

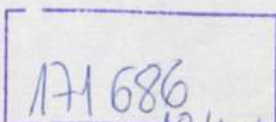
VALÉRIA GAMA FULLY BRESSAN

<b>UFV</b>	BIBLIOTECA: <b>BBT</b>	OBRA:
	CLASSIFICAÇÃO:	
TÍTULO:		
		
171686BBT		

**ANÁLISE DE INSOLVÊNCIA DAS COOPERATIVAS DE  
CRÉDITO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de "Magister Scientiae".

**DOAÇÃO**

<b>BIBLIOTECA CENTRAL</b>
<b>- UFV -</b>
#

171686
18/10/02

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2002

T  
334.683  
B843a  
2002

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

B843a  
2002

Bressan, Valéria Gama Fully, 1974-

Análise de insolvência das cooperativas de crédito rural  
do estado de Minas Gerais / Valéria Gama Fully Bressan.  
- Viçosa : UFV, 2002.  
122p. : il.

Orientador: Marcelo José Braga  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de  
Viçosa

1. Cooperativas de crédito agrícola. 2. Falência. 3. Inadimplência. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 19.ed. 334.683

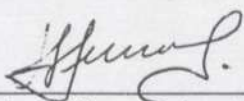
CDD 20.ed. 334.683

VALÉRIA GAMA FULLY BRESSAN

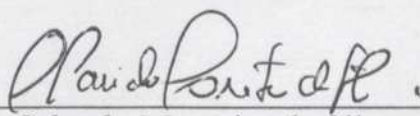
**ANÁLISE DE INSOLVÊNCIA DAS COOPERATIVAS DE  
CRÉDITO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de "Magister Scientiae".

APROVADA: 22 de fevereiro de 2002.



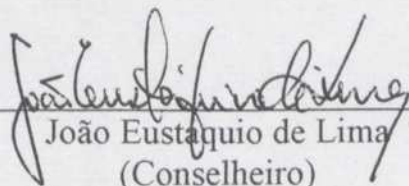
Hudson Fernandes Amaral



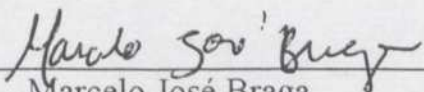
Orlando Monteiro da Silva



Brício dos Santos Reis



João Eustáquio de Lima  
(Conselheiro)



Marcelo José Braga  
(Orientador)

## AGRADECIMENTO

A meus pais Mauro e Floriza.

A meu esposo Aureliano.

A meu irmão Leonardo.

A meus tios Maria José e João Carlos.

A CAPES pelo financiamento desta pesquisa.

Ao professor Marcelo José Braga, pela excelente orientação, pelas sugestões, pela incentivo, pela preocupação, pelo exemplo de profissionalismo, pelas muitas bibliografias fornecidas e pela amizade.

Ao professor João Eduardo de Lencastre, pela intensa colaboração na elaboração do projeto de tese, pelas materiais bibliográficos fornecidos, pelas sugestões que foram fundamentais para a conclusão deste trabalho e pela participação na defesa desta tese.

Ao professor Alvaro Borges Neves, pelas contribuições que me auxiliaram muito neste trabalho.

Ao professor Dulce Antônio Colares, pela excelente orientação, pela amizade e colaboração, pelo exemplo de profissionalismo e pelo exemplo de dedicação e comprometimento com a pesquisa científica e pela sugestões e bibliografias fornecidas.

Aos professores Nelson Francisco Amaral, Orlando Monteiro da Silva e  
Roberto dos Santos Melo, membros da banca examinadora, pelas importantes  
sugestões para melhoria deste trabalho.

À minha família, pela amizade, pelo carinho e pelo  
comprometimento.

Aos funcionários do Departamento de Economia Rural, pela amizade e  
pela prontidão em atender-me.

A CREDIMINAS, por ter aceite a convite, em colaboração com esta  
pesquisa e por toda gentileza e contribuição, direta e  
indiretamente, bem o fornecimento dos dados.

Finalmente, a Amélia, por toda ajuda durante a realização do curso de  
Mestrado, pelas sugestões e pela compreensão por ocasião da realização deste  
trabalho.

A Deus, por toda providência para realização deste trabalho, pela paz,  
pela saúde e por toda realização profissional.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Economia  
Rural, pela oportunidade de realização do curso de pós-graduação.

À CAPES, pelo financiamento desta pesquisa.

Ao professor Marcelo José Braga, pela exímia orientação, pelas  
sugestões, pelo incentivo, pela preocupação, pelo exemplo de profissionalismo,  
pelos materiais bibliográficos fornecidos e pela amizade.

Ao professor João Eustáquio de Lima, pela imensa colaboração na  
estrutura do projeto de tese, pelos materiais bibliográficos fornecidos, pelas  
sugestões que foram fundamentais para melhoria deste trabalho e pela  
participação na banca examinadora.

Ao professor Alberto Borges Matias, pelas contribuições que  
enriqueceram muito este trabalho.

Ao professor Enrico Antônio Colossimo, pela imensa contribuição para a  
compreensão e operacionalização do Modelo de Risco Proporcional de Cox, pelo  
fornecimento de material bibliográfico e pela presteza em atender-me.

Aos professores Hudson Fernandes Amaral, Orlando Monteiro da Silva e Brício dos Santos Reis, membros da banca examinadora, pelas importantes sugestões para melhoria deste trabalho.

A meus colegas de curso, pela amizade, pelo convívio e pelo companheirismo.

Aos funcionários do Departamento de Economia Rural, pela amizade e pela amabilidade ao atender-me.

À CREDIMINAS, por ter aceito o convite em colaborar com esta pesquisa e por toda gentileza dos funcionários, que contribuíram, direta e indiretamente, com o fornecimento dos dados.

Finalmente, a Aureliano, por todo apoio durante a realização do curso de Mestrado, pelas sugestões e pela compreensão por ocasião da realização deste trabalho.

## BIOGRAFIA

VALÉRIA GAMA FULLY BRESSAN, filha de Mauro Jorge Fully e Floriza Maria Gama Fully, nasceu em Manhumirim, Minas Gerais, em 06 de setembro de 1974.

Em agosto de 1999, bacharelou-se em Administração, com habilitação em Administração de Cooperativas, na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais.

Em agosto do mesmo ano até dezembro de 1999, foi gerente da Cooperativa de Crédito Mútuo dos Servidores da Universidade Federal de Viçosa (UFV-Credi), em Viçosa, Minas Gerais.

Em março de 2000, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, em nível de Mestrado, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, MG, o qual, a partir de 05 de dezembro de 2001, passou a denominar-se Economia Aplicada. Casou-se com Aureliano Angel Bressan, em 14 de julho de 2001.

Em 22 de fevereiro de 2002, submeteu sua tese de mestrado à defesa, a qual foi aprovada pela banca examinadora.

2.1.1. Demonstrações financeiras .....	12
2.1.2. Insolvência e solvência .....	20
2.2. Modelo analítico .....	28
2.2.1. Determinantes da condição de solvência .....	35
2.2.2. Avaliação do risco proporcional .....	37
2.2.2.1. Conceitos básicos para compreensão do modelo de risco proporcional de CCR .....	37
2.2.2.2. O modelo de risco proporcional de CCR .....	38
2.2.3. Pressupostos operacionais das instituições .....	
2.3.1. Modelo de regulação .....	42
2.3.2. Modelo de risco proporcional de CCR .....	43
2.3.3. Cálculo do risco de crédito .....	44
2.3.4. Caracterização das variáveis .....	46
2.3.5. Metodologia .....	47
LISTA DE QUADROS .....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	xii
RESUMO .....	xiv
ABSTRACT .....	xvi
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Considerações iniciais .....	1
1.1.1. O cooperativismo de crédito em Minas Gerais .....	5
1.2. O problema e sua importância .....	9
1.3. Objetivos .....	11
1.3.1. Objetivo geral .....	11
1.3.2. Objetivos específicos .....	11
2. METODOLOGIA .....	12
2.1. Referencial teórico .....	12

	Página
2.1.1. Demonstrações financeiras .....	12
2.1.2. Insolvência e solvência .....	20
2.2. Modelo analítico .....	28
2.2.1. Determinantes da condição de insolvência .....	33
2.2.2. Avaliação do risco proporcional .....	37
2.2.2.1. Conceitos básicos para compreensão do modelo de risco proporcional de Cox .....	37
2.2.2.2. O modelo de risco proporcional de Cox .....	38
2.2.3. Procedimentos operacionais dos modelos .....	42
2.2.3.1. Modelo de regressão logística .....	42
2.2.3.2. Modelo de risco proporcional de Cox .....	43
2.3. Caracterização da amostra .....	44
2.4. Operacionalização das variáveis .....	46
2.5. Fonte dos dados .....	50
3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	51
3.1. Indicadores econômico-financeiros .....	51
3.1.1. Indicadores econômico-financeiros de estrutura .....	51
3.1.2. Indicadores econômico-financeiros de solvência .....	56
3.1.3. Indicadores econômico-financeiros de custo e despesa .....	61
3.1.4. Indicadores econômico-financeiros de crescimento .....	64
3.1.5. Indicador econômico-financeiro de rentabilidade .....	68
3.2. Fatores que influenciam a ocorrência de insolvência das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais .....	70

3.3. Análise do risco relativo com base nos indicadores econômico-financeiros .....	80
3.3.1. Verificação da adequação do modelo de risco proporcional de Cox .....	80
3.3.2. Avaliação do risco relativo de insolvência .....	84
4. RESUMO E CONCLUSÕES .....	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	101
APÊNDICE .....	107

Resultados do teste t realizado para os indicadores de estrutura e desempenho das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Indicadores de estrutura e desempenho das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Resultados do teste t realizado para os indicadores de estrutura e desempenho das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

**LISTA DE QUADROS**

Indicadores de estrutura das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Indicador de solvência das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

1	Descrição das contas que compõem o ativo das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais .....	14
2	Descrição das contas que compõem o passivo e contas de resultado das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais .....	16
3	Número de cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, por unidade administrativa regional, em agosto de 2001 .	44
4	Pontos de corte para os indicadores econômico-financeiros .....	49
5	Indicadores de estrutura das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000 .....	52
6	Resultados do teste t realizado para os indicadores de estrutura das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000 .....	53
7	Resultados do teste t realizado para os indicadores de solvência das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000 .....	57
8	Indicadores de solvência das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000 .....	57

9	Resultados do teste t realizado para os indicadores de custo e despesa das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000 .....	62
10	Indicadores de custo e despesa das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000 .....	62
11	Resultados do teste t realizado para os indicadores de crescimento das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000 .....	65
12	Indicadores de crescimento das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000 .....	66
13	Indicador de rentabilidade das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000 .....	69
14	Resultados do teste t realizado para o indicador de rentabilidade das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000 .....	69
15	Número de cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais e data da ocorrência do evento - insolvência, no período de setembro de 1998 a agosto de 2001 .....	71
16	Situação das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, em dezembro de 2000, <i>versus</i> classificação destas cooperativas pelo modelo .....	72
17	Coefficientes estimados pelo modelo logit para verificar insolvência nas cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, referente a dezembro de 2000 .....	73
18	Valores observados para o indicador de despesa administrativa das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, em dezembro de 2000 .....	75
19	Características das cooperativas insolventes, com base nos dados de agosto de 2001 .....	77
20	Resultado do ajuste do modelo de regressão de Cox para as cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2001 .....	87

1A	Matriz de correlação das variáveis explicativas para o modelo logit .....	110
2A	Indicadores econômico-financeiros das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, em agosto de 2001 .....	111
3A	Indicadores econômico-financeiros das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, em dezembro de 2000 .....	115
4A	Dados utilizados no modelo de risco proporcional de Cox .....	119

1	Verificação da suposição de riscos proporcionais para o modelo de regressão logit .....	81
2	Verificação da suposição de riscos proporcionais para o modelo de regressão logit .....	82
3	Verificação da suposição de riscos proporcionais para o modelo de regressão logit .....	82
4	Verificação da suposição de riscos proporcionais para o modelo de regressão logit .....	83
5	Verificação da suposição de riscos proporcionais para o modelo de regressão logit .....	83
6	Verificação da suposição de riscos proporcionais para o modelo de regressão logit .....	84
7	Descrição de dados de sobrevivência para o estudo de risco de inadimplência em cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais no período de janeiro de 1994 a agosto de 2001 .....	85

8	Função de sobrevivência com o valor da média das covariáveis extraídas dos balancetes das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de setembro de 1998 a agosto de 2001	81
9	Função de risco relativo de insolvência para a covariável crescimento da captação total	87
10	Função de risco relativo de insolvência para a covariável liquidez geral	85
<b>LISTA DE FIGURAS</b>		
11	Função de risco relativo de insolvência para a covariável despesas	90
12	Função de risco relativo de insolvência para a covariável receita operacional	90
		Página
1	Verificação da suposição de riscos proporcionais para o crescimento da captação total	81
2	Verificação da suposição de riscos proporcionais para o crescimento da liquidez geral	82
3	Verificação da suposição de riscos proporcionais para encaixe ...	82
4	Verificação da suposição de riscos proporcionais para despesa de pessoal	83
5	Verificação da suposição de riscos proporcionais para crescimento da receita operacional	83
6	Verificação da suposição de riscos proporcionais para alavancagem	84
7	Função de risco de insolvência com o valor da média das covariáveis extraídas dos balancetes das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de setembro de 1998 a agosto de 2001	85

8	Função de sobrevivência com o valor da média das covariáveis extraídas dos balancetes das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de setembro de 1998 a agosto de 2001 .....	86
9	Função de risco relativo de insolvência para a covariável crescimento da captação total .....	87
10	Função de risco relativo de insolvência para a covariável liquidez geral .....	89
11	Função de risco relativo de insolvência para a covariável encaixe .....	90
12	Função de risco relativo de insolvência para a covariável despesa de pessoal .....	91
13	Função de risco relativo de insolvência para a covariável crescimento da receita operacional.....	92
14	Função de risco relativo de insolvência para a covariável alavancagem .....	93

## RESUMO

FULLY BRESSAN, Valéria Gama, M.S., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2002. **Avaliação de insolvência das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais.** Orientador: Marcelo José Braga. Conselheiros: João Eustáquio de Lima e Alberto Borges Matias.

Esta pesquisa trata da avaliação da situação de insolvência nas cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais. O cooperativismo de crédito rural é uma alternativa que possibilita ao produtor obter crédito com mais facilidades. Minas Gerais possui o maior número de cooperativas de crédito, razão por que, para atender a essas demandas de crédito, é necessário que as cooperativas não estejam em estado de insolvência. A importância de avaliar a situação de insolvência advém das mudanças decorrentes da redução do Crédito Rural oficial e da implementação do Plano Real, que provocaram mudanças no sistema financeiro. O objetivo deste trabalho foi avaliar, a partir da estrutura financeira, se as cooperativas de crédito estavam em estado de solvência ou insolvência, mediante verificação de indicadores financeiros das cooperativas do Estado de Minas Gerais, de 1998 a 2000, além de verificar a probabilidade de insolvência e o risco relativo de insolvência em decorrência dos indicadores financeiros. Na literatura, não há consenso a respeito da metodologia para

determinar solvência/insolvência. Dessa forma, utilizou-se o conceito de insolvência como o fechamento da cooperativa, patrimônio líquido negativo e 40% de resultados finais negativos. Foram utilizados os modelos empíricos logit e o modelo de risco proporcional de Cox. O primeiro permite estimar a probabilidade de ocorrência de um evento e identificar as variáveis independentes que contribuem para a sua predição, enquanto o de Cox define o risco relativo de insolvência com base nos indicadores econômico-financeiros. Constatou-se que os indicadores importantes para predição de insolvência foram capitalização, cobertura voluntária e crescimento da captação total, e, para avaliação do risco relativo de insolvência, liquidez geral, encaixe e despesa com pessoal. Verificou-se, em agosto de 2001, que 98,06% das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais estavam solventes e 1,94%, insolventes, o que indica que a maior parte das cooperativas encontrava-se solvente e o sistema tinha cumprido seu papel de atender às demandas de crédito por parte do produtor rural.

## ABSTRACT

FULLY BRESSAN, Valéria Gama, M.S., Universidade Federal de Viçosa, February 2002. **Insolvency evaluation of the agricultural credit cooperatives of Minas Gerais.** Adviser: Marcelo José Braga. Committee Members: João Eustáquio de Lima and Alberto Borges Matias.

This research focuses on the evaluation of the insolvency situation of agricultural credit cooperatives in the state of Minas Gerais. Agricultural credit cooperatives can be viewed as an alternative of easy credit to the producers. In this sense, Minas Gerais is the state with the largest number of credit cooperatives. But, to attain the credit demand, these cooperatives must not be in state of insolvency. The importance of the evaluation of the insolvency state comes from changes determined by the reduction of the official agricultural loans program and from the implementation of the Real Plan, that was followed by changes in the Brazilian financial system. The main purpose of this study was to evaluate, from the financial structure, the state of solvency of the agricultural credit cooperatives, by the verification of financial indicators between 1998 and 2000, besides the estimation of the insolvency probability and the proportional risk of insolvency as a function of the financial indicators. Although there is no consensus about the solvency/insolvency concept, the definition adopted in this

study refers to insolvency as the liquidation of the cooperative, negative net value and 40% of negative outcomes. The adopted models were the Logit and Cox's proportional Hazard. The first one estimates the probability of insolvency and the factors that are relevant for its prediction, while the Cox model calculates the proportional risk of insolvency as a function of the financial/economic indicators. The results indicate that the relevant indicators for insolvency prediction were capitalization, volunteer covering e total captation growth, and for the relative risk analysis the liquidity, short run disposable resources and cost with employees indicators. It was also verified that, in august 2001, 98,6% of the agricultural credit cooperatives were in solvency state, indicating the importance and effectiveness of that credit system as a supplier for the credit needs of the agricultural producers.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Considerações iniciais

Após a implantação do Plano Real, em julho de 1994, foram verificadas, no sistema financeiro brasileiro, falências, intervenções e fusões de diversas instituições financeiras. Essas ocorrências estão relacionadas com a transição para um ambiente macroeconômico com baixas taxas inflacionárias e com maior exposição ao fluxo internacional de capitais.

Constatou-se que os índices de inflação apresentaram queda da ordem de 30% ao mês para cerca de 1,5% ao mês. Os ganhos decorrentes do *floating*<sup>1</sup> foram reduzidos de US\$ 10 bilhões para menos de US\$ 500 milhões, o que obrigou os bancos a buscarem fontes alternativas de receitas (MATIAS e SIQUEIRA, 1996). O acirramento da concorrência, com a entrada de bancos estrangeiros no país, fez com que muitos bancos tivessem que passar por algum tipo de ajuste, como transferência de controle acionário, intervenção e, ou, liquidação por parte do Banco Central (JANOT, 2001). Do total de 271 bancos existentes no início do Plano Real, mais de 50 passaram por algum tipo de ajuste (ROCHA, 1999).

---

<sup>1</sup> Ganho com a permanência do dinheiro em poder do banco, para retorno posterior à empresa.

Neste cenário, torna-se importante avaliar se esse fenômeno de insolvência atingiu as cooperativas de crédito rural, que também são instituições financeiras controladas e fiscalizadas pelo Banco Central, cuja finalidade é atender às necessidades de crédito do produtor rural. De acordo com dados da ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS BRASILEIRAS - OCB (2001), existiam 369 cooperativas de crédito rural, 112 delas no Estado de Minas Gerais. Com relação ao cooperativismo de crédito mútuo, verificou-se, em 2001, a existência de 605 cooperativas de crédito mútuo, e a maior parte dessas cooperativas (174), se comparado aos demais Estados brasileiros, encontra-se no Estado de Minas Gerais (OCB, 2001).

A concessão de financiamento mediante crédito rural, com a criação, em 1965, do Sistema Nacional de Crédito Rural (CNCR), por parte do governo representou um marco para o setor agropecuário e viabilizou financiamentos aos produtores, permitindo que eles se capitalizassem. No entanto, a partir do final dos anos 70, esse sistema apresentou sérios problemas de operacionalização, como o desequilíbrio entre as fontes de captação de recursos e as demandas colocadas pelos interessados. Sob a ótica produtivista, comprovou-se a ineficácia dos elevados volumes de recursos para o financiamento da produção, além das distorções fundiárias e sociais, provocadas pela utilização discriminatória do crédito rural (BELIK e PAULILLO, 2002).

Na década de 80, o crédito oficial geral consubstanciado no SNCR reduziu-se a um patamar cinco vezes inferior ao que havia se consolidado no período anterior (BELIK e PAULILLO, 2002). Nos anos 90, com o acirramento da crise fiscal e financeira do Estado, a perspectiva alterou-se, dadas as políticas fundamentadas em instrumentos mais adequados à nova realidade econômica e financeira do país (CARVALHO, 2000).

Nesse sentido, GASQUES e VILA VERDE (1996) destacaram que o centro das preocupações dos produtores passou a ser a busca de novas fontes de recursos capazes de atender às necessidades de financiamento, uma vez que se esgotou o modelo baseado nas exigibilidades e nas emissões de títulos e de moeda.

Além dessas necessidades mencionadas por GASQUES e VILA VERDE (1996), com o Plano Real, houve queda no preço de alguns produtos agrícolas e aumento das dívidas dos produtores, o que intensificou a necessidade de alternativas para que os produtores viabilizassem a produção, além de cumprir suas obrigações com as instituições financeiras (PÉRES, 2001).

Dessa forma, o produtor passou a recorrer a outras fontes de financiamentos como: a) Compra antecipada, instrumento articulado pela agroindústria que se financia no exterior ou por meio de ACCs (Adiantamento de Contratos de Câmbio), que repassa os recursos para os agricultores com a compra antecipada da produção; b) Cédula do Produto Rural (CPR), títulos emitidos pelos produtores ou pelas cooperativas e negociados em bolsa ou bilateralmente, garantindo recursos antecipados para o custeio; c) FINAME Agrícola, operado pelo BNDES, proporciona financiamento para o investimento em máquinas agrícolas e instalações; d) Contrato de Investimento Coletivo (CIC), captação de recursos junto a um grupo de investidores que participam dos lucros advindos da engorda de gado e das eventuais valorizações ou desvalorizações das cotações do produto; e e) Pregões Eletrônicos, instrumento que procura aproximar produtores de consumidores, cujo papel é estabelecer contatos diretos entre compradores e vendedores (BELIK e PAULILLO, 2002).

Outra alternativa para o produtor rural foi a constituição de cooperativas de crédito rural, que, segundo BERZOINI e SOUZA (2001), tem sido viável para o financiamento do pequeno produtor rural e urbano, em alguns dos principais países desenvolvidos. Destacaram estes autores que a estrutura de pequenas cooperativas de crédito sem fins lucrativos, do sistema financeiro cooperativo na Europa e no Canadá, tem desempenhado papel importante, ao provocar a queda das taxas de juros, quebrando o oligopólio dos grandes conglomerados financeiros nas regiões onde atua.

No sistema financeiro brasileiro, em particular, diversos papéis poderiam ser atribuídos a um sistema financeiro cooperativo. Dentre eles, o papel de "desintermediadora" financeira, pois parcela dos recursos financeiros dos produtores ou dos associados das cooperativas, que anteriormente era

intermediada pelos bancos, passa a ser feita por meio das cooperativas de crédito. Segundo CARCANHOLO (2002), a "desintermediação" implica a abolição da intermediação, bancária ou não-bancária, nas operações de crédito. Trata-se de uma operação direta de crédito entre o aplicador e o tomador, efetuada por negociação de títulos ou ações (processo de securitização). Essa definição realça o papel da cooperativa nesse sistema de "desintermediação", pois os associados são, ao mesmo tempo, dono e usuário das cooperativas e beneficiam-se dos rendimentos das transações financeiras que seriam destinados aos intermediários.

De acordo com BERZOINI e SOUZA (2001), um terço dos municípios brasileiros não tem sequer uma agência bancária. Esse espaço poderia ser ocupado pelas cooperativas de crédito, que também poderiam ajudar a incluir micro, pequenas e médias empresas na pauta de exportações brasileiras, como ocorre, em larga escala, na Europa. Como não têm finalidade lucrativa, as cooperativas de crédito poderiam ajudar a diminuir os *spreads* bancários, desde que organizadas dentro de uma rede, em associação com um grande banco de economia mista, como o DG Bank, da Alemanha (BERZOINI e SOUZA, 2001). No caso brasileiro, as cooperativas de crédito estão associadas ao Banco Cooperativo do Brasil (BANCOOB), que foi constituído em 1997 para dar autonomia operacional às cooperativas de crédito (CHEGOU..., 1997).

O BANCOOB apresentou um aumento de 730% na carteira de crédito em menos de três anos, a qual foi criada em setembro de 1998, constatando-se um aumento significativo em volume de recursos emprestados às cooperativas singulares e a seus associados. Em 1998, emprestou R\$ 17,6 milhões por meio de operações de crédito rural para custeio, além dos recursos para capital de giro. A composição da carteira, naquele ano, foi de 99,9% com recursos próprios e 0,1% com recursos do BNDES (EVOLUÇÃO..., 2001).

No ano de 1999, efetivamente iniciaram-se as operações de crédito junto ao BNDES, com destaque para a linha do PRONAF Investimentos, que movimentou mais de R\$ 10 milhões. Além disso, depois de um esforço conjunto dos bancos cooperativos junto ao governo federal, foram disponibilizadas linhas de crédito rural com recursos próprios e encargos equalizáveis pelo Tesouro

Nacional. Ao final desse ano, a carteira fechou com um saldo de R\$ 89,3 milhões. A partir do segundo semestre de 1999 e, principalmente, ao longo do ano de 2000, foram intensificados os esforços no sentido de procurar a diversificação da carteira para atender às necessidades de todos os segmentos do SICOOB. O Banco, ao cumprir o seu papel de complementar a atividade das cooperativas, viabilizou produtos tanto para elas quanto para seus associados. Linhas de crédito para capitalização das cooperativas, centrais e singulares, financiamento de bens duráveis para os associados e descontos de recebíveis são alguns dos produtos implantados, que atendem tanto ao segmento mútuo quanto ao rural. Em relação aos recursos do BNDES, o Banco aplicou um total de R\$ 32 milhões e teve seu limite operacional ampliado por aquele órgão, dada a capacidade de aplicação dos recursos e dada a eficácia na sua operacionalização. A carteira total de crédito encerrou o ano de 2000 com um saldo de R\$ 146 milhões (EVOLUÇÃO..., 2001).

Ressalta-se que a procura dos serviços prestados pelas cooperativas de crédito vem aumentando significativamente, principalmente pelo fato de oferecerem taxas de juros e custos de serviços sensivelmente mais baixos, enquanto os bancos comerciais têm cobrado uma série de taxas superiores às praticadas pelas cooperativas de crédito (ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS - OCEMG, 2001).

A título de exemplo, vale ressaltar que a cooperativa Cresol, que reúne produtores do Sul do país, está despertando o interesse de investimentos de uma das 50 maiores instituições financeiras do mundo, o Rabobank Foundation, ligada ao holandês Rabobank Group, em virtude da existência de uma rede muito bem organizada (LEITE, 2001).

### **1.1.1. O cooperativismo de crédito em Minas Gerais**

No Estado de Minas Gerais, em 2001, existiam 112 cooperativas de crédito rural, filiadas à Cooperativa Central de Crédito Rural de Minas Gerais Ltda. (CREDIMINAS), e 174 cooperativas de crédito mútuo, filiadas à

Cooperativa Central de Crédito Mútuo de Minas Gerais Ltda. (CECREMGE), ambos os segmentos filiados à Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB, 2001).

Essas cooperativas de crédito rural são instituições financeiras autônomas, autorizadas pelo Banco Central, administradas pelos próprios produtores associados e integrantes do Banco Cooperativo do Brasil.

A CREDIMINAS, principal órgão responsável por estas cooperativas, foi constituída, enquanto central das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais, em 1988 e é responsável pela coordenação e centralização dos processos operacionais e pela representação das suas cooperativas filiadas.

Sua missão é efetuar a centralização financeira, a fiscalização e o assessoramento nas áreas de crédito, econômica, tecnológica, contábil, de marketing e de comunicação, de organização e métodos, de capacitação profissional e jurídica das Cooperativas de Crédito Rural de Minas Gerais.

Para o cumprimento de sua missão, a CREDIMINAS é dotada de estrutura patrimonial e administrativo-operacional mantida pelas cooperativas que a integram. É, portanto, o núcleo que organiza, processa e distribui informações estratégicas, detecta oportunidades e promove treinamentos para capacitação profissional dos cooperados e funcionários do Sistema (COOPERATIVA CENTRAL DE CRÉDITO RURAL DE MINAS GERAIS - CREDIMINAS, 2001).

As *Credis*, como são conhecidas as cooperativas singulares de crédito rural, são instituições financeiras autônomas, autorizadas e controladas pelo Banco Central e administradas pelos próprios produtores associados. Seu principal objetivo é apoiar as atividades do produtor rural e melhorar a qualidade de vida destes. Estão localizadas em praticamente todas as regiões do Estado de Minas Gerais e, juntas, formam o Sistema Integrado das Cooperativas de Crédito Rural de Minas Gerais (SICOOB-MG).

Minas Gerais possui o maior número de cooperativas de crédito, que correspondem a 30,4% das cooperativas de Crédito Rural do país, com 176.590 associados e 2.220 pessoas empregadas (OCB, 2001). Elas têm, em média,

11 anos de funcionamento. Em 1998, o faturamento foi de R\$ 112.320.000,00, que corresponde a uma média de R\$ 702.025,51 por cooperativa (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM DO COOPERATIVISMO DE MINAS GERAIS - SESCOOP-MG, 2000).

O capital social das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, em 1997, foi de R\$ 62.394.570,00, e a média por cooperativa foi de R\$ 326.673,14. Em 1998, constatou-se um aumento de 52,3% no volume de capital, que passou para R\$ 95.045.188,00, e a média do capital social, por cooperativa, foi de R\$ 477.614,01 (SESCOOP-MG, 2000).

Neste cenário, verifica-se a representatividade das cooperativas de crédito no Estado de Minas Gerais, especialmente para o setor rural, pois esta é uma alternativa de maior democratização do crédito ao setor, que é fornecido, de forma mais adequada, à realidade dos agricultores familiares (SCHRÖDER, 1999). Mas, para que as cooperativas possam realmente atender às necessidades financeiras dos produtores rurais mineiros, é importante que tenham estrutura financeira sólida, com baixos riscos de insolvência. Em decorrência do Plano Real, verificou-se que, dos 271 bancos existentes no início do Plano Real, 50 passaram por algum tipo de intervenção (ROCHA, 1999). Torna-se importante avaliar, neste contexto, como se encontra a situação desse ramo do cooperativismo, visto que pertence ao sistema financeiro nacional

Avaliar a estrutura de instituições financeiras tem sido uma prática que vem se ampliando nas últimas décadas, pelo fato de: 1) Auxiliar as empresas seguradoras; 2) Fornecer subsídios às políticas e intervenções por parte de bancos centrais; 3) Por ser um mecanismo utilizado para verificar a capacidade de pagamento dessas instituições perante obrigações contraídas com outras instituições financeiras; e 4) Auxiliar o administrador financeiro a controlar a situação da empresa. Essa avaliação permite determinar qual é a situação financeira da empresa, possibilitando maior segurança aos demais agentes econômicos, uma vez que incorrem em menor risco ao operarem com empresas ou instituições cuja saúde financeira é conhecida (ROLANDO et al., 1981).

Diversos métodos de avaliação financeira são utilizados na avaliação da situação de empresas e instituições financeiras. Verifica-se que, na maior parte das vezes, utiliza-se a avaliação financeira de uma empresa para obter parâmetros que permitam, ou não, a concessão de empréstimos. Nesse aspecto, a análise estatística é a menos utilizada pelos agentes econômicos, mas, por outro lado, constata-se que é a mais eficiente em termos de probabilidade de acerto, com relação à real situação financeira da empresa (ROLANDO et al., 1981).

É importante destacar também que a administração financeira passou a ter relevante participação no desenvolvimento empresarial, assumindo papel mais amplo e significativo como suporte no processo de tomada de decisão, além de estar relacionada com os objetivos da empresa, de modo que possa ser direcionada em conformidade com o que a empresa espera alcançar (ROLANDO et al., 1981).

Assim, a avaliação de insolvência e de risco relativo de insolvência das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, em virtude de seus indicadores econômico-financeiros, é uma questão particularmente importante no contexto econômico atual. Essa avaliação permite identificar as cooperativas que se encontram com problemas financeiros, fator que dificulta a operacionalização de suas atividades e compromete o atendimento ao produtor rural.

Por outro lado, as cooperativas solventes caracterizam-se por uma situação financeira estável, ou seja, possuem condições de atender às necessidades de crédito do produtor. No entanto, considerando-se que alguns bancos foram incorporados e que outros passaram por processo de fusão ou foram liquidados, as análises relativas à solvência ou insolvência das cooperativas de crédito rural são importantes porque propiciam um indicativo do potencial dessas instituições como alternativa para suprir a necessidade de crédito para o produtor.

## 1.2. O problema e sua importância

Dada a redução do crédito rural oficial e dadas as mudanças decorrentes na década de 90, as cooperativas de crédito rural apresentam-se como alternativa para suprir as demandas de financiamento dos produtores. No entanto, para que estas possam atender às necessidades destes, é importante que não estejam insolventes. Nesse sentido, faz-se a seguinte pergunta: As cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais estão em estado de solvência ou insolvência<sup>2</sup>?

A insolvência é caracterizada por um estágio em que as empresas passam a ter dificuldades para desempenhar atividades a que se propuseram. Segundo JANOT (2001), uma instituição financeira estará insolvente quando seu patrimônio líquido<sup>3</sup> se tornar negativo, ou seja, quando esta possuir mais obrigações do que direitos, fato que compromete a continuidade da empresa no longo prazo.

A situação de insolvência é avaliada, de acordo com vários autores, por meio de indicadores financeiros, que permitirão detectar a situação em que as cooperativas se encontram. A determinação desses indicadores é importante, na medida em que propicia aos produtores obter parâmetros para analisarem a situação financeira de suas cooperativas. A análise de risco relativo, com base nesses indicadores, possibilitará ampliar a visão a respeito da avaliação financeira.

Desse modo, prever se as cooperativas de crédito rural de Minas Gerais estavam ou não em estado de solvência, e qual o risco relativo de insolvência destas, em decorrência de seus indicadores econômico-financeiros, será importante para auxiliar o monitoramento realizado pela Cooperativa Central, além de servir como instrumento de apoio à decisão para os dirigentes das cooperativas singulares, que poderão implementar medidas corretivas para

---

<sup>2</sup> De acordo com GITMAN (1997), a insolvência ocorre quando a empresa é incapaz de pagar suas obrigações em seu vencimento.

