

MODELOS BRASILEIROS PREDITIVOS DE RISCO DE CRÉDITO : UM ESTUDO EXPLORATÓRIO ATUAL SOBRE AS SUAS EFICÁCIAS¹

Adriano Leal Bruni^{*} (albruni@usp.br), Rubens Famá^{**} (rfama@usp.br), Andrew D. Murray^{***}.

* Mestrando do PPGA FEA/USP.

** Prof. Dr. do PPGA FEA/USP.

*** Mestrando do PPGA FEA/USP, Prof. da FATEMA.

Introdução

Durante muito tempo no Brasil a principal fonte de receitas das instituições financeiras, especialmente bancos, consistia nos ganhos provenientes de *floating*, ou seja, ganhava-se muito graças aos efeitos da inflação sobre os saldos neles depositados. Com o advento do Plano Real e a estabilização inflacionária, essa composição de receitas bancárias foi alterada bruscamente, aumentando a necessidade da cobrança pelos serviços prestados sob a forma de tarifas - o que antes era insignificante - e, principalmente, reforçando o papel do *spread* entre a captação e a aplicação dos recursos como receita bancária, o que muito reforçou a necessidade de melhorias na gestão de crédito. Alguns bancos mostraram-se incapazes de sobreviver a essa nova era : ou porque já carregavam graves erros do passado; ou porque não foram aptos a alterar as suas fontes de receita; ou, principalmente, **porque não souberam gerir corretamente a concessão de crédito**.

Os estudos acadêmicos sobre o risco remontam ao final da década de 60. Num dos trabalhos pioneiros sobre risco de crédito, Altman (1968) argumentava que o desenvolvimento de um novo modelo preditivo era necessário em função do crescimento das falências e mudanças financeiras nas organizações, agravado pelo drástico aumento do tamanho médio de empresas falidas. Apresentou então, o clássico modelo de análise discriminante de sete variáveis ZETA, continuação dos trabalhos já apresentados em 1968 com cinco variáveis.

Posteriormente, seguiram-se várias publicações acadêmicas que tentavam, de diversas maneiras, prever falências, e evitar inadimplementos. Estes trabalhos consistiram no desenvolvimento de sistemas de classificação de crédito/alerta prematuro novos e mais sofisticados; no abandono da análise exclusiva do risco de crédito de empréstimos pessoais e valores mobiliários para o desenvolvimento de medidas de risco de concentração de crédito (como a mensuração do risco de portfólio de valores mobiliários de renda fixa); na criação de novos modelos para dar preço ao risco de crédito; no aperfeiçoamento de modelos para mensurar melhor o risco de crédito de instrumentos fora do balanço patrimonial. Em outras palavras, um processo de contínua evolução.

¹ Reprodução integral de: Bruni, A. L., Murray, A. D. & Famá, R. (1998). *Modelos Brasileiros Preditivos de Risco de Crédito : Um Estudo Exploratório Atual sobre as suas Eficácias*. Periódico Tema, número 32, janeiro/junho, pp. 148-167.

No Brasil, podemos relacionar os trabalhos sobre risco de crédito de Kanitz (1976), Elizabetzky (1976), Matias (1978), Altman (1979), Pereira (1983), Bragança (1985) - baseados em modelos de análise discriminante - e Matias e Siqueira (1996) - usando análise logit - buscaram desenvolver técnicas que permitissem a previsão de problemas financeiros futuros, fornecendo novas ferramentas de análise. Especificamente, o trabalho de Matias e Siqueira, apresentado na Revista de Administração da USP em 1996, consistiu na montagem de um modelo específico para a predição de risco de crédito bancário e, segundo seus autores, obtendo um nível de sucesso (predições corretas) de 91.87%.

Em todos os casos, deve-se ressaltar a importância de que aplicação dos modelos deve ser feita de uma forma **contextualizada** - no que tange a especificidade do modelo para determinados setores e/ou atividades econômicas e, principalmente, no período compreendido entre o seu desenvolvimento e sua aplicação. Sendo assim, os modelos anteriores ao de Matias e Siqueira não devem apresentar uma boa utilidade se aplicados em 1997, já tendo passado entre 12 e 22 anos do seu desenvolvimento.

