

PREVISÃO DE INSOLVÊNCIA EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS UTILIZANDO INDICADORES CONTÁBEIS

Luiz Fernando Branco Lemos - UNISINOS/A.E.S.R.¹
Rodrigo Oliveira Soares - PPG-CONTABILIDADE/UFPR²

Resumo: O presente estudo tem por objetivo construir um modelo de previsão de insolvência para as micro e pequenas empresas com base em indicadores contábeis. Para atingir o objetivo pretendido, realizou-se uma pesquisa com profissionais de contabilidade do Rio Grande do Sul, obtendo-se informações contábeis de 104 Micro e Pequenas Empresas referentes ao período de 1995 a 2007. Para análise dos dados, inicialmente se fez uma análise fatorial que reduziu o número de indicadores contábeis de 25 para 5 fatores. Foi utilizada a análise discriminante para a construção de uma função discriminante, buscando classificar as empresas com relação à sua possibilidade de insolvência. A validação do modelo foi realizada por *crossvalidation*, ou seja, a subdivisão da amostra original, sendo uma para a definição do modelo e outra para a sua validação. O grau de predição alcançou 96,15% de acerto. Posteriormente foi criada uma régua de insolvência, ou seja, uma escala ilustrativa, utilizando-se a análise de conglomerados ou *clusters analysis* para classificar as empresas que compuseram a pesquisa.

Palavras-chave: Insolvência. Micro e Pequenas Empresas. Análise discriminante.

INSOLVENCY PREDICTION SMALL AND MICRO ENTERPRISES USING ACCOUNTING INDICATORS

Abstract: This study aims to develop a insolvency prediction model for micro and small enterprises, based on accounting indicators. To achieve this goal we performed a survey with accounting professionals in Rio Grande do Sul, obtaining financial information of 104 micro and small enterprises for the period between 1995 to 2007. For data analysis, initially we performed a factor analysis to reduce the number of accounting indicators from 25 to 5 factors. Discriminant analysis was used to build a discriminant function, seeking to classify the companies regarding their possibility of insolvency. The model validation was done by crossvalidation, in other words, the subdivision of the original sample, one for the model definition and other for validation. The degree of prediction accuracy reached 96.15% accuracy. After, it was

¹ E.mail: fernandobrancolemos@terra.com.br, Endereço: Rua Manoel Elias 2001 - Morro Santana CEP 91240-261 - Porto Alegre, RS

² E.mail: rosoares@ufpr.br Av Prefeito Lothário Meissner, 632, 2o. andar, Campus III - Jd Botânico - CEP 80210-170 – Curitiba - PR / Fone/Fax: (41) 3360-4366

established a rule of insolvency, in other words, an illustrative range or scale, using cluster analysis to classify the companies.

Keywords: Insolvency; Micro and Small Enterprises; Discriminant Analysis.

Introdução

Sabe-se que a dinâmica e o crescimento da economia dos países em desenvolvimento, chamados emergentes, dependem, em grande parte, da capacidade de criar empresas que possam sobreviver a fim de gerar trabalho e renda para a população economicamente ativa. Nesse contexto, a ampliação da economia brasileira proporciona inúmeras oportunidades de negócios para as empresas. A economia em crescimento faz com que aumente o volume de transações e seja multiplicado o uso dos fatores de produção. O acesso a esses fatores de produção, na maioria das vezes, só é possível com a concessão de crédito. Conceder crédito é sinônimo de assumir riscos.

O interesse pela situação financeira das empresas é um tema que diz respeito a toda a sociedade, abrangendo governantes, clientes, fornecedores, empregados, auditores, consultores, gestores, acadêmicos, pesquisadores e estudantes. A precária situação financeira de uma empresa pode levá-la à insolvência.

O risco de não receber créditos concedidos é uma possibilidade a que se sujeitam as instituições financeiras, o comércio e a indústria. Isso também ocorre para as micro e pequenas empresas (MPE's). Assim, quando elas não conseguem sanar seus compromissos, a tendência que se observa é a tentativa de recuperação judicial ou a falência. Nessa esteira, o presente estudo procura resposta para a seguinte questão: Como os indicadores contábeis podem ser utilizados para prever a insolvência de Micro e Pequenas Empresas (MPE's)?

Vale dizer que a relevância do estudo relaciona-se à relevância das MPE's para a economia do país. De acordo com um levantamento do SEBRAE-SP (2007), existem 5,1 milhões de empresas no Brasil. Desse total, 98% são micro e pequeno porte. Os pequenos negócios respondem por mais de 53% dos empregados com carteira assinada, alcançam 28% do faturamento de todas as empresas brasileiras e obtêm 20% do PIB Nacional. O interesse pelo tema acentua-se quando se percebe

que no momento em que uma empresa encerra suas atividades, há um custo social e econômico. De fato, de acordo com um levantamento do SEBRAE-RS (2004, p. 6), o custo social e econômico implica, não somente a perda de postos de trabalho, mas também em grande parte da poupança pessoal e familiar dos envolvidos.

Por tais razões, o objetivo do presente trabalho é o de construir um modelo de previsão de insolvência para as Micro e Pequenas Empresas com base em indicadores contábeis. Considerando que uma previsão bem feita de insolvência pode contribuir para reverter este processo, ressalta-se a contribuição prática do trabalho, tanto para os bancos ou outros agentes de crédito (no sentido de contribuir para a análise na concessão de empréstimos), quanto para com as próprias empresas, já que a previsão pode ajudar a evitar a falência. Pode ainda contribuir com a sociedade, pela possibilidade de se evitar os custos sociais do fechamento de uma empresa.

Este trabalho foi subdividido da seguinte maneira: primeiramente é feita uma breve revisão na literatura sobre o tema. O método de pesquisa é então apresentado e discutido. Posteriormente são apresentadas as análises e tratamentos de dados. Finalmente, na última seção, são tecidas conclusões com algumas considerações finais a respeito do tema.

Revisão da Literatura

Na revisão da literatura são abordadas primeiramente as MPE's. Em seguida são discutidos aspectos sobre a insolvência e apresentados trabalhos pioneiros realizados no exterior e também no Brasil.

Micro e Pequena Empresa

Importante mencionar que as MPE's são importantes para a economia nacional e mundial em função de sua quantidade, abrangência, capilaridade e capacidade de adaptação aos novos desafios. No período de 1990 a 1999, segundo o SEBRAE (2004), foram constituídas 4,9 milhões de empresas no Brasil, dentre as

quais se encontram 2,7 milhões de microempresas. Apenas no ano de 1999 foram constituídas 475.000 empresas no país. Destas, 267.525 são microempresas, o que representa 56,32% do total.

Segundo o IBGE (2001), 98% das empresas existentes são de micro e pequeno porte. Com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE e da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE), é possível afirmar que as MPE's mantêm cerca de 35 milhões do total de pessoas ocupadas em todo o país, o equivalente a 59% das pessoas ocupadas no Brasil.

O Departamento Nacional de Registro do Comércio (DNRC) atesta que no Brasil são formalizadas em média, 45 mil empresas por ano. Entretanto, nem todas possuem um ciclo prolongado de existência. A tabela 1 mostra a taxa de mortalidade das empresas constituídas no Brasil entre 2000 e 2002 (SEBRAE-RS, 2004).

Tabela 1 - Taxa de mortalidade das empresas no Brasil

Período de existência (anos)	% Mortalidade no período	% Mortalidade acumulada
Até 2 anos	49,4%	49,4%
3 anos	7,0%	56,4%
4 anos	3,5%	59,9%

Fonte: SEBRAE/Nacional (2004, p. 19).

