

## **Cálculo da *duration* como ferramenta auxiliar aos modelos de previsão de insolvência**

prof.Dr.Alexandre Assaf Neto  
Professor do Departamento de Contabilidade da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo no campus de Ribeirão Preto (FEARP-USP),  
assaf@terra.br

Prof. Dr.Evandro Marcos Saidel Ribeiro  
Professor do Departamento de Contabilidade da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo no campus de Ribeirão Preto (FEARP-USP),  
saidel@fearp.usp.br

Emerson Tadeu Gonçalves Rici  
Mestrando em Controladoria e Contabilidade da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo no campus de Ribeirão Preto (FEARP-USP),  
emerson.rici@uol.com.br

## RESUMO

Este trabalho buscou analisar empresas comerciais, estudadas por Carvalho (2004), que utiliza as variáveis apresentadas no Modelo Pereira para estudar possibilidade de insolvência, confrontando seus resultados com os encontrados utilizando o conceito de *duration*, estudado por Fama e Abe (1999). É discutido o uso de indicadores financeiros conforme trabalho de Kassai e Kassai (1998), bem como os estudos de Kanitz (1976) em seus indicadores de insolvência. Discutimos, ainda, o trabalho Sanvicente e Minardi (1998), o qual discorre sobre os indicadores contábeis que traduzem a dinâmica do *overtrading* e comparamos os resultados encontrados por modelos de análise discriminante (estatística multivariada) com os encontrados pelo cálculo da *duration* (valor presente dos indicadores), simplificando o método de cálculo para previsão de insolvência no curto prazo.

## INTRODUÇÃO

Os insucessos financeiros não ocorrem por acaso. Eventos extra-empresariais podem afetar os negócios. Os efeitos macroeconômicos, como altas taxas de juros, abertura econômica (década de 90) e desemprego, apenas para citar alguns exemplos, causam dificuldades em grande parte das empresas não financeiras, pois estas sofrem o desajuste das variações econômicas. Contudo, com as quedas atuais dos juros básicos, espera-se que maiores volumes de crédito sejam disponibilizados no mercado.

Os benefícios econômicos trazidos pela ampliação das operações de crédito, que vão desde o aumento da oferta de bens e serviços à geração de empregos, também conduzem ao aumento do risco das empresas que financiam esses consumidores. Dessa forma, estudos aprofundados em relação à mensuração e avaliação do risco podem tornar deveras complexos os cálculos necessários para esse tipo de medida de risco, principalmente em pequenas empresas. Para isso, procurando testar um método alternativo e complementar às análises

discriminantes, que são as técnicas estatísticas mais usadas nos modelos de previsão de insolvência, usamos o conceito de *duration* como ferramenta auxiliar na análise de indicadores contábeis pré-determinados.

Para reforçar a proposta do uso de indicadores contábeis, nos valemos das palavras de Kanitz (*apud* Carvalho, 2004, p.38) que afirma que “a fidelidade das informações constantes nos balanços das empresas brasileiras parece não ser relevante, pois, fidedignos ou não, é possível prever uma insolvência com base nestas demonstrações”. Sanvicente e Minardi (1998) complementam afirmando que “embora exista uma crença de que indicadores contábeis, mesmo de companhias abertas, não são medidas confiáveis para análise de risco de crédito de empresas, conseguimos obter resultados bastante satisfatórios, na ordem de 80% de acerto” (p.10). Sendo que nesse mesmo trabalho, os autores ressaltam as funções discriminantes testadas, destacando que os dados de um ano antes do evento de concordata eram os que obtiveram maior precisão de acerto.

O objetivo deste trabalho será verificar a comparabilidade dos resultados encontrados pelo modelo de previsão de insolvência desenvolvido por Carvalho (2004) com o conceito de *duration*, sendo os resultados encontrados com o uso dos mesmos indicadores contábeis em ambos os trabalhos. Pretende-se, portanto, dar continuidade aos estudos pertinentes a créditos e associar outra perspectiva de análise, que poderá compor a diversidade de indicadores financeiros que apóiam o trabalho dos analistas de risco.