<sup>3</sup> Patrimônio Líquido é caracterizado pela diferença entre os direitos e as obrigações de uma empresa.

ajustar a situação financeira, buscando manter a estabilidade financeira de suas cooperativas que servem de auxílio para demandas de crédito do produtor.

É importante ressaltar que este trabalho contribuirá para ampliar informações a respeito do cooperativismo de crédito mineiro, uma vez que a maior parte dos trabalhos, que abrangem fatores financeiros de cooperativas, traz informações apenas sobre cooperativas no Paraná (MENEGÁRIO e ARAÚJO, 2001; RODRIGUES, 2000; SCHRÖDER, 1999; GIMENES, 1998), no Rio Grande do Sul (MASY, 1996; BENETTI, 1985), em São Paulo (PANZUTTI, 1997), além do trabalho de REQUEJO (1997), que analisou os desafios para o gerenciamento financeiro das cooperativas brasileiras.

De modo geral, esta pesquisa contribuirá para verificar a aplicabilidade dos modelos de regressão logística e de risco proporcional de Cox na avaliação e no risco de insolvência das cooperativas de crédito rural. Será um instrumento de auxílio para que essas empresas avaliem seu potencial financeiro, verifiquem se estão cumprindo seus princípios<sup>4</sup>, em função de sua dimensão econômica, e avaliem a credibilidade financeira desse ramo do cooperativismo. Serve também de suporte ao monitoramento do Sistema de Organização das Cooperativas, Cooperativa Central<sup>5</sup>, Bancoob<sup>6</sup>, Banco Central do Brasil, sistema financeiro como um todo e do produtor rural, como indicativo da situação de sua cooperativa de crédito.

---

<sup>4</sup> As cooperativas possuem princípios econômicos e sociais, e uma análise dos impactos sociais seria de extrema importância, uma vez que a cooperativa não visa ao lucro, mas ao retorno para o associado e ao seu progresso individual. No entanto, esse tipo de análise social foge do escopo deste trabalho.

<sup>5</sup> CREDIMINAS (Cooperativa Central de Crédito Rural de Minas Gerais Ltda.).

<sup>6</sup> Banco Cooperativo do Brasil, constituído em 1997.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo geral**

Avaliar a situação econômico-financeira das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2001, com o intuito de fornecer subsídio ao trabalho de monitoramento dessas cooperativas pelos órgãos de apoio do sistema cooperativista.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Avaliar os indicadores financeiros das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000.
- Determinar os indicadores financeiros que explicam a probabilidade de insolvência das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais.
- Avaliar o risco relativo de as cooperativas de crédito rural em Minas Gerais tornarem-se insolventes, em decorrência dos indicadores econômico-financeiros.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Referencial teórico

Com vistas em facilitar a compreensão dos aspectos relacionados com os indicadores obtidos de dados financeiros das cooperativas, o referencial teórico será dividido em duas partes. A primeira tratará de questões referentes às demonstrações financeiras, que constituem a base de onde são extraídos os indicadores econômico-financeiros, e a segunda versará a respeito de conceitos de insolvência e solvência, que são os aspectos cruciais desta pesquisa.

Apesar de não existir um modelo teórico que determine, de forma precisa, os fatores que levam ao estado de insolvência, esse fato não invalida o estudo. Os fatores que, de modo geral, podem levar à insolvência serão descritos no decorrer do referencial teórico.

#### 2.1.1. Demonstrações financeiras

Na avaliação da situação financeira das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, com vistas em verificar se estas estão em situação de solvência ou insolvência, o instrumento disponível nessas cooperativas, que possibilita essa avaliação, são suas demonstrações contábeis-financeiras.

As análises das demonstrações financeiras surgiram no final do século XIX, no sistema bancário norte-americano, a partir do momento em que os banqueiros passaram a solicitar balanços às empresas tomadoras de empréstimos. No Brasil, essa análise ganhou impulso após 1968, com a criação da Centralização de Serviço dos Bancos S.A. (SERASA), empresa que passou a operar como central de análise de balanços para os bancos comerciais (FERREIRA, 1999).

Essa análise não se resume a um mero instrumento de verificação da capacidade de solvência e liquidez das empresas, mas torna-se mais importante quando aplicada para avaliar a eficiência empresarial das organizações (FERREIRA, 1999).

As demonstrações financeiras são instrumentos documentais dos registros ou escriturações das transações realizadas numa atividade empresarial, em determinado período, e apresentam, com clareza, a posição financeira e patrimonial de uma empresa, permitindo a quem interessar o reconhecimento e a análise dos componentes financeiros que conduziram ou conduzirão às sobras ou perdas (OCB, 1995).

De modo geral, os balancetes mensais das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais apresentam a seguinte estrutura nas contas de Ativo, Passivo e Contas de Resultados - Credoras e Devedoras, conforme descrito nos Quadros 1 e 2.

A partir dessas demonstrações financeiras é possível verificar as relações entre as contas de ativo e passivo da cooperativa e como a cooperativa obteve os resultados apresentados no balanço patrimonial. As contas de ativo representam todos os direitos que a cooperativa possui, desde recursos em caixa, a receber no curto e no longo prazos, a recursos que constituem o permanente. Por outro lado, as contas de passivo demonstram o volume de recursos próprios e os que as cooperativas captam de terceiros, ou seja, suas obrigações a cumprir, tanto no curto como no longo prazo.

Quadro 1 - Descrição das contas que compõem o ativo das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais

<b><u>ATIVO</u></b>	
<b>Ativo Circulante e Realizável a Longo Prazo</b>	
<b>DISPONIBILIDADES</b>	
Caixa	
Depósitos bancários	
<i>Bancos privados – Conta depósito</i>	
<b>OPERAÇÕES DE CRÉDITO</b>	
Empréstimos e títulos descontados	
<i>Adiantamento a depositantes</i>	
<i>Empréstimos</i>	
<i>Títulos descontados</i>	
Financiamento Rural e Agroindustrial	
<i>Financiamentos rurais – Aplicações livres</i>	
<i>Custeio – Pecuária</i>	
<i>Custeio – Agrícola</i>	
<i>Investimento – Pecuária</i>	
<i>Investimento – Agricultura</i>	
<i>Comercialização – Pecuária</i>	
<i>Comercialização – Agricultura</i>	
<b>OUTROS CRÉDITOS</b>	
Rendas a receber	
<i>Serviços prestados a receber</i>	
Diversos	
<i>Cheques a receber</i>	
<i>Títulos e créditos a receber</i>	
<i>Adiantamento e antecipações salariais</i>	
<i>Devedores diversos</i>	
<b>OUTROS VALORES E BENS</b>	
Bens não de uso próprio	
<i>Imóveis</i>	
<b>Permanente</b>	
<b>INVESTIMENTOS</b>	
Ações e cotas	
<b>IMOBILIZADO DE USO</b>	
Imobilizações em curso	
<i>Outros</i>	
Instalações de móveis e equipamentos de uso	
<i>Móveis e equipamentos de uso</i>	
<i>(-) Depreciação acumulada de móveis e equipamentos de uso</i>	

Quadro 1, Cont.

<b>OUTRAS</b>
Sistema de Comunicação
Equipamentos
Direitos de uso
Sistema de processamento de dados
(-) Deprec. Acum. Outras. Imob. de Uso
Sistema de comunicação
Sistema de processamento de dados
<b>DIFERIDO</b>
Gastos de organização e expansão
Gastos c/ Aquis. Desenv. Logiciais
(-) Amort. Acumulada do Diferido
Gastos c/ Aquis. e desenvolvimento logiciais
<b>COMPENSAÇÃO</b>
Custodia de Valores
Valores em custódia
Valores em garantia
Contratos
Contratos de abertura de crédito
Controle
Créditos baixados com prejuízo
Setor privado
<b>TOTAL DO ATIVO</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 2 - Descrição das contas que compõem o passivo e contas de resultado das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais

<u>PASSIVO</u>	
<b>Circulante e Exigível a Longo Prazo</b>	
DEPÓSITOS	
Depósitos a vista	
<i>Pessoas físicas</i>	
<i>Pessoas jurídicas</i>	
<i>Vinculados</i>	
<i>Ligadas</i>	
<i>Outros</i>	
Depósitos a prazo	
<i>Depósitos a prazo</i>	
<i>Depósitos a prazo sem certificado</i>	
Relações interfinanceiras	
<i>Repasse interfinanceiros</i>	
<i>Obrigações por repasses interfinanceiros</i>	
<i>Outros recursos</i>	
Relações interdependências	
<i>Recursos em trânsito de terceiros</i>	
<i>Recebimento em trânsito de terceiros</i>	
<i>Concessionários de serviços públicos</i>	
OUTRAS OBRIGAÇÕES	
Sociais e estatutárias	
<i>Fundo de reserva legal</i>	
<i>F.A.T.E.S.</i>	
Fiscais e Providenciárias	
<i>Impostos e contribuições a recolher</i>	
<i>Impostos e contribuições sobre salários</i>	
<i>Outros</i>	
Diversas	
<i>Provisão para pagamentos a efetuar</i>	
<i>Despesas de pessoal</i>	
<i>Outras despesas administrativas</i>	
<i>Outros pagamentos</i>	
<i>Credores diversos – País</i>	
<b>Patrimônio Líquido</b>	

**PATRIMÔNIO LÍQUIDO**

**Capital Social**

*Capital*

*De domiciliados no país*

*(-) Capital a realizar*

**Reservas de lucros**

*Reserva legal*

*Reservas estatutárias*

**Sobras ou perdas acumuladas**

*Sobras ou perdas acumuladas em exercícios anteriores*

*Sobras ou perdas do 1.º semestre*

**Contas de Resultado Credoras**

**RECEITAS OPERACIONAIS**

**Rendas de operações de crédito**

*Rendas de adiantamento a depositantes*

*Rendas de empréstimos*

*Rendas de títulos descontados*

*Rendas de financiamentos rurais*

**Rendas de títulos e valores mobiliários**

*Rendas de títulos de renda fixa*

**Rendas de prestação de serviços**

*Rendas de outros serviços*

**Outras receitas operacionais**

*Recuperação de créditos baixados com prejuízo*

*Recuperação de encargos e despesas*

*Outras rendas operacionais*

**Contas de Resultado Devedoras**

**DESPEAS OPERACIONAIS**

**Despesas de captação**

*Despesas de depósitos a prazo*

**Despesas de obrigações por empréstimos e repasses**

*Despesas de repasses – interfinanceiros*

**Despesas administrativas**

*Despesas de água, energia e gás*

*Despesas de aluguel*

*Despesas de comunicação*

*Despesas de honorários*

*Conselho fiscal*

*Conselho de administração*

Quadro 2, Cont.

<i>Despesas de materiais</i>
<i>Despesas de pessoal – Encargos sociais</i>
<i>F.G.T.S.</i>
<i>Previdência social</i>
<i>Outras</i>
<i>Despesas de pessoal – Proventos</i>
<i>Despesas de remuneração de estagiários</i>
<i>Despesas de promoções e relações públicas</i>
<i>Despesas de propaganda e publicidade</i>
<i>Despesas de seguros</i>
<i>Despesas de serviços do sistema financeiro</i>
<i>Despesas de serviços de terceiros</i>
<i>Despesas de serviços de vigilância e segurança</i>
<i>Despesas de transporte</i>
<i>Despesas tributárias</i>
<i>Despesas de viagens no país</i>
<i>Outras despesas administrativas</i>
<b>Aprovisionamento e ajustes patrimoniais</b>
<i>Despesas de depreciação</i>
<i>Despesas de provisões operacionais</i>
<i>Operações de crédito de liquidação duvidosa</i>
<b>Outras despesas operacionais</b>
<i>Despesas de contribuição ao PIS/PASEP</i>
<i>Outras despesas operacionais</i>
<b>Compensação</b>
<b>CUSTÓDIA DE VALORES</b>
<i>Valores custodiados</i>
<i>Depositantes de valores em garantia</i>
<b>CONTRATOS</b>
<i>Créditos abertos a nossa ordem</i>
<b>CONTROLE</b>
<i>Baixa de créditos de liquidação duvidosa</i>
<i>Exercício corrente</i>
<b>TOTAL DO PASSIVO</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

O balanço patrimonial destina-se a evidenciar, quantitativa e qualitativamente, a posição patrimonial e financeira da cooperativa. Neste aspecto, MAGALHÃES (1972), FRANCO (1992, 1996) e MATARAZZO (1998) definiram o balanço patrimonial como uma demonstração gráfica, sintética e equacional dos componentes do patrimônio da cooperativa em determinada data, representando, portanto, uma posição estática. É a demonstração que encerra a seqüência dos procedimentos contábeis, apresentando, de forma ordenada, os três elementos componentes do patrimônio: Ativo (bens e direito), Passivo (obrigações) e Patrimônio Líquido (diferença entre os direitos e as obrigações).

O balanço mostra as fontes de onde vieram os recursos utilizados na operação da cooperativa (Passivo e Patrimônio Líquido) e os bens e direitos em que esses recursos foram investidos (Ativos). A demonstração de resultado é um demonstrativo dinâmico e sucinto que se destina a evidenciar a composição do resultado, formado em determinado período (exercício social), de operações da cooperativa. Envolve toda a movimentação ocorrida no Patrimônio Líquido da cooperativa no intervalo compreendido entre dois balanços sucessivos e consecutivos, “cuja finalidade precípua é a de permitir avaliar o desempenho da administração de tempos em tempos, através da apuração do resultado líquido do período, ou seja, as sobras ou perdas” (FERREIRA, 1999:23).

O demonstrativo de resultado, que é um complemento ao balanço patrimonial, retrata apenas o fluxo econômico e não o fluxo monetário. Para a demonstração de resultado não importa se uma receita ou despesa tem reflexos em dinheiro, mas apenas se afeta o patrimônio líquido (MATARAZZO, 1998). As receitas e despesas são consideradas independentes da entrada ou do desembolso de dinheiro, observando-se o princípio de competência, conforme determinado no parágrafo 1.º do artigo 187, da Lei 6.404/76, citada por TZIRULNIK (1997).

Essa sistematização de valores que alteram a posição patrimonial da cooperativa é de responsabilidade da contabilidade, que fornece à direção das empresas o balanço patrimonial, a demonstração das mutações do patrimônio

líquido, e a demonstração de resultado e das origens e aplicações de recursos. Além dessas demonstrações, podem ser elaborados diversos relatórios para uso interno, os quais contenham informações gerenciais detalhadas.

Para que a contabilidade represente uma verdadeira e correta visão do banco, é essencial que os ativos sejam registrados a valores que sejam consistentes e realísticos, levando em consideração, onde for relevante, valores atuais, e que o lucro reflita, em bases líquidas, uma boa aproximação do que será recebido e leve em conta transferências adequadas para reservas contra perdas de empréstimos (BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB, 2001).

Segundo BRAGA (1994), a administração financeira começa onde termina a contabilidade, uma vez que os dados brutos fornecidos pela contabilidade devem ser transformados em informações que permitirão ao administrador financeiro avaliar a situação econômico-financeira da cooperativa, a formação do resultado e os efeitos das decisões tomadas anteriormente; tomar novas decisões, corrigindo o rumo desejado; e desenvolver planos operacionais e de investimentos. De modo geral, a análise dos dados contábeis orientará o processo decisório, que constitui o aspecto central da gestão financeira.

Esses dados contábeis que auxiliam no processo decisório são, em grande parte, estudados com base nas avaliações econômico-financeiras realizadas por meio indicadores que são extraídos das contas do balanço patrimonial e das demonstrações de resultado. A seguir, discutir-se-ão os aspectos relacionados com a insolvência e com a solvência.

### **2.1.2. Insolvência e solvência**

De acordo com Mora (1994), citado por GIMENES (1998), não há uma metodologia única para a construção de modelos de previsão de insolvência e não há um consenso teórico sobre qual das metodologias é a melhor. ASSAF NETO (1981) destacou o fato de que, algumas vezes, há dificuldades em determinar a insolvência por meio de dados contábeis, devido à ocorrência de “maquiagem” nos balanços.

No entanto, esse tipo de processo não tem como manter-se indefinidamente, ou seja, com a análise das contas contábeis por um período de tempo considerável, pode-se detectar esse tipo de alteração nos balanços. Nota-se que, ao estudar as contas contábeis, seus valores possuem certa coerência no decorrer dos anos, e mudanças bruscas podem caracterizar alguma ilegalidade. Por outro lado, se os dados contábeis demonstrarem a existência de recursos, e estes não existirem efetivamente, certamente isso será percebido pelo setor administrativo. Há, também, necessidade de documentação que comprove as receitas e as despesas.

Dessa forma, ASSAF NETO (1981) enfatizou que, desde que a insolvência seja um processo real e identificável nos balanços, é perfeitamente possível desenvolver alguma técnica para descobrir os seus sintomas característicos e orientar as cooperativas, com vistas em algum remanejamento de atuação e adequação.

KANITZ (1978) destacou que existem vários estudos que mostram que as empresas insolventes começam a acusar sinais de dificuldades bem antes de chegar ao ponto crítico de uma falência ou concordata, e que talvez seja impossível prever uma falência com 100% de certeza, mas é perfeitamente possível identificar aquelas empresas que têm maiores possibilidades de falir em futuro não muito distante. Para ele, são as pequenas e médias empresas que estão mais expostas à insolvência

Segundo GITMAN (1997), a insolvência ocorre quando a empresa é incapaz de pagar suas obrigações em seu vencimento. Para ALTMAN (1968), a insolvência de uma empresa é declarada quando os acionistas recebem por suas ações rentabilidade menor do que a oferecida pelo mercado, que trabalha com ações similares. Já para Lev (1978), citado por GIMENES (1998), o estado de insolvência de uma empresa pode ser a incapacidade de pagar suas obrigações financeiras em seu vencimento, ou quando seu ativo estiver inferior ao valor de seu passivo.

GIMENES (1998) considerou estado de insolvência quando a empresa declara suspensão de pagamentos ou quebra, ou seja, quando não pode honrar

suas dívidas com os credores. Segundo Matias (1978), citado por SILVA (1983), as empresas insolventes são aquelas que tiveram processos de concordata, requerida e, ou, deferida e, ou, falência decretada.

A insolvência é um processo prolongado de declínio e uma espiral descendente; não é um evento discreto (DAILY e DALTON, 1994). MATIAS e SIQUEIRA (1996) conceituaram insolvência como o fato de a instituição sofrer liquidação ou intervenção do Banco Central. De acordo com TZIRULNIK (1997), a intervenção só poderá ser realizada se forem verificadas anormalidades nos negócios sociais da instituição financeira. A lei prevê as seguintes anormalidades: má administração, infrações a dispositivos bancários e impontualidade e, ou, presunção de insolvência.

JANOT (2001) considerou que uma instituição financeira se torna insolvente quando seu patrimônio líquido se torna negativo ou se for impossível continuar suas operações sem incorrer em perdas que resultariam em patrimônio líquido negativo. Destacou, também, que outra forma de definir insolvência é quando essa instituição é colocada em evidência pelo supervisor responsável; no entanto, esse tipo de abordagem apresenta desvantagem, por depender de critérios subjetivos de julgamento. “Por outro lado, como a colocação de um banco em evidência precede sua liquidação, um modelo que preveja esta classificação provê um tempo maior para ações corretivas” (JANOT, 1999:3).

Segundo Sundararajan e Balino (1991), citados por PANDELÓ JR. (1997), a insolvência em instituição financeira ocorre quando ela apresenta valor presente líquido negativo, com base no fluxo de caixa de suas operações passivas. Apesar da aparente simplicidade, o cálculo ou a mensuração do valor presente líquido negativo de uma instituição financeira não é tarefa fácil, pois a avaliação deve ser feita com base no valor de mercado das operações, o qual, normalmente, difere do valor contábil destas (Glauessner e Mas, 1995, citados por PANDELÓ JR., 1997). O valor presente líquido negativo reflete, portanto, uma situação em que o valor de mercado dos ativos de uma instituição é menor do que o valor de mercado dos seus passivos (Demirguç-Kunt, 1989, citado por PANDELÓ JR., 1997).

Casos extremos de liquidez insuficiente podem acarretar a insolvência de um banco. O risco de liquidez de um banco decorre da sua capacidade de promover reduções em seu passivo ou financiar acréscimos em seus ativos. Quando um banco apresenta liquidez inadequada, perde a capacidade de obter recursos, seja por meio de um aumento de seus exigíveis, seja pela pronta conversão de seus ativos, a custos razoáveis, afetando, assim, a rentabilidade. Dessa forma, a finalidade da administração de liquidez é assegurar que o banco seja capaz de cumprir, integralmente, todos os compromissos contratuais. Os elementos fundamentais para uma sólida administração de liquidez incluem um bom sistema de administração de informações, controle central da liquidez, análise das necessidades líquidas de financiamento sob cenários alternativos, diversificação das fontes de financiamento e plano de contingências<sup>7</sup> (BCB, 2001).

As empresas, uma vez insolventes, podem chegar à falência, e, de acordo com Schumpeter (1939), citado por ALTMAN et al. (1979), nos sistemas econômicos em que as firmas podem entrar e sair sem barreiras artificiais, o fenômeno negativo dito falência é normal. Mesmo nos sistemas em que existe considerável influência do governo nas forças de mercado, falências ocasionais não devem causar preocupação. No entanto, a previsão dessas ocorrências proporciona óbvios benefícios, especialmente se puder ser feita a tempo de tomar ação corretiva.

Com relação às causas que podem contribuir para um estado de insolvência, têm-se diversos pontos de vista. Para MUÑOZ (2001), são as condições econômicas e as medidas políticas que exercem influência na situação de solvência ou insolvência. Com relação aos bancos, destaca que a insolvência é devido a fatores como fraudes, imprudência administrativa, ocorrência de prejuízos consecutivos, além da influência dos aspectos macroeconômicos.

---

<sup>7</sup> O Comitê da Basileia emitiu um documento que define os principais elementos de uma estrutura modelo analítica para medição e gestão de liquidez. Embora o documento enfoque o uso da estrutura por bancos grandes e internacionais ativos, ele fornece orientações que podem ser úteis para todos os bancos. Ver *A framework for measuring and managing liquidity* ("Um esquema para medir e gerenciar a liquidez") - Volume 1, do compêndio.

GIMENES (1998) apontou causas de origem externa, como forte queda de demanda, fase depressiva da economia, crises econômicas, políticas governamentais e mudanças sociais radicais e significantes. Destacou também causas internas, como ineficácia da direção, estratégias errôneas e inadequadas, além de sistema produtivo ineficiente, endividamento excessivo, alta morosidade, entre outros.

Alguns autores utilizaram indicadores para verificar a insolvência ou falência. Patrick (1936), citado por SILVA (1983), constatou que, dos índices examinados, os mais significativos para determinar a falência das empresas foram o patrimônio líquido sobre passivo, que indica o quanto de capital a empresa possui em relação às suas obrigações, e o lucro líquido sobre patrimônio líquido, que mede a rentabilidade do patrimônio líquido.

Winakor e Smith (s.d.), citados por SILVA (1983), destacaram que o índice de capital de giro sobre o ativo total foi o melhor preditor de falência. BACKER e GOSMAN (1978) consideraram como parâmetros para insolvência a análise de debêntures, o crédito comercial e os empréstimos bancários.

Merwin (s.d.), citado por SILVA (1988), ao desenvolver estudo com pequenas sociedades anônimas manufactureiras (ativos totais abaixo de US\$ 250.000) e examinar apenas três tipos de índices, concluiu que o capital de giro sobre o ativo total foi o melhor indicador de falência.

Tamari (s.d.), citado por SILVA (1988), atribuiu maior peso à tendência do lucro e capital social mais reservas sobre o passivo total, considerados como melhores indicadores de falência. Beaver (1968), citado por SILVA (1988), considerou a geração de caixa sobre dívida total, o lucro líquido sobre ativo total (mede a rentabilidade do ativo total), o exigível total sobre ativo total (informa a relação entre as obrigações e o total de bens e direitos), o capital de giro sobre ativo total, a liquidez corrente e o capital circulante líquido menos estoque sobre desembolsos operacionais previstos como os mais significativos para determinar a falência.

Com esse objetivo, ALTMAN (1968) também utilizou ativo corrente menos passivo corrente sobre ativo total, lucros retidos sobre ativo total, lucros

antes de juros e impostos sobre ativo total, valor de mercado do equity<sup>8</sup> sobre exigível total e vendas sobre ativo total.

Já Matias (1978), citado por SILVA (1983), considerou patrimônio líquido sobre ativo total, financiamento e empréstimos bancários sobre ativo circulante, fornecedores sobre ativo total, ativo circulante sobre passivo circulante, lucro operacional sobre lucro bruto e disponível sobre ativo total como indicadores para avaliar solvência e insolvência nas empresas.

KANITZ (1978) construiu o chamado “termômetro de insolvência”, seguindo uma linha semelhante à de ALTMAN (1968), e utilizou como fator de insolvência os seguintes indicadores, multiplicados por pesos que foram estipulados com base em ponderações estatísticas: (1) lucro líquido sobre patrimônio líquido recebeu peso 0,05; (2) ativo circulante mais realizável no longo prazo sobre exigível total foi ponderado em 1,65; (3) ativo circulante menos estoque sobre passivo circulante (liquidez seca) foi multiplicado por 3,55; (4) ativo circulante sobre passivo circulante (liquidez corrente) recebeu peso 1,06; e (5) exigível total sobre patrimônio líquido foi ponderado em 0,33. O fator de insolvência foi definido como  $(1) + (2) + (3) - (4) - (5)$  e apresenta variações abaixo e acima de zero. Os valores abaixo de -3 indicam que a empresa se encontra numa situação que poderá levá-la à falência. Evidentemente, quanto menor esse valor, mais próxima da falência estará a empresa. A área do “termômetro de insolvência”, compreendida entre 0 e -3, é o que se chamou de “penumbra”, ou seja, uma área em que a indicação do fator de insolvência não é suficiente para determinar a situação da empresa. Entretanto, o uso de maior número de índices para calcular o fator de insolvência ajuda a diminuir essa zona de penumbra no termômetro. Os valores acima de zero representam insolvência positiva (solvência), e os menores, possibilidades de vir a falir. Essa possibilidade diminuirá à medida que o fator positivo for maior.

MATIAS e SIQUEIRA (1996) concluíram que o custo administrativo, o comprometimento do patrimônio líquido com crédito em liquidação e a evolução

---

<sup>8</sup> Valor de mercado do equity é o número de ações a preço de mercado.

da captação de recursos foram os principais indicadores para determinar a insolvência bancária, enquanto para ROCHA (1999) apenas a margem líquida foi significativa e apresentou sinal esperado para determinar falência bancária.

ALMEIDA (1993), ao discutir a evolução dos riscos de falência em empresas, considerou que a metodologia para avaliar esses riscos divide-se em quatro pontos: 1) Construção de uma amostra que contenha empresas solventes e insolventes; 2) Importância de selecionar variáveis que indicarão o fenômeno em questão, com base nas demonstrações financeiras das empresas, denominado pelo autor de variáveis discriminantes; 3) Seleção de um modelo ou técnica estatística que permita modelar as variáveis extraídas das demonstrações financeiras, a exemplo da análise discriminante e da análise logística; e 4) Validação do modelo para verificar a capacidade discriminante do modelo.

Esse autor destacou que outro elemento importante para constituição da amostra é a definição do critério para determinar a falência. Relatou que alguns pesquisadores consideram como falidas as empresas ilíquidas; outros, as que cessarem seus pagamentos; outros, as que suspenderem depósitos de dividendos prioritários; outros, as que não registrarem suas perdas. Enfatizou a questão da ausência de uma teoria que explique, de maneira rigorosa, os processos de falência.

Constata-se que não há consenso sobre quais indicadores são mais relevantes para determinar a insolvência, ou não, de um banco ou empresa, assim como para indicar a falência. GIMENES (1998) destacou a ausência de uma teoria econômica que subsidie a escolha das variáveis para previsão de insolvência. No entanto, esse fator não impede que sejam elaborados indicadores objetivos de análise para avaliar e prever a situação de insolvência ou falências. Dessa forma, conclui-se que não há uma definição única que caracterize insolvência.

Com relação à solvência, Matias (1978), citado por SILVA (1983), considerou que empresas solventes são aquelas que desfrutam de crédito amplo pelo sistema bancário, sem restrições a financiamentos ou empréstimos. Pode-se fazer uma extrapolação para o sistema bancário, considerando-se que os bancos

estariam solventes se o banco central e demais bancos fornecessem créditos sem restrições, além de possuírem recursos para atender a seus clientes.

De acordo com Assaf (1989), citado por ALBUQUERQUE JR. e RIBEIRO (2001), a solvência de um banco ocorreria quando o valor de seus ativos excedesse o valor de seus passivos, de diferentes naturezas, formando um excedente chamado patrimônio líquido. Esse volume de capital próprio funciona como uma reserva para eventuais perdas de valor de seus ativos. A solvência evidencia os recursos próprios de uma instituição como suporte ao risco que está sujeita em seu ramo de atividade.

De acordo com o Manual da Austin Asis<sup>9</sup>, citado por MATIAS e SIQUEIRA (1996), os indicadores que determinam a solvência são encaixe, cobertura voluntária, solvência corrente, assistência financeira, adequação de prazos, inadimplência, provisionamento e comprometimento.

Para KANITZ (1978), a análise do índice de solvência permite: a) Descobrir empresas em estado de pré-insolvência; b) Hierarquizar as empresas numa escala de solvência/insolvência, a fim de selecionar clientes prioritários; e c) Determinar previsões para conta “devedores duvidosos”, segundo a probabilidade de cada cliente. Destacou que, ao contrário do que se costuma pensar, os índices de liquidez não são um indicador seguro do estado de solvência das empresas e apontou os seguintes indicadores como os mais importantes:

- a) Capital de giro próprio: as empresas financeiramente sólidas, em geral, dispõem de recursos próprios suficientes para financiar pelo menos parcela de seus investimentos em ativo fixo e, ainda, parte de seu capital de giro. É o que se denomina de capital de giro próprio. As empresas insolventes, porém, tendem a trabalhar, exclusivamente, com capital de terceiros.
- b) Grau de endividamento: esse indicador serve para caracterizar um ciclo vicioso. Por não disporem de recursos próprios, as empresas insolventes apresentam, invariavelmente, elevado grau de endividamento, pelo menos um

---

<sup>9</sup> Este manual foi elaborado pela empresa Austin Asis, especializada em risco bancário, e contém indicadores para realizar análise financeira.

ou dois anos antes da falência ou concordata. Na verdade, ela está contraindo dívidas para pagar dívidas, ao contrário de uma empresa solvente, que busca no endividamento o indispensável complemento dos recursos próprios para realizar investimentos produtivos.

c) Rentabilidade do patrimônio líquido: nas empresas insolventes, este índice geralmente é baixo. Entretanto, uma empresa bem administrada pode aguentar prejuízos durante algum tempo e, ainda assim, recuperar-se. No entanto, firmas com boa rentabilidade sobre o patrimônio (em outras palavras, com bom lucro líquido) também podem falir. Nesse caso, não basta analisar os índices mencionados anteriormente; é preciso atentar-se para outros dois índices:

- Ativo fixo sobre patrimônio líquido, que revela se a empresa não está investindo além de suas possibilidades. Geralmente, isto ocorre com empresas que já têm boa parte do seu capital imobilizado em instalações antigas e, ao mesmo tempo, estão investindo em novos equipamentos e na ampliação das instalações atuais. Quando o ativo fixo for 100% maior que o patrimônio líquido, a empresa estará se descapitalizando perigosamente e abrindo caminho para a insolvência, mesmo que tenha lucros elevados; e
- Ativo circulante sobre ativo fixo: quando este índice estiver alto, a empresa estará financiando demais as suas vendas ou mesmo seus clientes, o que indica que a falência de um cliente poderá levar o fornecedor pelo mesmo caminho.

## 2.2. Modelo analítico

Na literatura sobre análise da situação e previsão de insolvência são utilizados modelos de análise discriminante, modelo de regressão logística, modelo de risco proporcional de Cox e redes neurais.

Alguns trabalhos avaliam quais são os indicadores de insolvência e outros comparam os resultados dos modelos. MATIAS e SIQUEIRA (1996) utilizaram o modelo logit, que indicou alto grau de classificação correta: 91%. Já

ALMEIDA e SIQUEIRA (1997), ao compararem os modelos de regressão logística e redes neurais na previsão de falência nos bancos brasileiros, constataram que o modelo logit obteve nível superior de acerto.

ROCHA (1999), ao utilizar o modelo de risco proporcional de Cox, verificou que a vantagem mais significativa desse modelo é a provisão de informação a respeito do provável tempo de falência. Constatou que a previsão da classificação do modelo estimado é relativamente alta, uma vez que identificou proporção considerável de falências com antecedência.

JANOT (2001), ao avaliar a eficácia dos modelos logit e de risco proporcional de Cox, constatou alto percentual de acerto de classificação dos bancos pelos dois modelos estimados, com a identificação de uma proporção considerável das insolvências com antecedência.

Destacou que a principal vantagem do modelo de risco proporcional de Cox, em relação aos outros métodos estatísticos utilizados em modelos de previsão de insolvência bancária, é que esse modelo não produz somente estimativas da probabilidade de insolvência ou, alternativamente, de sobrevivência em determinado período, mas também prevê o tempo esperado para a insolvência.

No entanto, de acordo com COLOSIMO (2001)<sup>10</sup>, o modelo de risco proporcional de Cox não tem a finalidade de realizar previsões, o que permite é verificar a razão de risco relativo de insolvência. No caso de análise por meio de indicadores econômico-financeiros, esse modelo demonstrará o risco relativo de cooperativas e, ou, bancos tornarem-se insolventes em decorrência de seus indicadores, o que contesta as afirmações de ROCHA (1999) e JANOT (2001), com vistas em explicar o modelo em termo de análise de previsão.

Já os modelos probit/logit e análise discriminante fornecem a probabilidade de um banco falir em algum ponto no tempo, em um intervalo especificado previamente, não provendo nenhuma informação sobre quando a falência vai ocorrer ao longo deste período.

---

<sup>10</sup> Informações fornecidas pelo Prof. Enrico A. Colosimo, Ph.D. em Estatística, do Departamento de Estatística da UFMG.

GIMENES (1998) apontou trabalhos que utilizaram análise discriminante. Segundo Martín (1986), citado por GIMENES (1998), a técnica de análise discriminante apresenta as seguintes vantagens:

- a) Obtenção de uma pontuação única que permite uma hierarquização das empresas analisadas, assim como uma classificação dicotômica entre as solventes e as candidatas potenciais ao fracasso;
- b) Utilização dos modelos em determinada empresa para avaliar a própria situação financeira e implementar ações preventivas.

Para LO (1986), a técnica da análise discriminante e a técnica logit são equivalentes quando se trata de construir modelos de previsão de insolvência.

No entanto, de acordo com Laffarga et al. (1987), também citados por GIMENES (1998), a porcentagem de acerto na previsão de insolvência de empresas é maior quando se utiliza o modelo logit do que quando se utiliza o modelo discriminante.