Cumprе assinalar a existência de um fato que compromete o crescimento do número de empresas e, por conseguinte, da economia: são os altos índices de mortalidade de MPE's, revelados na tabela 1. A cada 100 empresas abertas, 31 não ultrapassam o primeiro ano de atividade (SEBRAE, 2004). Essa proporção aumenta após cinco anos da abertura das empresas para 60%. A mesma pesquisa indica que, entre as principais causas encontradas na condução de suas atividades entre as empresas extintas, estão a falta de capital de giro (43,8%) e os problemas financeiros (37,5%).

Para tentar medir e prever a "saúde financeira" das MPE's, minorando incertezas e dúvidas nas decisões tomadas, é possível usar os chamados modelos de previsão de insolvência, que são construídos com o apoio de técnicas estatísticas

aplicadas para analisar índices econômico-financeiros selecionados, obtidos a partir das demonstrações contábeis.

Insolvência

O termo insolvência, oriundo do latim *solvere*, regido pela negativa *in*, significa “o estado em que se encontra a pessoa de não poder solver ou não poder pagar suas dívidas” (BATISTA, 2009). Em termos jurídicos, a insolvência é concedida toda vez que as dívidas excederem a importância dos bens do devedor (art. 748 do Código de Processo Civil, Lei nº 5.869, de 11.01.1973). Esse conceito abrange especificamente o devedor pessoa física. No que diz respeito às pessoas jurídicas, a falência é prevista no artigo 94 da Lei nº 11.101, de 09.02.2005.

Pode-se conceituar insolvência como “o estado no qual a empresa torna-se impossibilitada de cumprir determinado compromisso”. (Mário e Aquino, 2004). Nos meios comerciais e financeiros, porém, insolvência aproxima-se de “falência”. Marques (1980) considera que falência é um ponto de vista legal, um estado de direito, enquanto insolvência é um estado de fato. A falência só existe legalmente quando for verificado o não pagamento de obrigação líquida no vencimento, sendo proclamada pela justiça por meio de sentença definitiva.

Warner (1979) e Watts e Zimmerman (1986) destacam que, enquanto insolvência é um estado, a falência pode ser entendida como procedimentos que são empreendidos sob leis falimentares quando a corporação está inapta a pagar ou obter acordo com seus credores sem a intermediação da justiça.

Marques (1980) relata as definições nas quais aparecem três situações de insolvência e falência, a saber:

- a) insolvência sem falência: quando o passivo é maior que o ativo, porém a empresa encontra-se em condições de pagar suas dívidas no vencimento;
- b) falência sem insolvência: quando a empresa dispõe de ativo capaz de atender ao passivo, ou até mesmo quando é superior a ele. Porém, vencida uma dívida líquida, falta à empresa, no momento, o numerário suficiente para pagá-la;

c) falência com insolvência: quando a empresa dispõe de ativo inferior ao passivo e “não paga no vencimento obrigações líquidas”.

Qualquer que seja o desfecho da falta de liquidez da empresa, concordata ou falência, os empreendedores sempre incorrem em prejuízos. Daí a importância de se tentar prever esses eventos com suficiente antecedência, de sorte que o contador possa orientar os seus clientes, minimizando os riscos da insolvência e, conseqüentemente, o desemprego, possibilitando a adoção de providências adequadas para a recuperação de seu empreendimento.

Mário e Aquino (2004) propõem uma separação do tema em três linhas de pesquisa distintas: a previsão de insolvência e estimativa de risco, a relevância da informação contábil e os procedimentos de falência. A primeira busca determinar um método de antevisão que pode preceder a falência. Assim, ao antever a insolvência, dá-se oportunidade aos interessados nessa informação de se posicionar a respeito, mensurando o risco e impedindo maiores prejuízos. Já a relevância da informação contábil tem seu foco na identificação da importância da informação contábil na técnica de categorização de risco: *bond ratings*. Por sua vez, os procedimentos na falência, segundo Mário e Aquino (2004), compõem uma linha recente se confrontada com as demais, e apresentam a interdisciplinaridade desse fato quando se observam estudos conjugados entre economistas, advogados e contadores.

O presente trabalho pode ser classificado na primeira linha descrita pelos autores. Quando da tomada de decisões de investimentos pela empresa, a estimativa de risco objetiva o uso de taxas de desconto que considerem o risco da empresa por parte dos investidores que necessitam de informações relativas a esses riscos para que se possa otimizar os portfólios. Assim, como a previsão de insolvência serve ao credor, a estimativa do risco serve ao gestor e ao investidor, sempre considerando uma situação em que a empresa esteja operando normalmente.

Previsão de insolvência e estimativa de risco utilizando indicadores contábeis: alguns estudos pioneiros

Vários são os estudos concebidos para julgar a capacidade de antecipar problemas financeiros nas empresas tendo como base indicadores extraídos das demonstrações contábeis. Silva (1983) faz um relato histórico dos principais estudos e modelos desenvolvidos no exterior sobre a previsão de insolvência.

As contribuições de cada autor estão resumidamente apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Contribuições à linha de pesquisa

Autor	Contribuição
Fitz Patrick (1932)	Índices-padrões.
Winakor & Smith ³	Mudanças sofridas individualmente em todo o grupo; deterioração dos índices.
Merwin ⁴	Faixa de variação; “média calculada”.
Tamari ⁵	“Conjunto ponderado”; pesos; pontuação particular da empresa; índices eram indicadores; baixas notas não necessariamente indicariam falência.
Beaver (1966)	Classificação dicotômica; ponto crítico ideal
Altman (1968)	Análise discriminante sem a utilização de critérios arbitrários.
Backer & Gosman (1978)	Pesquisas sobre o nível de liquidez; entrevistas; o contador ou a SEC anunciariam deficiências de liquidez; teste T.
Topa (1979)	Probabilidade subjetiva; pesos deveriam ser atribuídos pelos responsáveis da área de crédito; Teorema de Bayes.
Lennox (1999)	Influência do tamanho da empresa, do setor em que está inserida e do ciclo econômico ao qual está sujeita.

Fonte: Adaptado de Mário (2002, p. 37).

³ O estudo baseou-se em 183 empresas que faliram entre 1923 e 1931. Silva não fornece a data de realização do estudo.

⁴ O estudo abrangeu pequenas sociedades anônimas manufatureiras com ativos totais abaixo de U\$\$ 250.000. Silva não identifica a época em que foi realizado o estudo.

⁵ O estudo analisou os índices de empresas industriais americanas entre 1956 e 1960. Silva não identifica a época em que foi realizado o estudo.

Previsão de insolvência e estimativa de risco utilizando indicadores contábeis: estudos no Brasil

O estudo realizado por Kanitz (1976), foi o marco inicial de que se tem ciência para detectar problemas de ausência de solvabilidade das empresas por meio do emprego de modelos estatísticos.

Kanitz (1978, p. 2) afirma que “os primeiros sintomas de uma insolvência surgem muito antes que ela se concretize”. O autor pondera que a falência, como qualquer processo, tem começo, meio e fim, sendo admissível identificar sua geração antes de seu evento, bastando que se busquem os indicadores corretos nas demonstrações contábeis.

O autor considera que a análise do índice de insolvência possibilita:

- a) encontrar empresas em situação de pré-insolvência;
- b) categorizar as empresas em uma escala de solvência/insolvência a fim de eleger clientes prioritários (em caso de limitação de recursos para o crédito, um banco poderia priorizar o acolhimento de clientes que tenham um índice maior, o que é denominado *scoring* de clientes.
- c) determinar previsões para a conta “devedores duvidosos”, segundo cada cliente.