Para que se possa calcular a exposição de uma empresa ao risco do descasamento entre o recebimento e o pagamento de seus títulos, usa-se o conceito de *duration*, que é “um instrumento de finanças capaz de auxiliar muito em análise de exposição a risco de dissincronia entre recebimento e pagamento” (Fama e Abe, 1999, p.5) ou, ainda, nas palavras de Securato (*apud* Fama e Abe, 1999, p.5), “a fórmula da *duration* inicialmente sugerida por Macaulay em 1938, e depois generalizada por Fisher e Well em 1971, leva em conta o valor do dinheiro no tempo”. Quando calculada a *duration* dos indicadores contábeis, o valor

presente desses indicadores mostraria se eles se encontram “descasados”, ou seja, para um valor presente negativo, é sabido que se tem mais recursos a pagar do que a receber, isto é, a empresa pode estar caminhando para uma iminente dificuldade financeira, causada pela falta de liquidez em seu fluxo de caixa.

Para alcançar o objetivo proposto neste trabalho, serão desenvolvidas as seguintes etapas:

- Uso dos indicadores contábeis de empresas comerciais, escolhidos de forma aleatória por Carvalho (2004).
- Tabulação dos dados estudados.
- Cálculo da *duration* dos dados, descontados à taxa SELIC acumulada, do respectivo ano estudado, conforme Fama e Abe (1999).
- Definição dos critérios de análise dos resultados.
- Análise do grau de precisão da *duration*, por meio da comparação com os resultados obtidos por Carvalho (2004).

Os indicadores contábeis trabalhados são definidos como se segue:

**X1 = (Reservas + Lucros Suspensos) / Ativo Total**

Indicador de estrutura que demonstra a relação existente entre as Reservas e os Lucros Suspensos (Patrimônio Líquido) sobre o Ativo Total.

**X2 = Disponível / Ativo Total**

Indicador de estrutura que demonstra a relação existente entre as Disponibilidades e o Ativo Total.

**X3 = (Ativo Circulante – Disponível – Passivo Circulante + Financiamentos + Duplicatas Descontadas) / Vendas**

Índice de liquidez que demonstra a relação existente entre a Necessidade de Capital de Giro sobre as Vendas.

**X4 = (Lucro Operacional + Despesas Financeiras) / (Ativo Total Médio – Investimento Médio)**

Indicador de rentabilidade que demonstra a relação existente entre o Lucro Operacional acrescido das Despesas Financeiras e o Ativo Total deduzido dos Investimentos.

**X5 = Lucro Operacional / Lucro Bruto**

Indicador de rentabilidade que exprime a relação existente entre o Lucro Operacional e o Lucro Bruto.

**X6 = (Patrimônio Líquido / Capital de Terceiros) / (Margem Bruta / Ciclo Financeiro)**

Indicador de rentabilidade, que é um índice de Patrimônio Líquido sobre Endividamento, dividido pelo Lucro Bruto Ajustado ao Ciclo Financeiro.

**X7 = (Ativo Circulante Operacional - Passivo Circulante Operacional) / Ativo Total**

Indicador de liquidez, ao relacionar ativos e passivos operacionais com o ativo total retrata a Necessidade de Capital de Giro da empresa.

**X8 = (Ativo Circulante Financeiro - Passivo Circulante Financeiro) / Ativo Total**

Indicador de liquidez, indica o Saldo de Tesouraria da empresa.

Os indicadores X1, X2, X3, X4, X5 e X6 foram citados por Silva (2002) como os mais significativos para a previsão de insolvência de empresas. Já os indicadores X7 e X8 são os mesmos citados por Sanvicente e Minardi (1998) como sendo indicadores de liquidez que controlam o fenômeno de *overtrading*. Sabendo que

*overtrading* significa o ato de fazer negócios superiores à capacidade de financiamento da Necessidade de Capital de Giro, decorrente desses negócios. Portanto *overtrading* é a condição de impossibilidade de financiamento do Efeito Tesoura. Nesta condição, a organização não consegue obter recursos financeiros para bancar sua necessidade de capital de giro. (MATIAS, 2007, p. 41)

Para calcular os indicadores acima, ensina Securato (2002), “o analista de crédito deverá formar um dossiê contendo Balanço Patrimonial, Demonstrações de Resultado do Exercício, Demonstrações de Mutações do Patrimônio Líquido e Demonstrações de Origens e Aplicações de Recursos” (p.59).