Como citado anteriormente, não há uma metodologia única para construção de modelos de predição de insolvência, muito menos um consenso teórico sobre qual das metodologias é melhor (Mora, 1994:204, citado por GIMENES, 1998). Nesse sentido, optou-se por utilizar o modelo logit, dado que, nos trabalhos citados anteriormente, ele apresenta alto poder de predição. Utilizar-se-á, também, o modelo de risco proporcional de Cox, por apresentar vantagem significativa na indicação do risco relativo de as cooperativas tornarem-se insolventes em função das diferenças de valores dos indicadores financeiros entre elas. Dessa forma, o modelo logit permitirá a realização de uma previsão de insolvência para as cooperativas, e o modelo de Cox destacará a questão do risco relativo de insolvência em função dos indicadores financeiros, o que servirá para ampliar a avaliação financeira.

Neste trabalho, as cooperativas serão classificadas como insolventes, a partir dos seguintes critérios: as que fecharam<sup>11</sup> e, ou, as que estavam com

---

<sup>11</sup> Critério utilizado por MATIAS e SIQUEIRA (1996) e ROCHA (1999).

patrimônio líquido ajustado<sup>12</sup> (PLA) negativo e, ou, as que tiveram, no mínimo, 40% de resultados finais negativos (mínimo 14,8 meses), no período de 37 meses (agosto de 1998 a agosto de 2001).

O resultado final é formado da apuração das contas de receita financeira, despesa financeira, receita de serviços, outras despesas operacionais, despesas administrativas, despesas não-operacionais, receitas não-operacionais, provisão para crédito em liquidação e recuperação de crédito em liquidação. Enfim, contempla as principais contas que permitem apurar o resultado da cooperativa. O patamar de 40% de resultados finais foi estipulado com base nos dados das cooperativas, e constatou-se que apenas 10% destas possuíam esse percentual de resultados negativos no período, o que permitiu separá-las em dois grupos.

É pertinente utilizar esse conceito porque ele possui identidade com as cooperativas de crédito, que se diferenciam dos bancos e das demais empresas comerciais. Além do fato de as cooperativas que fecharam terem passado por uma fase de insolvência, as que estavam com patrimônio líquido<sup>13</sup> negativo e as que obtiveram o mínimo de resultados finais negativos, certamente, terão dificuldades de continuar operando. Por outro lado, cabe ressaltar que o sistema cooperativista auxilia as cooperativas quando estas estão em dificuldades, para que possam recuperar sua saúde financeira, além do fato de que qualquer empresa bem administrada pode se recuperar de uma situação difícil. Fora dessa situação, as cooperativas, com as características citadas acima, possivelmente estariam entrando em estado de insolvência.

Para avaliar, de forma objetiva, a situação de solvência ou insolvência nas cooperativas de crédito, é comum utilizar indicadores que são extraídos das contas do balanço patrimonial. Essa análise, por meio de índices, retrata a relação entre contas ou grupo de contas das demonstrações financeiras, que merecem atenção especial por apresentarem certa eficiência em estudos de previsão de

---

<sup>12</sup> Patrimônio líquido ajustado (PLA) significa os valores contidos na conta Patrimônio Líquido mais contas de resultado credoras menos as contas de resultado devedoras.

<sup>13</sup> Aspecto destacado por JANOT (1999).

insolvência, uma vez que permitem avaliar informações que não seriam visualizadas no balanço patrimonial (MATARAZZO, 1998).

A avaliação da situação das cooperativas de crédito com relação à solvência ou insolvência, por meio de indicadores, é importante não apenas para verificar os indicadores de solvência, mas também para verificar outras categorias como estrutura, custos, rentabilidade e crescimento. Nesse sentido, espera-se relação negativa<sup>14</sup> entre os indicadores de estrutura, rentabilidade e crescimento para indicar insolvência, e relação positiva entre os custos e a probabilidade de insolvência nas cooperativas.

As informações contábeis das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais foram disponibilizadas pela CREDIMINAS. Os indicadores econômico-financeiros utilizados no estudo foram retirados do Manual de Autin Asis e ajustados aos dados contábeis das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais. Não foram empregados todos os indicadores do manual acima citado, por existirem diferenças entre as estruturas dos balanços bancários e das cooperativas de crédito rural e pela indisponibilidade de todas as contas que permitiriam o cálculos desses indicadores.

Os indicadores econômico-financeiros utilizados foram encaixe, cobertura voluntária, volume de crédito em relação ao patrimônio líquido, liquidez geral (definida como a divisão das contas ativo circulante e realizável no longo prazo<sup>15</sup> pelo passivo circulante e exigível no longo prazo), capitalização, imobilização, capital de giro, alavancagem, despesas de pessoal, despesas administrativas, despesas totais, geração de renda, crescimento da aplicação total, crescimento da captação total e crescimento da receita operacional.

A seguir, será discutida a forma como será determinada a condição de insolvência das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais e avaliado o risco proporcional de as cooperativas tornarem-se insolventes em

---

<sup>14</sup> Relação negativa, visto que quanto maiores os indicadores de estrutura, rentabilidade e crescimento, menor a possibilidade de incorrer em insolvência.

<sup>15</sup> No caso das cooperativas de crédito rural, os balanços não possuem divisão das contas de curto e longo prazo.

virtude dos seus indicadores econômico financeiros. Serão discutidos também os procedimentos operacionais dos modelos empíricos, além da operacionalização das variáveis e fonte dos dados.

### 2.2.1. Determinantes da condição de insolvência

Com o objetivo de detectar se as cooperativas de crédito rural de Minas Gerais encontravam-se insolventes, ou não, e de possibilitar aos dirigentes e à cooperativa central a tomada de medidas corretivas que evitem a insolvência ou, pelo menos, minimizem suas perdas, será especificado o modelo de Análise de Regressão Logística, para variável dependente dicotômica, que terá valor 1, quando a cooperativa for classificada como insolvente, e 0, caso contrário.

Essa técnica permite estimar a probabilidade de ocorrência de um evento e identificar as variáveis independentes que contribuem para a sua predição. O modelo de regressão logística é o mais apropriado no caso de a variável binária ser dicotômica, segundo Norusis (1993), citado por MATIAS e SIQUEIRA (1996).

Pelo modelo logit estima-se, diretamente, a probabilidade de ocorrência de um evento. De acordo com KENNEDY (1994), a estimação do modelo logit pode ser feita de duas formas. No primeiro caso,

$$\hat{P}_i = \frac{n_i}{N_i}, \quad (1)$$

em que  $\hat{P}_i$  = probabilidade de as cooperativas de crédito rural estarem insolventes;  $n_i$  = número de cooperativas insolventes; e  $N_i$  = número total de cooperativas, para cada observação  $i$ .

Este é usado quando há grande número de observações que podem ser reunidas em grupos com indivíduos de características semelhantes. Assim, pode-se estimar a frequência relativa das cooperativas que se encontravam insolventes, calculando a sua porcentagem pela equação (1).

Nesse caso, os termos de erro da regressão serão heterocedásticos, devendo-se utilizar os mínimos quadrados generalizados para correção do problema.

No segundo caso, dada a composição dos dados disponíveis,  $\hat{P}_i$  não pode ser encontrado pela equação (1); admitir-se-á, então, valor 0, quando a cooperativa estiver solvente, e 1, quando estiver insolvente. Assim, o modelo logit é estimado por Máxima Verossimilhança, que será utilizada neste trabalho.

A função de densidade de probabilidade acumulada logística pode ser definida pela equação:

$$F(\theta) = \frac{e^\theta}{(1 + e^\theta)}. \quad (2)$$

Esta função varia de zero a um, em que  $\theta$  varia de menos infinito a mais infinito. Ao substituir  $\theta$  por  $X\beta$ , o modelo logístico específico, para análise econométrica da probabilidade de insolvência, pode ser dado por

$$\text{prob}(Y = 1) = \frac{e^{x\beta}}{1 + e^{x\beta}}, \quad (3)$$

em que  $\text{prob}(Y=1)$  = probabilidade de a cooperativa estar insolvente;  $x$  = variáveis independentes ou fatores que explicam a probabilidade de insolvência;  $\beta$  = parâmetros a serem estimados; e  $e$  = base do logaritmo natural.

O que implica que há probabilidade de a cooperativa não estar insolvente será:

$$\text{prob}(Y = 0) = 1 - \text{prob}(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{x\beta}}, \quad (4)$$

em que  $\text{prob}(Y=0)$  = probabilidade de ela não estar insolvente.

A função de Máxima Verossimilhança é dada por

$$L = \prod_i \frac{e^{x_i\beta}}{1 + e^{x_i\beta}} \prod_j \frac{1}{1 + e^{x_j\beta}}, \quad (5)$$

em que  $i$  se refere às cooperativas insolventes e  $j$ , àquelas que não estão insolventes.

Maximizando essa função em relação ao vetor  $\beta$ , têm-se as estimativas de Máxima Verossimilhança para  $\beta$ . Para  $n$  cooperativas, tem-se que a probabilidade de estar insolvente é dada por

$$P(Y = 1) = \frac{e^{x\beta}}{1 + e^{x\beta}} \quad (6)$$

A equação (6), para o modelo LOGIT, sugere que

$$\frac{\text{prob}(Y = 1)}{\text{prob}(Y = 0)} = e^{x\beta}, \quad (7)$$

então,

$$\ln\left(\frac{\text{prob}(Y = 1)}{\text{prob}(Y = 0)}\right) = x\beta. \quad (8)$$

O modelo aplicado a esta pesquisa será definido da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{P(Y = 1)}{P(Y = 0)}\right) = & \beta_0 + \beta_1 \text{CAP}_i + \beta_2 \text{IMOB}_i + \beta_3 \text{CG}_i + \beta_4 \text{ALAV}_i + \\ & + \beta_5 \text{ENC}_i + \beta_6 \text{COBVOL}_i + \beta_7 \text{VOLCRED}_i + \beta_8 \text{DESPES}_i + \\ & + \beta_9 \text{DESPADM}_i + \beta_{10} \text{DESPTOTAL}_i + \beta_{11} \text{GERARENDA}_i + \\ & + \beta_{12} \text{CAPLITOTAL}_i + \beta_{13} \text{CCAPTOTAL}_i + \beta_{14} \text{CRECOPER}_i + \\ & + \beta_{15} \text{LG}_i + \varepsilon_i, \end{aligned} \quad (9)$$

em que  $\ln$  é o logaritmo natural;  $P(Y=1)$  = probabilidade de a cooperativa estar insolvente;  $P(Y=0)$  = probabilidade de a cooperativa estar solvente;  $\text{CAP}_i$  = capitalização para cada observação  $i$ ;  $\text{IMOB}_i$  = imobilização para cada observação  $i$ ;  $\text{CG}_i$  = capital de giro para cada observação  $i$ ;  $\text{ALAV}_i$  = alavancagem para cada observação  $i$ ;  $\text{ENC}_i$  = encaixe para cada observação  $i$ ;

$COBVOL_i$  = cobertura voluntária para cada observação  $i$ ;  $LG_i$  = liquidez geral para cada observação  $i$ ;  $VOLCRED_i$  = volume de crédito em relação ao patrimônio líquido para cada observação  $i$ ;  $DESPES_i$  = despesas com pessoal para cada observação  $i$ ;  $DESPADM_i$  = despesas administrativas para cada observação  $i$ ;  $DESPTOTAL_i$  = despesas totais para cada observação  $i$ ;  $GERARENDA_i$  = geração de renda para cada observação  $i$ ;  $CAPLICTOTAL_i$  = crescimento das aplicações totais para cada observação  $i$ ;  $CCAPTOTAL_i$  = crescimento das captações totais para cada observação  $i$ ;  $CRECOPER_i$  = crescimento das receitas operacionais para cada observação  $i$ ; e  $\varepsilon$ , termo de erro que segue uma distribuição normal, com média zero e variância constante.

Ressalta-se, segundo GUJARATI (2000:566), que, *em modelos com variável dependente dicotômica, o  $R^2$  é de valor questionável como medida de grau de ajuste.*

Todos esses indicadores econômico-financeiros são índices formados pela divisão de valores em reais (R\$) que compõem as contas dos balanços patrimoniais.

Os indicadores estão divididos nos seguintes grupos:

- a) Estrutura: capitalização, imobilização, capital de giro e alavancagem;
- b) Solvência: encaixe, cobertura voluntária, liquidez geral e volume de crédito em relação ao patrimônio líquido;
- c) Custos e Despesas: despesa de pessoal, despesa administrativa e despesa total;
- d) Rentabilidade: geração de renda;
- e) Crescimento: Crescimento da aplicação total, crescimento da captação total e crescimento das receitas operacionais.

Os indicadores do mesmo grupo contêm informações semelhantes, que, juntas, podem não ser significativas. No entanto, não será retirado, a princípio, nenhum dos indicadores, pois a seleção destes para o modelo final será feita pelos passos determinados para operacionalizar o modelo logit.

A seguir, será apresentado o modelo de risco proporcional de Cox.

## 2.2.2. Avaliação do risco proporcional

O modelo de riscos proporcionais trabalha com dados de sobrevivência e sua aplicação tem maior incidência na área médica (COLOSIMO, 2001; COLOSIMO et al., 1992; KAY, 1977; EFRON, 1977). No entanto, atualmente, esse modelo tem sido aplicado em diversos setores, como engenharia (FREITAS e COLOSIMO, 1997), administração e economia (JANOT, 1999; ROCHA, 1999; MATIAS e SIQUEIRA, 1996; MENEZES-FILHO e PICCHETTI, 2000), e agronomia (BURTON et al., 1998; CHALITA et al., 1999). Neste estudo, o modelo de risco proporcional de Cox indicará a taxa de risco de as cooperativas tornarem-se insolventes com base nos indicadores econômico-financeiros, dado que elas sobreviveram até determinado tempo.

### 2.2.2.1. Conceitos básicos para compreensão do modelo de risco proporcional de Cox

Os conjuntos de dados de sobrevivência são caracterizados pelos *tempos de falha* (risco) e, muito freqüentemente, pelas *censuras*. Esse dois componentes serão descritos a seguir e constituem, basicamente, as estimativas do modelo. No entanto, pode-se utilizar um conjunto de *covariáveis*<sup>16</sup> para medir o evento que se pretende estudar. Na determinação da insolvência serão utilizadas covariáveis formadas por indicadores econômico-financeiros. De modo geral, três elementos constituem o *tempo de falha*: o tempo inicial, a escala de medida e o evento de interesse (denominado falha) (COLOSIMO, 2001).

O tempo de início de estudo, neste trabalho, será agosto de 1998. COLOSIMO (2001) destacou que os indivíduos ou o fator que será objeto de estudo devem ser comparáveis na origem do estudo, com exceção de diferenças medidas pelas covariáveis. Neste trabalho, as cooperativas de crédito rural de Minas Gerais serão os objetos de estudo, sendo passíveis de comparação.

---

<sup>16</sup> A expressão covariáveis é uma denominação para variáveis explicativas.

A escala de medida é quase sempre o tempo real, apesar de existirem outras alternativas. Neste estudo, a escala de medida será constituída de meses, uma vez que nos dados fornecidos para análise constam balancetes mensais.

O terceiro elemento é o evento de interesse. Esses eventos, na maior parte dos casos, são indesejáveis, razão por que são denominados de falha. COLOSIMO (2001) destacou que é importante, em estudos de sobrevivência, definir, de forma clara e precisa, o que vem a ser falha. Na condução desta pesquisa, a falha consiste na classificação da cooperativa como insolvente. As cooperativas caracterizadas como insolventes serão aquelas que fecharam; as que se encontravam com Patrimônio Líquido Ajustado (PLA) negativo; e, ou, as que tiveram, no mínimo, 40% de resultados finais negativos, no período de 37 meses (agosto de 1998 a agosto de 2001).

De acordo com FREITAS e COLOSIMO (1997), *censura* consiste na presença de observações incompletas ou parciais no estudo. No caso da avaliação de insolvência nas cooperativas de crédito rural, o que realmente se espera é que apenas pequena parte delas esteja insolvente; dessa forma, nem todas as cooperativas virão a falhar (tornarem-se insolventes). Nesse caso, as cooperativas que não falharem serão censuradas, uma vez que o que se conhecem são o limite inferior, que consiste no período inicial dos dados, e o final do estudo.

#### **2.2.2.2. O modelo de risco proporcional de Cox**

COX (1972) elaborou o modelo de risco proporcional que trabalha com tabelas de sobrevivência, muito utilizadas na área médica. Este artigo concentrou-se, amplamente, nos resultados de KAPLAN e MEIER (1958), para comparação das tabelas de vida e, mais especificamente, para incorporação de elementos da regressão clássica na análise de tabelas de sobrevivência.

É importante destacar que a flexibilidade e a robustez deste modelo são razões que justificam o seu uso intensivo. No entanto, é preciso atentar para a propriedade de riscos proporcionais. Caso essa proposição não seja verificada nos dados, Cox propôs duas generalizações para seu modelo: o modelo de Cox

estratificado e o modelo em que se incluem covariáveis dependentes do tempo. Entretanto, se não for possível aplicar um desses modelos, a alternativa é buscar outro para realizar a análise pretendida (COLOSIMO, 2001).

Inicialmente, o modelo de Cox será apresentado de forma simples e intuitiva e, em seguida, em sua forma geral.

O modelo de Cox permite a análise de dados provenientes de tempo de vida, em que a resposta é o tempo até a ocorrência de um evento de interesse, ajustado por covariáveis.

Neste trabalho, o tempo de vida corresponde ao tempo em que as cooperativas estão no mercado até a ocorrência do evento, que, como mencionado, constitui no fato de as cooperativas tornarem-se insolventes, e será ajustado por covariáveis formadas por indicadores econômico-financeiros. No caso especial em que a única covariável é um indicador de grupos, o modelo de Cox admite a sua forma mais simples. Este caso é apresentado a seguir, para introduzir a forma estatística do modelo de Cox (COLOSIMO, 2001).

Supondo um estudo controlado que consiste na comparação dos tempos de falhas de dois grupos de cooperativas, a falha, neste caso, poderia ser não conseguir quitar o empréstimo obtido junto às instituições financeiras. As cooperativas seriam selecionadas, aleatoriamente, para receber recursos financeiros federais para custeio (grupo 0) ou recursos financeiros da iniciativa privada para custeio (grupo 1). A função de taxa de falha do primeiro grupo será representada por  $h_0(t)$  e a do segundo grupo, por  $h_1(t)$ . Admitindo-se a suposição de proporcionalidade entre estas funções, tem-se que

$$h_1(t)/h_0(t) = K, \quad (10)$$

em que  $K$  é a razão das taxas de falhas ou risco relativo, constante em todo o tempo  $t$  de acompanhamento do estudo. Se  $x$  for a variável indicadora de grupo,  $x=1$  para o grupo 1,  $x=0$  para o outro, e  $K = \exp(x\beta)$ .

$$h(t) = h_0(t) \exp(x\beta), \quad (11)$$

ou seja,  $h(t) = h_1(t) = \exp(\beta)h_0(t)$  se  $x = 1$  e  $h(t) = h_0(t)$  se  $x = 0$ . A expressão (11) é o modelo de Cox para uma única covariável.

De forma genérica, serão utilizados indicadores financeiros que constituirão as variáveis explicativas, considerando-se  $p$  covariáveis e, conseqüentemente,  $X$  um vetor com os componentes  $(x_1, x_2, \dots, x_p)$ . A expressão do modelo de regressão, de Cox, considera

$$h(t) = h_0(t)g(X'\beta), \quad (12)$$

em que  $g$  é uma função que deve ser especificada, tal que  $g(0)=1$ . Este modelo é composto pelo produto de dois componentes, um não-paramétrico e outro paramétrico.

O componente não-paramétrico,  $h_0(t)$ , não é especificado e é uma função não-negativa do tempo. É usualmente chamado de função de base, pois  $h(t) = h_0(t)$  quando  $X=0$ . O componente paramétrico é, freqüentemente, usado na seguinte forma multiplicativa

$$g(X'\beta) = \exp(X'\beta) = \exp(\beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_px_p), \quad (13)$$

em que  $\beta$  é o vetor de parâmetros associados às covariáveis. Esta forma garante que  $h(t)$  seja sempre positivo. Observa-se que a constante  $\beta_0$ , presente nos modelos paramétricos, não aparece no componente mostrado na equação (13), devido à presença do componente não-paramétrico no modelo, que absorve este termo constante (COLOSIMO, 2001).

Este modelo, além de ser denominado de modelo de regressão de Cox, é também denominado de modelo de riscos proporcionais, pois a razão das taxas de risco de duas cooperativas é constante no tempo, ou seja, a razão das taxas de falhas para duas cooperativas diferentes,  $i$  e  $j$ , é (14).

$$\frac{h_i(t)}{h_j(t)} = \frac{h_0(t)\exp(X'_i\beta)}{h_0(t)\exp(X'_j\beta)} = \exp(X'_i\beta - X'_j\beta), \quad (14)$$

que não depende do tempo. Por exemplo, se uma cooperativa, no início do estudo, correr o risco de tornar-se insolvente igual a duas vezes o risco de uma segunda cooperativa, então esta razão de risco será a mesma em todo o período do estudo.

Para verificar a pressuposição de riscos proporcionais é necessário verificar as curvas dos logaritmos das taxas de falhas; estas serão proporcionais se, na escala logarítmica, mantiverem uma diferença constante ao longo do período do estudo.

O modelo de regressão de Cox é caracterizado pelos coeficientes  $\beta_s$ , que medem o efeito das covariáveis, que são os indicadores financeiros, sobre a função de taxa de falha (falha = insolvência). COLOSIMO (2001) explicou que essas quantidades devem ser estimadas a partir de observações amostrais, para que o modelo fique determinado, e que um método de estimação é necessário para se fazer inferência no modelo. Destacou que o método de máxima verossimilhança é bastante conhecido e freqüentemente utilizado neste propósito. No entanto, a presença do componente não-paramétrico  $h_0(t)$  na função de verossimilhança torna o método inapropriado.

*Uma solução razoável consiste em condicionar a verossimilhança para eliminar esta função de perturbação. Foi exatamente isto que Cox propôs no seu artigo original e formalizou em um artigo subsequente (COX, 1975), denominado de método de máxima verossimilhança parcial<sup>17</sup> (COLOSIMO, 2001:49).*

A seguir, serão apresentadas a operacionalização dos modelos, a caracterização da amostra, a operacionalização das variáveis e a fonte dos dados.

---

<sup>17</sup> O método de máxima verossimilhança parcial encontra-se no Apêndice.

## 2.2.3. Procedimentos operacionais dos modelos

### 2.2.3.1. Modelo de regressão logística

Visto que as variáveis explicativas possuem identidade de acordo com o grupo a que pertencem, será adotado o seguinte procedimento para ajustamento do modelo de regressão logística.

#### *Passo 1*

Serão ajustados modelos com uma única variável, de cada vez. As covariáveis que forem significativas a 0,10 serão separadas daquelas que não se mostrarem significativas individualmente.

#### *Passo 2*

As covariáveis significativas no passo 1 serão ajustadas conjuntamente. Na presença de certas covariáveis, outras poderão deixar de ser significativas. Conseqüentemente, ajustam-se modelos reduzidos, excluindo-se uma única covariável de cada vez. O modelo selecionado será aquele que tiver o maior número de variáveis significativas a 0,10 de significância. Somente aquelas que atingirem a significância permanecerão no modelo.

#### *Passo 3*

As variáveis que não forem significativas no ajustamento do passo 2 serão ajustadas em novo modelo, com vistas em verificar se realmente não são estatisticamente significativas.

#### *Passo 4*

As variáveis ajustadas no passo 3, que tornarem significativas, retornarão ao modelo ajustado no passo 2. Aquelas que se tornarem significativas permanecerão; caso contrário, serão retiradas do modelo.

### *Passo 5*

Será inserida, individualmente, cada uma das covariáveis que foram excluídas no passo 1, visando verificar se passarão a ser significativas junto às demais variáveis significativas. Então, aquelas que se tornarem significativas serão incluídas no modelo, de modo que terá um ajustamento com todas as variáveis significativas.

### **2.2.3.2. Modelo de risco proporcional de Cox**

Para o modelo de risco proporcional de Cox será adotado o procedimento a seguir.

#### *Passo 1*

Serão ajustados os modelos com uma única variável, de cada vez. As covariáveis que forem significativas a 0,10 serão separadas daquelas que não se mostrarem significativas individualmente.

#### *Passo 2*

Como as covariáveis de um mesmo grupo possuem correlação entre si, serão agrupadas e será incluída uma de cada grupo, e apenas as que forem significativas a 0,10 permanecerão no modelo.

#### *Passo 3*

As variáveis que não forem significativas nos procedimentos 1 e 2 serão incluídas individualmente; as que se tornarem significativas, retornarão ao modelo.

#### *Passo 4*

É selecionado o modelo que contemplar o maior número de covariáveis significativas.

Esses procedimentos justificam o fato de os modelos ajustados (Logit e Cox) contemplarem apenas variáveis explicativas significativas a 0,10.

### 2.3. Caracterização da amostra

Os indicadores econômico-financeiros utilizados neste estudo foram calculados a partir dos balancetes mensais, de agosto 1998 a agosto de 2001, das cooperativas singulares filiadas à CREDIMINAS.

As cooperativas singulares foram divididas em Unidades Administrativas Regionais (UARs) pelo SICOOB-MG<sup>18</sup>, formando subsistemas administrativos, devido à grande extensão territorial do Estado de Minas Gerais, e divididas conforme descrito no Quadro 3.

Quadro 3 - Número de cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, por unidade administrativa regional, em agosto de 2001

Unidade administrativa	Região de Minas Gerais	N.º de cooperativas
UAR 1	Norte	9
UAR 2	Leste	12
UAR 3	Centro-Oeste	11
UAR 4	Oeste	17
UAR 5	Sudoeste	9
UAR 6	Alto Paranaíba	13
UAR 7	Triângulo	11
UAR 8	Centro-Norte	9
UAR 9	Sul	12
Total		103

Fonte: Dados da pesquisa.

<sup>18</sup> SICOOB-MG - Sistema Integrado das Cooperativas de Crédito Rural de Minas Gerais.

Destaca-se que foram disponibilizados dados de 107 cooperativas, porém, em agosto de 2001, o quadro de filiadas era composto por 103 cooperativas. Vale ressaltar que nas informações disponibilizadas pela CREDIMINAS não há nomes das cooperativas, com o intuito de preservar o sigilo bancário.

Com relação ao número de cooperativas, no período de 1998 a 2001, foram os seguintes: 101 em 1998, 104 em 1999, 107 em 2000, e 103 em agosto de 2001.

As informações fornecidas referiam-se aos meses de agosto de 1998 a agosto de 2001. No entanto, os dados de agosto foram utilizados na formação dos indicadores de crescimento referentes ao mês de setembro. Dessa forma, para operacionalizar os modelos, os indicadores iniciaram em setembro de 1998.

Esses indicadores foram agrupados de acordo com a caracterização das cooperativas (solventes e insolventes), no período de setembro de 1998 a dezembro de 2000. Constataram-se 2.493 observações para as cooperativas solventes e 411 para as insolventes, nesse período, objetivando-se avaliar os indicadores econômico-financeiros e verificar se ocorreu igualdade de média, no período em questão. Utilizaram-se os seguintes procedimentos: a) primeiramente, calcularam-se a média e o desvio-padrão de cada um dos grupos de cooperativas; b) selecionaram-se uma amostra para cooperativas solventes e outra para as insolventes com base na média de, mais e menos, dois desvios-padrão; dessa forma, retiraram-se os *outliers* ; c) com base nesta amostra utilizou-se o teste t, a de 5% de significância, para testar a diferença das médias. Não se utilizaram dados de 2001, porque foram reservados para realizar previsões.

Na realização da previsão de insolvência, por meio do modelo de regressão logística, foram utilizados os dados das 103 cooperativas, em agosto de 2001. Na verificação dos indicadores que eram significativos para explicar a insolvência foram utilizadas as informações de dezembro de 2000, buscando analisar um período anterior à ocorrência da insolvência, ou seja, informações um passo atrás.

Em dezembro de 2000, havia 107 cooperativas, no entanto, em quatro dessas cooperativas foi constatada ocorrência de insolvência nos anos de 1998 (1), 1999 (2) e 2000 (1), e esses dados não foram utilizados porque não correspondiam à ocorrência do evento (insolvência), um passo atrás. Desse modo, utilizaram-se 11 cooperativas insolventes e 92 solventes.

Na operacionalização do modelo de risco proporcional de Cox utilizou-se a primeira observação de cada uma das 107 cooperativas. Como este modelo trabalha com o tempo de sobrevivência, buscou-se verificar o tempo até a ocorrência da falha de cada cooperativa. Na maioria dos casos, o dado foi censurado, uma vez que, de acordo com a definição do referencial teórico, apenas 15 cooperativas falharam no período de agosto de 1998 a agosto de 2001.

A seguir, será descrito o procedimento para operacionalização das variáveis analisadas nesta pesquisa.

#### **2.4. Operacionalização das variáveis**

Os indicadores financeiros que constituíram as variáveis explicativas para operacionalização dos modelos logit e risco proporcional de Cox foram retirados, em parte, do *Manual de Análise de Austin Asis*. Não foram utilizados todos os indicadores, por existir diferença entre as contas dos balanços das cooperativas de crédito rural e as mencionadas no manual da empresa Austin Asis. Desse modo, adequaram-se os indicadores às contas contábeis disponíveis. A sugestão de utilizar esse manual foi extraída dos trabalhos de MATIAS e SIQUEIRA (1996) e ROCHA (1999).

Neste trabalho utilizou-se a análise de série temporal dos índices das cooperativas de crédito de Minas Gerais, pois o que se buscou foi avaliar a situação financeira dessas cooperativas como um todo, e não compará-las entre si, com relação à situação de solvência ou insolvência.

Para avaliar quais cooperativas de crédito seriam classificadas como solventes ou insolventes, utilizaram-se as informações contábeis disponibilizadas pela CREDIMINAS. As cooperativas classificadas como insolventes foram

aquelas que fecharam e, ou, que tiveram patrimônio líquido ajustado negativo e, ou, o mínimo de 40% de resultados finais negativos, no período de agosto de 1998 a agosto de 2001, e as que não apresentavam características foram classificadas como solventes.

Utilizaram-se os seguintes indicadores econômico-financeiros:

#### *Grupo 1 - Indicadores de Estrutura*

- a) Capitalização =  $\text{Patrimônio Líquido} / \text{Passivo Real}$ .
- b) Imobilização =  $\text{Ativo Permanente} / \text{Patrimônio Líquido}$ .
- c) Capital de Giro =  $\text{Patrimônio Líquido} - \text{Ativo Permanente} / \text{Patrimônio Líquido}$ .
- d) Alavancagem =  $\text{Captação Total} / \text{Patrimônio Líquido}$ .

#### *Grupo 2 - Indicadores de Solvência*

- a) Encaixe =  $\text{Disponibilidades} / \text{Depósitos a Vista}$ .
- b) Cobertura Voluntária =  $\text{Disponibilidades} / \text{Passivo Real}$ .
- c) Liquidez Geral =  $\text{Ativo circulante e realizável a longo prazo} / \text{Passivo circulante e exigível a longo prazo}$ .
- d) Volume de Crédito concedido em relação ao PL =  $\text{Operações de Crédito} / \text{Patrimônio Líquido}$ .

#### *Grupo 3 - Indicadores de Custo e Despesa*

- a) Despesa de Pessoal =  $\text{Despesa de Pessoal} / \text{Captação Total}$ .
- b) Despesa Administrativa =  $\text{Despesa Administrativa} / \text{Captação Total}$ .
- c) Despesa Total =  $\text{Total das Despesas} / \text{Captação Total}$ .

#### *Grupo 4 - Indicador de Rentabilidade*

- a) Geração de Renda =  $\text{Receitas Operacionais} / \text{Ativo Real} - \text{Ativo Permanente}$

#### *Grupo 5 - Indicadores de Crescimento*

- a) Crescimento da Aplicação Total =  $\text{Aplicação total do último período} / \text{Aplicação total do período anterior}$ .

b) Crescimento da Captação Total =  $\text{Captação total do último período} / \text{Captação total do período anterior}$ .

c) Crescimento da Receita Operacional =  $\text{Receita operacional do último período} / \text{Receita operacional do período anterior}$ .

#### *Indicadores Utilizados nos Cálculos Anteriores*

a) Ativo Real = Ativo total – Relações interfinanceiras – Relações interdependências.

b) Passivo Real = Passivo total – Relações interfinanceiras – Relações interdependências.

c) Aplicação Total = Ativo Real – Ativo permanente – Diversos.

d) Captação Total = Passivo Real – Patrimônio Líquido - Diversos.

Na operacionalização do modelo de regressão logística utilizaram-se os passos descritos na metodologia, e as variáveis explicativas admitiram valores contínuos. A variável dependente admitia valor zero quando a cooperativa era classificada como solvente, e valor 1, quando insolvente. Utilizaram-se dados de dezembro de 2000, para avaliar quais seriam os indicadores preditores de insolvência, e de agosto de 2001, para realizar a previsão de insolvência das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais.

Já no modelo de risco proporcional de Cox, as variáveis explicativas foram dicotomizadas, ou seja, apresentaram valor de 0 ou 1, já que, para verificar a proposição do modelo pelo programa SPSS<sup>19</sup>, era necessário que as covariáveis estivessem dicotomizadas

As variáveis explicativas foram dicotomizadas da seguinte maneira:

- 1) Observaram-se qual o menor e o maior valor de cada variável;
- 2) Definiram-se os pontos de corte aleatórios<sup>20</sup>, no intervalo de valores de cada variável;

---

<sup>19</sup> Statistical Package of Social Science.

<sup>20</sup> Pontos de corte aleatórios foram os valores estipulados dentro do intervalo de valores de cada variável, para proceder à dicotomização das variáveis explicativas.

- 3) Estimou-se o modelo de Cox para cada uma das variáveis e para cada um dos pontos de corte, verificando-se o valor da máxima verossimilhança;
- 4) O ponto de corte de cada variável que apresentou o maior valor de máxima verossimilhança foi admitido para a variável;
- 5) Dessa forma, procedeu-se à dicotomização de todas as variáveis com o ponto de corte, que apresentou o maior valor de máxima verossimilhança.

As variáveis tiveram os seguintes pontos de corte, conforme descrito no Quadro 4.

Quadro 4 - Pontos de corte para os indicadores econômico-financeiros

Variável	Ponto de corte
Capitalização	0,02
Imobilização	-1
Capital de giro	1
Alavancagem	0,5
Encaixe	1
Cobertura voluntária	0,2
Liquidez geral	1
Volume de crédito em relação ao PL	0,1
Despesa total	-0,03
Despesa de pessoal	-0,005
Despesa administrativa	-0,009
Crescimento da aplicação total	0,9
Crescimento da captação total	0,8
Crescimento da receita operacional	1,5
Geração de renda	0,06

Fonte: Dados da pesquisa.