Dada a presente necessidade de desenvolvimento de novas técnicas que auxiliem a administração do risco de crédito, este trabalho tem por objetivo realizar uma avaliação exploratória inicial sobre até que ponto os modelos preditivos desenvolvidos no Brasil ainda poderiam ser capazes de prever corretamente o futuro de empresas, escolhidas entre aquelas que apresentaram graves dificuldades financeiras no ano de 1997, seguidas de concordata ou falência, e algumas empresas consideradas por nós como tradicionais e solventes (que até a presente data não mostram quaisquer sinais de dificuldades). Apesar de apresentarmos o modelo de Matias e Siqueira não o testamos em função de ser recente e específico para bancos.

Fundamentação Teórica

As preocupações formais com o risco de uma concessão de crédito má feita remontam ao século passado, vide a fundação da Dun & Bradstreet, Inc. em 1849 com o objetivo de fornecimento de informações independentes de crédito e os estudos feitos por Smith e Winakor (1935) e Mervin (1942).

A evolução das técnicas preditivas de insolvência possibilitou a utilização de modelos estatísticos mais sofisticados como a Análise Discriminante Múltipla (ADM) ou a Análise de Regressão Logística (Logit), presentes em boa parte dos modelos acadêmicos elaborados.

O Modelo de Análise Discriminante Multivariada (ADM)

Os primeiros estudos acadêmicos sobre riscos de insolvência se baseavam em análises de quocientes, índices contábeis, e deduziam que empresas em processos de insolvência apresentavam quocientes bastantes diferenciados das solventes. Nestes estudos, uma das principais questões levantadas consistia em se determinar quais índices seriam os mais importantes na predição e qual a ponderação ideal desses índices. Surgiu, então, a análise discriminante

multivariada como capaz de solucionar este questionamento.

De acordo com Matarazzo (1995)², o modelo de análise discriminante usa um ferramental estatístico que basicamente busca responder se um determinado elemento pertence a uma população X ou Y. Aplicado nas análises de balanço, indicaria se uma empresa pertenceria à população de solventes ou à população de insolventes.

As etapas para a elaboração de uma análise discriminante podem ser expressos por :

- a) seleção de dois ou mais³ grupos (população), compreendendo empresas solventes e insolventes;
- b) coleta dos dados (índices) das empresas de cada grupo, na tentativa de encontrar uma função matemática que melhor discrimine os dois grupos. Posteriormente, a variável dependente, expressa em pontos, é comparada a um **padrão** determinado pelo modelo, recebendo então a classificação de solvente ou insolvente.

Matematicamente, a equação de solvência encontrada poderia ser expressa por :

$$Y = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 \dots$$

onde :

- Y variável dependente; representa a pontuação obtida pela empresa
- $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots$ pesos que indicam a importância de cada índice
- $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots$ variáveis independentes, índices de balanço

Matarazzo (1995) complementa, afirmando que a função pode ser testada quanto a sua capacidade de separar eficazmente as empresas em insolventes e solventes. *“O próprio modelo matemático indica qual a margem de acertos e de erros da fórmula. Através dela também se pode testar se a inclusão de mais variáveis independentes (índices) melhora substancialmente ou não o seu poder de discriminar; assim, decide-se quantas variáveis independentes devem ser compreendidas na fórmula”*. A análise discriminante seria, então, capaz de indicar quais índices utilizar; que peso atribuir a esses índices e qual o poder de discriminação da função, ou seja, qual a probabilidade de acertos nas previsões efetuadas.

O uso de análise discriminante requer certos cuidados, principalmente no que tange a contextualização do modelo em relação a época de desenvolvimento e setores de atividades abordados. Como os resultados encontrados dependerão

² Matarazzo, Dante C. Análise Financeira de Balanços. São Paulo : Atlas. 1995.

