

## **ROUGH SETS NA ANÁLISE DA SOLVÊNCIA DE EMPRESAS DO SETOR TÊXTIL**

**Autoria:** Juliana Pinto, Nelson Hein

### **RESUMO**

O estudo objetiva verificar o núcleo declaratório contábil que permite identificar o estado de solvência das empresas do ramo têxtil listadas na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), analisando-se as demonstrações contábeis por meio de índices. A metodologia do estudo aplicado caracteriza-se como descritiva, com base em pesquisa documental e abordagem predominantemente quantitativa. A pesquisa foi realizada por meio dos índices retirados das demonstrações contábeis de 2002 a 2006 das 21 empresas do ramo têxtil listadas na Bovespa. Constatou-se a partir da categorização de quatro classes o núcleo declaratório contábil dos índices é formado pelos seguintes índices: liquidez seca, endividamento, dependência financeira, giro dos estoques, prazo médio de recebimento, prazo médio de pagamento, rentabilidade sobre o patrimônio líquido, retorno sobre o ativo. Conclui-se, portanto, que não é necessária a análise dos doze índices utilizados inicialmente neste estudo para chegar-se a constatação de que uma empresa é solvente ou insolvente, basta analisar apenas os nove que compõe o núcleo declaratório contábil.

### **1 INTRODUÇÃO**

As demonstrações contábeis têm sido objeto de diversos estudos ao longo dos anos. Isto se dá, pelo fato de que, ao realizar-se uma análise econômico-financeira em uma empresa, tem-se o intuito de verificar tanto o estado econômico, quanto o estado financeiro da mesma. Tal verificação é realizada por meio de uma avaliação crítica a partir de múltiplos aspectos das demonstrações contábeis.

A análise dessas demonstrações abrange o interesse de um público bastante variado, administradores, fornecedores, instituições financeiras, sócios ou acionistas, investidores e governo. Cada um desses usuários avalia a empresa de acordo com o foco de seu interesse.

De acordo com Gitman (2004, p. 100), “a análise das demonstrações financeiras fornece um ponto inicial para se compreender uma empresa”. Portanto a análise econômico-financeira é um meio de se obter a real situação da empresa.

Os processos de análise evidenciam a situação econômico-financeira das empresas, pois as informações provenientes das mesmas podem ser decompostas em coeficientes, índices percentuais. Favorecem, dessa forma, a interpretação do passado da empresa e podem evidenciar também uma tendência para o futuro da mesma. Portanto, podem demonstrar uma possível tendência de solvência ou insolvência da organização.

Os indicadores econômico-financeiros calculados a partir das demonstrações contábeis refletem a posição da empresa em determinada data, com base nos dados do passado. A análise de tais índices oportuniza a verificação do desempenho da empresa, bem como sua eficiência na utilização de recursos, o seu quadro evolutivo e as causas que geram alterações na situação financeira das empresas.

De forma mais específica, a análise das demonstrações contábeis, por meio da análise dos índices contábeis visa analisar conjuntamente os quatro grupos de índices que explicam o estado de solvência ou insolvência das empresas. Tais índices (liquidez, rentabilidade, atividade e endividamento) complementam-se, sendo, portanto, incoerente analisá-los de forma separada.

Com o advento de novas tecnologias e a velocidade cada vez maior para processar dados ferramentas mais poderosas surgiram para a solução de problemas na área de análise

das demonstrações contábeis. Neste cenário de diferentes técnicas possíveis de serem empregadas para avaliar casos de insolvência, está a Teoria *Rough Sets*, que permite verificar qual indicador explica de forma mais completa as tendências à solvência e ou insolvência das empresas.

Com base neste problema de pesquisa, cabe questionar: *Qual é o núcleo declaratório contábil que permite identificar o estado de solvência das empresas do ramo têxtil listadas na Bovespa?*

Assim, o objetivo geral deste estudo é verificar qual é o núcleo declaratório contábil que permite identificar o estado de solvência das empresas do ramo têxtil listadas na Bovespa. Para tanto foi realizado um estudo descritivo, por meio de pesquisa documental com abordagem quantitativa.

Dessa forma, a pertinência e relevância do estudo se dá pela investigação das possibilidades e limitações da utilização da Teoria *Rough Sets* na Análise das Demonstrações Contábeis por meio da utilização dos índices contábeis de liquidez, de rentabilidade, de atividade e de endividamento conjuntamente. Além da possibilidade de ampliação das ferramentas de análise à disposição dos usuários da informação contábil.

Procurando melhor situar o estudo pretendido, este trabalho foi estruturado em cinco partes. Na primeira, apresenta-se a introdução. Na segunda, a análise das demonstrações contábeis, bem como a análise de balanços por meio de índices contábeis e, por último descreve a técnica estatística Teoria *Rough Sets*. Na terceira, são apresentados o método e as técnicas de pesquisa. A quarta parte traz dados e resultados da pesquisa de campo. Por fim, estão as conclusões e as referências dos autores citados ao longo do texto, os quais fundamentam este estudo.

## 2 ANÁLISE DAS DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS

A análise das demonstrações contábeis evidencia a posição da empresa em um exercício, tendo como base dados passados. Entretanto, tem como intuito formar base para a tomada de decisões, tanto no presente, quanto para o futuro da empresa.

Weston e Brigham (2000, p.50) dizem que “a análise da demonstração financeira é útil como meio de antecipar as condições futuras e, mais importante, como ponto de partida para o planejamento de medidas que influenciarão o curso dos eventos futuros”.

As demonstrações contábeis são condutoras de informações sobre a empresa, tendo como principal objetivo a tomada de decisão. Silva (2004) destaca que está implícito o fato de que se deve trabalhar com informação de qualidade para que se tenha um relatório de análise com o apuro necessário.

Neste sentido, Assaf Neto (2002) ressalta que a análise das demonstrações contábeis depende da qualidade (exatidão dos valores, respeito aos princípios contábeis, entre outros) e do volume de informações disponíveis ao analista.

A análise das demonstrações contábeis é também conhecida como análise de balanços e, de acordo com Braga (1995, p. 143), “costuma ser desenvolvida mediante a aplicação de técnicas simples e bastante difundidas, como a Análise Horizontal, a Análise Vertical e os Índices Econômico-Financeiros”. Porém, podem ser utilizadas como forma complementar técnicas mais sofisticadas.

De acordo com Iudícibus (1998, p. 20), a análise de balanços é a “arte de extrair relações úteis, para o objetivo econômico que tivermos em mente, dos relatórios contábeis tradicionais e de suas extensões e detalhamentos, se for o caso”.