Elizabetsky (1976), por sua vez, contribuiu com o desenvolvimento de um modelo para a decisão de crédito em um banco comercial. Foi utilizada análise discriminante para o grupo de 373 empresas, sendo 99 más e 274 boas. Essas empresas foram escolhidas no ramo de confecções, em virtude de ser o setor que apresentava os maiores problemas de liquidez naquele momento.

Kanitz (1978) usou a técnica de análise discriminante com um grupo de 100 empresas de diversos ramos de atividade, sendo 50 solventes e 50 insolventes. Foram definidas como empresas solventes aquelas que desfrutavam de crédito amplo pelo sistema bancário, sem restrições ou objeções a financiamento ou empréstimos, e como insolventes aquelas que tiveram o processo de concordata requerido e/ou deferido e/ou a falência decretada. Das 50 empresas solventes, 44

foram classificadas corretamente, 1 incorretamente e 5 na região da dúvida. Das insolventes, 45 foram classificadas corretamente, 2 erroneamente e 3 na região de dúvida, totalizando 50 empresas.

O estudo de Altman *et. al.* (1979) foi baseado no nível de endividamento sobre o patrimônio líquido de uma amostra de empresas brasileiras, tendo observado que esse índice cresceu de 85% para 110,55% no período de 1970 a 1975. Adicionalmente, os autores observaram que as despesas financeiras tiveram um crescimento percentual superior no lucro líquido antes do Imposto de Renda concluindo que, em geral, as empresas estavam se endividando em escala crescente e as despesas financeiras estavam afetando de forma significativa os resultados, reduzindo o lucro líquido.

A metodologia de trabalho empregada previu a utilização da análise discriminante, utilizando 23 empresas com problemas financeiros e 35 empresas do mesmo porte e ramo sem problemas financeiros. Segundo os autores, o modelo teve precisão de 88% na classificação de empresas quando utilizado um ano antes da constatação de problemas financeiros, e de 78% quando aplicado com três anos antecedência.

Silva (1983) desenvolveu um modelo fundamentado em análise discriminante cuja amostra era composta de 419 empresas, sendo 337 empresas industriais e 82 comerciais. Ele inseriu novos aspectos, como crescimento das empresas, eficácia para gerenciamento de estoques e duplicatas a receber, aptidão de geração de recursos e rentabilidade operacional. O autor iniciou seu estudo com 85 indicadores financeiros, sendo posteriormente selecionados os índices que, em conjunto, têm maior representatividade para a classificação de empresas, com o auxílio de uma regressão *stepwise*. O modelo apresentou uma explicação correta de 91,26% de todos os casos.

Kasznar (1986) realizou uma pesquisa com 124 empresas, subdivididas em duas categorias: sem problemas (69 empresas) e com problemas (55 empresas), incluindo concordatárias e falidas. A acuidade classificatória do modelo foi muito boa, já que 92,74% das companhias tiveram sua categoria corretamente prevista um ano antes da falência.

Santos (1986) desenvolveu um modelo de pontuação para controle do risco de crédito. Foram pesquisadas 90 empresas do ramo de eletroeletrônicos que atuam como distribuidoras, revendas ou consumidoras. Os dados financeiros foram coletados nos balanços patrimoniais das empresas.

Minardi e Sanvicente (1998) realizaram um estudo visando a identificar os índices contábeis mais significativos para prever concordatas de empresas no Brasil. Os autores coletaram informações de 92 empresas com ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo, dentre as quais, 46 tiveram ações negociadas como concordatárias entre 1986 e 1998. Foram testadas 14 variáveis independentes. Para tanto, foram realizadas três análises discriminantes para as empresas da amostra. A primeira utilizou informações contábeis de um ano antes do evento da concordata, a segunda utilizou informações de dois anos antes e a terceira utilizou informações de três anos antes. Por falta de dados, a amostra foi reduzida para 81 empresas, das quais 37 eram concordatárias e 44 não concordatárias.

No estudo que apresentava informações contábeis do ano que antecedia a concordata, o modelo classificou corretamente 80,2% dos casos, sendo 81,1% das empresas concordatárias e 79,5% das não concordatárias. Os autores chegaram a quatro conclusões importantes:

- a) a análise discriminante baseada em indicadores contábeis é uma ferramenta útil para prever concordatas de empresas;
- b) os indicadores contábeis com maior poder de predição de concordatas são os índices de liquidez;
- d) o modelo perde seu poder preditivo à medida que os dados coletados ficam mais distantes do evento da concordata.

Por sua vez, Minussi (2001) elaborou um estudo utilizando a técnica de regressão logística para avaliar o risco de crédito. A amostra utilizada para elaboração e validação do modelo foi de 323 clientes de uma instituição financeira, identificadas como empresas do setor industrial. O modelo econométrico empregou cinco variáveis com precisão bastante significativa, uma vez que alcançou 94,85% de classificação correta.

Franzin (2002) analisou os balanços patrimoniais de 40 MPE's, onde 20 são consideradas solventes e 20 insolventes, em relação ao ano de 2000 das cidades de Apucarana e Astorga no Paraná. O autor chegou a uma função discriminante através de uma planilha eletrônica que alcançou um índice de acerto de 90%. Após obtida a fórmula, ela foi aplicada a cinco outras empresas com as mesmas características das estudadas, mas que não fizeram parte da amostra.

Uma contribuição suscitada por todos esses estudos é a comprovação de variáveis ou índices que são expressivos para discriminar empresas que se encontram em bom ou mau estado financeiro.

Quadro 2 - Índices ou variáveis de estudos citados

Autor	Índices
Altman (1968)	CCL/AT; Lucros Retidos/AT; LAJIR/AT; Valor de Mercado do PL/Valor Contábil do AT e Vendas/AT
Kanitz (1978)	(AC – Estoques)/PC; (AC + Ativo Realizável a Longo Prazo)/Passivo Exigível a Longo prazo; LL/PL; AT/PL e AC/PC
Elizabetsky (1976)	PL/AT; Financiamento e Empréstimos Bancários/AC; Fornecedores/AT; AC/PC; LO/Lucro Bruto e Disponível/AT
Kasznar (1986)	Capital de Giro/AT; Capital Não ET Líquido/AT; LAJIR/AT; Valor de Mercado do Capital Social/AT e VL/AT
Silva (1983) ⁶	(Reservas + Lucros Suspensos)/AT; Disponível/AT; AC - Disponível - PC + Financiamentos + Duplicatas Descontadas/Vendas; (LO + Des. Fi.)/(AT Médio – Investimento Médio); LO/Lucro Bruto e ((PL)/(PC + Exigível a Longo Prazo)) /((Lucro Bruto x 100)/Vendas))
Santos (1996)	Participação de Financiamentos de Instituições de crédito no ET da Empresa/Participação de Financiamentos de Instituições de Crédito no ET do Setor; Variação do CCL/AT; Des. Fi./AT e Fornecedores/Vendas
Minardi e Sanvicente (1998)	(AC – AT)/AT; (PL – Capital Social)/AT; (LO – Des. Fi. + Receitas Financeiras)/AT; PL/ ET e LAJIR/Des. Fi.
Minussi (2002)	(PC/PL)/Mediana do Setor; Investimento Operacional em Giro/VL; Tesouraria/VL; Estoques/Custo das Mercadorias Vendidas; Obrigações Tributárias e Previdenciárias/Venda Média Mensal e Dívidas Bancárias de Curto Prazo/AC
Franzin (2002)	LL/PL; AC/PC; (AC – Estoque)/PC; PL/(Estoque + Contas a Receber) e PL/ET
Onde: CCL = capital circulante líquido; AC = ativo circulante; PC = passivo circulante; PL = patrimônio líquido; AT = ativo total; PT = passivo total; LL = lucro líquido; LAJIR = lucro antes de juros e imposto de renda; Des. Fi = despesas financeiras; VL = vendas líquidas; ET = exigível total; LO = lucro operacional	

Fonte: Os Autores

⁶ Modelo para empresa comercial para os próximos dois exercícios.