³ Desde que representados por variáveis qualitativas

seriamente da amostra escolhida, variando-se seus componentes, variam-se os pesos e índices encontrados.

Possivelmente, o pioneiro na utilização de modelos de análise discriminante na previsão de insolvências foi Altman no seu artigo de 1968⁴. Neste trabalho, apresentou uma nova proposição teórica, feita em defesa das análises de quocientes (*ratio analysis*), evidenciado-se sua compatibilidade com a análise discriminante e os possíveis benefícios que está última seria capaz de trazer.

O Modelo de Análise de Regressão Logística (Logit)

Os modelos elaborados com base na análise Logit usam um conjunto de variáveis contábeis para prever a probabilidade de inadimplência do tomador de empréstimo, assumindo que a probabilidade de inadimplência é distribuída logisticamente, ou seja, estatisticamente assume uma forma funcional logística, e é, por definição, forçada a cair entre 0 e 1 (solvente ou insolvente). Segundo Matias (1996), a Logit permite estimar a probabilidade de ocorrência de um evento e identificar as variáveis independentes que contribuem efetivamente para a sua predição, “sendo o mais apropriado no caso da variável dependente ser dicotômica”.

O modelo pode ser representado pela expressão :

$$\Pr(\text{evento}) = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad ; \quad \text{onde}$$
$$Z = b_0 + \sum_{i=1}^p b_i * X_i$$

Tanto a análise Logit como a Discriminante poderão ser consideradas como adequadas se possuírem a capacidade de discriminar satisfatoriamente os casos utilizados para a construção do modelo e conseguirem prever de forma correta o estado dos casos não utilizados na elaboração.

Modelos Brasileiros

No Brasil vários acadêmicos desenvolveram modelos preditivos de falência. A maior parte destes estudos envolveu a aplicação da técnica de Análise Discriminante Multivariada. Quase todos encontraram dificuldades para serem construídos que, segundo Kanitz (1976), poderiam ser basicamente representadas :

- pela pobreza dos sistemas contábeis, principalmente de pequenas e médias empresas;
- pela falta de padronização;
- pela falta de consciência quanto aos princípios contábeis geralmente aceitos; por adulteração decorrente da atitude premeditada da administração,

⁴ Altman, Edward I. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. The Journal of Finance. Sep. 1968.

acreditando-se que seja mais acentuada nos demonstrativos que antecedem a falência ou concordata; por embelezamento, face todo contador conhecer técnicas de “*window dressing*” com o objetivo de melhorar alguns índices financeiros;

- por possíveis distorções decorrentes dos efeitos inflacionários sobre a contabilidade e as incorreções periódicas ocorridas nos próprios indicadores - este último item acrescentado por Matias (1992)⁵.

Mesmo com essas considerações, alguns acadêmicos elaboraram modelos, como os relacionados a seguir :

Kanitz 1976

Segundo Carvalho Filho (1979) : “o primeiro estudo realizado no Brasil com o objetivo de prever falências foi desenvolvido pelo Prof. Stephen Carles Kanitz da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo - FEA/USP”. Para isso, foram selecionadas 15 empresas falidas e 15 não falidas, sendo, posteriormente, aplicado um modelo de análise discriminante que resultou no seguinte :

$$Z = 0.05 X_1 + 1.65 X_2 + 3.55 X_3 - 1.06 X_4 - 0.33 X_5$$

onde :

X₁	Lucro Líquido / Patrimônio Líquido
X₂	(Ativo Circulante + Realizável a Longo Prazo) / (Exigível Curto + Exigível Longo)
X₃	(Ativo Circulante - Estoque) / Exigível a Curto Prazo
X₄	Ativo Circulante / Exigível a Curto Prazo
X₅	(Exigível Curto + Exigível Longo) / Patrimônio Líquido

<u>Limites de solvência :</u>	inferior a -3	Possível falência	
	entre -3 e 0		Zona de penumbra
	superior a 0		Não problemáticas