Com relação aos relatórios utilizados na análise de balanços, Schrickel (1997) afirma que, além do Balanço Patrimonial e da Demonstração do Resultado do Exercício, são

utilizadas a Demonstração das Origens e Aplicações de Recursos, a Demonstração das Mutações do Patrimônio Líquido, a Demonstração dos Lucros e Prejuízos Acumulados. Utiliza-se, ainda, de acordo com o autor, o Relatório da Administração, o Relatório da Diretoria, as Notas Explicativas, o Parecer do Conselho Fiscal e o Parecer dos Auditores Independentes.

Para Silva (2004), a análise de balanços é um instrumento de auxílio para a avaliação do desempenho de uma empresa, reduzindo o grau de incerteza, quando desenvolvido sobre informações contábeis confiáveis. Por mais elaborada que seja a análise das demonstrações contábeis, a base fundamental são os valores absolutos com que as demonstrações são elaboradas.

Entretanto, de acordo com Iudícibus (1998, p.20), é preciso salientar que não existe uma receita absoluta para se realizar a análise de balanços. Duas pessoas, ao analisarem o mesmo conjunto de demonstrações contábeis, chegarão a conclusões diversas. Complementa citando que, análise de balanços é uma arte, apesar de todas as técnicas desenvolvidas, não existe critério ou uma metodologia formal de análise que sirva para todas as situações.

Deve-se considerar, no entanto, que a análise das demonstrações contábeis possui limitações, como as citadas. Schrickel (1997, p. 119) comenta que, “sempre haverá espaço para as diferenças pessoais entre cada analista, à luz de sua formação acadêmica, experiência profissional, perspicácia, sensibilidade, etc”.

Assaf Neto (2002, p. 49) corrobora a idéia de Schrickel ao citar que “dois analistas podem chegar a conclusões bem diferentes sobre uma empresa, mesmo tendo eles trabalhado com as mesmas informações e utilizando iguais técnicas de análise”. Sendo que, por outro lado, analistas diferentes podem ter conclusões parecidas, devido ao seu nível de experiência.

Apesar dessas limitações, Schrickel (1997, p. 119) afirma que “as pessoas (analistas) fazem a *real diferença* entre uma análise boa ou ruim. O computador acelera o tratamento das cifras (cálculos). Contudo, a parte mais importante, a interpretação dos dados, esta sempre dependerá do elemento humano”.

Quanto aos objetivos, Assaf Neto (2002, p. 48) aduz que “a análise de balanços visa relatar, com base nas informações contábeis fornecidas pelas empresas, a posição econômico-financeira atual, as causas que determinaram a evolução apresentada e as tendências futuras”.

O objetivo da análise de balanços é transformar as informações constantes nas demonstrações contábeis em informações mais sintéticas, que visem facilitar a tomada de decisões. De acordo com Matarazzo (1998, p. 17), “a Análise de Balanços objetiva extrair informações das Demonstrações Financeiras para a tomada de decisões.”

Percebe-se que as informações retiradas das demonstrações contábeis são simplificadas, pois reduzem o volume dos dados produzidos pelas mesmas e, tais informações podem ser utilizadas tanto para ver a evolução da empresa quanto para projetar o seu futuro.

Para Assaf Neto (2002, p. 48), “a análise de balanços visa relatar, com base nas informações contábeis fornecidas pelas empresas, a posição econômico-financeira atual, as causas que determinaram a evolução apresentada e as tendências futuras”. Portanto, se as demonstrações contábeis forem consistentes e fidedignas, a análise será melhor elaborada, pois depende da primeira.

## 2.1 PRINCIPAIS TÉCNICAS DE ANÁLISE DE BALANÇOS NA VISÃO TRADICIONAL

Tendo a contabilidade a função de registrar, controlar e informar verifica-se que a análise de balanços inicia logo após a elaboração das demonstrações contábeis, isto é, a análise de balanços é uma etapa complementar à coleta de informação contábil. Neste sentido, Silva (2004, p. 27) destaca que a conclusão é a fase mais importante da análise, pois:

consiste em identificar, ordenar, destacar e escrever sobre os principais pontos e recomendações acerca da empresa. Não basta ser um bom analista, é preciso saber expor seu parecer em linguagem simples, clara e consistente, de modo que o usuário da análise, pela leitura do relatório, conheça a empresa e possa tomar decisão sobre a mesma.

A análise de balanços será consistente apenas se as informações coletadas forem fidedignas e, a elaboração das demonstrações contábeis for igualmente fidedigna, pois a análise depende diretamente das demonstrações contábeis.

Existem algumas técnicas a serem aplicadas na análise de balanços, porém os autores apresentam algumas diferenças. Segundo Matarazzo (1998), as técnicas de análise de balanços são as relacionadas a seguir: a) análise através de índices; b) análise vertical e horizontal; c) análise do capital de giro; d) modelos de análise de rentabilidade, análise do ROI, análise da alavancagem, e) análise das demonstrações das origens e aplicações de recursos e fluxo de caixa; f) análise prospectiva.

De acordo com Iudícibus (1998) e Marion (2005) as técnicas da análise de balanços são: a) índices financeiros; b) análise horizontal e vertical; c) análise da demonstração das origens e aplicações de recursos; e d) análise da taxa de retorno sobre investimento.

Assaf Neto (2002) relaciona, como principais técnicas de análise de balanços, as seguintes: a) análise vertical e horizontal; b) indicadores econômicos e financeiros; c) diagrama de índices. Por sua vez, Gitman (2004) aponta duas técnicas para uma análise completa de balanços: a) análise através dos índices financeiros; b) sistema de análise DuPont.

Ao analisar a revisão de literatura, percebe-se que os autores são unânimes quanto ao apontamento dos índices econômicos e financeiros como uma técnica de análise de balanços. Isto é, Matarazzo (1998), Iudícibus (1998), Assaf Neto (2002), Marion (2005) e Gitman (2004) tratam os índices econômicos e financeiros como instrumentos para análise de balanços.

## 2.2 ANÁLISE DE BALANÇOS POR MEIO DE ÍNDICES

Segundo Gitman (2004), a análise das demonstrações contábeis é baseada no conhecimento e uso de índices ou valores relativos. Essa análise por meio de índices envolve os métodos de cálculo e a interpretação dos índices financeiros, para avaliar o desempenho, a lucratividade e a situação de risco da empresa.

A análise de balanços por meio de índices envolve o cálculo de quocientes que relacionam os diversos valores expressos nas demonstrações contábeis. De acordo com Brigham e Houston (1999, p.79), “os índices financeiros são construídos para mostrar relações entre contas das demonstrações financeiras”. Isto quer dizer que a análise de balanços por meio de índices está fundamentada no cálculo de quocientes que refletem os dados constantes nas demonstrações contábeis.