Valores maiores ou iguais aos pontos de corte tiveram valor zero, e valores menores que o ponto, valor um.

É importante destacar que, no modelo de Cox, foi necessário determinar o mês da ocorrência da falha. Nas cooperativas que fecharam foi utilizado o mês do fechamento com base nos dados disponibilizados pela CREDIMINAS. No caso do patrimônio líquido ajustado (PLA) negativo e do resultado final (RF) negativo, ficou determinado que o último mês com ocorrência de PLA negativo e, ou, RF negativo seria o mês da ocorrência da falha.

## 2.5. Fonte dos dados

Os indicadores financeiros foram calculados a partir dos balancetes mensais, de agosto de 1998 a agosto de 2001, das 107 cooperativas de crédito rural, singulares, filiadas à CREDIMINAS. Essa base de dados foi disponibilizada pela CREDIMINAS (Cooperativa Central de Crédito Rural de Minas Gerais Ltda.), que é o órgão de cúpula do SICOOB-MG (Sistema Integrado das Cooperativas de Crédito Rural de Minas Gerais).

A seguir, serão discutidos os resultados deste trabalho.

### **3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

A análise e discussão dos resultados está dividida em três partes; na primeira serão retratados os indicadores financeiros das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000; na segunda, discutir-se-ão os indicadores que foram importantes para informar a situação de insolvência; e, na terceira, será avaliado o risco proporcional de insolvência das cooperativas com base em seus indicadores econômico-financeiros.

#### **3.1. Indicadores econômico-financeiros**

##### **3.1.1. Indicadores econômico-financeiros de estrutura**

Os indicadores de capitalização, imobilização, capital de giro e alavancagem compõem o grupo de estrutura e serão discutidos a seguir, individualmente.

A capitalização informa a relação entre o valor do patrimônio da cooperativa e suas obrigações. É importante que os produtores avaliem esse indicador em suas cooperativas, pois, quanto maior a capitalização, melhor a situação financeira da cooperativa. Uma das maneiras de aumentar a capitalização é aumentar o patrimônio líquido por meio de integralização de

capital por parte dos cooperados, ou integrar as sobras ao capital social da cooperativa. Fazer destinações ao fundo de reserva legal e ao fundo de assistência técnica educacional e social também aumenta o indicador de capitalização.

De acordo com o Quadro 5, as cooperativas solventes tinham, em média, uma capitalização de 0,32, ou seja, seus recursos, que eram transformados em patrimônio, representavam, em média, 32% dos recursos disponíveis. De acordo com o teste t realizado, a média do indicador de capitalização foi estatisticamente diferente da média do mesmo indicador para cooperativas insolventes (Quadro 6), dado que o t observado (8,47) foi maior que o valor crítico para o teste t unicaudal (1,65), ou seja, rejeitou-se a hipótese nula, informando se existiam diferenças entre as amostras de cooperativas com base nos dados mensais de setembro de 1998 a dezembro de 2000, para o indicador de capitalização.

As cooperativas classificadas como insolventes possuíam capitalização inferior às solventes, o que era esperado (Quadro 5). A média de capitalização desse grupo de cooperativa foi de 0,22.

Quadro 5 - Indicadores de estrutura das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Indicadores	Média		Variância		N.º de observações	
	Solventes	Insolventes	Solventes	Insolventes	Solventes	Insolventes
Capitalização	0,32	0,22	0,01	0,05	2443	393
Imobilização	0,24	0,24	0,01	1,13	2378	410
Capital de giro	0,76	0,76	0,01	1,13	2377	410
Alavancagem	2,82	4,02	2,26	201,03	2414	408

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 6 - Resultados do teste t realizado para os indicadores de estrutura das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Indicadores	Estatística t	P(T<=t) unicaudal	T crítico unicaudal	GL	Admitiram-se variâncias	$H_0: \mu_S = \mu_I$ $H_A: \mu_S \neq \mu_I$ <sup>21</sup>
Capitalização	8,47	0,00	1,65	427	Diferentes	Rejeita-se $H_0$
Imobilização	(0,02)	0,49	1,65	411	Diferentes	Não rejeita-se $H_0$
Capital de giro	0,01	0,49	1,65	411	Diferentes	Não rejeita-se $H_0$
Alavancagem	(1,71)	0,04	1,65	409	Diferentes	Não rejeita-se $H_0$

Fonte: Dados da pesquisa.

S = cooperativas solventes; I = cooperativas insolventes; P = probabilidade; GL = graus de liberdade.

Com relação à imobilização, constatou-se que as cooperativas solventes e insolventes, no período de 1998 a 2000, apresentaram o mesmo índice médio de imobilização (0,24); estatisticamente, essas médias foram consideradas iguais com base no teste t, a 5% de significância (Quadros 5 e 6).

KANITZ (1978) destacou que o mais importante nesse indicador de imobilização é a variação de um ano para outro, que é muito acentuada no caso de empresas falidas. Informou que a imobilização em si não é, necessariamente, fator de insolvência de uma empresa, mas sim a rapidez do processo de imobilização.

O percentual de imobilização deve ser comparado com o tamanho da cooperativa. De modo geral, cooperativas maiores têm maiores condições de possuir ativo permanente maior, em compensação, também podem possuir Patrimônio Líquido (PL) maior; já nas cooperativas menores a relação é oposta, há menor ativo permanente e menor PL, razão por que a imobilização deva ser avaliada de acordo com a situação de cada cooperativa. Mas ter seu ativo total

<sup>21</sup> Teste de hipótese: na hipótese nula, adotou-se que a média das cooperativas solventes seria igual às médias das cooperativas insolventes; na hipótese alternativa, adotou-se que as médias das cooperativas solventes e insolventes seriam diferentes.

todo em ativo permanente certamente dificulta as operações financeiras, pois é essencial que a cooperativa tenha recursos para movimentação.

De acordo com as normas do Banco Central do Brasil, o total de recursos aplicados no Ativo Permanente (imobilizações) não pode passar de 70% do valor do patrimônio líquido das instituições financeiras e das demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil (RESOLUÇÕES: Res. 2.283, art. 3.º, parágrafo 1, art. 4.º; Res. 2.669, artigos 1.º, 3.º e 4.º; Res. 2.802, art. 4.º).

KANITZ (1978) destacou que, quando o ativo permanente for 100% maior que o patrimônio líquido, a empresa estará se descapitalizando perigosamente e abrindo caminho para a insolvência, mesmo que tenha lucros elevados.

O indicador de capital de giro das cooperativas solventes e insolventes, no período em questão, também apresentou médias iguais nas duas amostras de cooperativas (0,76). Estatisticamente, esse valor foi considerado igual, com base no teste t realizado, visto que a hipótese nula de que as médias das cooperativas solventes e insolventes eram iguais não foi rejeitada (Quadros 5 e 6). Esse teste informou que o indicador de capital de giro não discriminou bem os dois grupos de cooperativas.

O capital de giro demonstra o quanto de recursos próprios as empresas possuem, descontando-se os valores em permanente, pois a conversibilidade desses ativos não é rápida. As empresas financeiramente sólidas, em geral, dispõem de recursos próprios suficientes para financiar, pelo menos, parcela de seus investimentos em ativo fixo e, ainda, parte de seu capital de giro. As empresas insolventes, porém, tendem a trabalhar, exclusivamente, com capital de terceiros (KANITZ, 1978).

O indicador de alavancagem mostra a relação entre o volume de recursos de terceiros e os recursos próprios. Então, quanto maior esse indicador, maior o volume de capital de terceiros e maior o risco. Por outro lado, maior volume de capital implica maiores possibilidades de retorno, no entanto, esse fator positivo dependerá da administração da empresa ou da cooperativa.

KANITZ (1978) enfatizou que esse indicador é outra forma de medir o endividamento da empresa. Nesse caso, o endividamento é visto como benéfico, uma vez que aumenta a força do empresário na obtenção de lucro para a empresa. Constatou-se que em décadas passadas, de fato, as empresas brasileiras aproveitavam os recursos de terceiros para obter maiores lucros, ajudadas pelos efeitos da inflação. No entanto, na atual conjuntura, esse cenário de alta inflação mudou, visto que maior grau de alavancagem financeira coloca a empresa em pior situação financeira, considerados, nas devidas proporções, os aspectos administrativos, que, como comentado, podem reverter esse quadro em maior rentabilidade.

Os indicadores de alavancagem nas cooperativas solventes e insolventes apresentaram médias de 2,82 e 4,02, respectivamente, no período de setembro de 1998 a dezembro de 2000 (Quadro 5). Entretanto, como se pode observar no Quadro 6, a estatística  $t$  (-1,71) foi menor que  $t$  crítico para o teste unicaudal (1,65), não se rejeitando a hipótese nula, ou seja, as médias foram estatisticamente iguais.

Constata-se que o risco dessas cooperativas, em decorrência da alavancagem, dependerá da administração destas, destacando-se que, em comparação a anos anteriores, altos índices indicam, atualmente, pior situação financeira.

Como se pode notar no Quadro 6, na realização do teste  $t$ , todos os indicadores de estrutura apresentaram variâncias diferentes, conforme Quadro 5. Por esse motivo, procedeu-se à operacionalização do teste  $t$ , pelo programa EXCEL, para dados com variâncias diferentes. Ressalta-se que o número de observações apresentou variações entre os indicadores e os grupos de cooperativas, em decorrência do procedimento explicitado no tópico caracterização da amostra, por meio do qual se constatou que as amostras para avaliação seriam formadas pela média mais e menos dois desvios-padrão da amostra de 2.493 observações, para cooperativas solventes, e 411 observações, para cooperativas insolventes, no período de setembro de 1998 a dezembro de 2000. Concluiu-se que, de todas os indicadores de estrutura (capitalização,

imobilização, capital de giro e alavancagem), apenas a capitalização apresentou diferenças significativas, em relação à média das amostras de cooperativas solventes e insolventes.

### **3.1.2. Indicadores econômico-financeiros de solvência**

Nesse grupo serão avaliados os indicadores encaixe, cobertura voluntária, liquidez geral e volume de crédito, em relação ao patrimônio líquido, das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais.

O indicador de encaixe demonstra o quanto de recursos a cooperativa tem disponível, em relação aos depósitos a vista. A conta disponibilidades representa os recursos que compõem o ativo da cooperativa e os depósitos pertencem ao passivo, sendo ambas as contas de curto prazo.

Este indicador permitirá verificar, no caso de algum cooperado precisar de algum recurso imediato, se a cooperativa terá condições de atendê-lo em função de seus depósitos a vista. É importante, então, que os dirigentes estejam atentos a essa relação de contas, para que possam atender, eficientemente, aos associados.

Os valores médios observados para o indicador de encaixe das cooperativas solventes foram, em média, maiores que os das cooperativas insolventes, estatisticamente comprovados pela realização do teste t, a 5% de significância (Quadro 7)

A média de disponibilidades sobre depósitos a vista foi de 1,52, nas cooperativas solventes, e de 0,61, nas insolventes (Quadro 8). As disponibilidades são contas de ativos, e depósitos a vista, contas de passivo, o que indica que as cooperativas solventes, em relação às insolventes, possuíam maiores valores em direitos que obrigações, ou seja, estavam em melhor situação financeira.

Quadro 7 - Resultados do teste t realizado nos indicadores de solvência das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Indicadores	Estatística t	P(T<=t) unicaudal	T crítico unicaudal	GL	Admitiram-se variâncias	H <sub>0</sub> : $\mu_S = \mu_I$ H <sub>A</sub> : $\mu_S \neq \mu_I$
Encaixe	27,75	0,00	1,65	565	Diferentes	Rejeita-se H <sub>0</sub>
Cobertura voluntária	38,30	0,00	1,65	2788	Equivalentes	Rejeita-se H <sub>0</sub>
Liquidez geral	13,97	0,00	1,65	484	Diferentes	Rejeita-se H <sub>0</sub>
Volume de crédito em relação ao PL	(4,15)	0,00	1,65	406	Diferentes	Não rejeita-se H <sub>0</sub>

Fonte: Dados da pesquisa.

S = cooperativas solventes; I = cooperativas insolventes; P = probabilidade; GL = graus de liberdade.

Quadro 8 - Indicadores de solvência das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Indicadores	Média		Variância		N.º de observações	
	Solventes	Insolventes	Solventes	Insolventes	Solventes	Insolventes
Encaixe	1,52	0,61	0,45	0,35	2389	388
Cobertura	0,37	0,11	0,02	0,01	2398	392
Liquidez geral	1,32	1,13	0,03	0,07	2374	409
Volume em crédito em relação ao PL	2,15	3,87	0,79	69,87	2417	405

Fonte: Dados da pesquisa.

A cobertura voluntária retrata o volume de disponibilidades em relação ao passivo real e, por este ser formado pela subtração do passivo total, menos relações interfinanceiras, interdependências. O passivo real informa, de acordo com o balanço das cooperativas, o que elas realmente possuem em depósitos, outras obrigações e patrimônio líquido.

Desse modo, a cobertura voluntária demonstra o quanto de recursos as cooperativas dispõem no curto prazo, em relação ao volume de capital destas e de valores que possuem em depósitos e outras obrigações, ou seja, o volume de ativos de curto prazo em relação ao passivo real.

As médias das cooperativas solventes e insolventes, em relação à cobertura voluntária, foram estatisticamente diferentes com base no teste t, a 5% de probabilidade (Quadro 7).

As cooperativas solventes apresentaram valor médio de 0,37, o que implica que as disponibilidades representavam 37% do passivo real. Comparando-se a média das cooperativas solventes (0,37), no indicador de cobertura voluntária, com a média das cooperativas insolventes (0,11), nota-se que o volume de disponibilidades em relação ao passivo real foi bem inferior, ou seja, essas cooperativas possuíam menos valores em caixa, em relação às suas obrigações, do que as solventes (Quadro 8).

O indicador de liquidez, de modo geral, é calculado com base em contas contábeis que retratam informações de curto prazo; no entanto, nos balanços e balancetes das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais não foram feitas estas distinções entre curto e longo prazo. Dessa forma, avaliou-se a relação entre direitos e obrigações tanto no curto como no longo prazo, denominada de liquidez geral.

A liquidez mede a capacidade das empresas de honrarem seus compromissos. Segundo KANITZ (1978), esse índice, em geral, não é um bom preditor de insolvência e talvez esta seja uma das mais importantes conclusões do seu trabalho, pelo menos do ponto de vista prático, devido à grande importância depositada neste índice por parte dos analistas brasileiros. PANDELÓ JR. (1997) destacou que é importante avaliar o aspecto qualitativo desse índice, uma vez que empresas que têm os mesmos valores numéricos do indicador de liquidez podem possuir diferenças na capacidade de pagamento, em razão das diferenças de estrutura e da composição dos ativos das instituições financeiras.

Já para o Banco Central do Brasil (BCB, 2001), o risco de liquidez de um banco decorre da sua capacidade de promover reduções em seu passivo ou

financiar acréscimos em seus ativos. Quando um banco apresenta liquidez inadequada, perde a capacidade de obter recursos, seja por meio do aumento de seus exigíveis, seja pela pronta conversão de seus ativos, a custos razoáveis, afetando, assim, a rentabilidade. Dessa forma, a finalidade da administração de liquidez é assegurar que o banco seja capaz de cumprir, integralmente, todos os seus compromissos contratuais.

Os indicadores de liquidez geral nas cooperativas solventes e insolventes apresentaram médias estatisticamente diferentes com base no teste t, a 5% de significância, dado que o t observado (13,97) foi maior que o valor crítico para o teste t unicaudal (1,65) (Quadro 7).

Observa-se, no Quadro 8, que as cooperativas solventes possuíam, em média, no período de 1998 a 2000, valores maiores em direitos que obrigações, se comparadas às insolventes. As médias verificadas no período foram de 1,32 e 1,1 para solventes e insolventes, respectivamente.

Como a situação de insolvência caracteriza-se por um estado de dificuldade financeira, é coerente que as cooperativas solventes possuam mais direitos que obrigações, e que a recíproca seja verdadeira.

O indicador de volume de crédito em relação ao patrimônio líquido permite avaliar o volume de operações de crédito em relação ao patrimônio da cooperativa. As operações de crédito relatam o quanto de crédito as cooperativas estão disponibilizando para o produtor. Esses créditos podem ser provenientes de recursos governamentais ou de recursos próprios da cooperativa, destinados a esse fim.

Por outro lado, as provisões de crédito em liquidação, em contrapartida, permitem avaliar o volume de crédito concedido aos produtores, o qual não está sendo pago nos períodos estipulados pela cooperativa. No entanto, com base nos dados disponibilizados, não foi possível avaliar o indicador de comprometimento que verifica a relação entre esses créditos em liquidação e o patrimônio líquido.

Nesse caso, avaliou-se o volume de créditos que está sendo concedido aos produtores, relacionando-o com o patrimônio líquido das cooperativas, o qual permite verificar, em caso de não cumprimento das obrigações por parte dos

produtores, se a cooperativa teria como manter-se no mercado, dado seu volume de patrimônio.

O aumento da inadimplência faz com que quanto maior essa relação, maior a exposição da cooperativa às dificuldades financeiras, podendo chegar ao estado de insolvência. A conta operações de crédito é uma das principais contas que devem ser analisadas na estrutura financeira das cooperativas, porque constitui o foco dos registros do volume de crédito que é concedido aos produtores para custeio, investimento e comercialização dos seus produtos agropecuários.

Entretanto, as médias dos indicadores de volume de crédito em relação ao patrimônio líquido nas cooperativas solventes e insolventes foram estatisticamente iguais, de acordo com o teste t, o que implica que esse indicador não discriminou bem o grupo de cooperativas solventes e insolventes (Quadro 7).

As cooperativas solventes e insolventes, para o indicador de volume de crédito em relação ao PL, no período de 1998 a 2000, apresentaram médias de 2,15 e 3,87, respectivamente, o que indica que as operações de crédito representam valores maiores que o patrimônio líquido dessas cooperativas (Quadro 8). Esses valores demonstram que as operações de crédito estão maiores que o patrimônio líquido; caso não ocorra inadimplência, a cooperativa estará atendendo às necessidades de crédito por parte do produtor. No entanto, caso não sejam cumpridos os prazos de pagamentos dos valores concedidos de crédito, possivelmente a cooperativa estará entrando em dificuldade financeira. Por outro lado, existem recursos governamentais que auxiliam a renegociação das dívidas dos produtores, em caso de problemas inerentes às atividades agropecuárias.

De acordo com o Quadro 7, apenas o indicador de cobertura voluntária apresentou variância equivalente às amostras de cooperativas solventes e insolventes, enquanto os demais indicadores de solvência tiveram variâncias diferentes. O único indicador que não apresentou média estatisticamente diferente, ou seja, não discriminou bem o grupo de cooperativas solventes e insolventes, foi o volume de crédito em relação ao patrimônio líquido.

### 3.1.3. Indicadores econômico-financeiros de custo e despesa

Neste grupo de indicadores serão avaliadas as despesas de pessoal, administrativa e total.

O volume de despesa é um fator importante em todas as empresas, razão por que deve ser verificado constantemente, pois deve ser compatível com o valor das receitas para evitar problemas financeiros. As despesas e os custos são inerentes a todas as atividades econômicas e correspondem aos gastos incorridos no ano de referência, independente de terem sido pagos ou não. Torna-se necessário avaliar esses volumes de despesa em relação à captação total da cooperativa. A captação total, em síntese, representa os valores que as cooperativas obtiveram em decorrência de suas operações com depósitos. Com essa relação, pode-se avaliar se a cooperativa tem potencial para cumprir com suas despesas, em função dos valores de sua captação total.

O indicador de despesa total engloba todas as despesas das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais, nos anos de referências de 1998 a 2000. As médias das amostras de cooperativas solventes e insolventes foram estatisticamente diferentes com base no teste t, a 5% de significância, ou seja, esse indicador captou as diferenças de despesas nas amostras em questão (Quadro 9).

Quadro 9 - Resultados do teste t realizado nos indicadores de custo e despesa das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Indicadores	Estatística t	P(T<=t) unicaudal	T crítico unicaudal	GL	Admitiram-se variâncias	H <sub>0</sub> : $\mu_S = \mu_I$ H <sub>A</sub> : $\mu_S \neq \mu_I$
Despesa de pessoal	(5,77)	0,00	1,65	2840	Equivalentes	Não rejeita-se H <sub>0</sub>
Desp. administrativa	(2,02)	0,02	1,65	2839	Equivalentes	Não rejeita-se H <sub>0</sub>
Despesa total	4,78	0,00	1,65	2794	Equivalentes	Rejeita-se H <sub>0</sub>

Fonte: Dados da pesquisa.

S = cooperativas solventes; I = cooperativas insolventes; P = probabilidade; GL = graus de liberdade.

Quadro 10 - Indicadores de custo e despesa das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Indicadores	Média		Variância		N.º de observações	
	Solventes	Insolventes	Solventes	Insolventes	Solventes	Insolventes
Despesa de pessoal	(0,01)	(0,01)	0,00	0,00	2436	406
Desp. administr.	(0,02)	(0,02)	4E-05	7E-05	2438	403
Despesa total	(0,037)	(0,04)	0,00	0,00	2405	391

Fonte: Dados da pesquisa.

As cooperativas solventes e insolventes tiveram, em média, despesas totais de 3,7% e 4% da captação total, respectivamente (Quadro 10). Apesar de ser pequena a diferença de despesa total média entre as cooperativas solventes e insolventes, é compreensível que as solventes apresentassem menores despesas em relação à captação total, pois, quanto maiores as despesas em relação à captação total, maiores as possibilidades de dificuldade financeira. Os valores

médios foram relativamente baixos e, de modo geral, não comprometeram a estrutura financeira das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais.

As despesas administrativas abrangem os gastos da cooperativa com água, energia, aluguel, comunicação, materiais, seguros, honorários dos conselhos fiscal e administrativo, entre outros. O importante é manter um controle desses gastos, de modo a não sobrecarregar as despesas administrativas com itens que poderiam ser economizados, e é imprescindível também que as gratificações e os salários sejam compatíveis com a capacidade de pagamento da cooperativa, visando manter a saúde financeira da empresa. Quanto maior o indicador, maior acréscimo terá na taxa de captação total. Para um aumento da captação é necessário um aumento na taxa de captação junto aos cooperados. No entanto, há necessidade de repassar tais taxas para os cooperados inadimplentes, ou seja, de maior risco e que se sujeitem a pagá-las. Esse foi um indicador significativo no trabalho de MATIAS e SIQUEIRA (1996), para determinar a insolvência bancária.

De acordo com o teste t, as médias das amostras de cooperativas solventes e insolventes foram estatisticamente iguais para o indicador de despesa administrativa, ou seja, esse indicador não captou diferenças nos grupos de cooperativas. Conforme Quadro 9, o valor t observado (-2,02) foi menor que o valor crítico para o teste t unicaudal (1,65), a 5% de significância.

As cooperativas solventes e insolventes apresentaram, em média, despesas administrativas que correspondiam a 2% da captação total, no período de 1998 a 2000 (Quadro 10). Como esse percentual foi relativamente baixo, não comprometeu a estrutura financeira das cooperativas.

O indicador de despesa de pessoal abrange gastos com proventos, encargos sociais (FGTS, previdência social e outros), remuneração de estagiários, etc. Esse indicador também é importante, e os dirigentes devem ter os mesmos cuidados com as despesas total e administrativa. MATIAS e SIQUEIRA (1997), ao buscarem um indicador que antecipasse a situação em que um banco estivesse ou não às vésperas de sofrer uma intervenção do Banco Central, detectaram que seria quando a despesa de pessoal passasse a representar 25% da

captação total de recursos, o que destaca o cuidado que as cooperativas de crédito rural também devem ter com os custos com pessoal.

Constatou-se, pelo teste *t*, que as médias das cooperativas solventes e insolventes foram estatisticamente iguais, a 5% de significância, ou seja, o indicador de despesa de pessoal não discriminou bem as amostras de cooperativas solventes e insolventes (Quadro 9).

A despesa de pessoal, em média, no período de 1998 a 2000, representou 1% da captação total tanto nas cooperativas solventes quanto nas insolventes (Quadro 7).

De modo geral, no período em questão, os indicadores de despesas não apresentaram diferenças significativas nas duas amostras de cooperativas, o que indica que os percentuais de despesas em relação ao volume de captação total, tanto das cooperativas solventes quanto das insolventes, foram semelhantes. Apenas o indicador de despesa total foi estatisticamente diferente nos dois grupos de cooperativas.

#### **3.1.4. Indicadores econômico-financeiros de crescimento**

Os indicadores de crescimento, da aplicação total, da captação total e da receita operacional, que serão avaliados a seguir, permitem verificar como está o comportamento financeiro das cooperativas, de um mês para outro. Ressalta-se que esse indicador pode ser utilizado em uma avaliação, ano a ano; nesse caso, esperam-se resultados superiores aos dados observados mensalmente. No entanto, o acompanhamento mensal permite uma análise mais minuciosa, se comparada à análise de dados anuais, e possibilita detectar problemas de crescimento em meses consecutivos, além de fornecer subsídio, em termos de informação financeira, que auxilie no redirecionamento da cooperativa, de modo que esta retome o crescimento planejado.

Os indicadores de crescimento da aplicação total demonstram a taxa de crescimento do período anterior em relação ao posterior. Esperava-se um cenário de crescimento positivo nas cooperativas solventes, ou seja, aumento da

aplicação total no decorrer dos meses de setembro de 1998 a dezembro de 2000. Já nas cooperativas insolventes esperavam-se oscilações de crescimento positivo, negativo e constante, de um mês para outro, no período em questão.

As médias dos indicadores de crescimento da aplicação total, no período de 1998 a 2000, nas cooperativas solventes e insolventes, foram estatisticamente diferentes, com base no teste t, a 5% de significância. Como se pode notar no Quadro 11, o valor t observado (5,36) foi maior que o valor crítico para o teste t unicaudal (1,65), rejeitando-se, então, a hipótese nula.

Quadro 11 - Resultados do teste t realizado nos indicadores de crescimento das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Indicadores	Estatística t	P(T<=t) unicaudal	T crítico unicaudal	GL	Admitiram-se variâncias	H <sub>0</sub> : $\mu_S = \mu_I$ H <sub>A</sub> : $\mu_S \neq \mu_I$
Crescimento da aplicação total	5,36	0,00	1,65	2802	Equivalentes	Rejeita-se H <sub>0</sub>
Crescimento da captação total	4,47	0,00	1,65	2884	Equivalentes	Rejeita-se H <sub>0</sub>
Crescimento da receita operacional	0,06	0,48	1,65	408	Diferentes	Não rejeita-se H <sub>0</sub>

Fonte: Dados da pesquisa.

S = cooperativas solventes; I = cooperativas insolventes; P = probabilidade; GL = graus de liberdade.

As cooperativas solventes apresentaram, em média, crescimento de 2% ao mês, enquanto as insolventes não apresentaram, em média, crescimento da aplicação total de um mês para outro, no período de setembro de 1998 a dezembro de 2000, pois o índice foi de 1,00 (Quadro 12). Esses percentuais, apresentados pelas amostras de cooperativas, foram coerentes com o obtido, pois esperava-se melhor desempenho, em termos de crescimento da aplicação total, nas cooperativas solventes.

Quadro 12 - Indicadores de crescimento das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Indicadores	Média		Variância		N.º de observações	
	Solventes	Insolventes	Solventes	Insolventes	Solventes	Insolventes
Crescimento da aplicação total	1,02	1,00	0,00	0,01	2414	390
Crescimento da captação total	1,03	1,00	0,01	0,01	2481	405
Crescimento da receita operacional	1,02	1,01	0,01	0,12	2403	397

Fonte: Dados da pesquisa.

No trabalho de MATIAS e SIQUEIRA (1996), o crescimento da captação total foi um dos indicadores que determinaram a insolvência bancária. Esse indicador demonstra a taxa de crescimento da captação total de recursos do mês anterior em relação ao mês posterior. O aumento da captação, de acordo com MATIAS e SIQUEIRA (1996), refere-se à pressão exercida pelo banco sobre o mercado financeiro. Deduz-se que, quanto maior for a taxa de crescimento da captação, maior será a percepção da crescente necessidade de recursos e, provavelmente, maior será a taxa exercida pelos fornecedores de recursos, notadamente interbancários.

No caso das cooperativas de crédito rural, como os produtores são, ao mesmo tempo, dono e usuários, é importante procurar minimizar os custos, de forma geral. No sistema cooperativista, os recursos são disponibilizados entre cooperativas, mas o fato de uma cooperativa aumentar constantemente sua necessidade de recursos coloca em evidência que é necessária alguma reestruturação administrativa/financeira. Nesse caso, a CREDIMINAS tem papel fundamental, pois possui conhecimento desse fluxo financeiro.

Calculou-se a média das amostras de cooperativas solventes e insolventes para o indicador de crescimento da captação total e constatou-se, pelo

teste t, a 5% de significância, que foram estatisticamente diferentes, como se pode notar no Quadro 11.

No período de 1998 a 2000, as cooperativas classificadas como solventes tiveram crescimento da captação total, em média, de 1,03, ou seja, a captação total cresceu 3% de um mês para outro, em média (Quadro 12). Já as cooperativas insolventes, em média, não apresentaram crescimento da captação total, de um mês para outro, no período de setembro de 1998 a dezembro de 2000, visto que o índice foi de 1,00, o que indica que a captação total permaneceu constante, no decorrer dos meses em questão (Quadro 12).

Constata-se que tanto as cooperativas solventes quanto as insolventes não tiveram percentuais relevantes, em termos de aumento da captação total, de modo que não exerceram pressão no mercado financeiro, no sentido de aumentos consideráveis de necessidades de recursos financeiros.

A receita operacional indica o quanto as cooperativas obtêm de receitas provenientes de suas operações com associados. Quanto maior a receita operacional, melhor para as cooperativas e, automaticamente, para os produtores rurais. No entanto, é importante destacar que, como eles são os associados, ao mesmo tempo que pagam as taxas cobradas pelas cooperativas, também são donos. Por um lado, há interesse de aumentar as receitas da cooperativa, por outro, não querem passar a pagar taxas mais altas.

As cooperativas solventes, no período de 1998 a 2000, apresentaram crescimento da receita operacional de 2% ao mês, pois a média desse grupo de cooperativas foi de 1,02. Já nas insolventes, constatou-se um crescimento da receita operacional de 1% ao mês (Quadro 12). Entretanto, verificou-se, por meio do teste t, a 5% de significância, que as médias do crescimento da receita operacional nas cooperativas solventes e insolventes foram estatisticamente iguais, dado que o valor t observado (0,06) foi menor que o valor crítico para o teste t unicaudal (1,65), não se rejeitando a hipótese nula (Quadro 11).

Conclui-se que dos indicadores de crescimento, aplicação total, captação total e receita operacional, no período de setembro de 1998 a dezembro de 2000,

apenas este último não discriminou as amostras de cooperativas solventes e insolventes.

### **3.1.5. Indicador econômico-financeiro de rentabilidade**

O indicador de geração de renda demonstra o quanto a receita representa em relação aos direitos que a cooperativa possui, seu ativo real deduzidos os valores que estão imobilizados ou no permanente. Quanto maior a geração de renda, acompanhada de aumento do quadro social, melhor para a cooperativa e para os produtores, o que, possivelmente em decorrência do aumento de receitas operacionais, resultará em sobras ao final do exercício financeiro, que poderão capitalizar a cooperativa ou serem distribuídas aos associados. No entanto, o aumento do indicador de geração de renda implica maior taxa média de juros, a qual é, mantido o mesmo porte de associados, paga por associados de maior risco.

As cooperativas solventes e insolventes tiveram, em média, no período de 1998 a 2000, uma geração de renda de 0,04, ou seja, a receita operacional representou 4% dos direitos que as cooperativas já possuíam (Quadro 13). Constatou-se, com base no teste t, a 5% de significância, que as médias das cooperativas solventes e insolventes foram estatisticamente iguais, dado que o valor t observado (-6,90) foi menor que o valor crítico para o teste t unicaudal (1,65), rejeitando-se a hipótese nula de que as médias das cooperativas solventes e insolventes eram iguais (Quadro 14).

Com base nessas informações, verifica-se que o indicador de geração de renda não discriminou as duas amostras de cooperativas, o que demonstra que tanto as solventes quanto as insolventes apresentavam relação semelhante entre o volume de receita e o volume de direitos.

Quadro 13 - Indicador de rentabilidade das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Indicadores	Média		Variância		N.º de observações	
	Solventes	Insolventes	Solventes	Insolventes	Solventes	Insolventes
Geração de renda	0,04	0,04	0,00	0,00	2404	404

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 14 - Resultados do teste t realizado para o indicador de rentabilidade das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000

Indicadores	Estatística t	P(T<=t) unicaudal	T crítico unicaudal	GL	Admitiram-se variâncias	H <sub>0</sub> : $\mu_S = \mu_I$ H <sub>A</sub> : $\mu_S \neq \mu_I$
Geração de renda	(6,90)	0,00	1,65	2806	Equivalentes	Não rejeita-se H <sub>0</sub>

Fonte: Dados da pesquisa.

S = cooperativas solventes; I = cooperativas insolventes; P = probabilidade; GL = graus de liberdade.

Observou-se, então, como se comportaram os indicadores econômico-financeiros das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, no período de 1998 a 2000. A seguir, serão determinados, com base no modelo de regressão logística, os indicadores econômico-financeiros preditores de insolvência nas cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais.

### 3.2. Fatores que influenciaram a ocorrência de insolvência das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais

Antes de abordar diretamente o resultado do modelo, é importante recordar os parâmetros que determinaram a insolvência nas cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, demonstrando o número de cooperativas, por mês, que tiveram ocorrência de insolvência, assim como os procedimentos que foram adotados para realizar a previsão de insolvência.

As cooperativas classificadas como insolventes foram aquelas que fecharam e, ou, apresentaram patrimônio líquido ajustado (PLA) negativo, no período de 37 meses, e, ou, apresentaram 40% ou mais de resultados finais (RF) negativos. Foi determinado que a ocorrência seria registrada no mês do fechamento e que, no último mês, fosse constatado o PLA negativo e, ou, o RF<sup>22</sup> negativo, de acordo com a base de dados fornecida pela CREDIMINAS. Segundo essas informações, foram observadas as ocorrências registradas no Quadro 15.

Nos dados do Quadro 15, observa-se que, no ano de 2001, foram registrados 73,33% casos de cooperativas classificadas como insolventes. Nesse sentido, procurou-se analisar a previsão de insolvência ajustando-se o modelo de regressão logística a um passo atrás (2000), com o intuito de verificar quais seriam os indicadores preditores de insolvência. Nessa avaliação foram utilizados dados de dezembro de 2000. Com base nos dados de agosto de 2001, foi feita a previsão de insolvência de 103 cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, filiadas à CREDIMINAS.