Elizabetsky 1976

Outro trabalho acadêmico também desenvolvido no ano de 1976 foi apresentado ao Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo por Elizabetsky. Suas conclusões apresentaram o seguinte modelo :

$$K1 = 1.93 X_{32} - 0.20 X_{33} + 1.02 X_{35} + 1.33 X_{36} - 1.12 X_{37}$$

⁵ Matias, Alberto Borges. O instituto jurídico da concordata no Brasil como instrumento de recuperação econômica e financeira das empresas. Tese de doutoramento apresentada a FEA/USP. 1992.

onde :

X₃₂	Lucro Líquido / Vendas
X₃₃	Disponível / Ativo Permanente
X₃₅	Contas a Receber / Ativo Total
X₃₆	Estoques / Ativo Total
X₃₇	Passivo Circulante / Ativo Total

<u>Limites de solvência :</u>	inferior a 0.5	Insolvente	
	superior a		Solvente
	0,5		

Matias 1978

Em 1978, Matias apresentou ao Departamento de Administração da FEA/USP um novo modelo de análise discriminante, incluindo uma sexta variável.

$$M = 23.792 X_1 - 8.260 X_2 - 8.868 X_3 - 0.764 X_4 - 0.535 X_5 + 9.912 X_6$$

onde :

X₁	Patrimônio Líquido / Ativos Total
X₂	(Financiamentos e Empréstimos Bancários) / Ativo Circulante
X₃	Fornecedores / Ativo Total
X₄	Ativo Circulante / Passivo Circulante
X₅	Lucro Operacional / Lucro Bruto
X₆	Disponível / Ativo Total

<u>Limites de solvência :</u>	inferior a 4,354	Possível falência	
	entre 4,354 e		Zona de penumbra
	7,143		
	superior a 7,143	Não problemáticas	

Altman 1978

Também em 1978, durante o período em que esteve no Brasil como Professor Visitante da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RJ, Altman, auxiliado por Baydia e Ribeiro Dias (ambos professores da PUC-RJ), desenvolveu pesquisas no sentido de adaptar seu modelo de cinco variáveis a realidade brasileira. Para isso, utilizou-se do seu modelo do clássico 1968 (onde, de forma pioneira, utiliza-se de Análise Discriminante Multivariada na previsão de falências), efetuando alterações em algumas variáveis para adaptá-las a aspectos nacionais que considerou relevantes.

Seus resultados foram apresentados em dois diferentes modelos.

Primeiro modelo de Altman

$$Z_1 = -1.44 + 4.03 X_2 + 2.25 X_3 + 0.14 X_4 + 0.42 X_5$$

onde :

X_2	(Não Exigível - Capital Aportado pelos Acionistas) / Total do Ativo
X_3	LAJIR / Total do Ativo
X_4	Valor Contábil do PL / Valor Contábil do Passivo
X_5	Vendas / Total do Ativo

<u>Limites de solvência :</u>	inferior a -0.34	Possível falência	
	entre -0.34 e 0.20		Zona de penumbra
	superior a 0.20		Não problemáticas

Observe a supressão da variável X_1 . Segundo Carvalho Filho (1979) isso ocorreu em “*função do programa discriminante adotado ter mostrado que essa variável não contribuía para o poder explicativo do modelo e que o sinal do coeficiente de X_1 era contrário a lógica e a intuição*”. Isso se justificaria pelo fato de que “*algumas firmas tiveram crescimento excessivamente rápido, sem os recursos financeiros para apoiar seu crescimento, o que torna o capital de giro líquido sem poder explicatório na variável discriminatória*”.

Segundo modelo de Altman

$$Z_2 = -1.84 - 0.51 X_1 + 6.32 X_3 + 0.71 X_4 + 0.52 X_5$$

onde :

X_1	Capital de Giro / Total do Ativo
X_3	LAJIR / Total do Ativo
X_4	Valor Contábil do PL / Valor Contábil do Passivo
X_5	Vendas / Total do Ativo

<u>Limites de solvência :</u>	inferior a 0	Possível falência
	superior a 0	

Neste modelo percebe-se a exclusão da variável X_2 , devido a “*dificuldade de quantificar lucros retidos em balanços recentes e ainda o fato da introdução de modificação no modelo original tornarem os resultados das variáveis X_2 e X_4 muito semelhantes*” - Carvalho Filho (1979).