Conforme Silva (2004, p. 248), “os índices financeiros são relações entre as contas ou grupos de contas das demonstrações contábeis, que tem por objetivo fornecer-nos informações que não são fáceis de serem visualizadas de forma direta nas demonstrações contábeis”.

Gitman (2004, p. 42) explica que

a análise de índices financeiros é de interesse da administração da empresa, credores (liquidez e na capacidade de cumprir seus compromissos) e dos acionistas atuais e

potenciais (medir o risco e retorno que afetam o preço da ação) da empresa, com a finalidade de fazer uma avaliação relativa da situação financeira da empresa.

Matarazzo (1998) assegura que se pode subdividir a análise das demonstrações contábeis em duas partes: em análise da situação financeira e análise da situação econômica. Para a primeira utilizam-se indicadores de estrutura e de liquidez, enquanto que para a segunda utilizam-se os indicadores de rentabilidade.

É importante acrescentar, ainda, que a análise de balanços é fundamentalmente comparativa, ou seja, determinado índice, quando avaliado isoladamente, não produz informações suficientes para uma correta conclusão (ASSAF NETO, 2002).

Para Iudícibus (1998), a técnica de análise das demonstrações contábeis por meio dos índices foi um dos mais importantes desenvolvimentos da contabilidade, pois, os índices permitem ao analista retratar o que aconteceu no passado e fornecer algumas bases para inferir o que poderá acontecer no futuro.

Matarazzo (1998, p. 154) alerta que “o importante não é o cálculo de grande número de índices, mas de um conjunto de índices que permita conhecer a situação da empresa, segundo o grau de profundidade desejada da análise”. Neste sentido, a profundidade da análise varia de acordo com a profundidade que o usuário deseja alcançar.

Matarazzo (1998) cita que existem três tipos básicos de se avaliar um índice: a) pelo significado intrínseco; b) pela comparação ao longo de vários exercícios; e c) pela comparação com índices de outras empresas, chamados de índices-padrão. De acordo com o autor, a avaliação intrínseca é limitada e só deve ser usada quando não existem índices-padrão.

A análise pela comparação ao longo de vários exercícios é útil, pois mostra as tendências seguidas pela empresa, permitindo, portanto, formar opinião a respeito das políticas seguidas pela empresa. E, a análise pela comparação com índices de outras empresas permite a avaliação de um índice e a sua conceituação qualitativa, a qual só pode ser feita por meio da comparação com padrões.

Para Gitman (2004), existem duas maneiras de se utilizar os índices financeiros para a realização da análise: a) Análise em Corte Transversal - envolve a comparação de índices financeiros de diferentes empresas na mesma data; e b) Análise de Série Temporal - realizada em relação ao desempenho passado da empresa. A primeira utiliza-se para comparar o desempenho da empresa em relação a outras do mesmo setor. E, a segunda, compara o desempenho presente da empresa em relação ao desempenho passado da mesma.

Gitman (2004, p. 44) destaca que “o enfoque que mais se aproxima da análise de índices combina as análises em corte transversal e de séries temporais”. Complementa que, “uma visão combinada permite avaliar a tendência do comportamento de um índice em relação a tendência observada no setor”.

Nota-se que Matarazzo (1998) e Gitman (2004) adotam os conceitos da análise temporal, ou comparação ao longo de vários exercícios, e os conceitos da análise em corte transversal, ou comparação com índices-padrão.

Assim, para que haja condições de realizar um comparativo no resultado da análise, é preciso selecionar um grupo de índices para o estudo. Os índices selecionados para este estudo são: liquidez (liquidez corrente, liquidez geral e liquidez seca), de endividamento e estrutura de capital (endividamento, dependência financeira e imobilização de capitais permanentes), de atividade (giro do ativo, prazo médio de pagamento, prazo médio de recebimento e giro dos estoques) e de rentabilidade (retorno do patrimônio líquido e retorno sobre o ativo).

### 2.3 TEORIA *ROUGH SETS*

Ferramentas *Data Mining* (mineração de dados), definidas de forma resumida, vem a ser o conjunto de procedimentos e técnicas que buscam extrair padrões dentro de um conjunto de dados (Marakas, 1998). Dentro das diversas ferramentas *Data Mining* encontramos a Teoria *Rough Sets* (TCA), a qual busca extrair padrões com base no conceito de “indiscernibilidade”.

Considerando que indiscernir significa não conseguir distinguir uma coisa de outra, por meio dos sentidos ou da inteligência humana, o que busca a TCA é encontrar todos os objetos que produzem um mesmo tipo de informação, ou seja, que são indiscerníveis. A partir deste conceito é que foram geradas as bases matemáticas desta teoria.

A premissa central da filosofia da teoria *rough sets* é que o conhecimento consiste na habilidade de classificar objetos. Ao fazer isto, percebem-se algumas diferenças entre objetos, os quais formam classes de objetos que não são notavelmente diferentes. As classes de objetos indiscerníveis como os blocos básicos (conceitos) são usados para construir conhecimento sobre um mundo real abstrato.

Esta visão do conhecimento é semântica por natureza, onde a granularidade do conhecimento (indiscernibilidade de alguns objetos) é de primordial importância e pode ser usada para definir conceitos chaves da teoria: *aproximação*, *dependência* e *redução*. A TCA permite que, a partir de uma tabela de informação, se derivem regras de decisão que irão constituir o conhecimento construído.

Uma *tabela de informação* é uma tabela de dados, estruturada de forma que as linhas representam objetos, enquanto que as colunas representam atributos. Nas entradas da tabela colocam-se os valores correspondentes.

Empresa	Rentabilidade	Liquidez	Endividamento	Solvência
1	Baixa	Alta	Bom	Sim
2	Alta	Baixa	Bom	Sim
3	Alta	Alta	Muito Bom	Sim
4	Baixa	Alta	Regular	Não
5	Alta	Baixa	Bom	Não
6	Alta	Alta	Muito Bom	Sim

**Quadro 1 – Estrutura de uma tabela de informação**

Fonte: elaborado pelos autores.

Ao analisar o Quadro 1 verifica-se que o conjunto universo de objetos é composto pelas empresas objeto de estudo, ou seja, sua representação é a seguinte:  $U = \{1,2,3,4,5,6\}$ . O conjunto de atributos de condição é composto pelos índices de rentabilidade, liquidez e endividamento, sendo representado da seguinte forma:  $C = \{R,L,E\}$ . O conjunto de atributos de decisão é representado pela solvência das empresas, isto é:  $D = \{S\}$ . E, Q é a união dos conjuntos de atributos de condição e de decisão, sendo representado, por tanto, da seguinte forma:  $Q = C \cup D = \{R,L,E,S\}$ .