Método de Pesquisa

Esta pesquisa pode ser classificada como explicativa. Silva (2006, p. 60) assegura que o principal alvo da pesquisa explicativa é tornar alguma coisa compreensível, explicar os motivos, a causa, o porquê dos acontecimentos. Ainda pode ser caracterizado como *ex-post facto*, pois as informações (objetos de análise) são decorrentes de períodos passados.

A população foi constituída por micro e pequenas empresas, sendo que a definição de MPE adotada foi a utilizada para fins de Declaração do Imposto de Renda das pessoas jurídicas, ou seja, empresas com faturamento anual de até R\$ 2.400.000,00 (Lei Complementar nº 123, de 14.12.2006, em vigência a partir de 01.07.2007).

Sob o ponto de vista da abordagem utilizada para consolidação dos resultados, a presente pesquisa é quantitativa, pois lançou mão de técnicas estatísticas para classificar corretamente as empresas em duas classes: solventes e insolventes.

Os dados empregados são primários, isto é, obtidos de forma direta. Para tanto, primeiramente foi feito uma *survey* com os contabilistas no Rio Grande do Sul. Tal levantamento foi dividido em quatro fases:

- a) escolha das questões que compuseram a pesquisa: questões objetivas, ou seja, indagações com respostas a serem obtidas dos formulários constantes no Imposto de Renda Pessoa Jurídica (DIPJ ficha 6 A e ficha 36 A e 37 A). Essas questões serviram para compor os indicadores contábeis que possuem a capacidade de prever a situação de insolvência das MPE's;
- b) confecção de um *web site*: após definidas as questões um site foi confeccionado visando a facilitar a obtenção das informações necessárias, a tabulação dos dados e o seu tratamento, e também o anonimato do respondente;
- c) pré-teste: nesta fase entrevistou-se dez contabilistas que trouxeram informações relevantes, contribuindo para melhorar o instrumento de

pesquisa. Buscou-se atentar para elementos importantes relatados por Lakatos (2007, p. 205), como a fidedignidade, a validade e a operatividade. As duas primeiras foram garantidas pela forma da aplicação do questionário, ou seja, disponibilizando-o na *internet* e com questões objetivas, obtendo assim, os mesmos resultados para as mesmas questões. Já a operatividade foi buscada por meio da linguagem compreensível e sentido claro das perguntas.

d) Envio de questionários: Os dados foram obtidos junto aos profissionais contabilistas com atuação no estado do Rio Grande do Sul, utilizando como instrumento de pesquisa um questionário hospedado em um *site* disponibilizado na internet. O endereço do site foi divulgado pelo CRC-RS a todos os profissionais em estado regular perante o mesmo. Os respondentes receberam ainda, uma mensagem de *e-mail* que continha um texto explicativo sobre a importância e relevância da pesquisa, solicitando a colaboração do profissional e garantindo o anonimato da pesquisa. O questionário foi abastecido prioritariamente pelas informações contidas na Declaração do Imposto de Renda das empresas para suas respostas nos formulários na DIPJ, Ficha 6A (que deve ser acumulada do ano) e Fichas 36A e 37A.

Nesta *survey*, solicitou-se que cada contabilista enviasse informações de duas empresas: uma que havia encerrado suas operações por insolvência e outra que ainda estivesse operando, ambas com a mesma atividade econômica. O período das informações solicitadas foi o compreendido entre 1996 e 2007. As informações deveriam referir-se ao ano anterior do encerramento das atividades da empresa insolvente, devendo ser o mesmo ano para a empresa que continua desenvolvendo suas operações. Foi solicitado também que ambas pertencessem ao mesmo setor econômico. Com este procedimento, o objetivo foi o de minimizar o efeito de eventos no tempo que pudessem influenciar a insolvência.

A presente coleta de dados foi realizada no período de 15/04/2009 a 15/05/2009. Foi enviada pelo Conselho Regional de Contabilidade do Rio Grande do Sul por e-mail, contendo o Boletim On-line 03, a todos os contabilistas regularmente

inscritos nessa autarquia, divulgando o link com o endereço da página na internet em que estava hospedado o questionário.

Além dos e-mails anteriormente mencionados, foram enviados 89 documentos de fax a todas as delegacias regionais do conselho no interior do estado, por meio dos quais se solicitava a cooperação dos contabilistas no sentido de responderem à pesquisa. Encerrada a coleta de dados, foram obtidos 104 questionários com informações das MPE's,.

Procedimentos para a Análise dos Dados

Nesse estudo utilizou-se a análise discriminante que é definida por Mário (2002) como sendo um procedimento estatístico para se fazer inferência sobre uma determinada população de dados decompostos em grupos.

Por sua vez, Malhotra (2001) considera a análise discriminante como sendo um procedimento de exame de dados no qual a variável dependente é categórica e as variáveis prenunciadoras ou independentes tem caráter intervalar.

Nesse trabalho, com a Análise Discriminante, averiguou-se se determinada empresa é pertencente ao grupo das solventes ou das insolventes, conforme pontuação obtida por meio da ponderação de pesos atribuídos a índices obtidos das demonstrações contábeis. Em outras palavras, o *valor* (score discriminante) da variável dependente categórica (solvente ou insolvente) é obtido por meio da utilização de uma equação linear (função discriminante) que considera a importância de cada variável independente (índices de balanço), ponderadamente, em função da capacidade (coeficiente discriminante) que cada uma destas tem em discriminar se uma empresa é ou não de um determinado grupo.

Kassai e Kassai (1998), Mário (2002), Franzim (2002) e Castro (2003) estabelecem passos para a elaboração da equação discriminante que, de forma sintética, é descrita a seguir.

i) Definição dos Indicadores: Aaker (2001) sugere que a análise fatorial pode ser empregada em duas funções da análise de dados e uma delas é a constituição

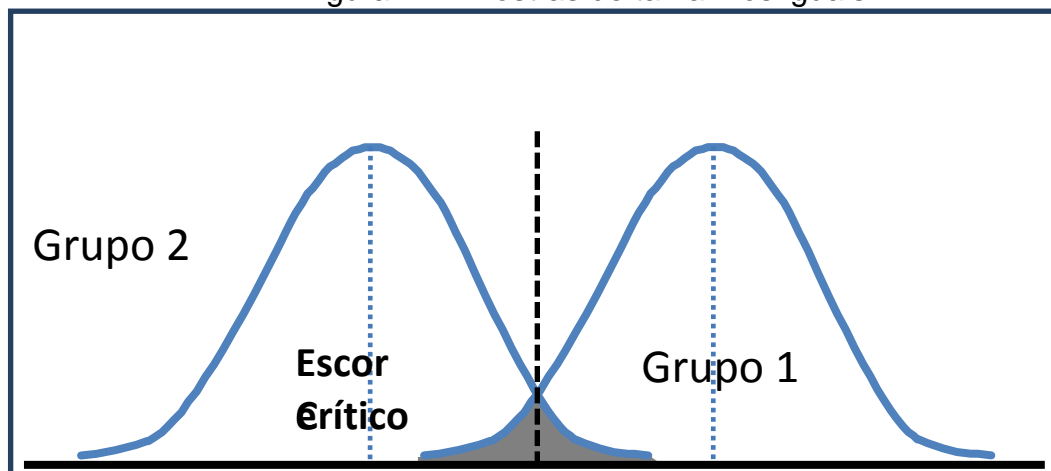
eficaz dos dados. Já Malhotra (2001) afirma que a análise fatorial pode ser empregada nos seguintes casos:

- a) identificar fatores que expliquem correlações entre um conjunto de variáveis;
- b) apresentar um novo conjunto, menor, de variáveis não correlacionadas para substituir o conjunto de variáveis correlacionadas na análise multivariada subsequente (regressão ou análise discriminante);
- c) proporcionar um conjunto menor de variáveis que se destacam para uso em uma análise multivariada subsequente.

ii) Definição dos coeficientes discriminantes para cada variável independente: esta questão é de grande relevância na utilização desse instrumento, pois define a metodologia a ser empregada para se obter os coeficientes. Em um modelo de previsão de insolvência, procede-se a divisão das amostras em dois grupos (solventes e insolventes), sendo plausível o emprego da técnica de análise fatorial para obtenção dos coeficientes (pesos) de cada variável independente. Em se tratando de modelos de previsão de insolvência, as variáveis independentes a serem empregadas são, habitualmente, índices financeiros retirados das demonstrações contábeis das empresas. A quantidade de índices pode ser abundante e isso ocasiona problema de escolha de variáveis que irão fazer parte da equação discriminante.

iii) Apuração dos escores discriminantes de cada empresa, da média destes escores em cada grupo e do escore crítico ou ponto de corte (cut-off point): a equação discriminante, após formulada, é aplicada sobre os dados da amostra e verifica-se, para cada uma das empresas, o valor da variável dependente (ou escore discriminante). Com todos os escores aferidos, calcula-se a média de cada grupo que servirá de alicerce para o cálculo do ponto de corte (cut-off point) ou escore crítico, o valor médio entre as médias de cada grupo, que servirá para discriminar se uma nova empresa pertence ao grupo das solventes ou das insolventes.

Figura 1 - Amostras de tamanhos iguais



Fonte: Aaker, Day e Kumar (2001, p. 555).

A figura 1 representa uma condição de igualdade das amostras. O ponto de corte ótimo é simplesmente obtido pela média das médias dos grupos.

Após a formação da equação discriminante, essa precisará ser experimentada para constatar sua capacidade de prognóstico, ou seja, qual o seu alcance de acerto.

Tratamento e Análise dos Dados

A tabela 2 sintetiza o ramo de atividade econômica das empresas que compuseram a amostra.

Tabela 2 - Caracterização das empresas quanto ao setor econômico

Empresas Ramo	Solventes		Insolventes		Total	
	Quantidade		Quantidade		Quantidade	
Comércio	26	0,00	26	0,00	52	0,00
Indústria	6	1,54	6	1,54	12	1,54
Serviços	18	4,61	18	4,61	36	4,61
Agricultura	02	3,85	02	3,85	04	3,85
Total	52	100	52	100	104	100

Fonte: Os Autores

As empresas que fazem parte da amostra coletada foram classificadas atribuindo-se 0 à empresa solvente e 1 à empresa insolvente ou que encerrou suas atividades devido a problemas financeiros.

O primeiro passo para se verificar quais os fatores a serem empregados na análise discriminante, foi o de dividir a base de dados em duas partes: uma utilizada para gerar a função discriminante e a outra utilizada para garantir a sua validação (teste). O processo de escolha, apresentado na tabela 13, é feito através de uma amostra aleatória estratificada pela condição Solvente/Insolvente das empresas, isto é, escolhem-se 26 empresas de forma aleatória entre as ativas e outras 26 entre as inativas. Como as duas subamostras tiveram tamanhos proporcionais aos respectivos números de elementos dos estratos (solvente e insolvente) guardando proporcionalidade, obteve-se uma estratificação ótima, conforme afirma Martins (2008, p. 191). Dos 104 dados disponíveis da amostra (100%), 52 (50%) formaram a amostra de desenvolvimento (*Valid*) e o restante, a amostra de teste (*Unselected*).

Iniciou-se a pesquisa com 25 indicadores contábeis usualmente abordados na literatura. Para a redução desse número de variáveis foi utilizada a análise fatorial, que permite descrever esse conjunto de indicadores contábeis por meio de um número menor de dimensões ou fatores. Tal redução, por sua vez, permite observar as comunalidades. Segundo Hair et al. (2007), as comunalidades são designadas como a quantia total de variância que uma variável original compartilha com todas as outras incluídas na análise.

As comunalidades iniciais são iguais a 1, existindo tantos componentes principais quanto as variáveis. Após a extração, variam entre 0 e 1, sendo 0 quando os fatores comuns não explicam nenhuma variância da variável, e 1 quando explicam toda a sua variância, ou seja, se cada “comunalidade extraída” é próxima de 1, quer dizer que a variável está bem representada no modelo. Hair et al. (2007, p. 99) destacam que as comunalidades são inválidas quando os valores são maiores que 1 e menores que 0. Para simplificar, pode-se dizer que a comunalidade indica a percentagem de variabilidade que cada variável aporta ao modelo.

Escolhendo, então, os autovalores superiores a 1, obteve-se 9 indicadores: Os índices de Liquidez Seca, Liquidez Corrente, Retorno sobre PL, Exigível sobre PL e Total do Capital Realizado sobre o Patrimônio Líquido.

Estes 9 indicadores explicam 79,09% da variância, ou seja, 20,91% da variância não foi explicada. Após a rotação Varimax, o primeiro fator explicou 15,06%, o segundo 10,43%, o terceiro 10,34%, e assim sucessivamente, até o nono fator com 4,59%.

O quadro 4 revela como os 9 fatores foram construídos, considerando-se os respectivos indicadores e tendo como critério o valor da(s) variável(s) mais próxima(s) de 1.

Quadro 4 - Variáveis correlacionadas com os fatores

Fator	Indicadores
1	RETORNO S PL (LLE/PL), EXIGÍVE L/PL, TOTAL DO CAPITAL REALIZADO/PATRIMÔNIO LÍQUIDO.
2	GIRO DO ATIVO (VENDAS/ATIVO), CCL/AT, PC/AT, IMPOSTOS/ATIVO TOTAL.
3	FORNECEDORES/AT, FORNECEDORES/VENDAS, IMPOSTOS/VENDAS
4	LIQUIDEZ GERAL (AC+ARLP/EXIGIVEL TOTAL), PL/EXIG TOTAL, PC+PELP/AT
5	MARGEM LIQUIDA (LLE / VENDAS), CAPITAL DE TERCEIROS/LLE, ESTOQUES/CMV/CPV, AC-DISP-PC+FINANCIAMENTOS+DUPL. DESCONTA/VENDAS
6	LIQUIDEZ SECA (AC-ESTOQUES/PC), LIQUIDEZ CORRENTE (AC/PC)
7	LUCRO OPERACIONAL/LUCRO BRUTO, CONTAS A RECEBER/ATIVO TOTAL, PMRV (CLIENTES X 360/VENDAS)
8	ESTOQUES/ATIVO TOTAL, DUP. DESC/DUPL. RECEBER
9	DISPONÍVEL/AP

Fonte: Os Autores

O primeiro teste efetivado é o de igualdade das médias dos grupos, que visa a identificar quais fatores são os melhores discriminadores para esse conjugado de dados. Nesse caso, o fator 3 é o que apresenta melhor capacidade de discriminação entre os grupos (806), em função do baixo valor da estatística de Wilks' Lambda. Por meio desse teste, quanto menor a estatística da variável, melhor o discernimento dos grupos examinados.