Constata-se que o modelo ajustado apresentou 97,09% de classificação correta das cooperativas. Das 11 cooperativas insolventes, com o ponto de corte de 0,5, nove foram captadas pelo modelo, o que indica nível de acerto de 81,82% para cooperativas insolventes. Nas cooperativas solventes, o modelo apresentou 98,91% de classificação correta. De modo geral, o modelo apresentou bom ajuste, em termos de tabela de expectativa de predição (Quadro 16).

---

<sup>22</sup> RF negativo, seguindo o percentual acima estabelecido de ocorrência em mais de 40% do período.

Quadro 15 - Número de cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais e data da ocorrência do evento - insolvência, no período de setembro de 1998 a agosto de 2001

Registro de insolvência	N.º de cooperativas	Percentual	Percentual por ano
Setembro - 1998	1	6,67	1998 = 6,67
Março - 1999	1	6,67	1999 = 13,33
Julho - 1999	1	6,67	
Junho - 2000	1	6,67	2000 = 6,67
Janeiro - 2001	1	6,67	2001 = 73,33
Fevereiro - 2001	1	6,67	
Abril - 2001	1	6,67	
Mai - 2001	1	6,67	
Junho - 2001	1	6,67	
Julho - 2001	2	13,33	
Agosto - 2001	4	26,67	
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 16 - Situação das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, em dezembro de 2000, *versus* classificação destas cooperativas pelo modelo

Situação da cooperativa	Classificação da cooperativa pelo modelo		Percentual parcial de classificação correta do modelo
	Solvente	Insolvente	
Solvente	91	1	91/92 = 98,91%
Insolvente	2	9	9/11 = 81,82%
Percentual total de classificação correta do modelo			(91+9)/103 = 97,09%

Fonte: Dados da pesquisa.

As covariáveis que influenciaram a insolvência, com base nos dados de dezembro de 2000, foram capitalização, cobertura voluntária, despesa administrativa e crescimento da captação total, todas significativas a 10% de probabilidade, e apenas o indicador de despesa administrativa apresentou sinal contrário ao esperado (Quadro 17). Avaliou-se, também, a matriz de correlação entre essas variáveis e constatou-se que a intensidade ou o grau de associação linear entre as variáveis foi baixa (Quadro 1A, do Apêndice).

A capitalização informa a relação entre o valor do patrimônio da cooperativa e suas obrigações; quanto maior esse índice, melhor a situação financeira das cooperativas. Nesse sentido, esse indicador apresentou sinal negativo, porque quanto maior a capitalização, menor a probabilidade de a cooperativa entrar em estado de insolvência. O efeito marginal de -1,45 informa que a variação de uma unidade na capitalização causa variação, em sentido contrário, de 1,45 ponto percentual na probabilidade de a cooperativa de crédito rural de Minas Gerais tornar-se insolvente (Quadro 17).

Quadro 17 - Coeficientes estimados pelo modelo logit para verificar insolvência nas cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, referente a dezembro de 2000

Covariável	Coeficiente	Desvio-padrão	Estatística Z	Valor P	Efeito marginal <sup>23</sup>
Constante	-28,54345	16,92108	-1,686857	0,0916	-
Capitalização	-15,18026	8,456479	-1,795105	0,0726	-1,4481
Cobertura voluntária	-25,76486	8,198181	-3,142753	0,0017	-22,4577
Despesa administrativa	-94,58213	50,15836	-1,885670	0,0593	-9,0222
Crescimento da captação total	33,48694	17,35518	1,929506	0,0537	3,19434

Fonte: Dados da pesquisa.

O indicador de capitalização não foi significativo no trabalho de previsão de insolvência bancária de MATIAS e SIQUEIRA (1996), que utilizaram informações de 16 bancos que sofreram liquidações ou intervenção do Banco Central, no período de julho de 1994 a março de 1995 (bancos insolventes), e um grupo de controle de 20 bancos solventes, de grande porte, não-públicos. Nesse trabalho, os autores questionaram a validade do Acordo da Basiléia e de medidas do Banco Central sobre a obrigatoriedade de capitalização e capital mínimo das instituições financeiras atuantes no Brasil, uma vez que o indicador em questão não foi significativo para determinar a insolvência bancária.

No caso das cooperativas de crédito rural singulares, o capital mínimo integralizado na data de autorização para funcionamento da cooperativa deveria ser de R\$ 3.000,00 (três mil reais), e o patrimônio líquido, ajustado após três anos da referida data de autorização de funcionamento, de R\$ 30.000,00 e, após cinco anos, de R\$ 60.000,00 (Resolução 2.771, art. 5.º). Constata-se que, no caso das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais, diferentemente dos bancos, é pertinente a validade do Acordo da Basiléia e das medidas do Banco

<sup>23</sup> O efeito marginal de  $X$  mede a inclinação da curva no ponto considerado, ou seja, é a derivada da variável dependente em relação à variável explicativa.

Central, uma vez que o indicador de capitalização foi significativo para determinar a insolvência nessas cooperativas.

A cobertura voluntária demonstra a relação das disponibilidades sobre o passivo real, ou seja, indica o percentual de ativo de curto prazo em relação às obrigações das cooperativas. O sinal negativo foi coerente com o esperado, pois quanto maior a cobertura voluntária, menor a possibilidade da ocorrência de insolvência. O efeito marginal de -22,46 indica que uma variação de uma unidade na cobertura voluntária provoca, em sentido contrário, variação de 22,46 pontos percentuais na probabilidade de ocorrência de insolvência (Quadro 17).

O indicador de crescimento da captação total foi significativo tanto para determinar a insolvência nas cooperativas de crédito rural, quanto para determinar a insolvência bancária, conforme trabalho de MATIAS e SIQUEIRA (1996). Esse indicador demonstra a taxa de crescimento da captação total de recursos do mês anterior, em relação ao mês posterior. O aumento da captação indica que a cooperativa está demandando mais recursos e, provavelmente, maior será a taxa exercida pela instituição fornecedora de recursos.

Esse indicador apresentou sinal positivo, porque quanto maior o crescimento da captação total, considerando-se o aumento da utilização de recursos de terceiros, maior será a probabilidade de a cooperativa entrar em estado de insolvência. O efeito marginal de 3,19 informa que a variação de uma unidade na captação total causa variação, no mesmo sentido, de 3,19 pontos percentuais na probabilidade de as cooperativas de crédito rural de Minas Gerais tornarem-se insolventes (Quadro 17).

A despesa administrativa foi outro indicador significativo para avaliar a ocorrência de insolvência, assim como também foi significativa no trabalho de MATIAS e SIQUEIRA (1996), que relataram que, quanto maior o custo administrativo, maior a probabilidade de insolvência.

Entretanto, esse indicador não apresentou sinal coerente com o esperado, já que, como constataram os autores citados, era de esperar que, quanto maiores as despesas administrativas, maiores seriam as chances de as cooperativas tornarem-se insolventes. No caso das cooperativas de crédito rural, com base nos

dados de dezembro de 2000, uma variação de uma unidade na despesa administrativa causaria variação, no sentido contrário, de 9,02 pontos percentuais na probabilidade de as cooperativas tornarem-se insolventes, indicando que, quanto maior a despesa administrativa, menor a probabilidade de insolvência, fato que, de modo geral, não é observado na prática (Quadro 17).

Ao se avaliar o porquê de o sinal do indicador de despesa administrativa não ter sido coerente com o esperado, verificou-se, pelos dados do referido indicador, em dezembro de 2000, que, dos valores observados nas 103 cooperativas de crédito rural, em 97,09% destas o indicador de despesa administrativa encontrava-se acima de -0,3, ou seja, a maior parte dos índices de despesa administrativa representava menos de 3% da captação total, podendo considerar pequeno o volume de despesas administrativas em relação ao volume de captação da cooperativa. Dessa forma, acredita-se que, devido as esses baixos percentuais, o modelo logit não tenha captado a influência direta dessas despesas na indicação de insolvência (Quadro 18).

Quadro 18 - Valores observados para o indicador de despesa administrativa das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, em dezembro de 2000

Índices observados	N.º de cooperativas	Percentual	Percentual por grupos
-0,12	1	0,97	Entre índices -0,04 e -0,12 = 2,91%
-0,5	1	0,97	
-0,4	1	0,97	
-0,3	11	10,68	Entre índices -0,01 e -0,03 = 97,09%
-0,2	50	48,54	
-0,1	39	37,86	
Total	103	100,00	

Fonte: Dados da pesquisa.

Por outro lado, um aumento da despesa administrativa, com vistas na melhoria da estrutura da cooperativa, acompanhada de avaliações do potencial das cooperativas de cumprir com esses custos, pode não levar à insolvência. KANITZ (1978) destacou que nem toda a empresa irá, obrigatoriamente, à falência por enfrentar dificuldades em determinado momento. Afinal, qualquer empresa bem administrada pode recuperar-se de uma situação difícil. Portanto, o fator de insolvência é um indicador daquilo que pode acontecer num futuro próximo, caso a empresa não corrija os rumos que está seguindo.

Outro ponto que pode ser destacado é que, quanto menor o indicador de despesa total, menores serão as necessidades de aumento da captação total. Um dos fatos que levam à insolvência é o aumento da captação total, considerando-se aumento da necessidade de capital de terceiros. No caso em questão, como o volume da despesa administrativa é relativamente pequeno, se comparado ao volume de captação, é possível que se aumentem um pouco as despesas administrativas, sem que incorra em insolvência. Entretanto, é de fundamental importância avaliar o montante de captação total de cada cooperativa em relação ao seu número de associados.

Apesar de o modelo ajustado a um passo atrás ter apresentado um indicador com sinal contrário ao esperado, de modo geral, esse modelo apresentou bom ajuste total, na ordem de 97,09% (Quadro 16). Dessa forma, esse ajuste foi utilizado na previsão das cooperativas de crédito rural, com base nos indicadores de agosto de 2001, que se encontram no Quadro 2A, do Apêndice.

O resultado da previsão para as 103 cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais, com base no ponto de corte de 0,5, foi de duas cooperativas insolventes e 101 cooperativas solventes, em agosto de 2001. As duas cooperativas insolventes apresentaram as seguintes características: o índice de geração de renda não apresentou diferenças entre as duas cooperativas insolventes; os índices de crescimento da captação total e crescimento da aplicação total apresentaram diferença de 0,03, no entanto, a cooperativa 01 teve decréscimo tanto na captação quanto na aplicação total, em agosto de 2001,

enquanto a cooperativa 02 apresentou crescimento tanto na aplicação total quanto na captação total de 1%, em relação ao mês de julho de 2001 (Quadro 19).

Quadro 19 - Características das cooperativas insolventes, com base nos dados de agosto de 2001

Indicadores	Valores	
	Cooperativa 01	Cooperativa 02
Capitalização	0,14	0,33
Imobilização	0,27	0,33
Capital de giro	0,73	0,67
Alavancagem	6,63	2,57
Encaixe	0,98	0,04
Cobertura voluntária	0,11	0,01
Liquidez geral	1,11	1,24
Volume de crédito em relação ao PL	6,25	1,43
Despesa de pessoal	-0,004	-0,01
Despesa administrativa	-0,01	-0,02
Despesa total	-0,02	-0,03
Geração de renda	0,02	0,02
Crescimento da aplicação total	0,99	1,01
Crescimento da captação total	0,98	1,01
Crescimento da receita operacional	1,05	0,98

Fonte: Dados da pesquisa.

A imobilização e o capital de giro apresentaram diferença, nos índices, de 0,06; a cooperativa 02 teve imobilização maior e capital de giro menor que a cooperativa 01. Com relação à receita operacional, constatou-se decréscimo na cooperativa 02 e crescimento de 5% na cooperativa 01, em relação ao mês de julho de 2001. A cobertura voluntária, em ambas as cooperativas, ficou abaixo de 15%, ou seja, o volume de ativo no curto prazo, em relação ao passivo real, foi de 1% na cooperativa 02 e de 11% na cooperativa 01 (Quadro 19).

A liquidez geral, apesar de maior que 1 em ambos os casos, caracterizou estado de insolvência. Esses dados reforçam a afirmação de KANITZ (1978), de que, ao contrário do que se costuma pensar, os índices de liquidez não são um indicador seguro do estado de solvência das empresas. A capitalização apresentou uma diferença, em termos de índice, de 0,19. Já o indicador de encaixe, que avalia o valor de ativos no curto prazo e passivo no curto prazo, apresentou diferença de 0,94 entre as cooperativas 01 e 02, no entanto, em ambos os casos, os valores em disponibilidades foram menores que os valores em depósitos a vista (Quadro 19).

Os índices de alavancagem informam que, em ambas as cooperativas, a captação total superou duas vezes o patrimônio líquido, ou seja, é preciso atentar-se para as características da captação dessas cooperativas, pois quanto maior o crescimento da captação total, maiores serão as possibilidades de insolvência. O volume de crédito em relação ao patrimônio líquido, também em ambas as cooperativas insolventes, superou o valor do patrimônio; o que precisa ser avaliado, nesse caso, é se os cooperados estavam saldando suas dívidas com as cooperativas. De modo geral, as despesas foram, em média, de 1% da captação total (Quadro 19).

Ressalta-se, no Quadro 15, que havia quatro cooperativas classificadas como insolventes; no entanto, duas destas foram fechadas, razão pela qual os dados dessas cooperativas não se encontravam entre os das 103 cooperativas de crédito rural, em agosto de 2001. Pode-se verificar que o modelo ajustado a um passo atrás, com dados de dezembro de 2000, apresentou excelente resultado de previsão de insolvência.

Dessa forma, constata-se que as cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, filiadas à CREDIMINAS, não se encontravam em estado de insolvência. Apenas duas cooperativas (1,94%), cujo ponto de corte era de 0,5, apresentavam probabilidade de insolvência e 101 cooperativas (98,06%), probabilidade de solvência.

Esse fato corresponde ao esperado, pois o cooperativismo de crédito em Minas Gerais tem, no decorrer dos anos, aumentado o número de produtores que

são atendidos, assim como o número de cooperativas. A CREDIMINAS, por possuir uma estrutura adequada para dar suporte a todas as cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, demonstra, com esses dados, que tem desempenhado bem seu papel de centralização financeira, além de organizar, processar e distribuir estratégias, detectar oportunidades e promover treinamentos para capacitação profissional dos cooperados e dos funcionários do sistema.

Nesse sentido, esta pesquisa vem realçar a importância do cooperativismo de crédito rural, um setor da economia que, nos últimos anos, vem crescendo e, de acordo com as estruturas financeiras analisadas, possivelmente atendendo à demanda de crédito por parte do produtor rural, ou mesmo administrando bem os recursos que são repassados pelo governo federal.

Destaca-se que o cooperativismo de crédito rural no Brasil tomou impulso após a extinção das linhas de crédito rural praticadas pelas políticas da década de 70, e pode-se afirmar que esse ramo do cooperativismo está atingindo seus objetivos, tanto em Minas Gerais, de acordo com os dados desta pesquisa, quanto no Sul do país, de acordo com LEITE (2001).

É importante realçar que, apesar de o cooperativismo de crédito em Minas Gerais estar apresentando bom desempenho, é aconselhável que os produtores rurais, assim como os dirigentes das cooperativas, estejam atentos especialmente aos indicadores de capitalização, cobertura voluntária e crescimento da captação total, porque esses indicadores econômico-financeiros, de acordo com o modelo ajustado para 2000, foram importantes para a predição de insolvência e apresentaram sinais coerentes com os esperados.

No entanto, é preciso alertar que a ocorrência de mudanças estruturais, administrativas, políticas ou mesmo de conjuntura econômica pode alterar os indicadores mais representativos para prever a insolvência. MATIAS e SIQUEIRA (1996) também destacaram que os indicadores significativos são decorrentes da realidade econômica e que, com mudanças no ambiente econômico, pode haver distorções nos pesos dos indicadores do modelo.

A seguir, será tratado o risco relativo de insolvência das cooperativas de crédito rural em função dos indicadores econômico-financeiros.

### 3.3. Análise do risco relativo com base nos indicadores econômico-financeiros

A análise de risco relativo de insolvência permite verificar, com base nos indicadores financeiros das cooperativas, qual a possibilidade de ocorrer insolvência, dado que cada cooperativa sobreviveu até o registro de insolvência. Esse risco é calculado com base nos dados de sobrevivência, ou seja, as cooperativas que foram classificadas como solventes foram censuradas no período de 37 meses, enquanto nas insolventes registrou-se o tempo de falha, cujos meses de registros de insolvências encontram-se no Quadro 15.

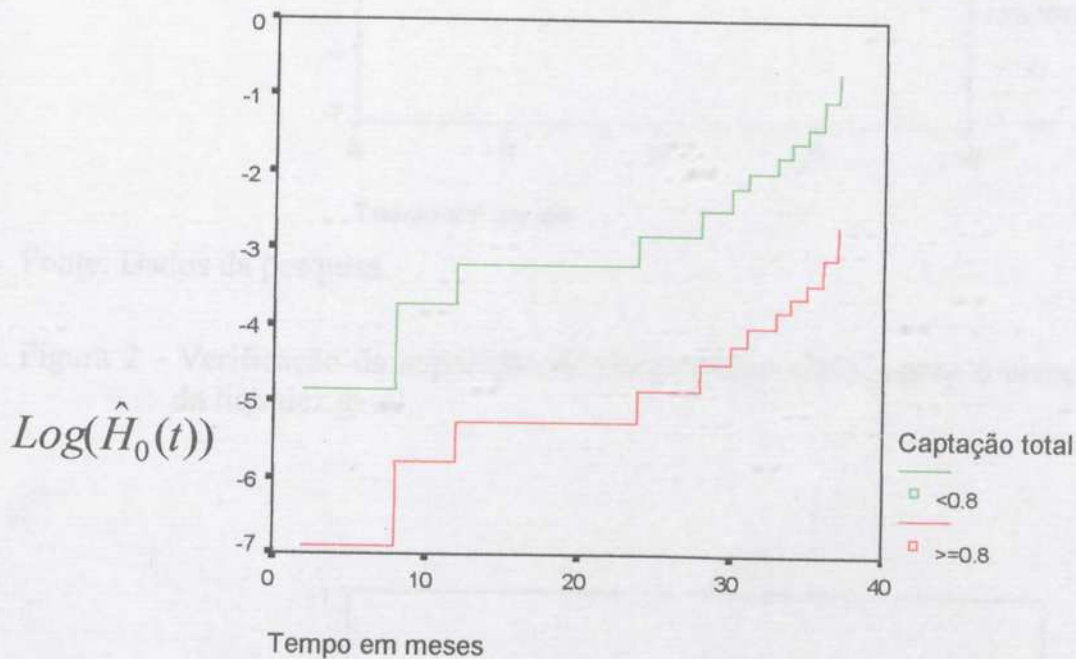
Primeiramente, será feita a verificação da suposição do modelo e dos riscos proporcionais para cada uma das covariáveis e, posteriormente, será discutido o risco relativo de insolvência.

#### 3.3.1. Verificação da adequação do modelo de risco proporcional de Cox

Para que os coeficientes do modelo não estejam viesados, é preciso verificar se todas as variáveis explicativas estão atendendo à suposição de riscos proporcionais. Essa suposição do modelo de Cox será analisada por meio de gráficos.

O gráfico utilizado nessa finalidade envolve o logaritmo da função de risco acumulada  $[\hat{H}_0(t)]$  versus tempo. Os indicadores econômico-financeiros, que estão sendo demonstrados nessas figuras, representam as covariáveis que foram significativas a 10% de probabilidade. Os valores que se encontram no lado direito das Figuras 1 a 6 são os pontos de cortes determinados pelo Quadro 4.

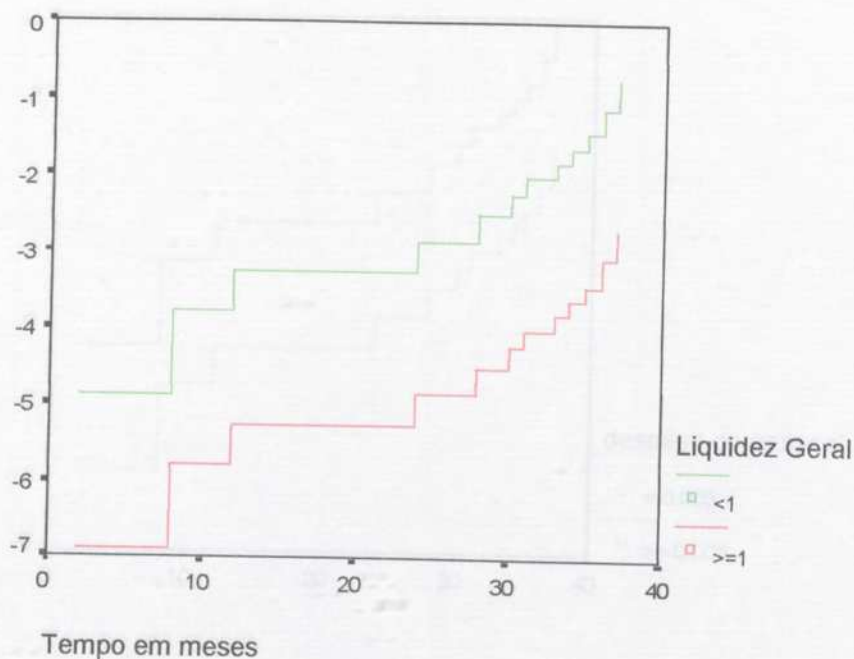
Constatou-se, pelas curvas apresentadas nas Figuras de 1 a 6, que não houve nenhuma violação da suposição de riscos proporcionais. As curvas, de modo geral, são paralelas ao longo do eixo do tempo e, em termos descritivos, não existe afastamento marcante desta característica. A situação extrema de violação é caracterizada por curvas que se cruzam.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 1 - Verificação da suposição de riscos proporcionais para o crescimento da captura total.

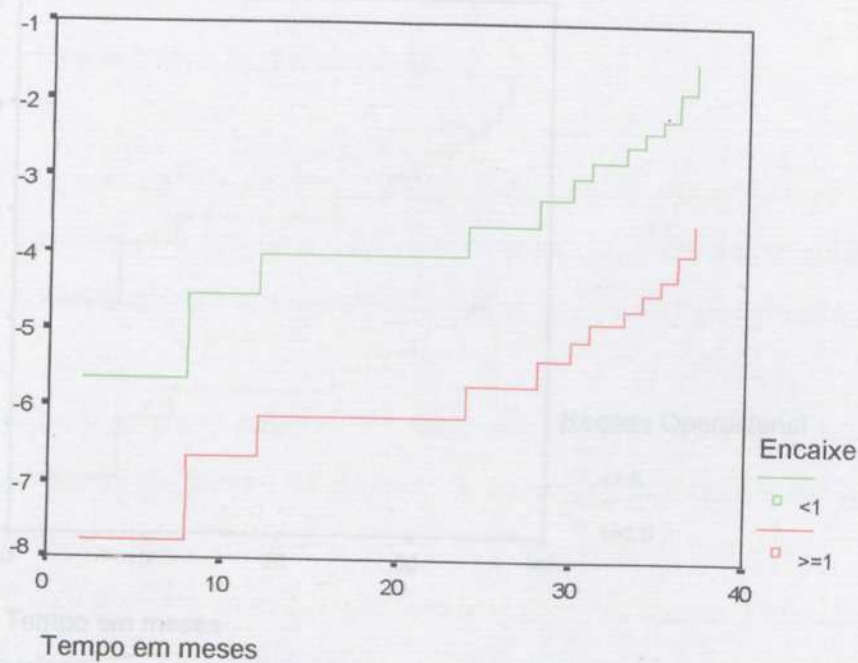
$\text{Log}(\hat{H}_0(t))$



Fonte: Dados da pesquisa.

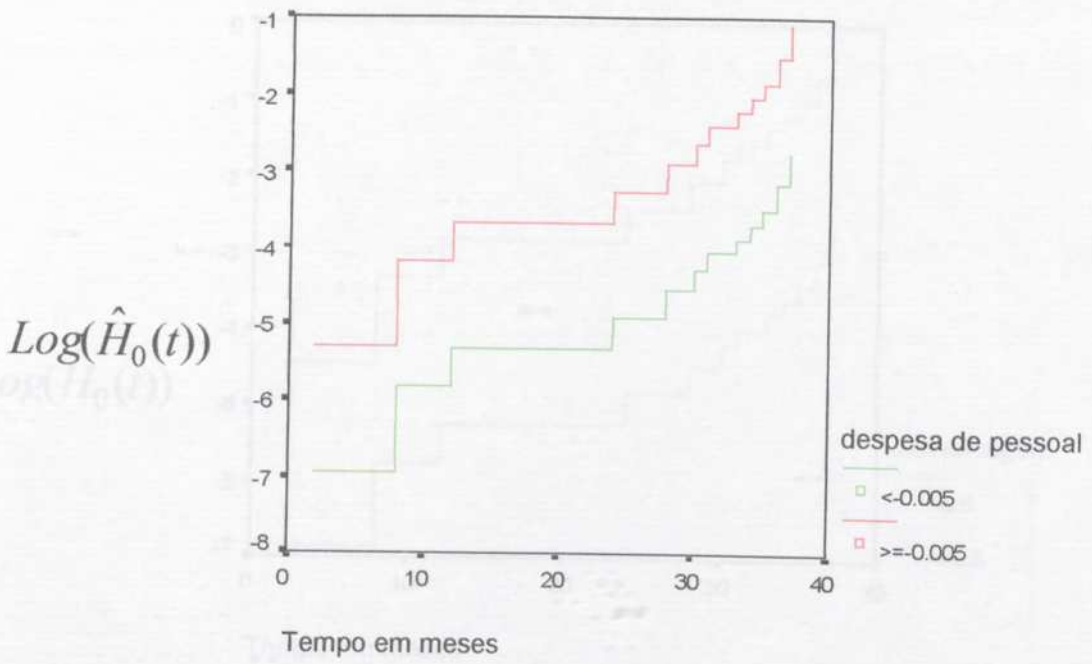
Figura 2 - Verificação da suposição de riscos proporcionais para o crescimento da liquidez geral.

$\text{Log}(\hat{H}_0(t))$



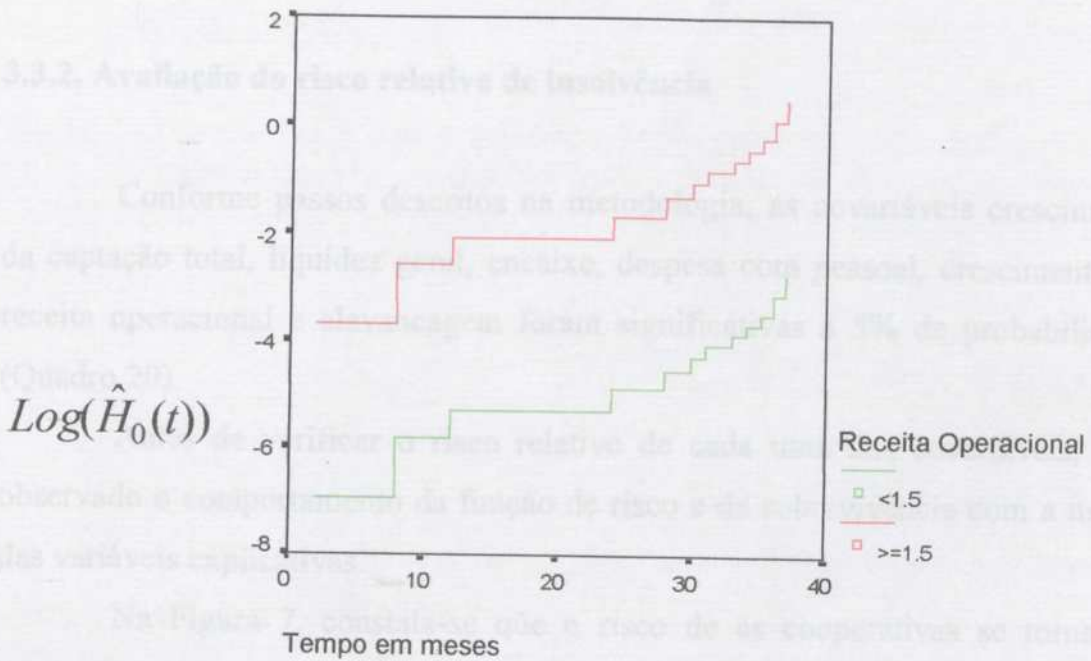
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 3 - Verificação da suposição de riscos proporcionais para encaixe.



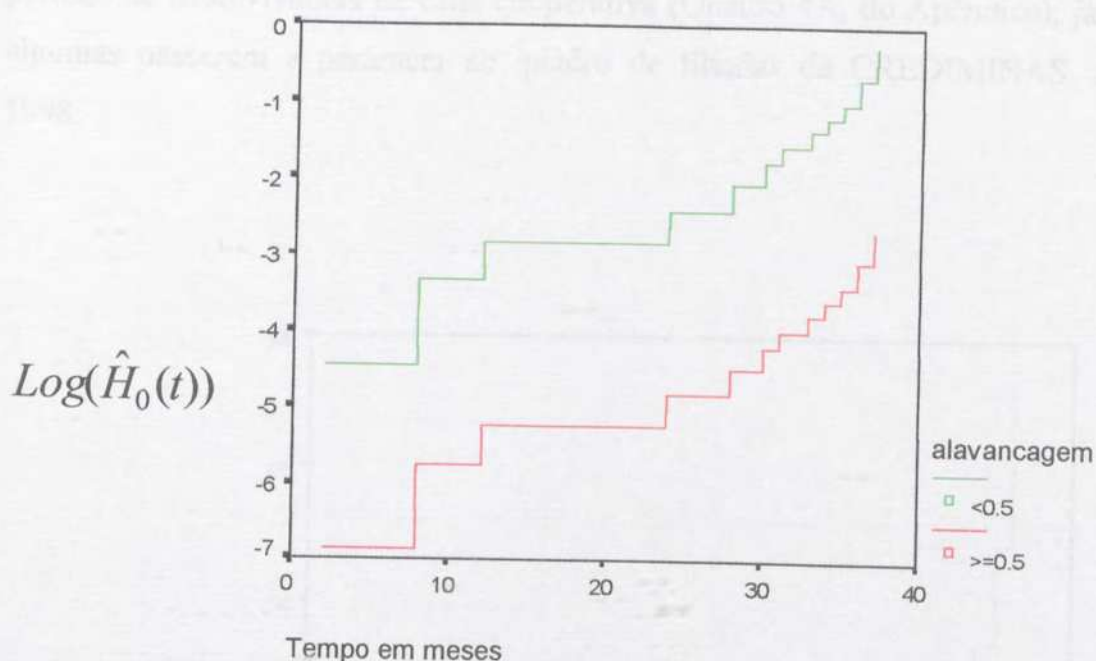
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 4 - Verificação da suposição de riscos proporcionais para despesa de pessoal.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 5 - Verificação da suposição de riscos proporcionais para crescimento da receita operacional.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 6 - Verificação da suposição de riscos proporcionais para alavancagem.

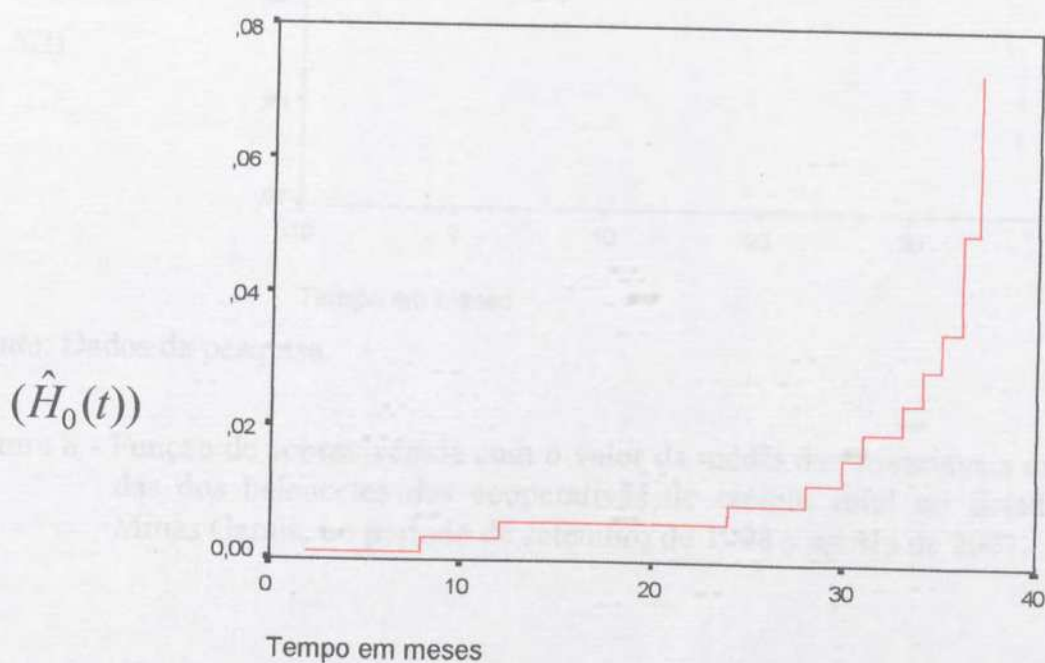
### 3.3.2. Avaliação do risco relativo de insolvência

Conforme passos descritos na metodologia, as covariáveis crescimento da captação total, liquidez geral, encaixe, despesa com pessoal, crescimento da receita operacional e alavancagem foram significativas a 5% de probabilidade (Quadro 20).

Antes de verificar o risco relativo de cada uma das covariáveis, será observado o comportamento da função de risco e de sobrevivência com a média das variáveis explicativas.

Na Figura 7, constata-se que o risco de as cooperativas se tornarem insolventes aumenta, significativamente, após o 30.º mês, indicação coerente com os registros de insolvência mencionados no Quadro 15, no qual 73,33% das ocorrências foram registradas em 2001. No entanto, é importante observar o

período de sobrevivência de cada cooperativa (Quadro 4A, do Apêndice), já que algumas passaram a pertencer ao quadro de filiadas da CREDIMINAS, após 1998.