Os domínios de atributos assumem os seguintes valores:  $VR = VL = \{Alta, Baixa\}$ ;  $VE = \{Regular, Bom, Muito Bom\}$  e  $VS = \{Sim, Não\}$ . Assim, identificam-se os conjuntos com as seguintes descrições:

- {1} = {Baixa, Alta, Bom};
- {2} = {Alta, Baixa, Bom};
- {3} = {Alta, Alta, Muito Bom};
- {4} = {Baixa, Alta, Regular};
- {5} = {Alta, Baixa, Bom};

$\{6\} = \{\text{Alta, Alta, Muito Bom}\};$

Verifica-se que os conjuntos  $\{2\}$  e  $\{5\}$  possuem as mesmas descrições, e, os conjuntos  $\{3\}$  e  $\{6\}$  também possuem as mesmas características entre si. Enquanto que os conjuntos  $\{1\}$  e  $\{4\}$  não possuem características iguais a de nenhum outro conjunto. Percebe-se, ainda, que as empresas solventes são representadas pelos conjuntos  $\{1\}$ ,  $\{2\}$ ,  $\{3\}$  e  $\{6\}$ , enquanto que as não solvente são representadas pelos conjuntos  $\{2\}$  e  $\{5\}$ .

Para realizar a aplicação da Teoria *Rough Sets* faz-se necessário verificar quais são os conjuntos que possuem características puramente de Solvência e da mesma forma proceder para as empresas com características de Insolvência. A empresa representada pelo conjunto  $\{2\}$  é Solvente, porém, as mesmas características que a empresa representada pelo conjunto  $\{5\}$  a qual é considerada Insolvente. Assim, apenas as empresas representadas pelos conjuntos  $\{1\}$ ,  $\{3\}$  e  $\{6\}$  podem ser consideradas como puras na classificação da Solvência.

Para calcular a precisão da aproximação da Solvência divide o número de empresas puramente Solventes por todas as empresas Solventes, sejam elas puras ou não. Neste caso, temos, portanto, 3 casos puramente Solventes  $\{1,3,6\}$  e 5  $\{1,2,3,5,6\}$  casos Solventes, o que resulta em uma precisão da aproximação da Solvência de 0,6, isto é, 60%.

A precisão da aproximação da Insolvência é calculada da mesma forma como a Solvência. Neste caso, tem-se apenas uma empresa puramente Insolvente, a qual é representada pelo conjunto  $\{4\}$ , com as relação as empresas Insolventes, sejam elas, puras ou não, tem-se 3 empresas, são elas:  $\{2,4,5\}$ . Neste caso a precisão da aproximação é de 0,3333, ou seja, 33,33%.

A qualidade da aproximação é verificada pelo somatório das empresas puramente Solventes e das puramente Insolventes dividido pelo número total de casos, isto é, 3 casos de Solvência pura somado a 1 caso de Insolvência pura dividido pelos 6 casos que compõe o estudo. A qualidade da aproximação, é, portanto, de:  $3+1/6 = 0,667$ , ou seja, 67%. No Quadro 2 é possível verificar a qualidade da aproximação com relação aos atributos.

Atributos P	Qualidade da Aproximação	Conjuntos
$\{R,L,E\}$	0,667	$\{1\}, \{2,5\}, \{3\}, \{4\}, \{6\}$
$\{L,E\}$	0,667	$\{1\}, \{2,5\}, \{3,6\}, \{4\}$
$\{R,E\}$	0,667	$\{1\}, \{2,5\}, \{3\}, \{4\}, \{6\}$
$\{R,L\}$	0,167	$\{1,4,6\}, \{2,5\}, \{3\}$
$\{E\}$	0,500	$\{1,2,5\}, \{3,6\}, \{4\}$
$\{L\}$	0,000	$\{1,3,4,6\}, \{2,5\}$
$\{R\}$	0,000	$\{1,4,6\}, \{2,3,5\}$

**Quadro 2: Qualidade da aproximação**

Fonte: elaborado pelos autores.

Por meio da análise do Quadro 2 verifica-se que o índice de Endividamento é o que melhor explica os casos de Solvência e Insolvência das empresas analisadas, explicando 50% de ambos os casos. Os índices de Rentabilidade e de Liquidez, quando analisados conjuntamente, explicam apenas 17% dos casos, sendo que pode ser analisado um ou outro sem alteração nos resultados, pois os mesmos, são indiscerníveis.

### 3 MÉTODO E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

O delineamento desta pesquisa é caracterizado por um estudo descritivo, que na concepção de Gil (1999) “tem como principal objetivo descrever características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis”.

Sendo que uma de suas principais características é a utilização de técnicas padronizadas de dados.

De acordo com Trivinões (1987), o estudo descritivo exige que o pesquisador delimite de forma precisa as técnicas, os métodos, os modelos e as teorias que irão orientar a coleta e interpretação dos dados, com o intuito de validar cientificamente a pesquisa. Para o autor, a população e a amostra, assim como os objetivos, os termos, as variáveis, as hipóteses e as questões de pesquisa devem ser delimitadas.

Raupp e Beuren (2003) citam que “assim como a maioria das tipologias, a pesquisa documental pode integrar um rol de pesquisas utilizadas em um mesmo estudo”. Dessa forma, o estudo foi realizado por meio de pesquisa documental, que de acordo com Gil (1999) baseia-se em materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

Os documentos utilizados neste tipo de pesquisa são classificados em dois grupos: fontes de primeira mão e fontes de segunda mão. Para Gil (1999), documentos de primeira mão são aqueles que não receberam tratamento analítico, isto é, documentos oficiais, reportagens de jornal, cartas, contratos, diários, entre outros.

Já os documentos de segunda mão são aqueles que de alguma forma já foram analisados, tais como: relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas, entre outros. Este estudo, por utilizar-se de relatórios de empresas, utiliza, portanto, documentos de segunda mão.

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa caracteriza-se como quantitativa, à medida que utilizar instrumentos estatísticos desde a coleta até a análise e o tratamento dos dados. Richardson (1999, p. 70) afirma que tal abordagem:

caracteriza-se pelo emprego de quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples como percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão etc.

Este tipo de pesquisa tem o intuito de garantir a precisão dos resultados obtidos, além de evitar distorções na coleta, análise e interpretação dos dados, buscando o conhecimento da realidade dos fenômenos, por meio do comportamento dos acontecimentos de uma forma geral.