Segundo Mário (2009), o Wilks' Lambda também é conhecido por estatística U, em que o indicador é alcançado por meio da razão entre a soma dos quadrados dos erros dentro do grupo e a soma dos quadrados dos erros totais, representando assim, a proporção da variabilidade total. Esta, não é elucidada pelas diferenças entre os grupos, sendo que na realidade testa a igualdade dos centroides dos grupos. Valores adjacentes a 0 recomendam potente diferença entre as médias e são os almejados. Também foi utilizado o teste F-ANOVA, que auxilia na interpretação e na avaliação do teste anterior, apresentando o nível de significância de cada variável. Se este for baixo (menor que 0,05), indica uma diferença significativa entre as médias do grupo. Esse teste confirma o fator 3 como um bom discriminador com $\text{sig} < 0,05$.

Dando-se prosseguimento à análise dos resultados para verificar qual foi o desempenho da função obtida, conclui-se que as violações estatísticas não inviabilizam o estudo. Foi utilizado o método *stepwise* que, a cada passo (*step*), inclui uma variável de forma a escolher as mais relevantes para o modelo. Um teste U (Wilks' Lambda) foi efetuado para analisar se o modelo consegue apartar e rotular adequadamente os grupos.

Os 5 fatores que melhor compuseram o modelo estão assim constituídos:

- a) $F2 = \text{GIRO DO ATIVO (VENDAS / ATIVO); CCL/AT;}$
- b) $F3 = \text{FORNECEDORES/AT; FORNECEDORES/VENDAS, IMPOSTOS/VENDAS;}$
- c) $F4 = \text{LIQUIDEZ GERAL (AC+RLP/EXIGÍVEL TOTAL); PL/EXIG TOTAL; PC + ELP/AT;}$
- d) $F5 = \text{MARGEM LÍQUIDA (LL/VENDAS); CAPITAL DE TERCEIROS/LL; ESTOQUES/CMV/CPV; AC-DISP-PC+FINANCIAMENTOS + DUPL. DESC./VENDAS;}$
- e) $F9 = \text{DISPONÍVEL/Ativo Permanente.}$

Buscando-se interpretar de forma resumida os 5 fatores, chegou-se ao seguinte resultado:

- a) $F2 = \text{Eficiência operacional;}$
- b) $F3 = \text{Financiamento espontâneo;}$

- c) F4 = Endividamento e liquidez;
- d) F5 = Capacidade de honrar compromissos assumidos;
- e) F9 = Estrutura do ativo.

A função discriminante canônica obtida é a seguinte:

$$Z = -0,081 - 0,342F2 - 0,896F3 + 0,525F4 + 0,536F5 + 0,542F9$$

A tabela 3 prevê *a priori* a probabilidade de se encontrar no grupo, empresas ativa ou extinta. Como os casos analisados tinham exatamente a mesma proporção – ou seja, 50% –, a probabilidade de sucesso em encontrar-se uma empresa de cada grupo é de 50%.

Tabela 3 - Probabilidade para classificação dos grupos

Empresa Insolvente / Solvente	A priori	Casos usados na análise	
		Não ponderada	Ponderado
Solvente	0,500	26	26,000
Insolvente	0,500	26	26,000
Total	1,000	52	52,000

Fonte: Os Autores

O poder explicativo da função, se comparado ao conceito de R² de uma regressão, é dado pela correlação canônica que nesse caso é 0,711. Elevando-se esse número ao quadrado, obtém-se uma medida de seu poder explicativo, a saber 50,55%. Portanto, é possível explicar com esse modelo, aproximadamente 50,55% de sua classificação.

Equação da empresa solvente:

$$Z1 = -1,274 - 0,300F2 - 1,007F3 + 0,582F4 + 0,504F5 + 0,602F9$$

Equação da empresa insolvente:

$$Z2 = -1,115 + 0,379F2 + 0,768F3 - 0,459F4 - 0,558F5 - 0,473F9$$

O escore discriminante é obtido aplicando-se a equação discriminante previamente apresentada. Para finalizar o processo de classificação da amostra, são considerados os centroides dos grupos e as respectivas probabilidades para obtenção do ponto de corte (*cut-off point*). A tabela a seguir revela o ponto de corte das empresas solventes e insolventes.

Tabela 4 - Centro das funções dos grupos

EMPRESA INSOLVENTE / SOLVENTE	Função
	1
Solventes	0,991
Insolventes	-0,991

Fonte: Os Autores

O ponto de corte, ou seja, o índice que serve de parâmetro para classificar se uma empresa é solvente ou insolvente, é 0 e foi obtido pela média aritmética entre os centroides do grupo solvente e do insolvente.

Para uma escala ilustrativa para classificação das empresas, foi utilizada a análise de conglomerados ou *clusters analysis*. Pohlmann (2009, p. 325) conceitua análise de conglomerados como sendo uma das técnicas de análise multivariada cujo propósito principal é reunir objetos com base em suas características. O mesmo autor afirma que ela deve ser empregada quando se deseja reduzir o número de objetos, isto é, o número de linhas de uma matriz de observações por variáveis. Isso deve ser feito de tal modo que as empresas reunidas em um *cluster* sejam mais parecidas entre si do que com as classificadas em outros *clusters*. Trata-se de uma metodologia de classificação ou taxonômica baseada em métodos numéricos.

As três classificações da régua de insolvência podem ser assim caracterizadas:

1. Solvente é a escala da régua que indica que as empresas estão em situação adequada. Dessa forma, os empresários e os fornecedores de créditos ficam cientes de que a empresa está sendo bem conduzida e os resultados estão sendo positivos. Além disso, os fornecedores de créditos correm menos riscos em fazer os empréstimos. Essa situação ocorre quando $Z \geq 0,1223$

2. Penumbra é a escala da régua que evidencia a carência de cuidados da empresa, pois está numa circunstância indefinida. Sendo assim, os fornecedores de créditos terão de analisar com mais cuidado os créditos solicitados. Sob o ponto de vista estatístico, não se pode afirmar nenhuma classificação da empresa que se encontra nessa escala. Essa situação ocorre quando $0,1223 < Z > -0,6703$;

3. Insolvente é a parte da régua que confirma que a empresa está em situação ruim e que possivelmente irá falir, mantidas as condições atuais. Para os fornecedores de crédito, uma empresa nesse caso demonstra grande temeridade para seu investimento. Essa situação ocorre quando $-0,6703 \leq Z$.

A tabela 5 expõe a classificação da amostra com relação à régua de insolvência, sendo que 20 empresas (19,23%) estão na zona de penumbra, 34 empresas (32,69%) são insolventes e 50 (48,08%) são solventes. Além disso, caracteriza-se o início e o final observados como sendo o valor inicial e final das empresas que se classificam como insolventes, penumbra ou solventes.