Vale destacar que dos estudos quantitativos, usando análise discriminante, realizados com o uso de indicadores, “no Brasil, o Modelo Kanits foi um dos precursores (1972). Nos EUA Edward Altman já explorava essa técnica (1930)” (Kassai e Kassai, 1998, p.3). Os autores seguem apresentando os modelos semelhantes e mais atualizados desenvolvidos:

- Modelo Altman
- Modelo Elizabetsky
- Modelo Matias
- Modelo Pereira

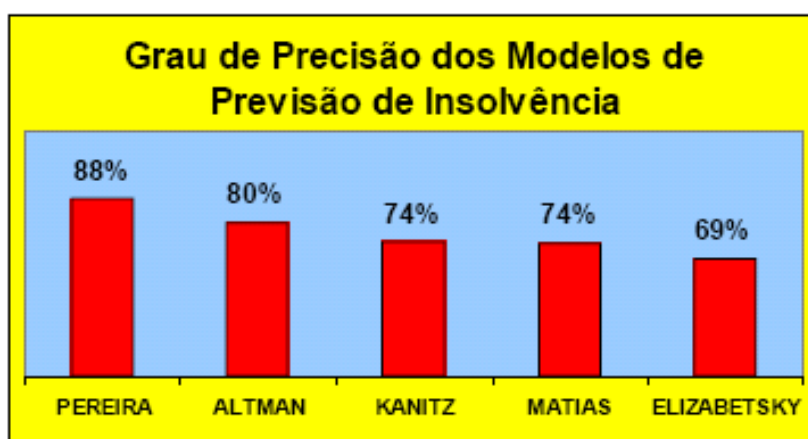


Figura 1: Grau de precisão dos modelos (KASSAI e KASSAI, 1998, p.5)

Kassai e Kassai (1998) afirmam que o Modelo Pereira foi o que apurou maior precisão dentre os comparados, ressaltando que alguns modelos não teriam hoje o mesmo grau de precisão previsto no momento de seu desenvolvimento, devido a mudanças na forma de apresentação dos relatórios financeiros ou a mudanças econômicas e estruturais. Apresentaremos o grau de precisão dos modelos de insolvência encontrado por Kassai e Kassai (1998) a partir de uma adaptação do modelo criado por Pereira.

Os autores, em seus comentários finais, afirmam que a análise discriminante e outros métodos quantitativos baseados em estatística, são pouco usados, e “isso se deve ao conhecimento restrito em estatística da média de nossos profissionais” (Kassai e Kassai, 1998, p.14), e que “devemos nos cercar de todos os recursos que auxiliem no processo de tomadas de decisões no ambiente empresarial” (idem, p.15).

Isso reforça o propósito deste trabalho, que procura utilizar a análise dos indicadores contábeis por meio do cálculo da *duration*, que nada mais é que o cálculo do valor presente dos indicadores (conceito de equivalência em matemática financeira), técnica simples de desconto, muito utilizada no cotidiano dos analistas.

Para podermos comparar os resultados obtidos com o cálculo da *duration*, fizemos uso dos indicadores apresentados por Carvalho (2004) e apresentamos os respectivos resultados dos indicadores, ajustados pela taxa SELIC acumulada nos anos de 2000, 2001 e 2002, destacando que o estudo desse autor foi feito em 2003.

Serão apresentadas, respectivamente, a tabela original do autor e a tabela ajustada com o somatório dos indicadores (soma simples dos indicadores) e o somatório dos indicadores ajustados pela SELIC do respectivo ano.

Os dados utilizados no estudo de Carvalho (2004) são de uma instituição financeira, referente a 100 empresas comerciais com faturamento anual não ultrapassando R\$1.200.000,00. Foram selecionadas aleatoriamente 50 empresas solventes e 50 empresas insolventes.

No caso da tabela com os primeiros 50 dados, referentes às empresas classificadas como solventes, foi atribuído o score (1) para empresas solventes e (0) para os insolventes. No caso das empresas classificadas como insolventes, ou seja, as outras 50 empresas analisadas, foi atribuído score (0) para empresas solventes e (1) para empresas insolventes, a fim de podermos apurar o nível de precisão do conceito de *duration* utilizado.