A população da pesquisa consiste em 24 empresas do setor têxtil brasileiro, extraídas do sítio da Bovespa ([www.Bovespa.com.br](http://www.Bovespa.com.br)), tendo como base para o estudo os exercícios sociais entre 2002 e 2006. A escolha do setor têxtil como alvo deste estudo deu-se de forma intencional e de conveniência. Tendo como corte no tempo a pesquisa transversal, ou seja, um período de cinco anos.

O Quadro 2 demonstra as empresas do ramo têxtil listadas na Bovespa que compõem a população do presente estudo.

<b>Empresa</b>	<b>Cidade/Estado</b>	<b>Atividade</b>
Arthur Lange S.A. Indústria e Comércio	Turuçu/RS	Têxtil e Vestuário
Buettner S.A. Indústria e Comércio	Brusque/SC	Têxtil e Vestuário
Cia. Hering	Blumenau/SC	Têxtil e Vestuário
Cia. Industrial Schlosser S.A.	Brusque/SC	Têxtil e Vestuário
Cia. Fiação e Tecidos Cedro Cachoeira	Belo Horizonte/MG	Têxtil e Vestuário
Cia. Tecidos Norte de Minas – Coteminas	Montes Claros/MG	Têxtil e Vestuário
Cia. Têxtil Ferreira Guimarães	Rio de Janeiro/RJ	Têxtil e Vestuário
Companhia Industrial Cataguases	Cataguases/MG	Têxtil e Vestuário
Companhia de Tecidos Santanense	Montes Claros/MG	Têxtil e Vestuário



Dohler S.A.	Joinville/SC	Têxtil e Vestuário
Emp. Nac. Crédito e Part. S.A. Encorpar	Belo Horizonte/MG	Emp. Adm. Part. - Têxtil e Vestuário
Fábrica de Tecidos Carlos Renaux S.A.	Brusque/SC	Têxtil e Vestuário
Fiação Tecelagem São José S.A.	Barbacena/MG	Têxtil e Vestuário
Karsten S.A.	Blumenau/SC	Têxtil e Vestuário
Marisol S.A.	Jaraguá do Sul /SC	Emp. Adm. Part. - Têxtil e Vestuário
Pettenati S.A. Indústria Têxtil	Caxias do Sul/RS	Têxtil e Vestuário
Santista Têxtil S.A.	São Paulo/SP	Têxtil e Vestuário
Springs Global Participações S.A.	Montes Claros/MG	Emp. Adm. Part. - Têxtil e Vestuário
Staroup S.A. Indústria de Roupas	Botucatu/SP	Têxtil e Vestuário
Tecblu – Tecelagem Blumenau S.A.	Parnamirim/RN	Têxtil e Vestuário
Teka Tecelagem Kuehnrich S.A.	Blumenau/SC	Têxtil e Vestuário
Têxtil Renaux S.A.	Brusque/SC	Têxtil e Vestuário
Vicunha Têxtil S.A.	Fortaleza/CE	Têxtil e Vestuário
Wembley Sociedade Anônima	Belo Horizonte/MG	Emp. Adm. Part. - Têxtil e Vestuário

### Quadro 2 – Empresas do setor têxtil listadas na Bovespa

Fonte: dados da pesquisa.

A empresa Cia. Têxtil Ferreira Guimarães possui suas demonstrações divulgadas na Bovespa somente até o ano de 2005. A empresa, Fábrica de Tecidos Carlos Renaux S.A., não possui as demonstrações de 2005 divulgadas no sítio da Bovespa e, por fim, a empresa, Springs Global Participações S.A., iniciou a divulgação de suas demonstrações contábeis no ano de 2006. Dessa forma, as três empresas citadas foram excluídas do estudo, ficando a amostra representada pelas demais 21 empresas listadas na Bovespa.

A coleta de dados foi realizada no sítio da Bovespa, Bolsa de Valores de São Paulo, ([www.bovespa.com.br](http://www.bovespa.com.br)). A coleta de dados, por meio da pesquisa documental, desenvolveu-se pela busca das demonstrações contábeis, ao final de cada exercício social das empresas objeto de estudo, caracterizada por corte transversal, isto é, os últimos cinco anos (2002 a 2006).

Das demonstrações contábeis coletadas foram extraídos os índices de liquidez, de endividamento, de atividade e de rentabilidade. A opção da escolha desses índices se deu com o intuito de encontrar o indicador que melhor representa a situação econômico-financeira das empresas por meio da Teoria *Rough Sets*, por meio do *software LHStat*.

Primeiramente calculou-se o Fator de Insolvência das empresas objeto de estudo por meio do Termômetro de Kanitz (1976), após a aplicação deste termômetro se uma empresa apresentar um número abaixo de  $-3$ , indica que a empresa se encontra numa situação que poderá levá-la à falência. Evidentemente, quanto menor este valor, mais próximo da falência estará a empresa. Do mesmo modo, se a empresa se encontrar em relação ao termômetro com um valor acima de zero, não haverá razão para a administração se preocupar, principalmente à medida que melhora a posição da empresa no termômetro. Se ela se situar entre zero e  $-3$ , temos o que o Kanitz chama de penumbra, ou seja, uma posição que demanda certa cautela.

Posteriormente a aplicação do Termômetro de Kanitz, com o intuito de chegar a validade dos dados resultantes de tal classificação utilizou-se a Análise Discriminante. Em seguida, os índices extraídos da análise das demonstrações contábeis por meio do grupo de índices selecionados foram utilizados como dados de entrada para o *LHStat*. O estudo envolve 21 empresas, as quais compõem a amostra e os índices selecionados para esta pesquisa são 12. Os indicadores são considerados como variáveis e o resultado da Análise Discriminante a classe a que cada empresa pertence, isto é, Solvente ou Insolvente.

A aplicação da Análise Discriminante tem por objetivo identificar as ligações existentes entre um caráter qualitativo a ser explicado e um conjunto de caracteres quantitativos explicativos.

Para solucionar o problema proposto pelo trabalho foi utilizada a Teoria *Rough Sets* em todas as observações, com o uso do *software LHStat*, cujo objetivo foi destacar qual ou quais os índices contábeis que se analisados, à luz da teoria *rough sets*, permitem classificar o estado de solvência das empresas.

A finalidade da aplicação da Teoria *rough sets* é verificar qual ou quais indicadores são necessários para explicar o estado de solvência ou insolvência das empresas do ramo têxtil brasileiras, listadas na Bolsa de Valores de São Paulo.