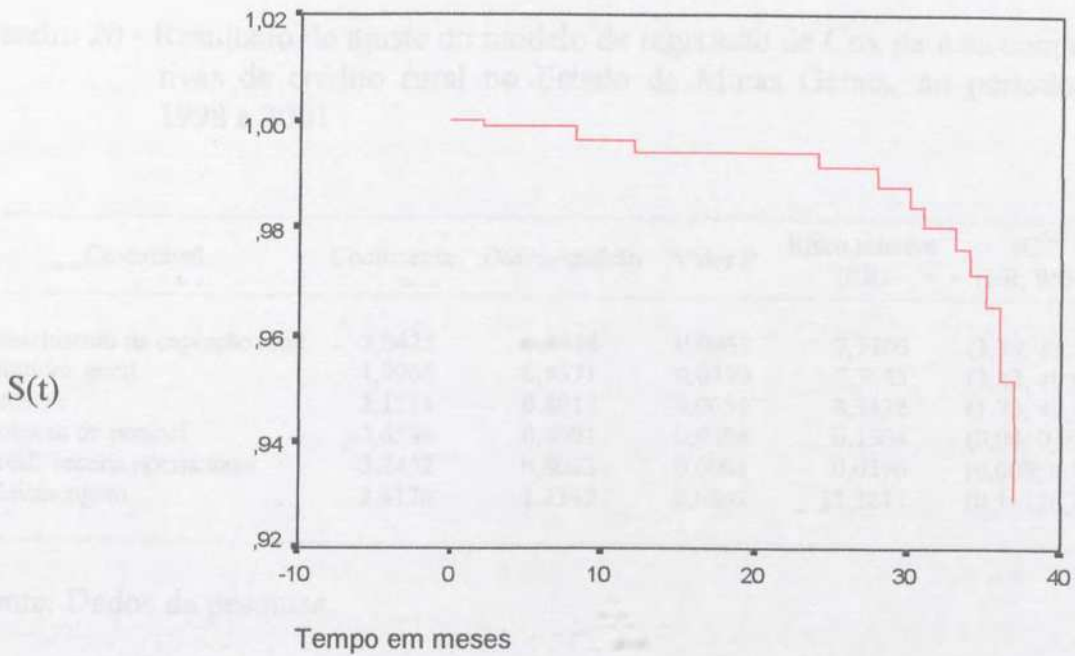


Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7 - Função de risco de insolvência com o valor da média das covariáveis extraídas dos balancetes das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de setembro de 1998 a agosto de 2001.

Em contrapartida, na função de risco acumulada tem-se a função de sobrevivência com a média das covariáveis (Figura 8), que confirma que a probabilidade de sobrevivência decresce com o decorrer dos meses, mas se intensifica em torno do 30.º mês.

A partir do Quadro 20, pode-se constatar que o modelo de risco proporcional de Cox não possui um intercepto, fato que se justifica pela parte não-paramétrica do modelo, que, de certa forma, substitui a constante no modelo.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 8 - Função de sobrevivência com o valor da média das covariáveis extraídas dos balancetes das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de setembro de 1998 a agosto de 2001.

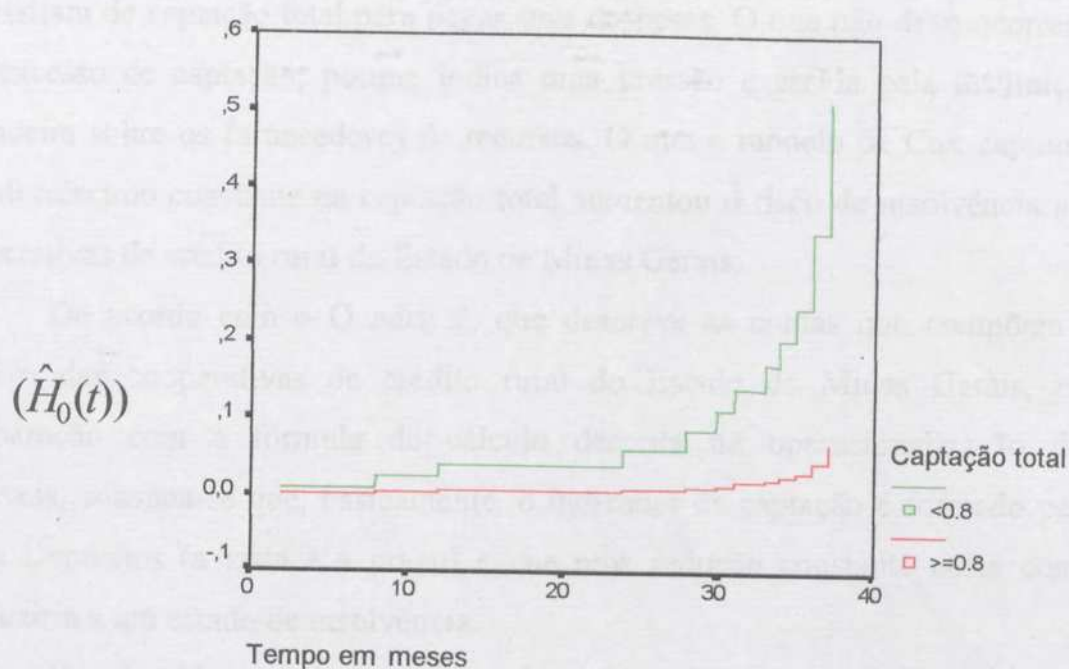
Como mencionado no modelo analítico, não há interpretação dos coeficientes, o que é avaliado é o exponencial do  $\beta$ , que, no Quadro 20, está representado pelo Risco Relativo (RR). Será verificado, também, o intervalo de confiança (IC) do RR, com 95% de probabilidade.

A captação total apresentou ponto de corte de 0,8, ou seja, esse valor indica um decréscimo da captação total de um mês para outro. Observando-se a Figura 9, verifica-se que as cooperativas que apresentaram indicador menor que 0,8 tiveram maior possibilidades de se tornarem insolventes, ou seja, o risco de as cooperativas de crédito rural que possuíam captação total menor que 0,8, tornarem-se insolventes foi de 7,71 vezes o risco daquelas que tiveram captação maior ou igual a 0,8. Além disso, pode-se afirmar, com 95% de confiança, que esse risco variou de 1,79 a 33,16 (Quadro 20). No entanto, esperava-se o contrário, pois quanto maior a captação total, maior a possibilidade de insolvência.

Quadro 20 - Resultado do ajuste do modelo de regressão de Cox para as cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2001

Covariável	Coefficiente	Desvio-padrão	Valor P	Risco relativo (RR)	IC <sup>24</sup> (RR, 95%)
Crescimento da captação total	2,0425	0,7444	0,0061	7,7100	(1,79; 33,16)
Liquidez geral	1,9966	0,9571	0,0370	7,3643	(1,12; 48,06)
Encaixe	2,1214	0,8015	0,0081	8,3432	(1,73; 40,14)
Despesa de pessoal	-1,6586	0,8091	0,0404	0,1904	(0,04; 0,93)
Cresc. receita operacional	-3,2452	0,8043	0,0001	0,0390	(0,008; 0,19)
Alavancagem	2,4178	1,2349	0,0502	11,2213	(0,1; 126,22)

Fonte: Dados da pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 9 - Função de risco relativo de insolvência para a covariável crescimento da captação total

<sup>24</sup> O intervalo de confiança (IC) é construído a partir do cálculo das estimativas, ou seja, o valor da estimativa  $\pm 1,96$  vez o desvio-padrão, depois toma-se o exponencial de ambos os lados.

No entanto, um aumento da captação total significa que a disponibilidade de recursos de terceiros é maior, portanto, a cooperativa passa a ter maior capacidade de conceder empréstimos aos cooperados. O fator negativo é que quanto maior a utilização de recursos de terceiros, maior a probabilidade de insolvência.

Ao se analisar o porquê de esse resultado ter sido contrário ao esperado, constata-se que, de 107 observações, apenas cinco apresentaram captação total menor que 0,8, e, dessas cinco cooperativas, duas foram classificadas como solventes e três, como insolventes, ou seja, a maior parte das cooperativas apresentou captação total maior que 0,8, e 86% das cooperativas foram classificadas como solventes, de modo que o modelo captou maior risco para valores menores ou iguais a 0,8.

Outro fato que também pode ser avaliado é que as cooperativas necessitam de captação total para pagar suas despesas. O que não deve ocorrer é um excesso de captação, porque indica uma pressão exercida pela instituição financeira sobre os fornecedores de recursos. O que o modelo de Cox captou é que decréscimo constante na captação total aumentou o risco de insolvência nas cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais.

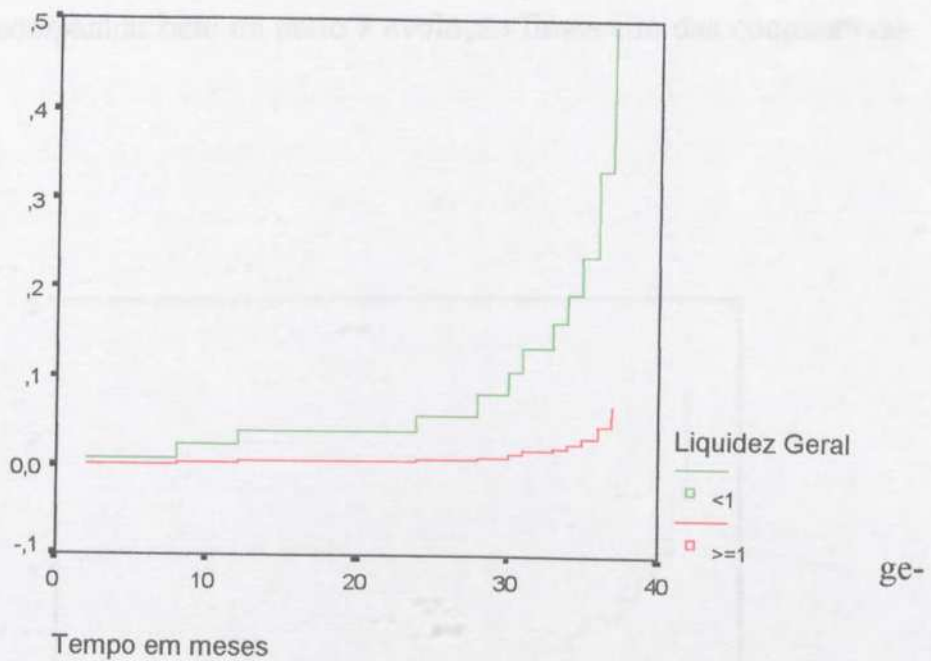
De acordo com o Quadro 2, que descreve as contas que compõem o passivo das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais, em comparação com a fórmula de cálculo descrita na operacionalização das variáveis, constata-se que, basicamente, o indicador de captação é formado pela conta Depósitos (a vista e a prazo) e que uma redução constante nesta conta conduziria a um estado de insolvência.

Já a liquidez geral apresentou risco de insolvência compatível com o esperado, pois quanto maior a liquidez, menor a chance de a cooperativa tornar-se insolvente (Figura 10). De acordo com o modelo de Cox, o risco das cooperativas que possuíam liquidez geral menor que 1 é 7,36 vezes o risco das cooperativas cujo indicador era maior que 1. Pode-se afirmar, com 95% de confiança, que o risco variou de 1,12 a 48,6, uma faixa considerável, já que, quanto menor a liquidez, maiores as possibilidades de ocorrência de insolvência.

$(\hat{H}_0(t))$

Fonte: Da

Figura 10



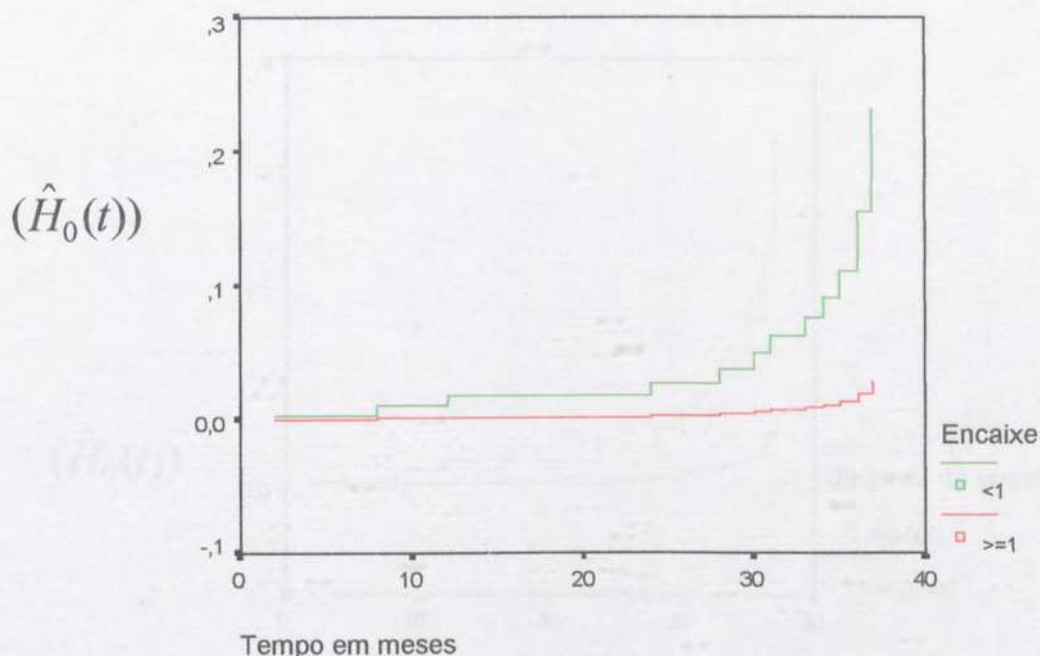
No entanto, é sempre importante ressaltar, novamente, que altos índices de liquidez não necessariamente informam situação financeira saudável, porque dependerá dos critérios<sup>25</sup> adotados pelo setor contábil e de uma análise que relaciona os outros indicadores econômico-financeiros das cooperativas. Por outro lado, baixos índices de liquidez indicam situação de insolvência.

O encaixe, indicador de solvência, também apresentou risco coerente com o esperado, pois quanto maiores as disponibilidades dos depósitos a vista, menores as probabilidades de ocorrer insolvência nas cooperativas de crédito rural (Figura 11). Esse índice com valor 1 indica que o volume de ativo, de curto prazo, é igual ao passivo de curto prazo, ou seja, a cooperativa consegue cumprir suas obrigações de curto prazo, no entanto, não possui excedentes em valores ativos de curto prazo.

O risco das cooperativas de crédito rural que possuíam encaixe menor que 1 foi 8,34 vezes o risco das cooperativas que possuíam encaixe maior que 1. Além disso, pode-se afirmar, com 95% de confiança, que esse risco variou de 1,73 a 40,14, outro indicador com dispersão de risco muito grande, o que realça a

<sup>25</sup> Critérios baseados em normas éticas, ou seja, retrata, pelas demonstrações financeiras, o que realmente está ocorrendo na cooperativa.

importância de acompanhar bem de perto a evolução financeira das cooperativas (Figura 11).



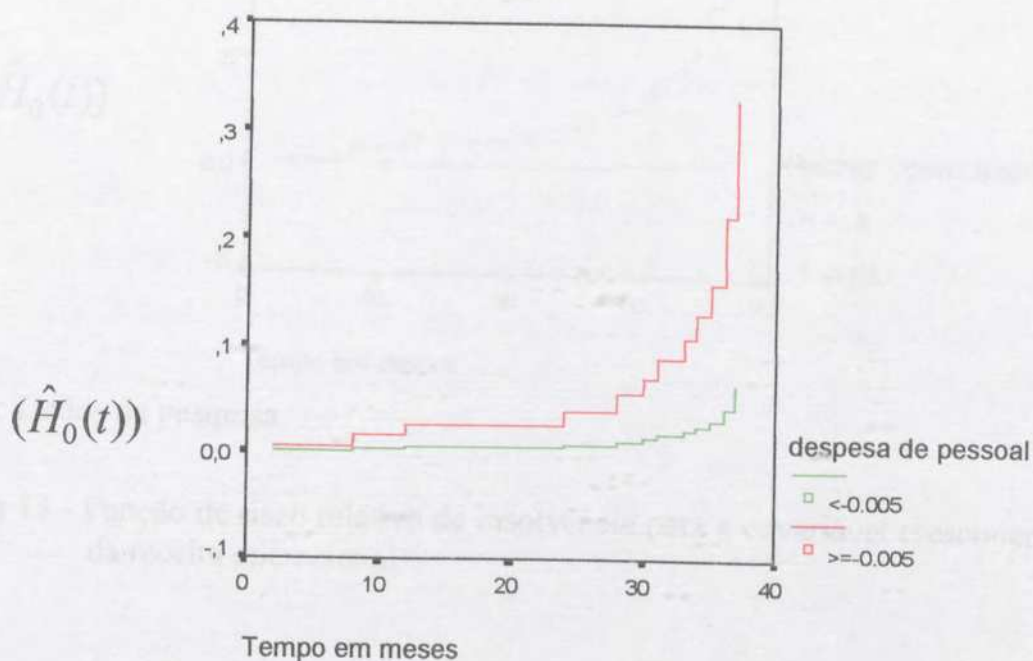
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 11 - Função de risco relativo de insolvência para a covariável encaixe.

Os indicadores de despesas devem sempre ser avaliados pelos dirigentes, pois despesas excessivas, certamente, resultarão em grandes problemas financeiros. O indicador de despesa de pessoal foi estatisticamente significativo para avaliar o risco relativo de insolvência nas cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais. O ponto de corte foi de -0,005, ou seja, as despesas representaram 0,5% da captação total.

Esse índice apresentou risco relativo de insolvência conforme esperado (Figura 12), pois quanto maior as despesas, maiores os riscos de insolvência. Ressalta-se que o sinal negativo indica contas devedoras; o importante é avaliar o percentual desprezando o sinal negativo. O risco das cooperativas que possuíam

despesas com pessoal maiores ou igual a 0,5% foi de, aproximadamente, 0,2 vez o risco das cooperativas cuja despesa era menor que 0,5%. Afirma-se também, com 95% de confiança, que o risco variou de 0,04 a 0,93 (Quadro 20).



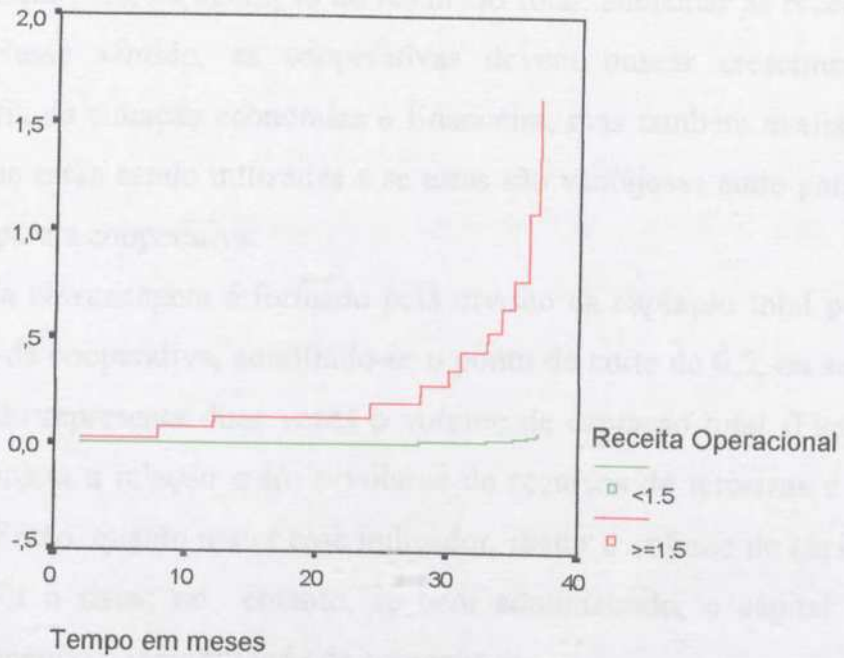
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 12 - Função de risco relativo de insolvência para a covariável despesa de pessoal.

A receita operacional apresentou ponto de corte de 1,5, ou seja, indicou um crescimento mensal de 50%. No entanto, esse índice apresentou risco de insolvência contrário ao esperado, pois quanto maiores as receitas, menores as possibilidades de insolvência e não o contrário, como verificado na Figura 13.

De acordo com o Quadro 20, verifica-se que as cooperativas que apresentaram crescimento da receita operacional menor que 1,5 tiveram o risco de, aproximadamente, 0,4 vez o das cooperativas que apresentaram crescimento da receita operacional maior ou igual a 1,5. Além disso, pode-se afirmar, com 95% de confiança, que esse risco foi superior a 0,008.

$$(\hat{H}_0(t))$$



Fonte: Dados da pesquisa.

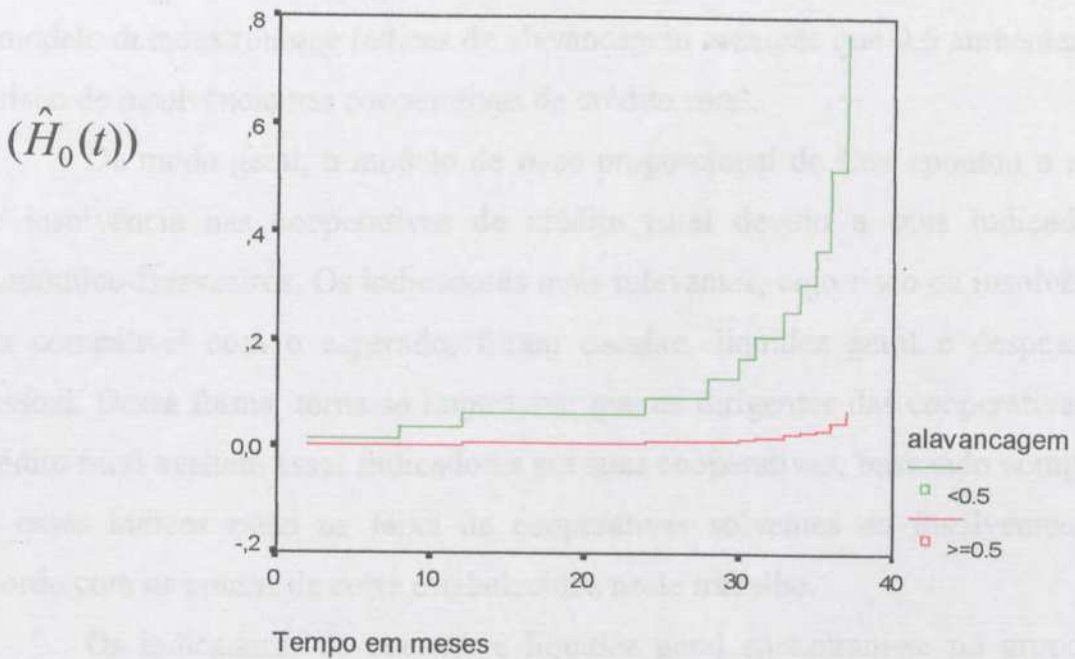
Figura 13 - Função de risco relativo de insolvência para a covariável crescimento da receita operacional.

Ao verificar o porquê de o indicador de receita operacional ter apresentado relação de risco contrário ao esperado, constata-se, por meio dos dados, situação semelhante ao indicador de captação total. De 107 observações, apenas cinco apresentaram índice maior ou igual a 1,5, e, dessas cinco, duas foram classificadas como solventes e três, como insolventes. Como a maior parte das cooperativas apresentou índice de crescimento da receita operacional menor que 1,5 e, das 107 cooperativas, 92 foram classificadas como solventes, o modelo captou que o risco de insolvência seria maior nas cooperativas com índices maiores que 1,5.

É importante comentar que o aumento da receita operacional implica possível aumento de taxas cobradas pelas cooperativas dos associados, que, por sua vez, preferem pagar menores taxas. Por outro lado, como a finalidade das cooperativas não é lucro, mas o atendimento das necessidades dos associados, o aumento da receita pode indicar exploração do cooperado, visto que este estará

pagando maiores taxas para, na apuração do resultado final, aumentar as receitas da cooperativa. Nesse sentido, as cooperativas devem buscar crescimento constante e melhoria da situação econômica e financeira, mas também avaliar o tipo de medidas que estão sendo utilizadas e se estas são vantajosas tanto para o cooperado quanto para a cooperativa.

O índice da alavancagem é formado pela divisão da captação total pelo patrimônio líquido da cooperativa, admitindo-se o ponto de corte de 0,5, ou seja, o patrimônio líquido representa duas vezes o volume de captação total (Figura 14). Esse índice mostra a relação entre o volume de recursos de terceiros e os recursos próprios. Então, quanto maior esse indicador, maior o volume de capital de terceiros e maior o risco; no entanto, se bem administrado, o capital de terceiros poderá aumentar a rentabilidade da cooperativa.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 14 - Função de risco relativo de insolvência para a covariável alavancagem.

A alavancagem também apresentou risco contrário ao esperado, pois quanto maior a alavancagem, maiores as possibilidades de insolvência. A partir do Quadro 20, pode-se inferir que o risco das cooperativas cuja alavancagem era menor que 0,5 foi 11 vezes o das cooperativas cuja alavancagem era maior ou igual a 0,5. Além disso, pode-se afirmar, com 95% de confiança, que esse risco variava de 0,1 a 126, o que, novamente, demonstra uma discrepância muito grande entre os dados e realça que se deve atentar para a estrutura patrimonial das cooperativas.

Na análise dos dados, com vistas em verificar o porquê de o indicador de alavancagem ter apresentado risco de insolvência contrário ao esperado, não houve diferença significativa dos indicadores de crescimento da captação total e do crescimento da receita operacional, que também apresentaram risco de insolvência contrário ao esperado. Constata-se que, de 107 observações, apenas três apresentaram alavancagem menor que 0,5 e, dessas três observações, duas foram classificadas como insolventes e apenas uma como solvente. Desse modo, o modelo demonstrou que índices de alavancagem menores que 0,5 aumentariam o risco de insolvência nas cooperativas de crédito rural.

De modo geral, o modelo de risco proporcional de Cox apontou o risco de insolvência nas cooperativas de crédito rural devido a seus indicadores econômico-financeiros. Os indicadores mais relevantes, cujo risco de insolvência era compatível com o esperado, foram encaixe, liquidez geral e despesa de pessoal. Dessa forma, torna-se importante que os dirigentes das cooperativas de crédito rural avaliem esses indicadores em suas cooperativas, buscando comparar se esses índices estão na faixa de cooperativas solventes ou insolventes, de acordo com os pontos de corte estabelecidos neste trabalho.

Os indicadores de encaixe e liquidez geral encontram-se no grupo de indicadores que fornecem informação sobre a solvência da cooperativa e, logicamente, a despesa de pessoal indica o grupo de custos e despesas. Nesse sentido, é importante que os dirigentes procurem maximizar a rentabilidade das cooperativas e minimizar os custos. Para que tenham um panorama real da situação financeira da cooperativa, é preciso que verifiquem a veracidade das

informações contábeis, que, de modo geral, é obtida por meio de contratação de auditoria externa. Recomenda-se que o Conselho Fiscal busque avaliar, constantemente, as alterações nos balancetes mensais e os porquês dessas alterações no setor de contabilidade da cooperativa, com vistas em minimizar eventuais problemas futuros.

## A RESUMO E CONCLUSÕES

Neste trabalho, buscou-se prever a insolvência e explicar o nível relativo de insolvência das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, com base em seus indicadores econômicos-financeiros. Para classificar as cooperativas como insolventes, utilizaram-se as que fecharam o balanço líquido ajustado negativo, e avaliaram-se os efeitos de cada opção de resultados e o percentual de 40% da mais de resultados finais negativos como indicador de insolvência.

Para a aplicação do modelo não se consideraram os dados contábeis de todas as bases após a implementação do Plano Real, mas também para verificar a situação das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, uma vez que a maior parte dos trabalhos utiliza dados de outros Estados brasileiros, além da necessidade de verificar os resultados entre o período de aplicação da metodologia de crédito rural em relação às mudanças estruturais de suas cooperativas.

Para analisar como alguns indicadores das variáveis econômicas, estatísticas, regressão logística e multinomial de Cox, é possível verificar os indicadores e regressões condicionais que foram os preditores de insolvência, analisando-se em cada caso. Já o modelo de Cox, designado o nível relativo de insolvência com base nos indicadores das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais. No entanto, para operacionalizar o modelo de Cox, utilizou-se o

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

Neste trabalho, buscou-se prever a insolvência e avaliar o risco relativo de insolvência das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, com base em seus indicadores econômico-financeiros. Para classificar as cooperativas como insolventes, utilizaram-se as que fecharam e que apresentaram patrimônio líquido ajustado negativo, e avaliou-se a amostra, de modo que se estipulasse o percentual de 40% ou mais de resultados finais negativos como outro indicador de insolvência.

Essa avaliação foi realizada não só em decorrência dos fatos acontecidos no sistema bancário após a implantação do Plano Real, mas também para verificar a situação das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, uma vez que a maior parte dos trabalhos utiliza informações de outros estados brasileiros, além da necessidade de verificar se os produtores estão atingindo seus objetivos de obtenção de crédito em razão da estrutura financeira de suas cooperativas.

Para atingir esses objetivos utilizaram-se dois modelos estatísticos: regressão logística e risco proporcional de Cox. O modelo logit permitiu verificar os indicadores econômico-financeiros que foram os preditores de insolvência, analisando-os a um passo atrás. Já o modelo de Cox demonstrou o risco relativo de insolvência com base nos indicadores das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais. No entanto, para operacionalizar o modelo de Cox, utilizando-se o

programa SPSS, houve necessidade de dicotomizar as variáveis explicativas, que admitiram pontos de corte em virtude do maior valor da máxima verossimilhança.

Os indicadores que foram preditores de insolvência foram baseados nos dados um passo atrás (2000), em que esse modelo apresentou 97,07% de classificação correta das cooperativas pelo modelo ajustado. Os indicadores de capitalização, cobertura voluntária e crescimento da captação total foram importantes para a predição de insolvência nas cooperativas de crédito rural de Minas Gerais e apresentaram sinal coerente com o esperado. Esses indicadores pertencem aos grupos de estrutura, solvência e crescimento, respectivamente. A capitalização informa o patrimônio líquido da cooperativa em relação ao seu passivo, e, quanto maior o patrimônio líquido, melhor a situação financeira da cooperativa, porque indica que esta possui recursos para desenvolver sua atividade principal com menor volume de recursos de terceiros.

A cobertura voluntária indica o ativo de curto prazo, ou direitos de curto prazo, das cooperativas em relação ao total de suas obrigações; quanto maior o volume de direitos em relação às obrigações, melhor a situação financeira das cooperativas. O indicador de crescimento da captação total mostra o quanto está aumentando ou diminuindo, mensalmente, o volume de recursos que a cooperativa está captando. Quanto maior o crescimento da captação, maior a necessidade de recursos, o que indica piora da situação financeira.

O modelo de risco proporcional de Cox indicou o risco de insolvência das cooperativas de crédito rural com base nos indicadores econômico-financeiros, como liquidez geral, encaixe e despesa com pessoal. Esse modelo permite aos dirigentes avaliar, de acordo com o valor de cada indicador, se a cooperativa se encontra solvente ou insolvente e qual o risco de insolvência em decorrência do valor do indicador, se comparado com os pontos de corte determinados neste trabalho.

Ressalta-se que ambos os modelos, logit e Cox, apresentaram indicadores, com relação à insolvência, contrários ao esperado, no entanto, esse fato não invalida os resultados encontrados. Comparado com os demais trabalhos

que avaliaram insolvência, este apresentou resultado satisfatório, dado que se utilizaram as seguintes amostras: 16 insolventes e 20 solventes no trabalho de MATIAS e SIQUEIRA (1996); 15 bancos insolventes e 17 solventes no trabalho de ROCHA (1999), 21 bancos insolventes e 40 solventes na dissertação de JANOT (1999). Neste trabalho, o percentual de cooperativas insolventes em relação às solventes foi de 11 cooperativas insolventes para 92 solventes, conforme modelo logit, e de 15 insolventes e 92 solventes, conforme modelo de risco proporcional de Cox. Caso o número de cooperativas insolventes, com base em dados *ex-post*, como foi utilizado nos estudos citados, fosse maior, a possibilidade de não ocorrer variáveis com relação contrária ao esperado seria bem menor.

Por outro lado, é importante afirmar que a ocorrência de fechamento de cooperativas, que forneceria a informação *ex-post* para a pesquisa, é muito pequena, se comparadas com os bancos comerciais. Isto porque, no sistema cooperativista, há ajuda mútua, fato que, de certa forma, promove a manutenção de cada cooperativa.

A previsão de insolvência das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, em 2001, foi feita com base nos dados das 103 cooperativas do mês de agosto de 2001, conforme modelo ajustado a um passo atrás. Constatou-se que 99,06% das cooperativas encontravam-se em estado de solvência e apenas 1,94%, de insolvência.

Esse resultado destaca a importância das cooperativas de crédito para os produtores e demonstra que a CREDIMINAS, cooperativa central que possui estrutura física e administrativa compatível com as necessidades das cooperativas de crédito rural de Minas Gerais, auxilia, de maneira eficiente, as áreas de crédito, econômica, tecnológica, contábil, de marketing e comunicação, de organização e métodos, de capacitação profissional e jurídica das Cooperativas de Crédito Rural de Minas Gerais, além de o cooperativismo de crédito ser um setor em expansão e crescimento. De acordo com informações de outros Estados, esse setor tem alcançado seus objetivos de atender às necessidades de seus

cooperados; nesse sentido, o Estado de Minas Gerais também confirma essa tendência.

Apesar de as cooperativas, em sua maioria, estarem solventes, é importante que os dirigentes estejam atentos à estrutura financeira destas e não deixem de fazer um acompanhamento, no mínimo mensal, da saúde financeira da cooperativa. Devem atentar, especialmente, para os indicadores citados como preditores de insolvência e para os que foram importantes na avaliação do risco relativo de insolvência.

É importante ressaltar que esses modelos possuem limitações. O logit apresenta um resultado estático, ou seja, quando se mudam a situação político-econômica e a estrutura administrativa nas cooperativas, quando há períodos de recessão econômica e problemas relativos à probidade administrativa, entre outros fatores, é possível haver alterações nos indicadores preditores de insolvência ou nos seus pesos, razão por que esse modelo não pode ser aplicado, indefinidamente, por vários anos, sem um procedimento adaptado.

No modelo de Cox, seria recomendado trabalhar apenas com dados *ex-post*, pois a ocorrência de muitos empates (mesmo mês com falhas) em várias cooperativas afetaria o resultado, e, além de ser um modelo de sobrevivência, trabalharia apenas com o período efetivo em que a cooperativa permaneceu operando no mercado. Outra limitação se refere à dicotomização, uma prática usada para operacionalizar esse modelo, entretanto, em outras áreas existem teorias que fundamentam os pontos de corte. No caso deste trabalho, os pontos de corte foram baseados na amostra, sem comparação com um suporte teórico, fato que não invalida o trabalho, pois o procedimento estatístico para dicotomização apresentou resultados satisfatórios.

Recomenda-se, em trabalhos futuros, que sejam relacionados os diferentes indicadores financeiros de cooperativas de crédito rural de Estados, com o intuito de realizar comparações para verificar os parâmetros que possam classificar os indicadores como bons ou ruins. Outro tópico importante para a pesquisa envolve procedimentos de como auxiliar a fundamentação teórica para

realizar os pontos de corte, necessários para operacionalizar o Modelo de Risco Proporcional de Cox.

Uma recomendação final consiste em operacionalizar o modelo logit em diferentes cenários, com vistas em verificar os indicadores mais representativos na indicação de insolvência, pois eles poderiam sofrer alterações de um ano para outro. A estimativa do modelo exigirá, mantendo-se a metodologia, a existência de um grupo de cooperativas solventes e outro de insolventes.