Tabela 5 - Régua de insolvência

Classificação	Insolvente	Insolvente	Penumbra	Penumbra	Solvente	Solvente
Início observado	-3,7132	-1,2155	-0,6522	0,0014	0,2043	1,3886
Final observado	-1,3050	-0,6883	-0,0106	0,0402	1,2597	3,6955
Centro	-2,0611	-0,9414	-0,4302	0,0178	0,7705	2,2172
Limite Inferior	-4,00	-1,2602	-0,6703	0,00	0,1223	1,3241
Limite Superior	-1,2602	-0,6703	0,00	0,1223	1,3241	4,00
Quantidade	18	16	17	3	41	9

Fonte: Os Autores

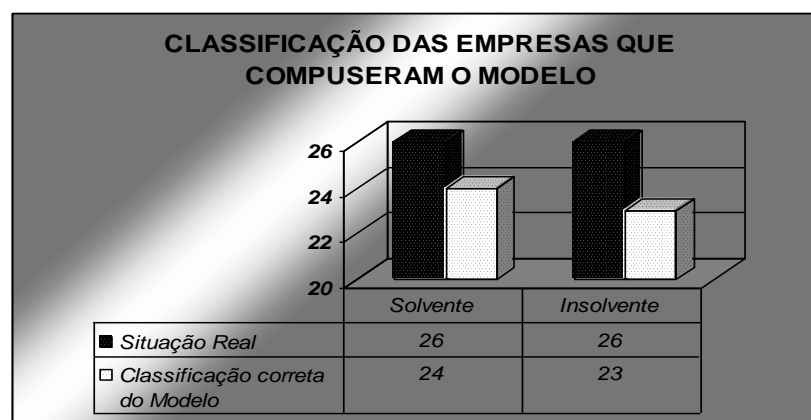
Por exemplo, o início observado -3,7132 indica que a primeira empresa caracterizada como insolvente (cinza claro) possui tal score, assim como a última empresa que é caracterizada como insolvente (cinza claro) possui o score discriminante -1,3050, e assim sucessivamente, até que se alcance o final observado 3,6955, que indica o score da última empresa caracterizada como solvente (preto).

Teste da Função Discriminante

As empresas solventes foram corretamente classificadas pelo modelo em 92,31%, ou seja, ele classificou corretamente 24 das 26 empresas. A classificação total correta do modelo alcançou nesse grupo de empresas 90,38%, ou seja, 47 empresas foram classificadas corretamente das 52 possíveis. Todas as 5 empresas classificadas erroneamente encontram-se na zona de penumbra.

A figura 3 também evidencia o grau de predição do modelo em relação às empresas que o compuseram.

Figura 3 - Classificação das empresas que compuseram o modelo



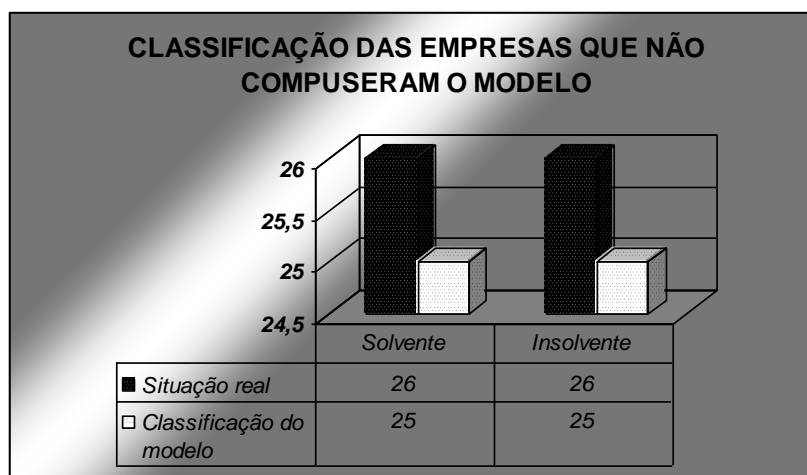
Fonte: Os Autores

A validação do modelo foi realizada por meio do método conhecido como *crossvalidation*, isto é, a subdivisão da amostra original: uma para a definição do modelo e outra para a sua validação. Sobre a capacidade de predição do modelo, quando este é aplicado a outras empresas que não fizeram parte da sua especificação, ele revelou uma boa capacidade de classificar as empresas insolventes, alcançando 96,15% (25 empresas). Quando o modelo é aplicado para prever se a empresa é solvente, apresenta a mesma capacidade das empresas insolventes, ou seja, 96,15% (25 empresas) classificadas corretamente. Na classificação total do modelo, este conseguiu prever corretamente 96,15% da

situação das empresas, ou seja, classificou corretamente 50 das 52 empresas. As duas empresas mal classificadas estão situadas na zona de penumbra.

A figura 4 apresenta a classificação das empresas que não compuseram o modelo (validação).

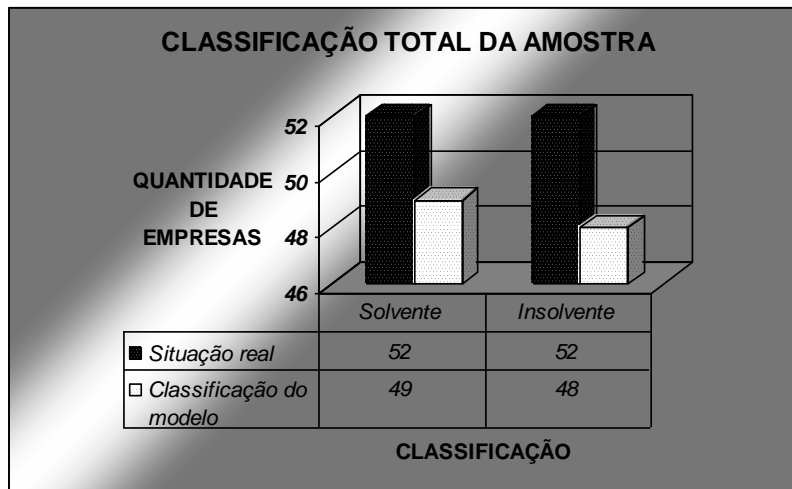
Figura 4 - Classificação das empresas que não compuseram o modelo



Fonte: Os Autores

Considerando o total de empresas, a Figura 9 mostra que o modelo conseguiu prever 48 empresas insolventes das 52 possíveis, alcançando um grau de predição de 92,31%. O modelo classificou corretamente 49 empresas solventes das 52 possíveis, alcançando 94,23% de predição correta.

Figura 5 - Classificação da amostra



Fonte: Os Autores

A figura 5 indica que o modelo classificou corretamente 93,27% do total das amostras que compuseram a pesquisa.

Conclusão

Antes de tudo, vale ressaltar que o presente estudo teve como objetivo construir um modelo de previsão de insolvência para as micro e pequenas empresas com base em indicadores contábeis.

Para tanto, foi utilizada a técnica de análise discriminante dispondo de informações contábeis obtidas por meio de uma *survey* efetuada com os contabilistas regularmente inscritos no Conselho Regional de Contabilidade do Rio Grande do Sul. Foram obtidos 104 questionários de MPE's, sendo 52 solventes e 52 insolventes, todas elas localizadas no Estado.

Os questionários continham informações que constam nos formulários do IR das empresas. Estas informações referem-se ao ano anterior ao que as empresas encerraram as suas atividades (para aquelas que se tornaram insolventes), e a este mesmo ano para as empresas em atividade.

Utilizou-se da análise fatorial com o objetivo de reduzir o número de indicadores passíveis de sinalizar a insolvência, de forma a facilitar a análise

simultânea do comportamento dos indicadores. Com o seu emprego, encurtou-se de 25 variáveis para 9 fatores capazes de prever a insolvência das organizações objetos da pesquisa.