#### 4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Com o intuito de classificar as empresas em solventes, penumbra ou insolventes, inicialmente utilizou-se o Termômetro de Kanitz. Participaram do levantamento de dados 21 das 24 empresas participantes da Bovespa. Três empresas foram descartadas na análise, a empresa Cia. Têxtil Ferreira Guimarães, a Fábrica de Tecidos Carlos Renaux S.A. e a Springs Global Participações S.A. Sendo que, as três empresas, foram excluídas, pois não foi possível coletar os dados de todo o período da pesquisa, por não estarem disponíveis.

No Quadro 5 apresentam-se as empresas analisadas, com as respectivas classificações de acordo com o Termômetro de Kanitz.

Empresa	2006	2005	2004	2003	2002
1 - Arthur Lange S.A. Ind. e Comércio	Solvente	Insolvente	Solvente	Solvente	Solvente
2 - Buettner S.A. Indústria e Comércio	Solvente	Insolvente	Penumbra	Insolvente	Insolvente
3 - Cia. Hering	Solvente	Penumbra	Insolvente	Insolvente	Insolvente
4 - Cia. Industrial Schlosser S.A.	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Insolvente
5 - Cia. Fiação e Tec. Cedro Cachoeira	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
6 - Cia. Tecidos Norte de Minas	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
7 - Companhia Industrial Cataguases	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
8 - Companhia de Tecidos Santanense	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
9 - Dohler S.A.	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
10 - Emp. Nac. Crédito e Part. S.A.	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
11 - Fiação Tecelagem São José S.A.	Solvente	Insolvente	Penumbra	Solvente	Solvente
12 - Karsten S.A.	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Penumbra
13 - Marisol S.A.	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
14 - Pettenati S.A. Indústria Têxtil	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
15 - Santista Têxtil S.A.	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
16 - Staroup S.A. Indústria de Roupas	Solvente	Penumbra	Penumbra	Penumbra	Penumbra
17 - Tecblu – Tecelagem Blumenau S.A.	Penumbra	Penumbra	Penumbra	Penumbra	Solvente
18 - Teka Tecelagem Kuehnrich S.A.	Solvente	Solvente	Solvente	Insolvente	Insolvente
19 - Têxtil Renaux S.A.	Solvente	Solvente	Insolvente	Insolvente	Insolvente
20 - Vicunha Têxtil S.A.	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
21 - Wembley Sociedade Anônima	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente

#### Quadro 5 – Classificação das empresas em solvente, penumbra e insolvente

Fonte: dados da pesquisa.

Pelo cálculo do Termômetro de Kanitz, encontra-se no período analisado a ocorrência de Solvência em 79 situações, de Penumbra em 12 situações e de Insolvência em 14 situações. Ressalta-se que todas as empresas pesquisadas, por estarem listadas na Bovespa são consideradas como Solventes, porém, de acordo com os valores aplicados aos índices das empresas por meio do Termômetro de Kanitz, as mesmas assumem posições diferenciadas, como a Penumbra e a Insolvência.

Como os objetivos deste trabalho são verificar os núcleos de solvência e insolvência das empresas do ramo têxtil listadas na Bovespa, fez-se necessário reclassificar as empresas

em apenas 2 categorias, sendo assim aplicou-se um novo peso aos valores de Kanitz. A nova classificação possui valores que vão de zero a dez, sendo que, zero corresponde ao -7 de Kanitz e dez corresponde ao 7 do mesmo termômetro. Diante da nova classificação as empresas que ficassem entre zero e 4 foram classificadas como insolventes. E, as empresas que ficaram acima de 4 foram classificadas como solventes. No Quadro 6 apresentam-se as empresas reclassificadas em solventes e insolventes.

Empresa	2006	2005	2004	2003	2002
1	Solvente	Insolvente	Solvente	Solvente	Solvente
2	Solvente	Insolvente	Solvente	Insolvente	Insolvente
3	Solvente	Solvente	Insolvente	Insolvente	Insolvente
4	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Insolvente
5	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
6	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
7	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
8	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
9	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
10	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
11	Solvente	Insolvente	Solvente	Solvente	Solvente
12	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
13	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
14	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
15	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
16	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
17	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
18	Solvente	Solvente	Solvente	Insolvente	Insolvente
19	Solvente	Solvente	Insolvente	Insolvente	Insolvente
20	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
21	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente

**Quadro 6 – Reclassificação das empresas em solventes e insolventes**

Fonte: dados da pesquisa.

De acordo com a reclassificação as empresas que estavam classificadas como penumbra passaram a ser consideradas como solventes, aumentando, portanto, o número de empresas solventes para 91 e, permanecendo o número de insolventes em 14. A fim de verificar a veracidade da reclassificação efetuada utilizou-se a Análise Discriminante, por meio do *software LHStat*, o que confirmou tal reclassificação como verdadeira.

Com todas as empresas classificadas de forma correta entre solventes e insolventes. Partiu-se para o cálculo dos índices de liquidez, endividamento, atividade e rentabilidade respectivamente.

#### 4.1 CATEGORIZAÇÃO DAS EMPRESAS

A Teoria *rough sets* utiliza-se de um sistema de informações, o qual é composto por registros e atributos condicionais particionados em classes de equivalência, de acordo com determinados subconjuntos de atributos. Isto significa dizer que a TCA não trabalha com números e sim com categorias para as informações.

Assim, os índices precisam ser divididos em categorias para que possam ser agrupados com os demais, e, dessa forma, possam ser encontrados os núcleos declaratórios contábeis que melhor evidenciem o estado de solvência ou insolvência das empresas objeto de estudo.

Para fins desta pesquisa foi realizada apenas uma categorização, na qual os índices foram divididos em quatro categorias. Nesta categorização os índices foram classificados da

seguinte maneira: para os índices de liquidez corrente, liquidez geral e liquidez seca foram utilizadas as seguintes categorias: baixa, regular, boa e ótima. Para os índices de endividamento foram utilizadas as categorias: ótimo, bom, regular e ruim, para dependência financeira e imobilização dos capitais permanentes: ótima, boa, regular e ruim.

Os índices de atividade, giro dos estoques, prazo médio de recebimento, prazo médio de pagamento utilizaram-se as categorias: ótimo, bom, regular e ruim. Já o giro do ativo recebe as seguintes classificações: ótimo, bom, médio e ruim. Para os índices de rentabilidade sobre o patrimônio líquido as categorias foram: baixa, regular, boa e ótima. Por fim para os índices de retorno sobre o ativo foram utilizadas as categorias: baixo, regular e bom e ótimo.