Em 1983, Pereira apresentou dois modelos para setores distintos - industrial e comercial .

Modelo de Pereira para indústrias (I)

$$P_{1C} = 0.722 - 5.124 E_{23} + 11.016 L_{19} - 0.34 L_{21} - 0.048 L_{26} + 8.605 R_{13} - 0.004 R_{29}$$

onde :

E₂₃	Duplicatas Descontadas / Duplicatas a Receber
L₁₉	Estoques / (Vendas - Lucro Bruto)
L₂₁	Fornecedores / Vendas
L₂₆	(Estoque Médio * 360) / (Vendas - Lucro Bruto)
R₁₃	(Lucro Operacional + Despesas Financeiras)/(Ativo Total Médio - Investimento Médio)
R₂₉	Exigível Total / (Lucro Líquido + 910*Imobilizado Médio + Saldo da CM)

Limites de solvência :

inferior a 0
superior a 0

Insolvente
Solvente

Modelo de Pereira para empresas comerciais (II)

$$P_{1C} = -1.327 + 7.561 E_5 + 8.201 E_{11} - 8.546 L_{17} + 4.218 R_{13} + 1.982 R_{23} + 0.091 R_{28}$$

onde :

E₅	(Reservas + Lucros Suspensos) / Ativo Total
E₁₁	Disponível / Ativo Total
L₁₇	(Ativo Circulante - Disponível - Passivo Circulante + Financiamentos + Dupl. Descontadas) / Vendas
R₁₃	(Lucro Operacional + Despesas Financeiras) / (Ativo Total Médio - Investimento Médio)
R₂₃	Lucro Operacional / Lucro Bruto
R₂₈	[(Patrimônio Líquido / Exigível Total) / (Lucro Bruto*100 / Vendas)] / (Prazo Médio de Estoque + Prazo Médio de Vendas - Prazo Médio de Compras)

Limites de solvência :

inferior a 0
superior a 0

Insolvente
Solvente

Bragança 1985

Em artigo publicado na Revista Brasileira de Mercados de Capitais, Bragança, utilizando-se de cinco variáveis independentes, apresentou outro modelo :

$$Z = - 1.31 + 2.11 X_1 + 0.6848 X_2 - 0.0037 X_3 + 3.6525 X_4 - 0.0433 X_5$$

onde :

- X₁ Fundo das Operações / Exigível Total
- X₂ Receita Líquida / Ativo Total
- X₃ Período Médio de Estoques
- X₄ Fundo das Operações / Ativo Total
- X₅ Exigível Total / Patrimônio Líquido

Obs .: Fundo das Operações = Lucro Líquido + Depreciação +/- Variações Monetárias e Cambiais +/- Saldo da Correção Monetária +/- Outras contas que não usaram ou geraram fundos.

<u>Limites de solvência :</u>	inferior a -0,24	Insolvente
	entre -0.24 e	Indefinido
	0.50	
	superior a 0.50	Solvente

Matias e Siqueira 1996

Um dos mais recentes modelos desenvolvidos com dados brasileiros e voltado especificamente para a análise de bancos foi apresentado por Matias e Siqueira, em artigo publicado na Revista de Administração da Universidade de São Paulo em março de 1996. Inovou por ser um dos pioneiros na utilização de Análise de Regressão Logística para predição de insolvências de empresas nacionais, mais especificamente bancos.

$$\Pr(\text{insolvencia}) = \frac{1}{1 + e^{(7,4506 - 0,5663 \text{CustoAdm} - 0,3842 \text{Comprom} - 0,0356 \text{EvoCapt})}}$$

O estudo se baseou em 29 bancos que apresentaram problemas entre julho de 1994 e abril de 1996, sendo que seus resultados mostraram dentre os 26 indicadores previamente selecionados, apenas três como preditores da insolvência bancária no Brasil : custo administrativo (CustoAdm); comprometimento do patrimônio líquido com créditos em liquidação (Comprom); evolução da captação de recursos (EvolCapt).