Analisando-se separadamente as empresas consideradas solventes e as consideradas insolventes, o uso destes escores foi importante para o entendimento da comparação entre os resultados deste trabalho e os obtidos por Carvalho (2004), que analisa o nível de precisão de seu modelo. Os resultados encontrados em tais cálculos serão apresentados abaixo.<sup>1</sup>

No que se refere às empresas relacionadas como solventes, os resultados apresentados no apêndice 1 (abrangendo um ano anterior à situação de solvência ou de insolvência) mostra um nível de 100% de acerto, ou seja, as 50 empresas classificadas como solventes pelo Modelo Carvalho (2004), também foram, em nosso cálculo — utilizando apenas a soma dos indicadores (tanto soma simples como soma descontada pela SELIC) —, assim classificadas. No caso das empresas classificadas como insolventes, o resultado encontrado foi de 82% de acerto, listando corretamente 41 das 50 empresas. Se compararmos os resultados globais, que é a forma de entendimento de Carvalho (2004), teremos um índice de acerto da ordem de 91%, conseguindo classificar corretamente 91 empresas das 100 estudadas. Esses resultados corroboram o objetivo deste trabalho que, partindo do uso de indicadores contábeis como preditores de insolvência, procura um método alternativo à análise discriminante que, por sua vez, requer grande esforço quantitativo. O uso de métodos simples de cálculos pode auxiliar as pequenas empresas a se precaverem de grandes perdas, pelo fato de nem sempre disporem de analistas suficientemente preparados em estatística para utilização de análise discriminante em suas concessões de crédito. E não podemos deixar de ressaltar que valida também a utilização da *duration* como ferramenta de apoio a decisões de curto prazo, pois essa ferramenta, segundo Matias (2007), se destina a esse fim.

Os resultados apresentados no apêndice 2 (referentes a dois anos anteriores à situação de solvência ou de insolvência), não trazem resultados satisfatórios, mostrando que indicadores contábeis, em momentos de turbulência econômica, podem ser prejudicados pelas

---

<sup>1</sup> Para maiores detalhes sobre os dados e seus respectivos cálculos, consultar o apêndice 1, que contém as tabelas (1, 2, 1.1 e 2.1), o apêndice 2, que contém as tabelas (3, 4, 3.1 e 4.1) o apêndice 3, que contém as tabelas (5, 6, 5.1 e 6.1) e o apêndice 4, que contém as tabelas (7, 8, 7.1 e 8.1).

mudanças bruscas de taxas de juros ou por quebra estrutural, atrelada a mudanças cambiais, políticas e de investimento.

Considerando-se os resultados relativos às empresas solventes, os resultados encontrados conseguem nível de acerto de 84%, enquanto as empresas classificadas por Carvalho (2004) como insolventes apresentam resultados nulos. Se compararmos os resultados globais, teremos um nível de acerto de 42%, índice que pode comprometer a situação financeira de empresas que querem diminuir sua inadimplência.

Contudo, os resultados expostos no apêndice 3 (referentes aos três anos anteriores à situação de solvência ou de insolvência) podem ser considerados satisfatórios, uma vez que classificam corretamente as empresas inicialmente determinadas por Carvalho (2004) como solventes, numa ordem de 88%, e as classificadas como insolventes, com 14% de acerto, melhorando, assim, o índice global de acertos, que ficou em 51%.

Se fossemos procurar causas exógenas para tal fato, poderíamos considerar que as empresas dispunham de um cenário econômico relativamente tranquilo, pois contavam com um ambiente político de relativa estabilidade, imediatamente após uma reeleição presidencial.

Porém, a surpresa acerca dos resultados aferidos encontra-se na análise da média dos indicadores contábeis estudados, que podem ser vistos no apêndice 4 (correspondente à média dos últimos três anos anteriores à situação de solvência ou de insolvência). Chegamos a um nível de acerto das empresas classificadas como solventes na ordem de 90%, e as empresas classificadas como insolventes foram classificadas corretamente em 82% dos casos, o que resulta em um estudo global dos dados em um índice de acerto de 86% das empresas analisadas.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

A relevância deste trabalho se apresenta na comparação com o trabalho de Carvalho (2004), que apresenta os resultados das pesquisas feitas sobre o tema e os índices de acerto dos modelos que utilizam análise discriminante.