A divisão em quatro categorias dos índices também serviu como meio de aplicação da Teoria *rough sets* na pesquisa com o intuito de verificar o núcleo declaratório contábil que melhor explica a solvência e insolvência das empresas. No próximo sub-capítulo estão evidenciados tais núcleos encontrados em cada uma das caracterizações aqui apresentadas.

#### 4.2 APLICAÇÃO DA TEORIA *ROUGH SETS*

Depois de calculados os índices de liquidez, endividamento, atividade e rentabilidade dos 5 anos das 21 empresas constantes da amostra da pesquisa, os mesmos foram categorizados em quatro classes. Posteriormente foi aplicada a Teoria *Rough Sets* a fim de verificar o núcleo declaratório contábil.

Na Tabela 1 apresentam-se núcleos declaratórios contábeis por grupos de índices categorizados em quatro classes distintas.

**Tabela 1 – Núcleo declaratório contábil por grupo de índices em quatro categorias**

Nº de Índices	Núcleo por número de índices	Precisão da Aproximação Solvência	Precisão da Aproximação Insolvência	Qualidade da Aproximação
12	LC;LG;LS;END;DF;ICP;GE;PMR;PMP;GA;RSPL;RSA	86%	36%	87%
11	LC;LS;END;DF;ICP;GE;PMR;PMP;GA;RSPL;RSA	86%	36%	87%
	LG;LS;END;DF;ICP;GE;PMR;PMP;GA;RSPL;RSA	86%	36%	87%
10	LC;LG;LS;END;DF;GE;PMR;PMP;RSPL;RSA	86%	36%	87%
	LC;LS;END;DF;ICP;GE;PMR;PMP;RSPL;RSA	86%	36%	87%
	LC;LS;END;DF;GE;PMR;PMP;GA;RSPL;RSA	86%	36%	87%
	LG;LS;END;DF;ICP;GE;PMR;PMP;RSPL;RSA	86%	36%	87%
	LG;LS;END;DF;GE;PMR;PMP;GA;RSPL;RSA	86%	36%	87%
	LS;END;DF;ICP;GE;PMR;PMP;GA;RSPL;RSA	86%	36%	87%
9	LC;LS;END;DF;GE;PMR;PMP;RSPL;RSA	86%	36%	87%
	LG;LS;END;DF;GE;PMR;PMP;RSPL;RSA	86%	36%	87%
	LS;END;DF;ICP;GE;PMR;PMP;RSPL;RSA	86%	36%	87%
	LS;END;DF;GE;PMR;PMP;GA;RSPL;RSA	86%	36%	87%
8	LS;END;DF;GE;PMR;PMP;RSPL;RSA	86%	36%	87%
7	LS;END;DF;GE;PMR;PMP;RSA	85%	35%	86%
	LS;END;DF;GE;PMP;RSA	82%	32%	84%
6	LS;DF;GE;PMR;PMP;RSA	82%	32%	84%
	LS;DF;GE;PMP;RSA	81%	24%	82%
4	LS;DF;GE;RSA	76%	17%	77%
3	LS;DF;GE	70%	0%	70%
2	DF;GE	67%	0%	67%
1	DF	54%	0%	54%

Fonte: dados da pesquisa.

A análise das combinações de atributos inicia-se com doze atributos de condição, sendo que estes explicam 86% da precisão da aproximação da solvência, 36% da aproximação da insolvência e 87% da qualidade da aproximação. Nas combinações de onze atributos encontram-se dois núcleos, sendo que nos mesmos os índices diferentes são: liquidez corrente e liquidez geral.

Isto significa que os demais dez índices são idênticos nos dois núcleos. Da mesma forma como a combinação de doze índices este caso explica a solvência e a insolvência com os mesmos percentuais e mantém a mesma qualidade de aproximação. Isto ocorre até a análise de seis atributos de condição.

Ao analisar dez atributos de condição, verificam-se seis núcleos, sendo que os índices que se repetem aos seis casos são: endividamento, dependência financeira, giro dos estoques, prazo médio de recebimento, prazo médio de pagamento e retorno sobre o ativo. Assim, os demais índices como: liquidez corrente, liquidez geral, liquidez seca, imobilização dos aparecerem nos núcleos não tem relação efetiva com a explicação e a aproximação da solvência e da insolvência.

Com relação à análise de oito atributos de condição repetem-se os índices de: liquidez seca, endividamento, dependência financeira, giro dos estoques, prazo médio de recebimento, prazo médio de pagamento e retorno sobre o ativo. Isto ocorre em quatro núcleos identificados por meio da análise.

Na análise de combinações com oito atributos de condição a precisão da aproximação de solvência é de 80%, da insolvência de 36% e a qualidade da aproximação é de 87%. Possuindo apenas um núcleo declaratório contábil, composto pelos seguintes índices: liquidez seca, endividamento, dependência financeira, giro dos estoques, prazo médio de recebimento, prazo médio de pagamento, rentabilidade sobre o patrimônio líquido e retorno sobre o ativo.

A análise de sete atributos de condição explica 85% da precisão da aproximação da solvência, 35% da precisão da análise da insolvência, com qualidade de aproximação de 86%. Neste caso, possui apenas um núcleo declaratório contábil representado pelos índices de: liquidez seca, endividamento, dependência financeira, giro dos estoques, prazo médio de recebimento, prazo médio de pagamento e retorno sobre o ativo.

Dois núcleos são encontrados na análise de combinação de seis atributos, com os seguintes índices em comum: liquidez seca, dependência financeira, giro dos estoques, prazo médio de pagamento e retorno sobre o ativo. A qualidade da aproximação neste caso é de 84%, a precisão da aproximação solvente 82% e a precisão da aproximação da insolvência 32%.

A análise da combinação de cinco atributos também apresenta apenas um núcleo, com qualidade da aproximação da solvência de 81%, da insolvência de 24% e com qualidade de aproximação de 82%. Os índices que compõe este núcleo são: liquidez seca, dependência financeira, giro dos estoques, prazo médio de pagamento e retorno sobre o ativo, respectivamente.

Com 76% de precisão da aproximação da solvência e 17% da insolvência, o núcleo da combinação de quatro atributos é composto pelos índices de: liquidez seca, dependência financeira, giro dos estoques e retorno sobre o ativo. Com três atributos de condição o núcleo é formado por: liquidez seca, dependência financeira e giros dos estoques. Possui uma precisão da aproximação da solvência de 70%, a qual se iguala a qualidade da aproximação. Neste caso, a solvência não é explicada.

Ao analisar a combinação de dois atributos de condição chega-se a um núcleo composto pelos índices: dependência financeira e giro dos estoques, que são capazes de

explicar 67% da aproximação da solvência, 0% da insolvência e uma qualidade da aproximação de também 67%.