Hipóteses levantadas

Os modelos apresentados anteriormente revelaram, segundo seus autores, possuir grande poder previsão, a exemplo de Altman (1979) que demonstrou precisões de 88% e 78% quando aplicado com antecedência de um e três anos respectivamente; ou Matias (1978) que apresentou taxas de sucesso da ordem de 92.8%, 90.4% e 90.4% para o terceiro, segundo e primeiro ano anterior ao estado de insolvência.

Em 1983, Pereira, no trabalho de apresentação do seu modelo , traçou um comparativo entre os modelos mencionados, encontrando o seguinte resultado :

Modelo	% Empresas Solventes classificadas corretamente pelo modelo	% Empresas Insolventes classificadas corretamente pelo modelo
Kanitz	80%	68%
Altman*	83%	77%
Elizabetsky	74%	63%
Matias	70%	77%
Pereira*	90%	86%

* os resultados apresentados não indicam qual dos modelos foi utilizado

Matias (1992), refez o comparativo dos diferentes modelos, analisando 475 empresas concordatárias entre os anos de 1988 e 1989, das quais selecionou 251 para a composição da sua amostra. Após a aplicação dos modelos, chegou na seguinte classificação :

Modelo	Ano	Solvente	Dúvida	Insolvente	Acerto (%)**
Kanitz	1976	13	1	237	94.4%
Matias	1978	13	5	233	92.8%
Bragança	1985	43	4	204	81.3%
Pereira *	1983	74	0	177	70.5%
Elizabetsky	1976	163	0	88	35.1%
Altman 1	1979	135	53	63	25.1%
Altman 2	1979	200	0	51	20.3%

* os resultados apresentados não indicam qual dos modelos de Pereira foi utilizado;

** empresas insolventes classificadas corretamente

Possivelmente, as principais razões para a apresentação de resultados tão disparez diz respeito à necessidade de contextualização dos modelos no que tange a características como sua idade (anos decorridos desde o desenvolvimento) ou a especificidade regional e/ou econômica (empresas de serviço apresentam características diferentes de empresas industriais e comerciais, da mesma forma que empresas brasileiras não devem ser equiparadas a empresas norte-americanas).

Sendo assim, supomos que, atualmente, os resultados apresentados pelos modelos de Kanitz, Matias, Bragança, Pereira, Elizabetsky e Altman não seriam satisfatórios, dados mais de dez anos decorridos do seu desenvolvimento. Logo, as hipóteses levantadas são de que, em função da antiguidade, da falta de especificidade no que tange a atividade econômica das empresas para que foram designados ou por outras razões quaisquer, os modelos são conseguiriam níveis satisfatórios de sucesso na previsão da situação da empresa em horizontes de cinco, três e, até mesmo, um ano.

Assumindo que consideramos um modelo funcional quando este apresenta uma taxa de sucesso (número de acertos por casos totais) superior a 80%, podemos expressar as seguintes hipóteses :

- **H1.** Os modelos apresentam um taxa de sucesso inferior a 80% quando analisamos **05** anos de horizonte da empresa. Ou, em outras palavras :

H_{0,1} Média de acertos nos **05** anos = 80%

H_{1,1} Média de acertos nos **05** anos > 80%

- **H2.** Os modelos apresentam um taxa de sucesso inferior a 80% quando analisamos **03** anos de horizonte da empresa. Ou, em outras palavras :

H_{0,2} Média de acertos nos **03** anos = 80%

H_{1,2} Média de acertos nos **03** anos > 80%

- **H3.** Os modelos apresentam um taxa de sucesso inferior a 80% quando analisamos **01** ano de horizonte da empresa. Ou, em outras palavras :

H_{0,3} Média de acertos nos **01** ano = 80%

H_{1,3} Média de acertos nos **01** ano > 80%

Sendo assim, aplicando o teste de hipóteses para os três casos acima :

