontados os resultados, inicialmente entre **KANITZ e ELIZABETSKY**, **KANITZ e MATIAS**, **ELIZABETSKY e MATIAS** e posteriormente entre os três modelos propostos, **KANITZ, ELIZABETSKY e MATIAS**.

Diante disso, observou-se na aplicação do modelo de **KANITZ**, alta predominância quanto à classificação de empresas à situação de solvência. Em valores relativos, os resultados alcançados para o ano de 2008 evidenciaram uma situação de insolvência em 2,67% dos casos; penumbra, em 4,00% das situações e insolvência, para 93,33% das empresas analisadas. Para o ano de 2009 os resultados revelaram insolvência, em 4,00% dos casos; penumbra, em 1,33% das situações e solvência, a grande maioria, em 94,67% das empresas analisadas. Em 2010, por sua vez, nenhuma empresa foi classificada como insolvente, obtendo apenas 4,00% das empresas na região de penumbra e 96,00% das empresas estudadas na região de solvência. Durante o período de 2008-2010 os resultados mostram uma situação de insolvência em 2,22% dos casos; penumbra, em 3,11% das situações e solvência em 94,67% das empresas analisadas.

Os resultados obtidos quando da aplicação do modelo proposto por **ELIZABETSKY** evidenciam uma tendência a classificação das empresas como insolventes. Para o ano de 2008 os resultados identificaram situação de solvência em apenas 4,00% das empresas analisadas e insolvência para 96,00% dos casos estudados. Em 2009, os valores obtidos para a situação de solvência foram apenas 4% das empresas e para a situação de insolvência representam 96,00% dos casos estudados. Já para 2010, os resultados obtidos foram de 97,33% para a situação de insolvência e apenas 2,67% para a situação de solvência. Durante todo o período compreendido entre 2008-2010, os resultados representaram

insolvência, em sua grande maioria, chegando a 96,44% dos casos e solvência para apenas 3,56% das empresas analisadas.

O modelo de previsão falimentar proposto por **MATIAS**, assim como **KANITZ**, classifica a grande maioria das empresas como solventes. No ano de 2008 o modelo proposto de **MATIAS** revelou insolvência em 30,67% dos casos e solvência em 69,33% das empresas analisadas. Para o ano de 2009 os resultados alcançaram 26,67% dos casos para a situação insolvência e uma maioria de 73,33% das empresas analisadas como solventes. Em 2010, os resultados revelaram uma situação de insolvência, para 29,33% dos casos e solvência, para a maioria de 70,67% das empresas analisadas. Durante todo o período analisado, compreendido entre 2008 e 2010, foram classificadas um total de 71,11% de empresas na situação de solvência e 28,89% das empresas na situação de insolvência.

Comparando a relação existente entre os modelos de **KANITZ** e **ELIZABETSK**, os resultados encontrados revelam alta incidência de discordância entre os mesmos. No tocante aos valores relativos, esses dados identificam no ano de 2008 uma discordância em 94,67% dos casos e concordância em apenas 5,33% das empresas analisadas. No ano de 2009 esses dados obtiveram situação semelhante, discordaram em 93,33% dos casos e concordaram em apenas 6,67% das situações analisadas. Em 2010, o total de discordância alcançou 97,33% dos casos e a concordância revelou-se em apenas 2,67% das situações analisadas. Durante todo o período, compreendido entre 2008 e 2010, os modelos confrontados discordaram em 95,11% dos casos e concordaram em 4,89% das situações analisadas.

Em relação à comparação entre os modelos desenvolvidos por **KANITZ** e **MATIAS**, os resultados exprimem um considerável nível de equivalência. Em 2008, o nível de concordância se manifestou em 70,67% das empresas analisadas e de discordância em 29,33% dos casos. No ano de 2009, 73,33% das situações analisadas enunciaram situação de concordância e discordaram em 26,67% dos casos. Já para o ano de 2010, o nível de concordância aporta 70,67% das situações analisadas enquanto o nível de discordância atinge 29,33% dos casos. Compreendendo todo o período analisado, de 2008 a 2010, os resultados refletem uma discordância em 28,44% dos casos e concordância em 71,56% das situações analisadas.

Os modelos desenvolvidos por **ELIZABETSKY** e **MATIAS** quando postos em confronto revelam alto grau de desconformidade. No ano de 2008, os resultados se mostraram discordantes em 65,33% dos casos investigados e concordantes em 34,67% das empresas analisadas. Já para o ano de 2009 esses resultados obtiveram uma conformidade em apenas 28,00% das situações e discordaram em 72,00% dos casos analisados. No tocante ao ano de

2010, os resultados em comum evidenciam apenas 32,00% das empresas analisadas e discordam em 68,00% dos casos. No que se refere ao período estudado, de 2008 a 2010, esses valores atingem 68,44% de conformidade entre as empresas estudadas e 31,56% de discordância entre as situações analisadas.