Por fim a análise de cada atributo de condição em separado remete ao núcleo dependência financeira, que explica 54% da solvência com a mesma qualidade de aproximação. Entretanto, não explica a insolvência das empresas objeto da pesquisa.

Analisando-se todas as combinações possíveis chega-se ao núcleo declaratório contábil dos índices divididos em quatro categorias, o qual é formado pelos seguintes índices: liquidez seca; endividamento; dependência financeira; giro dos estoques; prazo médio de recebimento; prazo médio de pagamento; rentabilidade sobre o patrimônio líquido; retorno sobre o ativo.

## 5 CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve por objetivo verificar o núcleo declaratório contábil que permite verificar o estado de solvência das empresas do ramo têxtil listadas na Bovespa. Na pesquisa foi aplicada metodologia descritiva, por meio de análise documental, com abordagem quantitativa e de corte transversal. Os dados foram analisados por meio da técnica estatística Teoria *rough sets*, com a utilização do *software* LHStat.

Primeiramente, as empresas foram classificadas em solventes e insolventes, para tanto utilizou-se o Termômetro de Kanitz. Logo após os valores de Kanitz ganharam novos pesos a fim de deixar as empresas em apenas duas classes: solventes e insolventes. De acordo com a reclassificação as empresas que estavam classificadas como penumbra passaram a ser consideradas como solventes, aumentando, portanto, o número de empresas solventes para 91 e, permanecendo o número de insolventes em 14.

A fim de verificar a veracidade da reclassificação efetuada utilizou-se a Análise Discriminante, por meio do *software* LHStat, o que confirmou tal reclassificação como verdadeira. Com todas as empresas classificadas de forma correta entre solventes e insolventes. Partiu-se para o cálculo dos índices de liquidez, endividamento, atividade e rentabilidade respectivamente.

Logo após foram calculados os índices de liquidez, endividamento, atividade e rentabilidade das empresas do ramo têxtil listadas na Bovespa. Os cálculos demonstraram variações significativas nos índices de liquidez das empresas de um ano para outro, bem como de uma empresa para outra.

Com relação aos índices de endividamento verifica-se uma discrepância elevada entre os valores calculados, ou seja, enquanto algumas empresas possuem um alto valor de endividamento, outras possuem um endividamento muito baixo. Ao contrário do indicador de endividamento, a dependência financeira não mostrou muita divergência entre os quocientes calculados.

Com relação à variação de quocientes do índice de imobilização de capitais permanentes percebe-se que as empresas têm pequenas oscilações de um ano para outro e, da mesma forma a oscilação entre empresas não atinge grandes proporções.

Os índices de atividade de uma forma geral não demonstram uniformidade entre as empresas do ramo têxtil, com grandes variações de um período para outro ou de uma empresa para outra. De forma contrária, os índices de rentabilidade não possuem tantas discrepâncias como os índices de atividade. Na sequência os índices foram categorizados em 4 classes com o intuito de aplicar a Teoria *Rough Sets*.

O objetivo geral tem relação com a verificação do núcleo declaratório contábil que evidencia a solvência e insolvência de uma empresa. Após a análise de todos os possíveis agrupamentos de índices chega-se ao núcleo declaratório contábil, isto é, ao conjunto de

índices que melhor explica as situações de solvência e insolvência das 21 empresas durante os 5 anos pesquisados no estudo.

Na categorização em quatro classes o núcleo declaratório contábil dos índices é formado pelos seguintes índices: liquidez seca; endividamento; dependência financeira; giro dos estoques; prazo médio de recebimento; prazo médio de pagamento; rentabilidade sobre o patrimônio líquido; retorno sobre o ativo. Conclui-se, portanto, que não é necessária a análise dos doze índices utilizados inicialmente neste estudo para chegar-se a constatação de que uma empresa é solvente ou insolvente, basta analisar apenas os nove que compõe o núcleo declaratório contábil.

## REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, Alexandre. **Estrutura de balanços: um enfoque econômico-financeiro: comércio e serviços, indústrias, bancos comerciais e múltiplos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

BRAGA, Roberto. **Fundamentos e técnicas de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 1995.

BRIGHAM, Eugene F. HOUSTON, Joel F. **Fundamentos da moderna administração financeira**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

CHEN, Zhengxin. **Data mining and uncertain reasoning: an integrated approach**. New York: John Wiley & Sons, 2001.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GITMAN. **Princípios de Administração Financeira**. 10. ed., São Paulo: Pearson, 2004.

GOMES, Carlos Francisco Simões. Modelagem analítica aplicada à negociação e decisão em grupo. In: SOBRAPO. **Pesquisa operacional**. Rio de Janeiro: SOBRAPO, 2006. v. 26, n.3, p. 437-672.

HEIN, Nelson. **Conjuntos aproximativos**. Blumenau. Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis/Pesquisa em custos para decisões. 2007.

HELFERT, Erich A. **Técnicas de análise financeira**. Porto alegre: Bookman, 2000.

HOJI, Masakasu. **Administração financeira: uma abordagem prática: matemática financeira aplicada, estratégias financeiras, análise planejamento e controle financeiro**. São Paulo: Atlas, 1999.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Análise de balanços**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

KANITZ, Stephen Charles. **Como prever falências**. São Paulo: McGraw Hill, 1946.

\_\_\_\_\_. **Indicadores contábeis financeiros previsão de insolvência: a experiência da pequena e média empresa brasileira**. Tese de Livre Docência entregue ao Departamento de Contabilidade da FEA/USP, 1976.

MARAKAS, G. *Decision Support Systems in the 21st Century*. New York: Prentice-Hall, 1988.

MARION, José Carlos. **Análise das demonstrações contábeis: contabilidade empresarial**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MATARAZZO, Dante C. **Análise financeira de balanços: abordagem básica e gerencial**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

PAWLAK, Zdzislaw. Rough Sets. **International Journal of Computer and Information Sciences**, v. 11, n. 5, p. 341-356, 1982.

POLITI, Jacques. **Implementação de uma metodologia para mineração de dados aplicada ao estudo de núcleos convectivos**. 2005. 142 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Ministério da Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2005.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, Ilse Maria (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2003.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SCHRICKEL, Wolfgang K. **Demonstrações contábeis: abrindo a caixa-preta**. São Paulo: Atlas, 1997.

SILVA, José Pereira da. **Análise financeira das empresas**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

TREUHERZ, Rolf M. **Análise financeira por objetivos**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1978.

WESTON, J. Fred; BRIGHAM, Eugene F. **Fundamentos de administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.