Se $t_{cal} < t_{\alpha} \Rightarrow$ não se pode rejeitar H_0 , aceitando-se nossa suposição de ineficácia dos modelos

Se $t_{cal} > t_{\alpha} \Rightarrow$ rejeita-se H_0 , não sendo possível nossa suposição de ineficácia dos modelos

Teste dos modelos e resultados encontrados

Com objetivo de verificarmos o sucesso dos modelos, isto é, a capacidade de predizerem corretamente a solvência da empresa com cinco, três e um ano de antecedência a entrada em regime concordatário ou falimentar, selecionamos 22 empresas (11 comerciais e 11 industriais) insolventes no ano de 1997 e 22 solventes (igualmente 11 comerciais e 11 industriais). Destas conseguimos obter cópias completas dos demonstrativos contábeis (balanço patrimonial e DRE) para os anos de 1992 a 1996 de apenas 13 empresas (03 insolventes e 09 solventes).

Em função dos dados obtidos montamos nossa amostra composta pelas 03 empresas insolventes (representadas pelos códigos *IC03*, *IC04* e *IC08*) e por 03 solventes (códigos *SI39*, *SI36* e *SI46*), cujas características mais se aproximavam das insolventes, de forma a termos um grupo “equilibrado”. Logo, os resultados obtidos não são conclusivos, mas apenas reforçam o questionamento sobre a eficácia dos modelos, sugerindo a elaboração de novos estudos sobre o tema.

Assim, planilhamos todos os demonstrativos contábeis, aplicando os modelos em seguida. Encontramos os seguintes resultados :

Infinita Consultoria, Treinamento e Editora Ltda.
Material extraído de <http://www.infinitaweb.com.br>

Modelo	Insolventes															Solventes														
	IC03					IC04					IC08					SI39					SI36					SI46				
	1992	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996
Kanitz 1976	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
Elizabetsky 1976	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Matias 1978	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Altman 1978 I	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Altman 1978 II	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
Pereira 1983 (ind)	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	
Pereira 1983 (com)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
Bragança 1985	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Legenda : 1=Sucesso; 0=Fracasso

Após aplicarmos os 24 testes de hipóteses (03 horizontes temporais x 08 modelos = 24 testes) chegamos a :

Modelo	Sucesso Médio (%)			Desvio amostral (%)			t caudal			Aceitação de Ho		
	5 anos	3 anos	1 ano	5 anos	3 anos	1 ano	5 anos	3 anos	1 ano	5 anos	3 anos	1 ano
Kanitz 1976	56,7%	66,7%	50,0%	50,4%	66,7%	50,0%	(2,54)	(0,85)	(1,47)	A	A	A
Elizabetsky 1976	36,7%	38,9%	50,0%	49,0%	38,9%	50,0%	(4,84)	(4,49)	(1,47)	A	A	A
Matias 1978	63,3%	72,2%	66,7%	49,0%	72,2%	66,7%	(1,86)	(0,46)	(0,49)	A	A	A
Altman 1978 I	66,7%	66,7%	50,0%	47,9%	66,7%	50,0%	(1,52)	(0,85)	(1,47)	A	A	A
Altman 1978 II	53,3%	44,4%	50,0%	50,7%	44,4%	50,0%	(2,88)	(3,39)	(1,47)	A	A	A
Pereira 1983 (ind)	26,7%	27,8%	33,3%	45,0%	27,8%	33,3%	(6,49)	(7,98)	(3,43)	A	A	A
Pereira 1983 (com)	53,3%	61,1%	50,0%	50,7%	61,1%	50,0%	(2,88)	(1,31)	(1,47)	A	A	A
Bragança 1985	33,3%	27,8%	33,3%	47,9%	27,8%	33,3%	(5,33)	(7,98)	(3,43)	A	A	A