Perante os objetivos estabelecidos e finalizando as análises comparativas, a relação existente entre os modelos de **KANITZ**, **ELIZABETSKY** e **MATIAS** tratados nesta pesquisa, elucida o problema proposto no estudo, evidenciando uma tendência ao elevado grau de divergências constantes entre os mesmos. Os números expressam em valores relativos para o ano de 2008 um nível de concordância de apenas 5,33% das empresas analisadas e discordância, em grande maioria, para 94,67% dos casos investigados. No ano de 2009, os resultados confirmam uma situação de concordância de 6,67% e discordância em 93,33% dos casos. Para o ano 2010, os resultados demonstram 97,33% de eventos discordantes, e 2,67% concordantes dentre as situações analisadas. No que tange ao período entre 2008 e 2010, esses números expressam a discordância, mais uma vez representando a maioria, em 95,11% dos casos e a concordância em somente em 4,89% das situações investigadas.

Dentre os três modelos abordados neste estudo, sem nenhuma dúvida o de **ELIZABETSKY** se impõe como o mais rigoroso de todos, enquanto as propostas de **KANITZ** e **MATIAS** tendem a apresentar posicionamentos menos rigorosos, além de terem um maior grau de convergência.

Diante do exposto, pode-se concluir que o uso dos modelos de previsão falimentar, construídos a partir das técnicas estatísticas da análise discriminante, revela-se um excelente meio de tomada de decisão, desde que não sejam utilizados de forma unilateral, ou seja, para caracterizar uma empresa como solvente ou insolvente se faz necessário utilizar mais de um tipo de técnica, devendo prevalecer a indicação que apresente a maior concordância entre as técnicas.

Ao desenvolvimento de futuras investigações, recomenda-se novamente a realização desta pesquisa, todavia, com um maior número de modelos de análise discriminante, como exemplo, considerando as inserções dos modelos de **ALTMAN** e de **PEREIRA DA SILVA**.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, M. C. **Estrutura e Análise das Demonstrações Financeiras**. 1. ed. São Paulo: Alínea, 2009. 192 p.
- BARALDI, M. R. **Manual de política e processo decisório de crédito**. 2. ed. São Paulo: IBCB, 1990. 77 p. (Cadernos IBCB 13)
- BLATT, A. **Avaliação de risco e decisão de crédito: um enfoque prático**. 1. ed. São Paulo: Nobel, 1999. 232 p.
- BMFBOVESPA. **Demonstrações contábeis consolidadas (2008-2010)**. Disponível em: [www.bmfbovespa.com.br](http://www.bmfbovespa.com.br). Acessado em Julho de 2011.
- CAOUCETTE, J. B.; ALTMANN, E. I.; NARAYANAN, P. **Gestão do risco de crédito: o próximo grande desafio financeiro**. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000. 490 p.
- CARVALHO, F. J. C. *et. al.* **Economia monetária e financeira : teoria e política**. Rio de Janeiro : Campus, 2000. 454 p.
- COMDINHEIRO. **Demonstrações contábeis consolidadas (2008-2010)**. Disponível em: [www.comdinheiro.com.br](http://www.comdinheiro.com.br). Acessado em Julho de 2011.
- ELIZABETSKY, R. **Um modelo matemático para decisões de crédito no banco comercial**. 1976. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.
- GITMAN, L. J. **Princípios da administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004. 745 p.
- KANITZ, S. C. **Como prever falências**. 1. ed. São Paulo: McGraw- Hill do Brasil. 1978. 174 p.
- KASSAI, J. R.; KASSAI, S. Desvendando o termômetro de insolvência de Kanitz. In: XXII EnANPAD, 1998, Foz do Iguaçu. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 1998.
- MARTINS, S. M. **A previsão de Insolvência pelo modelo de Cox : uma contribuição para análise de companhias abertas Brasileiras**. 2003.103f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- MATARAZZO, D. C. **Análise financeira de balanços: abordagem básica e gerencial**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 464 p.
- MATIAS, A. B. **Contribuição às técnicas de análise financeira: um modelo de concessão de crédito**. 1978. 106 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978.

MINUSSI, J. A. **Modelo Preditivo de Solvência Utilizando Regressão Logística**. 2001. 150 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Departamento de Administração de Empresas da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

NETO, A. A. **Finanças corporativas e valor**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 656 p.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração financeira: corporate finance**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 776 p.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. **Princípios de administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 525 p.

SCHRICKEL, W. K. **Análise de crédito: concessão e gerência de empréstimos**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 360 p.

SILVA, J. P. **Administração do crédito e previsão de Insolvência**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1983. 139 p.

SILVA, J. P. **Análise e decisão de crédito**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1988. 297 p.