A partir do emprego da análise discriminante, foram definidos 5 fatores e suas cargas para a função discriminante. Calculados os escores discriminante das amostras, obteve-se os centroides (0,991 e -0,991) para as empresas solventes e insolventes respectivamente, e calculou-se o ponto de corte, que nesse caso foi 0. O passo seguinte foi verificar o grau de precisão do modelo gestado. Na verificação da capacidade preditiva do modelo junto às empresas que fizeram parte dele, constatou-se um alto nível de predição: 90,38%, ou seja, 47 empresas foram classificadas corretamente das 52 possíveis.

A validação do modelo foi realizada por meio do método conhecido como *crossvalidation*, isto é, a subdivisão da amostra original: uma para a definição do modelo e outra para a sua validação. Ao testar a validade do modelo em 52 empresas (26 solventes e 26 insolventes) que não fizeram parte da concepção deste, obteve-se uma correta predição de 96,15% da situação das empresas, ou seja, o modelo classificou corretamente 50 das 52 empresas, deixando de classificar corretamente 2 empresas. As 2 empresas mal classificadas encontravam-se na zona de penumbra.

O grau de predição alcançado (96,15%) pode ser considerado bom, pois apresentou uma capacidade superior aos estudos realizados por Kanitz (1976) (74%), Matias (2008) (74%), Elizabetski (1976) (69%), Altman (1979) (80%), Pereira (2000) (88%) e Minussi (2001) (94,85%).

Construiu-se ainda, uma régua de insolvência, isto é, uma linha graduada ilustrativa para classificação das MPE's através da utilização de uma técnica multivariada, denominada análise de conglomerados ou *clusters analysis*. O resultado da classificação da régua de insolvência apresentou 34 empresas insolventes (32,69%), 50 solventes (48,08%) e 20 (19,23%) na zona de penumbra.

Apesar dos resultados satisfatórios, o modelo possui limitações. Em primeiro lugar, o número de demonstrações contábeis poderia ser maior, de forma a proporcionar mais robustez ao tratamento estatístico. Em segundo, a amostragem

foi efetuada com empresas baseadas no Rio Grande do Sul, além de não possuir caráter aleatório, o que impossibilita a generalização do estudo.

Por fim, e como sugestão de pesquisa futura, caberia a utilização de outras técnicas de previsão na mesma amostra, além de uma ampliação do estudo em outros estados.

Referências

AAKER, D. A.; DAY, G. S.; KUMAR, V. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.

ALTMANN, E. I. Financial ratios, discriminant analysis and prediction of corporate bankruptcy. **Journal of Finance**, v. 29, p. 589-609, 1968.

_____. Previsão de problemas financeiros em empresas. **Revista de Administração de Empresas**, Fundação Getúlio Vargas, v. 19, n. 1, p. 17-28, jan./mar. 1979.

BACKER, M.; GOSMAN, M. L. **Financial reporting and business liquidity**. New York: National Association on Accounting, 1978.

BEAVER, W. H. Financial ratios as predictors of failure. **Journal of Accounting Research**, n. 4, p. 71-111, 1966.

BRANDÃO, C. T; ROZO, J. D. **Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BATISTA, T. P. **Comissão do empregado vendedor e seu regramento em caso de inadimplência do comprador do produto ou serviço que a ensejou**. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XII, n. 64, maio 2009. Disponível em:

<http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=6043>. Acesso em mar 2013.

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

ELIZABETSKY, R. **Um modelo matemático para a decisão do banco comercial**. Trabalho apresentado ao Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP, 1976.

FRANZIN, N. A. **Construção de um modelo de previsão de insolvência de micro e pequenas empresas através da planilha eletrônica**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005. 593 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **As micro e pequenas empresas comerciais e de serviços no Brasil**, 2001.

KANITZ, S. C.. **Indicadores contábeis e financeiros de previsão de insolvência: a experiência da pequena e média empresa brasileira**. 1976. Tese (Livre Docente) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1976.

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

KASSAI, J. R.; KASSAI, S. Desvendando o termômetro de insolvência de Kanitz. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 22., 1998, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** Rio de Janeiro: Anpad, 1998.

MALHOTRA, N. K. **Introdução à pesquisa de marketing**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

MÁRIO, P. C. **Contribuição ao estudo da solvência empresarial**: uma análise de modelos de previsão – estudo exploratório aplicado em empresas mineiras. 2002. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Departamento de Contabilidade e Atuaria, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2002.

MÁRIO, P. C; AQUINO, A. C. B. Falências. *in* IUDÍCIBUS, S; LOPES, A. B. **Teoria Avançada da Contabilidade**. São Paulo: Atlas, 2004.

MARQUES, J. N.. **Previsão de insolvência de pequenas e médias empresas**: uma aplicação da análise estatística multivariada. 1980. Dissertação (Mestrado), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 1980.

MARTINS, G. A. **Estatística geral e aplicada**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MATIAS, A. B. **Contribuição às técnicas de análise financeira**: um modelo de concessão de crédito. Monografia de Graduação em Administração. Faculdade de Economia Administração e Contabilidade de São Paulo, 1978. Disponível em: <<http://www.albertomatias.com.Br/index2.htm>>. Acesso em: 10 maio 2008.

MINARDI, A. M. A. F.; SANVICENTE, A. Z. Identificação de indicadores contábeis significativos para previsão de concordata de empresas. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 22., 1998, Foz do Iguaçu. **Anais....** Rio de Janeiro: Anpad, 1998.

MINUSSI, J.; SOOPORAAMANIEEN, D.; WORTHINGTON, D. **Statistical modelling to predict corporate default for Brazilian companies in the context of Basel II using a new set of financial ratios.** Lancaster University Management School Working Paper 2007/001. Disponível em: <<http://www.lums.lancs.ac.uk/publications/>>. Acesso em: 12 fev. 2008.

MINUSSI, J. A.. **Modelo preditivo de solvência utilizando regressão logística.** 2001. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2001.

PEREIRA, C. A. **Contribuição à elaboração de um modelo de mensuração aplicado aos modelos de decisão dos principais eventos econômicos de instituições financeiras:** uma abordagem da gestão econômica. 2000. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2000.

POHLMANN, M. C. Análise de Conglomerados. In: CORRAR, L. J; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. (Org.). **Análise Multivariada.** São Paulo: Atlas, 2009.

SANTOS, S. C. **Um modelo de análise discriminante múltipla para previsão de inadimplência em empresa.** 1989. Dissertação (Mestrado em Administração) - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 1989.

SEBRAE. **Fatores condicionantes e taxa de mortalidade de empresas no Brasil.** Brasília: SEBRAE, 2004. Disponível em: <www.sebrae.com.br>. Acesso em: 23 fev. 2007.

SEBRAE. **Fatores condicionantes e taxa de mortalidade de empresas no RS.** Porto Alegre: SEBRAE-RS, 2004.

SEBRAE-SP. **A presença das micro e pequenas empresas na economia brasileira.** Disponível em: <www.sebraesp.com.br>. Acesso em: 23 fev. 2007.

SILVA, A.C. R. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade.** São Paulo: Atlas, 2006.

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

TOPA, L. E. **La gestión de créditos (bancária y mercantil).** Buenos Aires: De Palma, 1979.

WARNER, J. B. Bankruptcy, absolute priority, and the pricing of risk debt claims. **Journal of Financial Economics**, n. 4, p. 239-276, 1979.

WATTS, R. L.; ZIMMERMAN, J. L. **Positive accounting theory.** Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1986.