Por fim, este trabalho buscou contribuir para a melhor compreensão do cooperativismo de crédito rural em Minas Gerais, além de apresentar a aplicabilidade do modelo logit na previsão de insolvência dessas cooperativas e do modelo de risco proporcional de Cox, que permitiu avaliar o risco relativo de insolvência das cooperativas com base em seus indicadores econômico-financeiros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE JR, J., RIBEIRO, E.P. Avaliação dos indicadores de predição de insolvência bancária no Brasil para os períodos de 1994/95 e 1997/98: uma análise de robustez. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA - ANPEC, 34, 2001, Salvador. **CD-ROM...** Salvador: ANPEC, 2001. 20 p.
- ALMEIDA, F.C. **L'évaluation des risques de défaillance des entreprises à partir des réseaux de neurones insérés dans les systèmes d'aide à la décision.** Ecole Supérieure des Affaires, Université Pierre Mendès France de Grenoble, 1993. 255 p. Thèse (Doctorat en Sciences de Gestion) - Université Pierre Mendès France de Grenoble, 1993.
- ALMEIDA, F.C., SIQUEIRA, J.O. Comparação entre regressão logística e redes neurais na previsão de falência de bancos brasileiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REDES NEURAIS, 4, 1997, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1997. p. 1-6.
- ALTMAN, E.I. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporation bankruptcy. **Journal of Finance**, v. 23, n. 4, p. 589-609, 1968.
- ALTMAN, E.I., BAIDYA, T.K.N., DIAS, L.M.R. Previsão de problemas financeiros em empresas. **Revista de Administração de Empresas**, v. 19, n. 1, p. 17-28, 1979.
- ASSAF NETO, A. **Estrutura e análise de balanços - um enfoque econômico-financeiro.** São Paulo: Atlas, 1981. 219 p.
- BACKER, M., GOSMAN, M.L. **Financial reporting and business liquidity.** New York: National Association of Accountants, 1978.

- BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Os princípios essenciais da Basileia.** [12 dez. 2001]. (www.bcb.gov.br).
- BELIK, W., PAULILLO, L.F. **Mudanças no financiamento da produção agrícola brasileira.** [22 abr. 2002]. (www.rlc.fao.org/prior/desrural/brasil/Belik.PDF ).
- BENETTI, M.D. **Endividamento e crise no cooperativismo empresarial do Rio Grande do Sul: análise do caso Fecotrigó/Centrasul – 1975-83.** Porto Alegre: FEE, 1985. p. 253-287.
- BERZOINI, R., SOUZA, P.A. Idéias para um sistema cooperativa de crédito. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 17 abr. 2001, p. A3.
- BRAGA, R. **Fundamentos e técnicas de administração financeira.** São Paulo: Atlas, 1994. 408 p.
- BURTON, M., RIGBY, D., YOUNG, T., SOUZA FILHO, H. Adoção de tecnologias sustentáveis no Paraná. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 36 , n. 4, p. 71-94, 1998.
- CARCANHOLO, M.D. **Desregulamentação e abertura financeiras: repercussões sobre a autonomia de política econômica e as crises cambiais.** [22 abr. 2002]. (redem.buap.mx/acrobat/marcelo1.pdf).
- CARVALHO, F.M.A. Crédito rural no Brasil: evolução, resultados e perspectivas. In: SANTOS, M.L., VIEIRA, W.C. (Eds.). **Agricultura na virada do milênio: velhos e novos desafios.** Viçosa: UFV, 2000. p. 77-91.
- CHALITA, L.V.A.S., COLOSIMO, E.A., DEMÉTRIO, C.G.B., BARBIN, D., SIMÃO, S. Modelos de regressão para dados de sobrevivência agrupados aplicados a um estudo agrônômico. **Revista de Matemática e Estatística**, São Paulo, v. 17, p. 193-207, 1999.
- CHEGOU o Bancoob. **CREDIMINAS em Notícia**, ano 4, ed. esp., p. 1-16, set. 1997.
- COLOSIMO, E.A. **Análise de sobrevivência aplicada.** Belo Horizonte: UFMG, 2001. 151 p. (Mimeogr.).
- COLOSIMO, E.A., NOGUEIRA, M.L.G., ROCHA, N.R.M., VIANA, M.B. Comparação de modelos de sobrevivência aplicados a um estudo de leucemia em crianças. **Revista Brasileira de Estatística**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 199/200, p. 5-13, 1992.

- COOPERATIVA CENTRAL DE CRÉDITO RURAL DE MINAS GERAIS - CREDIMINAS. [29 nov. 2001]. (www.crediminas.com.br).
- COX, C.R. Regression models and life tables. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 34, n. 2, p. 187-220, 1972.
- DAILY, C.M., DALTON, D.R. Corporate governance and the bankrupt firm: an empirical assesment. **Strategic Management Journal**, v. 15, p. 643-654, 1994.
- EFRON, B. The efficiency of Cox's likelihood function for censored data. **Journal of the American Statistical Association**, v. 72, n. 359, p. 557-565, 1977.
- EVOLUÇÃO da carteira: crescimento da carteira é superior a 700% em menos de três anos. **Informativo BANCOOB**, Brasília, ano 6, n. 19, jan./fev. 2001.
- FERREIRA, R.N. **Índices-padrão e situação econômica, financeira e político-social de cooperativas de leite e café da região sul do Estado de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 1999. 138 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, 1999.
- FRANCO, H. **Estrutura, análise e interpretação de balanços**. 13.ed. São Paulo: Atlas, 1992. 342 p.
- FRANCO, H. **Contabilidade geral**. 23.ed. São Paulo: Atlas, 1996. 407 p.
- FREITAS, M.A., COLOSIMO, E.A. **Confiabilidade: análise de tempo de falha e testes de vida acelerados**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1997. 309 p. (Série Ferramentas da Qualidade, 12).
- GASQUES, J.G., VILA VERDE, C.M. Novas fontes de recursos, propostas e experiências de financiamento rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 34, n. 3/4, p. 39-80, 1996.
- GIMENES, K.M.I. **Análise do comportamento dos administradores financeiros com respeito ao custo e estrutura de capital aplicado as cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná**. Espanha: Universidade de León, 1998. 338 p. Tese (Doutorado) - Universidade de León, 1998.
- GITMAN, L.J. **Princípios de administração financeira**. 7.ed. São Paulo: Habra, 1997. 841 p.
- GUJARATI, D.N. **Econometria básica**. 4.ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 846 p.

- JANOT, M.M. **Modelos de previsão de insolvência bancária no Brasil: aplicação de diferentes modelos entre 1995 e 1998**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 1999. 94 p. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1999.
- JANOT, M.M. **Modelos de previsão de insolvência bancária no Brasil**. Brasília: BCB, 2001. p. 1-40. (Trabalhos para discussão, 13).
- KANITZ, S.C. **Como prever falências**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.
- KAPLAN, E.L., MEIER, P. Nonparametric estimation from incomplete observations. **Journal of the American Statistical Association**, v. 53, n. 282, p. 457-481, 1958.
- KAY, R. Proportional hazard regression models and the analysis of censored survival data. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 26, n. 3, p. 227-237, 1977.
- KENNEDY, P. **A guide to econometrics**. Oxford: Blackwell, 1994. 410 p.
- LEITE, J. Saída para quem precisa de crédito. **Jornal do Brasil - Economia**, 24 nov. 2001, p. 15.
- LO, A.W. Logit versus discriminant analysis. **Journal of Econometrics**, v. 31, p. 151-178, 1986.
- MAGALHÃES, M.H. **Manual de contabilidade cooperativa**. São Paulo: Pioneira, 1972. 411 p.
- MASY, R.C. Cooperativas de crédito rural e os pequenos produtores no Rio Grande do Sul - Brasil: reorganização e desenvolvimento. **Perspectiva Econômica**, v. 31, n. 94, p. 5-37, 1996. (Série Cooperativismo, 39).
- MATARAZZO, D.C. **Análise financeira de balanços - abordagem básica e gerencial**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1998. 471 p.
- MATIAS, A.B., SIQUEIRA, J.O. Risco bancário: modelo de previsão de insolvência de bancos no Brasil. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 19-28, 1996.
- MATIAS, A.B., SIQUEIRA, J.O. Insolventes. **Jornal do Brasil**, 04 fev. 1997. ([www.albertomatias.usp.br](http://www.albertomatias.usp.br)).
- MENEGÁRIO, A.H., ARAÚJO, P.F.C. Emprego de indicadores socioeconômicos na avaliação financeira de cooperativas agropecuárias. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 5, n. 4, p. 755-788, 2001.

- MENEZES-FILHO, N.A.M., PICCHETTI, P. Os determinantes da duração do desemprego em São Paulo. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 23-48, 2000.
- MUÑOZ, J. **Calidad de cartera del sistema bancario y el ciclo económico: una aproximación econométrica para el caso peruano**. [10 maio 2001]. ([www.bcrp.gov.pe/espanol/publicaciones/Revista/Revjul99/tema5.pdf](http://www.bcrp.gov.pe/espanol/publicaciones/Revista/Revjul99/tema5.pdf)).
- ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS BRASILEIRAS - OCB. **Manual de orientação contábil às sociedades cooperativas – agropecuária**. 3.ed. Brasília, 1995. 203 p.
- ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS BRASILEIRAS - OCB. **Ramos do cooperativismo**. [06 maio 2001]. ([www.ocb.org.br](http://www.ocb.org.br)).
- ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS - OCEMG. **Banco de dados**. [06 maio 2001]. ([www.ocemg.org.br](http://www.ocemg.org.br)).
- PANDELÓ JR., D.R. **Avaliação de riscos de instituições financeiras com base em dados contábeis**. Belo Horizonte, 1997. (Texto não publicado).
- PANZUTTI, R. Especificidades da empresa cooperativa agrícola: estratégia de financiamento. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 75-118, 1997.
- PÉRES, F. Cooperativas criam linhas de produtos para garantir mercados. **Gazeta Mercantil - Negócios**, São Paulo, 02 mar. 2001, p. 7.
- REQUEJO, L.M.H. **Lack of monitoring of agricultural cooperatives in Brazil: evidence and prospects for improvement**. In: BRAZILIAN CONGRESS ON INFORMATION TECHNOLOGY IN AGRICULTURE AND AGRIBUSINESS - AGROSOFT 97, 1, 1997, Belo Horizonte. **Proceedings...** Belo Horizonte: AGROSOFT, 1997.
- RESOLUÇÃO 2283. Dispõe sobre a apuração de forma consolidada, de limites operacionais e estabelece limite de aplicação de recursos no ativo permanente. Brasília, 05 jun 1996. ([www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)).
- RESOLUÇÃO 2669. Altera o cronograma de redução do limite de aplicação de recursos no ativo permanente. Brasília, 25 nov. 1999. ([www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)).
- RESOLUÇÃO 2771. Aprova regulamento que disciplina a constituição e o funcionamento de cooperativa de crédito. Brasília, 30 ago. 2000a. ([www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)).

- RESOLUÇÃO 2802. Define o patrimônio de referência das instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil. Brasília, 21 dez. 2000b. ([www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)).
- ROCHA, F. Previsão de falência bancária: um modelo de risco proporcional. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. 137-152, 1999.
- RODRIGUES, R.L. **Cooperativas agropecuárias e relações intersetoriais na economia paranaense: uma análise de insumo-produto**. Piracicaba: ESALQ, 2000. 171 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2000.
- ROLANDO, H.A., MEZA, R.A., LOW, L.A., TERRAZA, E.G., MARIA, M.S., HEWSTONE, E.V. **Manual de administración y financiamiento cooperativo**. Argentina> Intercoop, 1981. 127 p. (Série Manuales, 10).
- SCHRÖDER, M. O cooperativismo de crédito rural no oeste catarinense: possibilidades e limites de uma alternativa para a agricultura familiar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37, 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Brasília: SOBER, 1999.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM DO COOPERATIVISMO DE MINAS GERAIS - SESCOOP-MG. **Relatório do censo sobre necessidades empresariais das cooperativas de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2000. 136 p. ([www.ocemg.org.br](http://www.ocemg.org.br)).
- SILVA, J.P. **Administração de crédito e previsão de insolvência**. São Paulo: Atlas, 1983. 139 p.
- SILVA, J.P. **Análise e decisão de crédito**. São Paulo: Atlas, 1988. 297 p.
- TZIRULNIK, L. **Intervenção e liquidação extrajudicial das instituições financeiras**. 3.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1997. 429 p.

## APÊNDICE

### FUNÇÃO DE RISCO DE FALHA OU RISCO

## APÊNDICE

A função de máxima verossimilhança parcial pode ser derivada da seguinte forma considerando-se uma amostra de  $n$  indivíduos que a  $t$ -ésima falha ocorre no tempo  $t$  e  $n$  falhas distintas nos tempos  $t_1, t_2, \dots, t_n$ . Uma forma simples de obter a verossimilhança parcial é considerar o seguinte argumento condicional: a probabilidade condicional de a  $i$ -ésima observação ter a falha no tempo  $t_i$  condicionado-se as observações que ocorreram antes é

$$\frac{h(t_i)}{\sum_{j=1}^n h(t_j)} = \frac{h(t_i) \exp(-\int_0^{t_i} h(x) dx)}{\sum_{j=1}^n h(t_j) \exp(-\int_0^{t_j} h(x) dx)} \quad (A1)$$

em que  $R(t)$  é o conjunto dos valores das observações que ocorreram antes de  $t$ . Observe-se que, se considerarmos a história de falhas e tempos de falhas  $t_1, \dots, t_n$  como um subconjunto de  $n$  observações de (A1).

A função de máxima verossimilhança é derivada das informações no modelo  $\lambda$  sendo formada pelo produto de termos de risco associados por (A1), associada aos distritos tempos de falhas.

## APÊNDICE

### FUNÇÃO DE TAXA DE FALHA OU RISCO

A função de máxima verossimilhança parcial pode ser descrita da seguinte forma: considerando-se uma amostra com  $n$  cooperativas, tem-se que  $k \leq n$  falhas distintas nos tempos  $t_1 \leq t_2 \dots \leq t_k$ . Uma forma simples de entender a verossimilhança parcial é considerar o seguinte argumento condicional: a probabilidade condicional de a  $i$ -ésima observação vir a falhar no tempo  $t_i$ , conhecendo-se as observações que estão sob risco, é

$$\frac{h_i(t_i)}{\sum_{j \in R(t_i)} h_j(t_i)} = \frac{h_0(t) \exp(x'_i \beta)}{\sum_{j \in R(t_i)} h_0(t) \exp(x'_j \beta)} = \frac{\exp(x'_i \beta)}{\sum_{j \in R(t_i)} \exp(x'_j \beta)}, \quad (A1)$$

em que  $R(t_i)$  é o conjunto dos índices das observações sob risco, no tempo  $t_i$ . Observa-se que, ao condicionar a história de falhas e censuras até o tempo  $t_i$ , o componente não-paramétrico  $h_0(t)$  desaparece de (A1).

A função de máxima verossimilhança, a ser utilizada nas inferências no modelo, é, então, formada pelo produto de todos os termos representados por (A1), associados aos distintos tempos de falha.

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^k \frac{\exp(x'_i \beta)}{\sum_{j \in R(t_i)} \exp(x'_j \beta)} = \prod_{i=1}^n \left[ \frac{\exp(x'_i \beta)}{\sum_{j \in R(t_i)} \exp(x'_j \beta)} \right]^{\delta}, \quad (A2)$$

em que  $\delta$  é um indicador de falha. Os valores de  $\beta$ , que maximizam  $L(\beta)$ , função de verossimilhança parcial, são obtidos pela resolução do sistema de equações definido por  $U(\beta)=0$ , em que  $U(\beta)$  é o vetor escore de primeiras derivadas da função  $l(\beta)=\log(L(\beta))$ , isto é,

$$U(\beta) = \sum_{i=1}^n \delta_i \left[ \frac{\sum_{j \in R(t_i)} x_j \exp(x'_j \hat{\beta})}{\sum_{j \in R(t_i)} \exp(x'_j \hat{\beta})} \right] = 0. \quad (A3)$$

A função de máxima verossimilhança parcial (A2) admite que os tempos de sobrevivência sejam contínuos; conseqüentemente, não pressupõe a possibilidade de empates em valores observados. Na prática, podem ocorrer empates nos tempos de falhas ou censuras devido à escala de medida<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> Para verificar como a função de máxima verossimilhança parcial pode ser modificada para incorporar as observações empatadas, veja COLOSIMO (2001).

Quadro 1A - Matriz de correlação das variáveis explicativas para o modelo logit

	Capitalização	Cobertura voluntária	Despesa administrativa	Crescimento da captação total
Capitalização	1,000000	0,192679	0,021260	0,091717
Cobertura voluntária	0,192679	1,000000	0,248796	0,260154
Despesa administrativa	0,021260	0,248796	1,000000	0,037540
Crescimento da captação total	0,091717	0,260154	0,037540	1,000000

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 2A - Indicadores econômico-financeiros das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, em agosto de 2001

Obs.	Situação	cap	imob	CG	alav	enc	cobvol	L/G	volcred	desptotal	despes	despadm	capcltotal	captotal	crecuper	gerarenda
1	0	0,511445	0,225695	0,774305	1,322365	1,407652	0,307594	1,55706	1,372851	-0,03407	-0,01461	-0,0206	0,98063	0,963751	1,050115	0,031082
2	0	0,381185	0,208715	0,791285	1,91235	1,284379	0,292904	1,40727	1,905279	-0,04601	-0,01501	-0,02454	0,995789	0,989627	0,748014	0,046008
3	0	0,298902	0,401755	0,598245	2,773088	0,841582	0,334657	1,210804	2,245615	-0,04161	-0,0191	-0,0269	1,003802	0,989248	1,006248	0,046311
4	0	0,417261	0,200713	0,799287	1,643546	2,209896	0,315847	1,466791	1,683442	-0,03085	-0,01107	-0,01566	0,941253	0,908124	1,102431	0,032054
5	0	0,461016	0,160821	0,839179	1,443223	3,266133	0,513575	1,57981	1,174045	-0,0372	-0,01352	-0,02126	0,977484	0,96125	1,065734	0,030451
6	0	0,269328	0,087903	0,912097	2,692788	5,053085	0,447897	1,36201	1,941867	-0,02703	-0,00354	-0,01301	1,013538	0,970669	1,111024	0,024847
7	0	0,233736	0,470868	0,529132	3,831107	0,972806	0,317973	1,13638	3,001397	-0,02737	-0,00924	-0,01355	0,941546	0,936443	1,001613	0,031243
8	0	0,203884	0,492961	0,507039	4,220115	1,963123	0,32048	1,116518	3,153962	-0,0325	-0,00949	-0,01633	0,988378	0,985921	1,065078	0,038441
9	0	0,203884	0,216326	0,783674	3,041066	2,869157	0,486444	1,250559	2,017286	-0,02804	-0,00738	-0,01263	0,840636	0,801927	1,192893	0,039641
10	0	0,269328	0,033838	-3,03384	67,21458	2,382661	0,393949	0,958727	29,22004	-0,03199	-0,00623	-0,01117	0,971628	0,975969	1,022795	0,023871
11	0	0,368373	0,1542	0,8458	1,894142	2,846589	0,412927	1,419961	1,59976	-0,02637	-0,00621	-0,00857	0,973666	0,968334	1,113429	0,026811
12	0	0,336765	0,137086	0,862914	2,059169	1,781885	0,312319	1,384713	1,990035	-0,02296	-0,00485	-0,00801	1,007733	1,007953	1,136667	0,021849
13	0	0,331984	0,11447	0,882553	2,298175	1,979606	0,532908	1,369126	1,407738	-0,02289	-0,00784	-0,01036	1,030332	1,036183	1,224482	0,028376
14	0	0,277426	0,258033	0,741967	3,27706	2,209233	0,464632	1,225631	2,344231	-0,02884	-0,00875	-0,01494	0,938851	0,918944	1,021544	0,038133
15	0	0,341731	0,146921	0,853079	2,144828	1,833851	0,204952	1,385351	2,39816	-0,03586	-0,01308	-0,01987	0,974619	0,922776	0,797313	0,028608
16	0	0,188384	0,220082	0,779918	4,643931	1,639702	0,532095	1,164572	2,512281	-0,02782	-0,00785	-0,01298	1,000701	0,986808	1,050981	0,032987
17	1	0,515002	0,197246	0,802754	1,767737	1,081874	0,119908	1,437361	2,337662	-0,04909	-0,01329	-0,01964	0,986165	0,962994	0,653219	0,050639
18	0	0,407457	0,2939	0,7061	1,73612	0,919833	0,238387	1,383336	1,81985	-0,03462	-0,01147	-0,01607	0,985859	0,966681	1,02074	0,034163
19	0	0,277726	0,271325	0,728675	2,988888	2,203641	0,478586	1,236439	1,995724	-0,02397	-0,00778	-0,01106	0,960763	0,947936	1,020497	0,028683
20	0	0,564532	0,16404	0,83596	1,051393	1,836966	0,385676	1,781064	1,182324	-0,02886	-0,01089	-0,01667	1,006721	1,00644	1,063111	0,028212
21	0	0,39935	0,218329	0,781671	1,891309	1,107454	0,253123	1,405744	2,032146	-0,0343	-0,00979	-0,01912	1,076787	1,111415	1,174014	0,037011
22	0	0,300157	0,119995	0,880005	3,525536	1,159011	0,331084	1,249447	3,302504	-0,02198	-0,00402	-0,00755	1,065003	1,068774	0,99295	0,038616
23	0	0,162611	0,315957	0,684043	5,593157	2,581255	0,504827	1,120264	3,069516	-0,02598	-0,00819	-0,01136	0,991946	0,986012	1,036515	0,030943
24	0	0,300229	0,37884	0,62116	2,84436	1,574089	0,313857	1,209498	2,373979	-0,02142	-0,00634	-0,00796	1,034121	1,030717	1,286259	0,033893
25	0	0,33441	0,396186	0,603814	2,407873	2,310552	0,348815	1,24269	1,78771	-0,0357	-0,01183	-0,02025	0,963366	0,948103	1,091518	0,040907
26	0	0,221016	0,260795	0,739205	4,114279	1,418752	0,528018	1,17541	2,464438	-0,02697	-0,01232	-0,01671	0,988061	0,979102	1,078147	0,033319
27	1	0,157386	0,291927	0,708073	6,793169	1,543897	0,329093	1,103429	5,4112	-0,02331	-0,00733	-0,01053	1,019014	1,017335	1,081683	0,03111
28	0	0,350287	0,16301	0,83699	2,094924	2,293663	0,447143	1,395544	1,65541	-0,02559	-0,00791	-0,01464	0,992815	1,008663	1,17862	0,029901
29	1	0,059614	0,391874	0,608126	16,76925	0,922024	0,209596	1,034703	11,86991	-0,03235	-0,00853	-0,01218	0,92815	0,94044	0,8966	0,089156
30	0	0,191204	0,509909	0,490091	4,915604	1,549539	0,446401	1,034703	11,86991	-0,022	-0,0046	-0,00987	0,986531	0,984553	1,001019	0,031941
31	0	0,330506	0,079642	0,920358	2,607207	1,755392	0,517137	1,351862	1,962902	-0,02483	-0,007	-0,01007	1,011416	1,006323	1,064239	0,03122
32	0	0,185885	0,343972	0,656028	4,288516	0,829104	0,288777	1,149139	2,98738	-0,03439	-0,01438	-0,02093	1,033539	1,035892	0,957338	0,030838
33	0	0,126527	0,574588	0,425412	7,364071	1,231175	0,32849	1,055414	4,957724	-0,03355	-0,01227	-0,01865	0,968951	0,965759	0,953972	0,035204
34	0	0,330822	0,168916	0,831084	2,198072	2,05994	0,370187	1,36491	1,899251	-0,03199	-0,01063	-0,01625	1,014161	1,018731	1,086618	0,03028
35	0	0,207843	0,33068	0,66932	3,966193	1,068248	0,311683	1,158315	3,054421	-0,04006	-0,01703	-0,02174	0,981535	0,964217	0,904064	0,043308

Quadro 2A, Cont.

Obs.	Situação	cap	imob	CG	alav	enc	cobvol	LG	volcred	desptotal	despes	despadm	caplictotal	ccapttotal	crecuper	gararanda
36	0	0,373362	0,254825	0,745175	2,227387	1,771568	0,343241	1,333375	2,044554	-0,02934	-0,00777	-0,01385	0,983366	0,972569	1,037999	0,039152
37	0	0,314806	0,186447	0,813553	2,417224	0,728489	0,209445	1,324191	2,565462	-0,03886	-0,01443	-0,02237	0,991637	0,979201	1,042606	0,038311
38	0	0,337669	0,287827	0,712173	2,306006	0,860305	0,234391	1,288662	2,289422	-0,03638	-0,01308	-0,02075	0,935844	0,921806	1,015729	0,031713
39	0	0,503523	0,270787	0,729213	1,333251	1,735796	0,394282	1,532141	1,266316	-0,04178	-0,0136	-0,02457	1,008511	1,003018	0,986937	0,043152
40	0	0,50459	0,231769	0,768231	1,148103	3,294224	0,442218	1,632116	1,020396	-0,03123	-0,00962	-0,01492	0,928324	0,881588	0,994423	0,0282
41	0	0,164293	0,145718	0,854282	5,054758	1,983616	0,484207	1,167666	2,961184	-0,02477	-0,00436	-0,0084	1,081088	1,086445	1,101988	0,027022
42	0	0,262776	0,085342	0,914658	3,087982	1,2655	0,45035	1,287995	2,265555	-0,01925	-0,00424	-0,00606	1,056354	1,068179	1,000227	0,021963
43	0	0,431131	0,18692	0,81308	1,649326	2,15183	0,233339	1,47382	1,921314	-0,0256	-0,00694	-0,01091	0,96443	0,9351	1,063137	0,02844
44	0	0,538884	0,1335	0,8665	1,059224	0,937603	0,151239	1,807253	1,647283	-0,05077	-0,01524	-0,02251	0,989976	0,9871	1,035284	0,042125
45	0	0,18947	0,122396	0,877604	4,664432	5,419714	0,650294	1,185808	2,109858	-0,01608	-0,00258	-0,00347	1,032417	1,031024	1,070065	0,021781
46	0	0,436315	0,193781	0,806219	1,983259	0,909794	0,182317	1,402464	3,742275	-0,03538	-0,01131	-0,02198	0,948561	0,934748	1,02092	0,043532
47	0	0,216388	0,321043	0,678957	4,181337	1,760701	0,321521	1,157586	3,374442	-0,02565	-0,00743	-0,01146	0,932681	0,912037	1,090232	0,03827
48	0	0,289825	0,339047	0,660953	2,830538	1,016198	0,283723	1,232337	2,458783	-0,02924	-0,01007	-0,01726	0,999141	0,995108	1,099149	0,036429
49	0	0,197516	0,223406	0,776594	4,481127	1,189404	0,383057	1,172183	3,1626	-0,02845	-0,01019	-0,01568	1,031627	1,024353	0,961854	0,031794
50	0	0,552191	0,136252	0,863748	1,003177	1,781055	0,470791	1,838473	1,01428	-0,02636	-0,01116	-0,01366	1,038862	1,004651	1,141268	0,031238
51	0	0,444019	0,154524	0,845476	1,529516	2,354111	0,194477	1,548332	1,729041	-0,01989	-0,00704	-0,00942	1,004964	0,998511	1,036927	0,025879
52	0	0,477257	0,210863	0,789137	1,324882	1,602815	0,35199	1,591579	1,376493	-0,03575	-0,01266	-0,02052	1,054862	1,075807	1,287963	0,03905
53	0	0,315028	0,4491	0,5509	2,669239	1,198686	0,270617	1,199588	2,33827	-0,02564	-0,00642	-0,00997	0,950664	0,932765	0,987866	0,036188
54	0	0,269176	0,182436	0,817564	2,999261	2,269342	0,536521	1,2621	1,823626	-0,02921	-0,00903	-0,01395	0,978365	0,971654	1,063005	0,027079
55	0	0,46444	0,119104	0,880896	1,352072	3,148574	0,567678	1,628222	1,010683	-0,03016	-0,00995	-0,01174	1,024211	1,034164	1,167689	0,02644
56	0	0,269191	0,269238	0,730762	3,172312	1,838393	0,506212	1,229536	1,950346	-0,03151	-0,01114	-0,01696	0,973325	0,975682	1,009495	0,03313
57	0	0,336277	0,362267	0,637733	2,403962	2,31238	0,469354	1,255744	1,645959	-0,03105	-0,00926	-0,01556	0,999281	1,000867	1,078693	0,034357
58	0	0,230792	0,290992	0,709008	3,693181	1,171506	0,37163	1,186591	2,75636	-0,03885	-0,01684	-0,02439	0,971727	0,965621	0,979625	0,037692
59	0	0,326202	0,108138	0,891862	2,470631	3,234539	0,39324	1,347418	2,147933	-0,02871	-0,00859	-0,01246	1,001168	0,990998	1,084982	0,034992
60	1	0,133971	0,729633	0,270367	7,816832	0,559994	0,203114	0,033189	6,946847	-0,04107	-0,01429	-0,02368	0,914569	0,911074	0,958598	0,041658
61	0	0,302687	0,146103	0,853897	2,679906	3,364638	0,649802	1,318383	1,355425	-0,02044	-0,00421	-0,00636	1,009185	1,009153	1,153553	0,023988
62	1	0,142297	0,269035	0,730965	6,628662	0,98262	0,15085	1,06427	6,251761	-0,0162	-0,00423	-0,00735	0,985328	0,98272	1,054321	0,022457
63	0	0,273627	0,208816	0,791184	3,253419	1,250071	0,390742	1,235243	2,616593	-0,02622	-0,0086	-0,01341	0,947729	0,9302	1,064191	0,031796
64	0	0,236939	0,357412	0,642588	3,203319	1,268578	0,441816	1,185481	1,98122	-0,0344	-0,01026	-0,01804	1,03797	1,037752	1,069943	0,037648
65	0	0,24472	0,361603	0,638397	3,048464	0,119417	0,040521	1,200005	3,511224	-0,05655	-0,02737	-0,01793	0,813504	0,80943	0,648571	0,054171
66	0	0,202938	0,385266	0,614734	4,473332	0,965094	0,37022	1,134538	3,263761	-0,02652	-0,00674	-0,01234	0,927411	0,913912	1,007598	0,032619
67	1	0,064155	0,774785	0,225251	11,98841	0,543717	0,167342	1,01539	9,253216	-0,03108	-0,01099	-0,0146	0,970657	0,965948	0,982063	0,024344
68	1	0,011938	4,684737	-3,68474	75,68927	0,620477	0,25813	0,955558	43,50735	-0,03828	-0,00944	-0,01817	0,946731	0,985792	0,696886	0,040009
69	1	0,37724	0,210862	0,789138	2,177977	1,142396	0,182723	1,356113	2,457481	-0,02262	-0,00577	-0,00904	0,974801	0,964675	1,048513	0,021641
70	0	0,250005	0,286897	0,713103	3,423835	2,142392	0,541062	1,207928	1,972729	-0,02137	-0,00641	-0,00807	1,007968	1,005273	1,120257	0,024749

Quadro 2A, Cont.

Obs.	Situação	cap	imob	CG	alav	enc	cobvol	LG	volcred	desptotal	despes	despadm	caplictotal	ccapttotal	crecooper	gerarenda
71	0	0,197832	0,382824	0,617176	4,289823	1,456829	0,430034	1,135644	2,636864	-0,02711	-0,00789	-0,0129	0,961591	0,944728	0,958708	0,030419
72	0	0,312035	0,299925	0,700075	2,428929	1,170022	0,382009	1,279819	1,904753	-0,02894	-0,01133	-0,01721	0,962514	0,93941	1,045111	0,026841
73	0	0,408094	0,16802	0,83198	1,747321	1,265236	0,401184	1,46046	1,535095	-0,03129	-0,01245	-0,02028	1,043827	1,031955	1,154223	0,03051
74	0	0,235475	0,209723	0,790277	3,711128	1,591192	0,421323	1,208737	2,712155	-0,02953	-0,00742	-0,01412	0,977591	0,964609	1,130732	0,036355
75	0	0,428161	0,170492	0,829508	1,276617	0,985598	0,258456	1,461609	1,492619	-0,02915	-0,0137	-0,01698	0,964859	0,727033	1,035121	0,030649
76	0	0,147823	0,361887	0,638113	5,933237	1,358987	0,281171	1,106275	4,692699	-0,02918	-0,00695	-0,01018	1,000914	0,994348	1,20206	0,038763
77	0	0,286018	0,210752	0,789248	3,222023	1,321115	0,071639	1,238479	3,748365	-0,11824	-0,01998	-0,02657	0,946078	0,940839	0,521472	0,027424
78	0	0,358662	0,19102	0,80898	2,124881	1,188351	0,28538	1,372843	2,13806	-0,02789	-0,00733	-0,00876	0,935909	0,912922	1,122465	0,026102
79	0	0,306631	0,279965	0,720035	2,433419	1,242562	0,322783	1,294629	2,088161	-0,03891	-0,01436	-0,025	1,00011	0,996895	0,868734	0,039151
80	0	0,209874	0,328236	0,671764	4,642641	1,285697	0,450883	1,141096	3,166058	-0,03641	-0,01282	-0,02084	0,957747	0,968485	1,041671	0,036946
81	0	0,376169	0,228781	0,771219	2,293709	0,947279	0,387401	1,327334	2,024729	-0,03399	-0,01018	-0,0169	1,009441	1,007566	1,041554	0,041221
82	0	0,209439	0,324171	0,675829	3,678811	0,973776	0,271501	1,178506	3,058319	-0,02704	-0,00824	-0,01544	0,948794	0,944525	1,02899	0,03072
83	1	0,422793	0,149658	0,850342	2,669724	0,72126	0,104181	1,317727	3,273544	-0,02321	-0,00353	-0,01312	0,950999	0,949358	1,374814	0,032166
84	0	0,417845	0,142214	0,857786	1,637827	1,223157	0,270944	1,501182	1,816992	-0,02724	-0,00829	-0,01369	1,047984	1,057629	1,027985	0,032267
85	0	0,308374	0,105561	0,894439	3,120085	2,725864	0,436504	1,276927	2,599023	-0,02965	-0,00865	-0,01313	0,954214	0,938958	1,145845	0,038626
86	0	0,274731	0,578781	0,421219	2,634458	1,608098	0,368801	1,155312	1,59658	-0,03064	-0,01156	-0,0165	1,079372	1,107064	1,117332	0,029228
87	0	0,427445	0,164459	0,835541	1,455142	2,642799	0,317128	1,545312	1,548767	-0,04321	-0,02199	-0,02516	1,034299	1,041244	0,981856	0,03699
88	0	0,183777	0,135493	0,864507	5,120608	0,577413	0,233225	1,167764	4,716044	-0,01887	-0,00611	-0,00773	1,017112	1,014224	1,073067	0,028142
89	0	0,450257	0,330954	0,669046	1,484699	0,832933	0,351023	1,420358	1,341226	-0,04369	-0,01707	-0,02608	0,969082	0,953384	1,027868	0,039117
90	0	0,332105	0,203419	0,796581	2,867199	1,124196	0,248268	1,271477	2,910371	-0,02735	-0,0085	-0,0132	0,969778	0,955587	1,064764	0,03535
91	1	0,297513	0,114846	0,885154	2,405467	0,333919	0,043316	1,333661	3,143639	-0,02265	-0,00695	-0,00826	0,978288	0,959907	0,921769	0,020994
92	0	0,180238	0,5829	0,4171	4,216024	0,93457	0,325612	1,090901	2,563899	-0,05753	-0,01655	-0,02434	0,976087	0,974146	1,043951	0,033803
93	0	0,247015	0,185376	0,814624	3,79709	1,674966	0,190718	1,213497	3,835054	-0,02515	-0,0066	-0,00994	1,065074	1,068979	1,044579	0,037723
94	0	0,184522	0,381584	0,618416	5,083206	1,131657	0,269928	1,114782	4,211573	-0,03128	-0,01035	-0,01473	0,991178	0,98411	1,025007	0,040027
95	0	0,403769	0,190215	0,809785	1,771185	1,014003	0,27259	1,45192	1,837204	-0,03457	-0,01035	-0,01473	0,964938	0,940136	1,018169	0,03386
96	0	0,28303	0,567153	0,432847	2,985831	1,376578	0,3627	1,444783	2,137189	-0,02223	-0,00848	-0,0125	0,9907	0,980638	1,160596	0,034974
97	0	0,256155	0,147755	0,852245	3,253354	2,386486	0,44923	1,25895	2,351856	-0,02729	-0,00796	-0,01167	1,012065	0,999583	1,046357	0,029989
98	1	0,332961	0,33393	0,666607	2,570988	0,044756	0,009678	1,241763	1,433849	-0,02989	-0,00598	-0,02014	1,011707	1,013299	0,98249	0,022804
99	0	0,285009	0,470074	0,529926	2,78262	0,969691	0,260612	1,185491	2,219579	-0,03066	-0,01253	-0,01717	0,998522	0,992114	1,08227	0,037758
100	0	0,421249	0,18202	0,81798	1,678397	1,188114	0,517641	1,464046	1,267628	-0,02433	-0,01178	-0,01632	0,921714	0,878738	1,10001	0,029916
101	0	0,272551	0,125609	0,874391	2,848524	1,487505	0,331067	1,295676	2,384499	-0,0163	-0,00408	-0,00557	0,982948	0,978316	1,064139	0,017976

Quadro 2A, Cont.