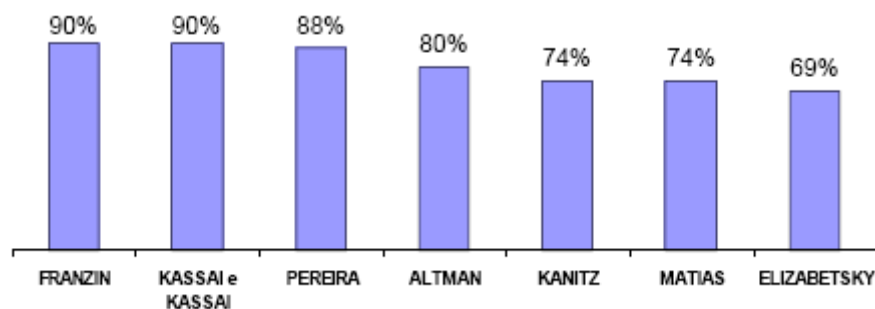


Figura 2: Grau de precisão dos modelos segundo Carvalho (CARVALHO, 2004, p.105)

Quando estudamos o primeiro ano anterior ao da situação de solvência ou de insolvência, o índice de acertos foi de 91% para o uso do conceito de *duration*, superando todos os resultados dos demais modelos apresentados por Carvalho (2004). Conforme se pode ver no gráfico 1, a seguir, se compararmos nossos resultados aos resultados obtidos pelo modelo apresentado pelo autor, eles não ficam muito distantes dos obtido por ele — que aferiu 96% de acertos — pois, com esse método mais simples, encontramos um resultado apenas 5% menor de previsão (ou com erro de 5% do encontrado por análise discriminante).

O resultado do segundo ano anterior ao da situação de solvência ou insolvência, por outro lado, fica muito distante do obtido por Carvalho (2004), pois obtemos com a *duration* apenas 42% de acerto, enquanto o modelo proposto pelo autor previu 84% de acerto. Isso pode estar relacionado às turbulências políticas causadas pela eleição presidencial no país, que pode ter prejudicado a percepção do nível de risco das empresas devido ao estresse causado no mercado financeiro, ou pela quebra estrutural ocorrida com a forte variação cambial. Deixamos aqui nosso alerta quanto ao uso do conceito de *duration*, pois, pelo fato de

estarmos trabalhando com prazos mais longos, ela pode apresentar uma aproximação, que é a taxa fixa de juros para todo o período estudado. Em economias com pequenas variações de juros, essa pode ser uma boa medida, mas, numa economia como a brasileira, na hipótese de um deslocamento abrupto da taxa de juros, o erro encontrado será maior.

Quanto ao resultado do terceiro ano anterior ao da situação de solvência ou insolvência, o índice de acerto que obtivemos com a *duration* foi de 51%, sendo que o modelo de Carvalho (2004) preditou 71% de acerto, reforçando a característica da *duration* de ter seu poder de previsão centrado no curto prazo (até um ano), assinalada pela percepção de diminuição de liquidez e aumento do risco de insolvência.

Contudo, o resultado obtido com a média dos indicadores contábeis dos últimos 3 anos anteriores ao da situação de solvência ou insolvência surpreende pois Carvalho (2004) alcança um nível de predição de 60%, enquanto o cálculo feito com o uso do conceito de *duration* atinge 86%, mostrando uma característica não esperada pelo modelo.

Para melhor explicitar nosso trabalho, segue um gráfico comparando as duas opções de previsão de insolvência:

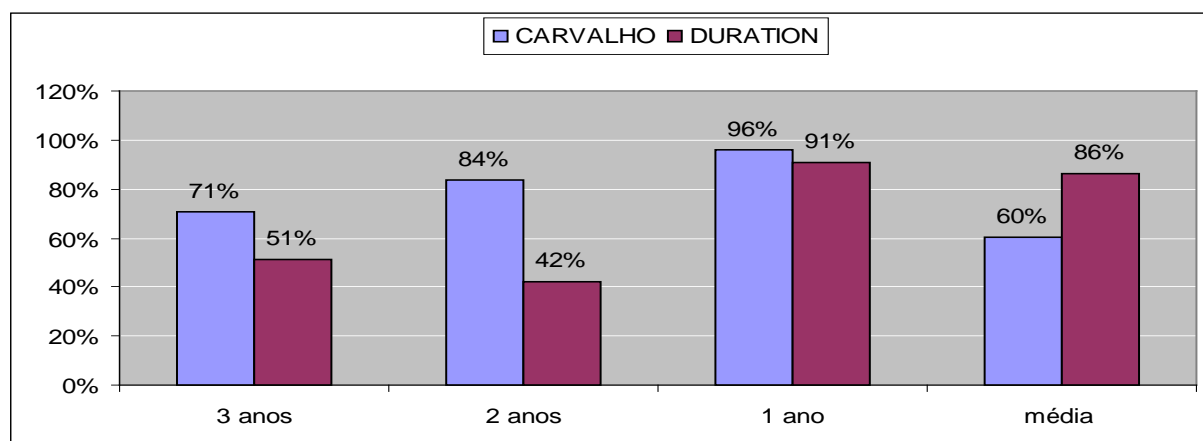


Gráfico 1: Comparação entre os resultados obtidos com o uso da *duration* e com o Modelo de Carvalho.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, valendo-se de revisão bibliográfica sobre os resultados obtidos por meio de análise discriminante, utilizou outra metodologia de cálculo, neste caso, a *duration*, para proceder à comparação entre os resultados. Hipotetizamos que a análise discriminante poderia ser contemplada com outra forma de cálculo, auxiliando analistas em um método quantitativo mais simples. Nos resultados obtidos com este cálculo, a *duration* satisfaz os propósitos iniciais, pois conseguimos prever com equivalente grau de acurácia quais clientes correriam risco de insolvência no curto prazo.

Os resultados obtidos no cálculo da *duration* comprovam sua característica de ferramental de uso no curto prazo, sendo bom preditor de risco de crédito para períodos curtos e com pouca variação na taxa de juros, principalmente quando usados os indicadores contábeis adequados.

Como sugestão de estudos futuros, pode-se verificar até que ponto a estrutura de endividamento indica risco de insolvência, pois esta pode não ser capturada pelos indicadores contábeis tradicionais. Pode-se, também, pensar na construção de um modelo que tenha como objeto de estudo ramos específicos da atividade econômica. Esse estudo possibilitaria uma análise mais criteriosa e específica acerca dos riscos que envolvem as operações de concessão de crédito de determinado setor econômico. Também pode ser efetuado, em outro trabalho, um mapeamento, por meio da contabilidade, das causas da deterioração das condições de solvência de empresas que, no período estudado, foram consideradas empresas solventes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, E. R.; FAMA, R. A utilização da *duration* como instrumento de análise financeira: um estudo exploratório do setor de eletrodomésticos. In: IV SEMEAD – Seminários em Administração, 1,10, 1999. São Paulo. *Caderno de Pesquisas em Administração*. São Paulo: FEA – USP, 1999.

ASSAF NETO, A. *Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômico-financeiro*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

\_\_\_\_\_. SILVA, C. A. T. *Administração do Capital de Giro*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1997.

BUENO, V. de F. F. *Avaliação de Risco na Concessão de Crédito Bancário para Micro e Pequenas Empresas*. Florianópolis: 2003. 187f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CARVALHO, A. T. de. *Modelo de Previsão de Insolvência para empresas Comerciais*. Florianópolis, 2004. 129f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

DAMORARAN, A. *Finanças corporativas: teoria e prática*. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FRALETTI, P. B.; SAIN, P. K. S. Instrumentos gerenciais acessórios ao v@r na administração de risco de taxas de juros. In: IV SEMEAD — Seminários em Administração, 1, 10, 1999. São Paulo. Caderno de Pesquisas em Administração. São Paulo: FEA – USP, 1999.

FRANZIN, N. A. *Construção de um modelo de previsão de insolvência de micro e pequenas empresas através da planilha eletrônica*. Florianópolis: 2002. 106f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

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

KASSAI, J. R. KASSAI, S. Desvendando o termômetro de insolvência de Kanitz. In: ENANPAD, 1998.

MATIAS, A. B. (Coord.). *Finanças Corporativas de curto prazo: a gestão do valor do capital de giro*. São Paulo: Atlas, 2007.

SANVICENTE, A. Z.; MINARDI, A. M. A. F. *Identificação de indicadores contábeis significativos para previsão de concordata de empresas*. Artigo FIPECAFI, 1998.

SECURATO, J. R. *Decisões Financeiras em Condições de Risco*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

\_\_\_\_\_. *Crédito: Análise e Avaliação do Risco - Pessoas Físicas e Jurídicas*. 1. ed. São Paulo: Saint Paul, 2002.

SILVA, José Antônio da. *Análise do Estabelecimento de Limite de Crédito: Um Estudo de Caso*. Taubaté: 2002. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade de Taubaté, Taubaté.

SILVA, J. P. da. *Análise e Decisão de Crédito*. São Paulo: Atlas, 1998.

\_\_\_\_\_. *Gestão e Análise do Risco de Crédito*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.