Observações :

$$t_{(\alpha=5\%)} = 2,0452 \text{ para 5 anos } (n=6*5=30; \phi = n-1 = 30-1 = 29)$$

$$t_{(\alpha=5\%)} = 2,1098 \text{ para 3 anos } (n=6*3=18; \phi = n-1 = 18-1 = 17)$$

$$t_{(\alpha=5\%)} = 2,5706 \text{ para 1 ano } (n=6*1=6; \phi = n-1 = 6-1 = 5)$$

$$\mu_0 = 80\%$$

De acordo com os testes, podemos aceitar as 24 hipóteses H_0 . Assim, de forma inicial, encontramos uma inadequação dos modelos de risco de crédito. Resultados mais consistentes podem ser obtidos com a ampliação da amostra.

Considerações finais

Em função de diversas mudanças no panorama econômico nacional, a administração de risco de crédito assume importância cada vez mais significativa. No Brasil, vários foram os estudos que, de alguma forma, procuravam melhorar essa gestão. Alguns envolveram a elaboração de modelos preditivos de falência ficando, porém, paralisados no tempo, não sofrendo adaptações para novos contextos.

Os estudos apresentados revelaram, ainda que de forma inicial e exploratória, um baixo nível de sucesso dos modelos, o que é reforçado quando comparamos aos resultados encontrados pelos autores. Possivelmente isto decorre de razões que vão desde a antiguidade dos mesmos (talvez a mais significativa) à falta de especificidade regional ou econômica dos modelos.

As melhorias da gestão do risco de inadimplências é, de forma significativa, uma das mais fortes tendências dos anos 90, vide a rápida evolução de mecanismos de hedge como os derivativos de crédito. No Brasil, ainda que com certo atraso, essa tendência se repetirá. Para isso, a academia pode contribuir de forma

significativa, explorando com mais força o tema. Novos estudos sobre o assunto - incluindo a elaboração de modelos preditivos revisados ou atualizados - serão, com certeza, muito bem vindos.

Bibliografia

- Altman**, Edward I. "Corporate Financial Distress : A Complete Guide to Predicting, Avoiding and Dealing with Bankruptcy". *New York : John Wiley & Sons*. 1983.
- Altman**, Edward I.; **Baidya**, Tara K.N.; **Dias**, Luiz Manoel Ribeiro. "Previsão de Problemas Financeiros em Empresas". *Revista de Administração de Empresas*. Jan/mar 1979.
- Altman**, Edward I; "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", *Journal of Finance*, Sep 1968, pp. 589-609.
- Altman**, Edward I; "Handbook of Corporate Finance", *John Wiley and Sons*, 1996. Chapter 19, pp 19.1-19.65
- Altman**, Edward I; **Haldeman**, Robert G.; **Narayanan**, P; "Zeta Analysis", *Journal of Banking and Finance*, Jul 1977, pp. 29-54.
- Bruni**, A. L. , **Fuentes**, J. e **Famá**, R ; "Risco de Crédito : Evolução Teórica e Mecanismos de Proteção Desenvolvidos". Anais do II SEMEAD da FEA/USP. São Paulo : 1997.
- Bragança**, Luiz Augusto de; **Bragança**, Sergio Luiz. "Rating, Previsão de Concordatas e Falências no Brasil". IBMEC : *Revista Brasileira de Mercado de Capitais*. V.11, n 33 jan/mar 1985.
- Carvalho Filho**, Genésio. "Colapsos Financeiros no Brasil". Dissertação de Mestrado. EAESP/FGV. São Paulo : 1979.
- Kanitz**, Stephen Charles. "Indicadores Contábeis e Financeiros de Previsão de Insolvência : A experiência da Pequena e Média Empresa Brasileira" *Tese de Livre Docência*. FEA/USP. 1976.
- Matias**, Alberto Borges; **Siqueira**, José de Oliveira. "Risco bancário: modelo de previsão de insolvência de bancos no Brasil". *Revista de Administração da USP*.V. 31 abr/jun 1996.
- Silva**, José Pereira da. "Administração de Crédito e Previsão de Insolvência" São Paulo : Atlas. 1983.