Obs.	Situação	cap	imob	CG	alav	enc	cobvol	LG	volcred	desptotal	despes	despadm	caplictotal	ccapttotal	crecooper	gerarenda
102	0	0,351217	0,070026	0,929974	2,409954	3,062039	0,442575	1,383563	2,079808	-0,03151	-0,00646	-0,01235	0,973911	0,952681	0,933259	0,035456
103	0	0,435623	0,188885	0,811115	1,511724	2,504415	0,507843	1,515864	1,157055	-0,02556	-0,00655	-0,00961	1,0163	1,010927	1,090719	0,029497

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs. = número de observações; Situação = 0 - cooperativa solvente, 1 - cooperativa insolvente; cap = capitalização; imob = imobilização; CG = capital de giro; alav = alavancagem; enc = encaixe; cobvol = cobertura voluntária; LG = liquidez geral; volcred = volume de crédito concedido em relação ao patrimônio líquido; desptotal = despesa total; despes = despesa de pessoal; despadm = despesa administrativa; caplictotal = crescimento da aplicação total; ccapttotal = crescimento da captação total; crecooper = crescimento da receita operacional; gerarenda = geração de renda.

Quadro 3A - Indicadores econômico-financeiros das cooperativas de crédito rural no Estado de Minas Gerais, em dezembro de 2000

Obs.	Situação	cap	imob	CG	alav	enc	cobvol	LG	volcred	desptotal	despes	despadm	caplictotal	ccapttotal	crecoper	gerarenda
1	0	0,562859	0,222487	0,777513	1,237895	1,304633	0,268812	1,613241	1,415307	-0,04111	-0,01741	-0,02871	1,040292	1,062707	0,903858	0,02997
2	0	0,352166	0,217501	0,782499	2,14217	1,942302	0,410365	1,356677	1,720861	-0,04674	-0,01241	-0,01877	1,023358	1,019164	0,954362	0,038991
3	0	0,239512	0,590212	0,409788	4,183942	0,883591	0,339611	1,095982	1,169888	-0,04062	-0,01857	-0,02865	1,011164	0,994203	0,933826	0,048495
4	0	0,464688	0,21046	0,78954	1,528798	1,988173	0,33484	1,49655	1,595072	-0,03273	-0,01376	-0,01949	1,063598	1,090896	0,958767	0,034173
5	0	0,499542	0,160328	0,839672	1,273132	4,517387	0,465467	1,657936	1,186807	-0,03954	-0,01641	-0,02334	0,9481	0,945699	0,921364	0,063288
6	0	0,244587	0,090551	0,909449	3,085766	4,567992	0,41777	1,294461	2,26984	-0,03495	-0,00531	-0,01902	1,014077	1,009889	1,670644	0,056017
7	0	0,243028	0,37972	0,62028	3,667826	1,335437	0,379265	1,166966	2,729023	-0,02803	-0,01074	-0,0158	1,088846	1,10296	1,083933	0,033296
8	0	0,226655	0,491244	0,508756	3,91233	2,119989	0,356675	1,126476	2,847435	-0,03143	-0,00965	-0,01736	0,991018	0,983813	1,042018	0,034783
9	0	0,330553	0,151601	0,848399	3,290045	2,892509	0,417293	1,251867	2,876036	-0,02583	-0,00666	-0,01096	0,96818	0,958556	0,856466	0,030556
10	0	0,082887	0,276919	0,723081	10,56551	2,853527	0,430576	1,064663	6,020841	-0,02949	-0,0056	-0,00918	0,929021	0,931072	0,861955	0,028061
11	0	0,433572	0,12444	0,87556	1,650634	1,841598	0,26083	1,502663	1,924626	-0,02733	-0,00705	-0,00739	0,968341	0,960053	0,774519	0,026943
12	0	0,352513	0,120151	0,879849	1,95903	2,547786	0,38248	1,414109	1,730967	-0,01917	-0,0043	-0,00605	1,024206	1,028764	0,977978	0,019165
13	0	0,366534	0,120481	0,879519	1,995318	1,925059	0,445262	1,433689	1,483909	-0,02404	-0,00844	-0,01002	1,045755	1,074154	0,912359	0,024845
14	0	0,308743	0,297607	0,702393	2,83249	0,765261	0,175477	1,24552	2,966524	-0,03399	-0,01173	-0,01785	0,927915	0,900651	0,888238	0,040386
15	0	0,361314	0,154043	0,845957	2,330805	0,61716	0,082357	1,356227	1,899846	-0,03805	-0,0154	-0,02206	1,011453	0,999537	0,971686	0,050989
16	0	0,230454	0,230509	0,769491	3,280369	1,655136	0,497105	1,229632	2,713339	-0,04131	-0,01608	-0,02	1,046542	1,052614	0,895024	0,034246
17	1	0,442477	0,18648	0,81352	2,081604	0,840924	0,080436	1,390688	1,768841	-0,03421	-0,01125	-0,01572	1,012537	1,098792	1,214672	0,095392
18	0	0,488835	0,281499	0,718501	1,536768	0,80181	0,214432	1,439633	1,130602	-0,04537	-0,01295	-0,02408	0,964663	0,92923	0,784928	0,030687
19	0	0,309413	0,217493	0,782507	3,255424	1,378056	0,357856	1,234664	2,881916	-0,04537	-0,01203	-0,02032	0,963459	0,928106	0,909577	0,032403
20	0	0,599721	0,177917	0,822083	0,834373	1,872461	0,243361	1,532545	1,680059	-0,03695	-0,00784	-0,01057	0,981748	0,961062	0,963127	0,036043
21	0	0,442869	0,212746	0,787254	2,693689	1,45244	0,234339	1,319165	2,882961	-0,02179	-0,00762	-0,01124	0,969793	0,95758	0,926557	0,029042
22	0	0,486641	0,138578	0,861422	6,028589	1,961281	0,465762	1,101064	3,461991	-0,02456	-0,00762	-0,01124	0,969793	0,95758	0,926557	0,029042
23	0	0,152336	0,381673	0,618327	6,028589	1,961281	0,465762	1,101064	3,461991	-0,02456	-0,00762	-0,01124	0,969793	0,95758	0,926557	0,029042
24	0	0,298473	0,307946	0,692054	3,060296	2,127841	0,29838	1,221038	2,704309	-0,02207	-0,00588	-0,00748	1,014629	1,001462	0,878842	0,02727
25	0	0,330609	0,418977	0,581023	2,628295	1,909001	0,313697	1,215524	2,084822	-0,0262	-0,00869	-0,01572	1,047734	1,066207	1,074767	0,038808
26	0	0,245329	0,262755	0,737245	3,504078	1,250097	0,548966	1,203095	2,00365	-0,0332	-0,01893	-0,02328	1,120745	1,14661	0,921416	0,030658
27	1	0,092116	0,835703	0,164297	10,32795	0,520176	0,16212	1,015731	8,73489	-0,1843	-0,01014	-0,02055	1,083765	1,062708	1,324132	0,03572
28	0	0,426682	0,111233	0,888767	1,572139	1,545844	0,283136	1,561519	1,797329	-0,03088	-0,01436	-0,01841	1,01887	1,008758	0,958351	0,031136
29	0	0,187189	0,473604	0,526396	4,835963	1,374256	0,48567	1,06638	2,74597	-0,02341	-0,00781	-0,01172	1,081455	1,09062	1,030048	0,028829
30	0	0,330218	0,074677	0,925323	3,593895	1,940117	0,563791	1,352624	1,811889	-0,02055	-0,00737	-0,01177	0,962818	0,940343	0,914341	0,027323
31	0	0,228698	0,361113	0,638887	2,572947	0,593067	0,185607	1,174143	2,985889	-0,03947	-0,01807	-0,02563	0,915817	0,89689	0,878731	0,037525
32	0	0,1454	0,570704	0,429296	6,152241	1,532802	0,445206	1,066794	3,407355	-0,03177	-0,01366	-0,01938	1,023055	1,010742	0,955983	0,034587
33	0	0,347659	0,18553	0,81447	2,022905	2,283183	0,458598	1,390125	1,517974	-0,03243	-0,01287	-0,01896	1,050117	1,069408	0,952871	0,027211

Quadro 3A, Cont.

Obs.	Situação	cap	imob	CG	alav	enc	cobvol	LG	volcred	desptotal	despes	despadm	capittotal	ccapttotal	crecooper	gerarenda
34	0	0,271607	0,394532	0,605468	2,932311	1,133698	0,415363	1,195886	1,972723	-0,04745	-0,02635	-0,03277	1,005832	1,012361	0,843312	0,03918
35	0	0,384765	0,269038	0,730962	2,036545	1,909329	0,330769	1,539117	1,899279	-0,02382	-0,00582	-0,01027	0,996742	0,996164	0,972075	0,031994
36	0	0,384105	0,135147	0,864853	1,983463	0,720243	0,286343	1,42063	2,102834	-0,03968	-0,01768	-0,02661	0,963582	0,948812	0,979536	0,035299
37	0	0,346709	0,258289	0,741711	2,090833	1,958534	0,365983	1,337156	1,731447	-0,03993	-0,01238	-0,01697	0,995723	0,999184	0,929968	0,025934
38	0	0,599919	0,263409	0,736591	1,286814	0,678762	0,134653	1,554753	1,767979	-0,03587	-0,01122	-0,01806	1,020152	1,004391	1,043672	0,061485
39	0	0,494175	0,254404	0,745596	1,170927	2,21802	0,317087	1,608785	1,273774	-0,03397	-0,00777	-0,01948	1,013602	1,010611	1,007895	0,030324
40	0	0,202524	0,175385	0,824615	3,870468	1,700489	0,356221	1,209225	2,936467	-0,02578	-0,00744	-0,01313	1,090759	1,104401	0,970866	0,028918
41	0	0,372491	0,087323	0,912677	1,817614	0,806411	0,118477	1,479331	2,387259	-0,02837	-0,00673	-0,01068	0,888494	0,850105	0,313117	0,011874
42	0	0,427829	0,208014	0,791986	1,680452	3,462876	0,390554	1,455199	1,560004	-0,02472	-0,00672	-0,01077	0,994337	0,983858	1,023594	0,027587
43	0	0,486005	0,152904	0,847096	1,286	-0,05374	-0,00819	1,655698	2,14994	-0,04031	-0,00804	-0,01592	0,890932	0,874159	0,950648	0,054565
44	0	0,252855	0,15178	0,84822	3,735034	2,756495	0,411206	1,225449	2,956998	-0,02298	-0,00353	-0,00482	1,080279	1,090157	1,023705	0,026297
45	0	0,433466	0,166306	0,833694	1,399392	1,448721	0,267763	1,590227	1,615028	-0,06861	-0,01556	-0,02263	1,034073	1,063482	0,953674	0,03029
46	0	0,19431	0,369021	0,630979	5,595208	2,817098	0,512841	1,112492	3,586901	-0,02885	-0,00727	-0,01135	0,967371	0,963478	0,910175	0,03076
47	0	0,317961	0,316033	0,683967	2,404538	1,278588	0,388796	1,282638	1,807718	-0,03307	-0,01191	-0,02071	1,040409	1,05288	1,025328	0,02687
48	0	0,165145	0,312955	0,687045	5,437403	1,334278	0,343413	1,125099	4,004097	-0,03398	-0,00961	-0,0161	0,962617	0,961212	0,888264	0,030885
49	0	0,463193	0,081872	0,918128	1,461133	2,249959	0,62288	1,626549	1,034507	-0,02707	-0,00742	-0,01699	1,183912	1,325989	1,038307	0,023303
50	0	0,402047	0,160297	0,839703	1,478946	1,497523	0,316305	1,563743	1,670982	-0,02345	-0,00906	-0,01349	1,00405	1,049703	0,951234	0,020159
51	0	0,569783	0,148047	0,851953	2,466701	1,382758	0,286249	1,275548	1,177527	-0,04879	-0,01865	-0,0324	1,057139	1,119341	0,954223	0,033727
52	0	0,365256	0,282629	0,717371	2,466701	1,810242	0,286249	1,275548	2,352168	-0,02643	-0,0097	-0,01363	1,043668	1,044818	1,037515	0,036125
53	0	0,352819	0,179965	0,820035	1,478946	1,497523	0,193481	1,394257	2,240747	-0,0325	-0,00814	-0,01488	0,834021	0,776041	0,895589	0,028255
54	0	0,545435	0,106687	0,893313	1,969028	1,088357	0,152179	1,259649	1,537948	-0,0328	-0,01486	-0,0209	0,908156	0,821096	0,923474	0,029347
55	0	0,298564	0,287277	0,712723	2,715829	1,088357	0,285377	1,259649	2,391653	-0,03326	-0,01257	-0,02096	0,970719	0,952038	0,785853	0,029347
56	0	0,446342	0,387928	0,612072	1,598143	0,711765	0,192953	1,369664	1,777916	-0,04625	-0,0167	-0,03126	0,974351	0,97909	0,811477	0,04114
57	0	0,364046	0,252197	0,747803	2,53193	0,607353	0,209807	1,293607	2,680257	-0,05535	-0,03454	-0,04548	1,030245	1,030245	1,017747	0,047432
58	0	0,280376	0,134244	0,865756	2,063695	1,968419	0,283691	1,402528	2,157352	-0,0256	-0,01436	-0,02347	1,049623	1,045386	0,704179	0,027319
59	1	0,308372	0,414098	0,585902	4,211543	1,567853	0,33518	1,137834	3,185153	-0,0427	-0,01829	-0,02848	0,994487	0,977602	0,850109	0,025602
60	0	0,344509	0,157516	0,842484	2,108846	2,602992	0,452008	1,398437	1,627781	-0,02283	-0,0049	-0,00812	0,987052	0,99005	1,358424	0,026295
61	1	0,16642	0,2449	0,7551	5,546799	1,001269	0,094879	1,131703	5,424156	-0,03316	-0,0049	-0,02182	0,987052	0,99005	1,358424	0,026295
62	0	0,235746	0,230985	0,769015	4,284909	2,775781	0,461007	1,175673	3,098396	-0,02555	-0,00703	-0,01284	1,015508	1,015851	0,939502	0,028514
63	0	0,290215	0,391919	0,608081	2,652792	1,354873	0,392032	1,222693	1,903202	-0,03242	-0,00924	-0,01819	1,100916	1,113588	0,967181	0,038734
64	0	0,217189	0,25571	0,74429	3,997516	1,037227	0,304561	1,181606	3,331982	-0,04138	-0,01648	-0,02365	1,069656	1,085245	0,976571	0,043049
65	0	0,258208	0,381091	0,618909	4,217538	0,668829	0,272466	1,143503	3,781226	-0,03009	-0,00861	-0,01476	1,025543	1,03329	0,84967	0,03194
66	1	0,087622	0,71584	0,28416	8,470435	0,11913	0,041516	1,026639	7,879916	-0,03871	-0,01261	-0,01999	1,121586	1,140425	1,518695	0,036393
67	1	0,31965	0,349859	0,650141	2,25097	0,77018	0,172433	1,2827	2,320327	-0,02606	-0,00696	-0,00919	1,07368	1,061583	0,935029	0,016483
68	0	0,2854	0,2823	0,7177	2,72516	2,239345	0,56035	1,261456	1,479474	-0,02335	-0,00856	-0,01113	0,963883	0,951992	0,877845	0,020437

Quadro 3A, Cont.

Obs.	Situação	cap	imob	CG	alav	enc	cobvol	LG	volcred	desptotal	despes	despadm	caplictotal	ccapttotal	crecoper	gerarenda
69	0	0,195775	0,460571	0,539429	4,218599	1,579317	0,434747	1,119196	2,396967	-0,02889	-0,00879	-0,01562	0,981729	0,973825	0,964848	0,030321
70	0	0,348463	0,305187	0,694813	2,441889	1,287223	0,345301	1,277879	2,145778	-0,02735	-0,00932	-0,0171	0,954074	0,921869	0,432597	0,021388
71	0	0,448625	0,180654	0,819346	2,046005	1,475609	0,376069	1,398887	1,845242	-0,02852	-0,01024	-0,01618	0,997145	0,983731	0,982912	0,031813
72	0	0,226529	0,237643	0,762357	3,795569	1,990631	0,520865	1,19817	2,258599	-0,02959	-0,00841	-0,01732	1,089674	1,107324	0,969112	0,027966
73	0	0,462945	0,440352	0,559648	1,466366	1,071097	0,309745	1,357596	1,335182	-0,03147	-0,01874	-0,02232	1,005976	1,01981	0,750868	0,026517
74	0	0,143877	0,425887	0,574113	6,419451	1,866126	0,421139	1,08837	4,066498	-0,03117	-0,01405	-0,01782	1,047954	1,052293	0,964	0,027574
75	0	0,274315	0,20318	0,79682	4,580446	0,415595	0,115562	1,170757	4,948534	-0,03397	-0,00877	-0,01424	0,975739	0,965827	0,911294	0,055096
76	0	0,411617	0,204533	0,795467	1,873141	1,123215	0,194784	1,41369	2,195393	-0,02588	-0,01194	-0,01289	0,974709	0,960067	1,024492	0,022561
77	0	0,313896	0,305398	0,694602	2,413714	1,083972	0,262063	1,283236	2,252648	-0,05075	-0,01161	-0,02977	1,003595	1,005928	1,033835	0,037205
78	0	0,271877	0,305914	0,694086	3,777229	0,599921	0,152588	1,79107	3,91005	-0,03762	-0,01407	-0,02189	1,05096	1,0725	0,976805	0,045237
79	0	0,431217	0,239648	0,760352	2,143207	2,024822	0,328773	1,348066	2,12956	-0,03804	-0,01103	-0,02216	0,99968	1,012186	1,026384	0,045534
80	0	0,248029	0,329597	0,670403	2,941502	0,679583	0,219242	1,220363	2,727968	-0,03146	-0,01205	-0,01948	1,049592	1,046638	0,963844	0,030247
81	0	0,433414	0,13111	0,86889	1,674245	1,289592	0,370879	1,500408	1,654385	-0,02586	-0,00806	-0,01404	0,969661	0,949826	0,90351	0,029058
82	0	0,259932	0,104401	0,895599	3,506677	2,228592	0,363848	1,248319	3,002494	-0,03105	-0,00704	-0,01163	1,027142	1,021723	0,930323	0,034393
83	0	0,312756	0,550775	0,449225	2,219045	1,96283	0,122059	1,19808	1,574751	-0,03034	-0,00876	-0,01796	1,050049	1,065545	0,876144	0,027802
84	0	0,357152	0,143171	0,856829	1,87633	1,00201	0,125059	1,439976	2,391402	-0,03754	-0,00741	-0,01217	0,98021	0,974099	1,144366	0,03562
85	0	0,242124	0,197504	0,802496	3,942801	0,79117	0,380732	1,20348	3,172991	-0,02576	-0,01022	-0,01781	1,07025	1,077992	0,522275	0,009973
86	0	0,438657	0,338257	0,661743	1,482361	1,24459	0,443553	1,422081	1,099653	-0,04773	-0,01458	-0,02144	1,043857	1,07055	0,976346	0,029327
87	0	0,338788	0,208989	0,791011	2,971688	1,356863	0,268723	1,263142	2,963948	-0,02668	-0,00823	-0,01213	1,089027	1,103839	0,980614	0,036123
88	1	0,325974	0,1069	0,8931	2,190237	1,185293	0,020749	1,349128	2,980352	-0,02651	-0,00719	-0,01068	0,992932	1,00979	1,859847	0,04425
89	0	0,190811	0,626466	0,373534	4,044044	1,02183	0,360754	1,084944	2,166718	-0,03817	-0,01826	-0,02534	1,016945	1,018358	0,951584	0,030248
90	0	0,287289	0,138754	0,861246	2,93669	2,701168	0,18549	1,291878	3,133762	-0,00544	-0,00544	-0,00869	1,034144	1,031579	0,998917	0,036001
91	0	0,155989	0,398172	0,601828	5,67725	1,468023	0,365087	1,099343	3,874648	-0,03342	-0,01269	-0,01647	1,036423	1,037961	1,065242	0,032884
92	0	0,413738	0,21089	0,78911	1,598812	1,71413	0,417322	1,479896	1,302804	-0,03726	-0,01337	-0,02517	1,053979	1,082989	1,023831	0,026419
93	0	0,291145	0,671455	0,328545	2,898798	1,336794	0,412197	1,113212	1,811562	-0,02576	-0,01103	-0,01772	0,909775	0,89332	0,808127	0,026351
94	0	0,324181	0,123393	0,876607	2,597404	1,238019	0,323744	1,33306	2,474706	-0,03216	-0,00797	-0,0131	0,972614	0,961396	0,955045	0,032147
95	0	0,286193	0,54102	0,45898	2,750905	1,08483	0,287965	1,163164	2,051404	-0,03221	-0,01106	-0,01217	1,032474	1,034943	1,180272	0,036127
96	0	0,401745	0,192988	0,807012	1,662483	1,327769	0,539612	1,127681	2,622064	-0,02237	-0,01123	-0,00685	0,968509	0,945932	0,881204	0,025091
97	0	0,303954	0,126934	0,873066	2,807315	0,971365	0,231431	1,301135	2,662064	-0,01692	-0,00383	-0,00685	1,028455	1,038203	0,9119	0,017825
98	0	0,364465	0,072092	0,927908	2,379872	2,23829	0,364149	1,387104	2,308646	-0,02812	-0,00686	-0,00972	1,086423	1,104333	1,000191	0,039004
99	0	0,458621	0,213903	0,786097	1,923237	2,967392	0,607278	1,39796	1,385194	-0,04871	-0,00655	-0,01192	0,991743	0,980675	0,89874	0,031448
100	1	-0,04482	-1,61951	2,619508	-22,4965	0,038465	0,007737	0,887778	-13,0063	-0,03482	0,05826	-0,02032	1,000766	0,994723	1,226358	0,041378
101	1	0,735479	0,149228	0,850772	2,430074	0,271798	0,058522	1,346999	3,201276	-0,01901	-0,00378	-0,11981	0,979211	0,976185	0,365474	0,043418

Quadro 3A, Cont.

Obs.	Situação	cap	imob	CG	alav	enc	cobvol	LG	volcred	desptotal	despes	despadm	caplicttotal	ccapttotal	crecoper	gerarenda
102	1	-2,83385	-0,04131	1,041309	-1,21755	0,006518	0,022744	0,274943	-0,16005	-0,06912	-0,27202	-0,03573	0,525957	0,888542	4,677616	0,222968
103	1	-1,1668	-0,04697	1,046971	-1,85705	0,233039	0,099838	0,438398	-0,73172	-0,10338	-0,01834	-0,02318	0,996835	1,023815	2,072229	0,172388

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs. = número de observações; Situação = 0 - cooperativa solvente, 1 - cooperativa insolvente; cap = capitalização; imob = imobilização; CG = capital de giro; alav = alavancagem; enc = encaixe; cobvol = cobertura voluntária; LG = liquidez geral; volcred = volume de crédito concedido em relação ao patrimônio líquido; desptotal = despesa total; despes = despesa de pessoal; despadm = despesa administrativa; caplicttotal = crescimento da aplicação total; ccapttotal = crescimento da captação total; crecoper = crescimento da receita operacional; gerarenda = geração de renda.

Quadro 4A - Dados utilizados no modelo de risco proporcional de Cox

T	F/C	cap	imob	CG	alav	enc	cobvol	LG	volcred	desptotal	despes	despadm	capictotal	ccaptotal	crecoper	gerarenda
37	1	0,63	0,21	0,79	0,58	0,49	0,11	2,34	0,94	-0,06	-0,02	-0,03	1,12	1,37	0,75	0,03
37	1	0,41	0,25	0,75	1,41	0,90	0,26	1,53	1,53	-0,05	-0,02	-0,03	1,04	1,07	0,94	0,04
37	1	0,11	0,34	0,66	7,51	0,76	0,35	1,08	5,11	-0,04	-0,02	-0,02	1,04	1,03	1,11	0,04
37	1	0,45	0,25	0,75	1,46	0,81	0,19	1,51	1,79	-0,05	-0,01	-0,02	0,99	0,99	1,06	0,04
37	1	0,49	0,15	0,85	1,03	2,90	0,44	1,82	0,98	-0,15	-0,02	-0,03	1,12	1,31	1,24	0,04
37	1	0,17	0,09	0,91	5,01	3,62	0,48	1,18	2,97	-0,04	0,00	-0,01	1,08	1,08	0,33	0,04
37	1	0,28	0,22	0,78	2,52	1,23	0,46	1,31	1,67	-0,13	-0,02	-0,02	1,01	1,02	0,90	0,03
37	1	0,28	0,25	0,75	2,72	2,81	0,57	1,27	1,41	-0,04	-0,01	-0,02	1,10	1,13	1,04	0,03
37	1	0,47	0,17	0,83	1,23	1,66	0,37	1,67	1,27	-0,08	-0,02	-0,03	1,04	1,07	1,16	0,04
37	1	0,02	1,42	-0,42	45,58	1,16	0,41	0,99	24,73	-0,19	-0,01	-0,02	1,12	1,12	1,25	0,03
37	1	0,24	0,10	0,90	4,69	0,38	0,15	1,19	4,98	-0,04	0,00	0,00	0,96	0,95	1,25	0,06
37	1	0,49	0,13	0,87	1,04	1,54	0,44	1,83	1,01	-0,03	-0,01	-0,01	1,05	1,08	1,01	0,03
37	1	0,44	0,11	0,89	1,29	2,65	0,27	1,68	1,40	-0,08	-0,02	-0,02	1,02	1,03	1,03	0,04
37	1	0,10	0,48	0,52	8,59	2,45	0,43	1,06	4,94	-0,03	0,00	-0,01	0,91	0,91	1,03	0,04
37	1	0,36	0,17	0,83	1,94	0,50	0,13	1,43	2,41	-0,07	-0,01	-0,02	1,01	1,01	1,01	0,04
37	1	0,19	0,49	0,51	4,24	0,50	0,16	1,12	3,92	-0,07	-0,01	-0,02	0,86	0,84	1,02	0,04
37	1	0,28	0,46	0,54	2,57	0,99	0,27	1,21	2,03	-0,04	-0,01	-0,01	0,85	0,83	0,90	0,03
37	1	0,15	0,19	0,81	5,82	1,65	0,60	1,14	2,57	-0,03	-0,01	-0,01	0,99	0,99	1,10	0,03
37	1	0,63	0,14	0,86	0,57	1,18	0,21	1,44	1,06	-0,06	-0,02	-0,03	1,01	1,02	0,27	0,03
17	1	0,49	0,20	0,80	1,06	0,94	0,19	1,75	1,47	-0,03	-0,01	-0,02	1,00	0,98	0,94	0,04
37	1	0,44	0,07	0,93	1,25	2,66	0,97	1,74	0,00	-0,05	-0,01	-0,04	1,99	10,32	4,01	0,02
19	1	0,13	0,44	0,56	6,79	1,07	0,41	1,08	3,79	-0,04	-0,01	-0,01	1,03	1,01	1,11	0,04
37	1	0,14	0,23	0,77	5,91	0,04	0,01	1,13	6,54	-0,04	-0,01	-0,01	0,90	0,88	0,98	0,03
37	1	0,35	0,39	0,61	1,82	1,15	0,23	1,33	1,78	-0,06	-0,01	-0,02	1,01	1,02	1,02	0,03
37	1	0,36	0,28	0,72	1,91	1,29	0,48	1,37	1,27	-0,05	-0,02	-0,03	1,03	1,03	1,15	0,04
37	1	0,46	0,13	0,87	1,17	0,91	0,14	1,74	1,75	-0,05	-0,02	-0,03	0,77	0,65	1,11	0,04
37	1	0,26	0,52	0,48	2,51	0,78	0,31	1,17	1,70	-0,03	-0,01	-0,02	1,04	1,05	1,09	0,03
37	1	0,19	0,10	0,90	4,12	1,54	0,60	1,22	1,95	-0,02	0,00	-0,01	1,01	0,99	0,71	0,02
37	1	0,14	0,61	0,39	6,11	0,45	0,14	1,06	5,26	-0,04	-0,02	-0,02	0,93	0,92	1,06	0,04
37	1	0,15	0,64	0,36	5,41	0,63	0,19	1,07	4,45	-0,05	-0,02	-0,02	1,05	1,04	1,12	0,05
37	1	0,35	0,16	0,84	2,01	2,32	0,41	1,42	1,67	-0,04	-0,01	-0,02	0,96	0,94	0,99	0,03
37	1	0,35	0,30	0,66	2,45	0,36	0,13	1,26	2,61	-0,07	-0,03	-0,04	0,94	0,92	1,14	0,06
37	1	0,35	0,35	0,65	1,93	1,04	0,28	1,33	1,79	-0,04	-0,01	-0,01	1,07	1,10	1,00	0,03
37	1	0,34	0,15	0,85	1,95	0,67	0,29	1,43	1,95	-0,04	-0,02	-0,03	1,07	1,11	1,13	0,04
37	1	0,40	0,21	0,79	1,36	2,76	0,40	1,53	1,16	-0,04	-0,01	-0,02	0,94	0,91	1,12	0,03

Quadro 4A, Cont.

T	F/C	cap	imob	CG	alav	enc	cobvol	LG	volcred	desptotal	despes	despadm	caplictotal	ccapttotal	crecuper	gerarenda
37	1	0,39	0,44	0,56	2,17	0,63	0,27	1,26	2,01	-0,07	-0,01	-0,02	0,92	0,89	1,23	0,06
37	1	0,50	0,19	0,81	0,99	2,76	0,52	1,79	0,75	-0,04	-0,01	-0,02	0,98	0,98	1,11	0,03
37	1	0,28	0,12	0,88	2,57	0,68	0,25	1,34	2,55	-0,05	-0,01	-0,02	1,06	1,09	1,06	0,03
37	1	0,25	0,11	0,89	2,83	1,34	0,31	1,30	2,49	-0,05	0,00	0,00	1,06	1,08	1,15	0,02
37	1	0,37	0,31	0,69	1,77	2,47	0,38	1,39	1,42	-0,05	-0,01	-0,01	1,02	1,03	1,17	0,04
37	1	0,28	0,16	0,84	3,28	1,38	0,31	1,26	3,02	-0,03	-0,01	-0,01	1,09	1,10	1,13	0,05
37	1	0,21	0,26	0,74	3,61	1,76	0,54	1,20	1,83	-0,02	-0,01	-0,01	0,93	0,92	1,06	0,02
37	1	0,47	0,13	0,87	1,11	0,63	0,22	1,77	1,50	-0,05	-0,03	-0,03	1,00	1,01	1,07	0,04
37	1	0,21	0,64	0,36	3,94	1,41	0,33	1,09	2,69	-0,05	-0,01	-0,02	0,99	0,98	1,07	0,04
37	1	0,32	0,26	0,74	2,12	0,92	0,29	1,35	1,95	-0,03	-0,01	-0,01	1,02	1,01	0,97	0,03
37	1	0,19	0,26	0,74	4,12	1,46	0,28	1,18	3,41	-0,02	-0,01	-0,02	0,99	0,98	1,07	0,05
23	1	0,41	0,01	0,99	1,46	1,97	0,91	1,68	0,23	-0,05	-0,01	-0,02	1,59	1,02	2,19	0,02
37	1	0,47	0,15	0,85	1,11	3,43	0,31	1,76	1,11	-0,01	-0,01	-0,02	1,03	1,06	1,28	0,02
37	1	0,53	0,13	0,87	0,90	1,16	0,33	1,96	1,13	-0,03	-0,02	-0,03	1,03	1,07	1,09	0,04
37	1	0,32	0,18	0,82	2,27	1,08	0,45	1,36	1,74	-0,03	-0,01	-0,01	1,09	1,12	1,10	0,03
37	1	0,29	0,14	0,86	2,40	1,79	0,53	1,35	1,40	-0,04	-0,01	-0,01	1,06	1,08	1,31	0,03
37	1	0,56	0,32	0,87	0,96	1,85	0,49	2,10	0,78	-0,03	-0,02	-0,02	0,88	0,78	1,05	0,03
37	1	0,50	0,36	0,64	2,59	1,53	0,40	1,26	1,83	-0,04	-0,01	-0,02	1,00	1,00	1,02	0,04
37	1	0,33	0,24	0,76	1,99	1,19	0,44	1,37	1,41	-0,06	-0,03	-0,03	0,98	0,99	1,02	0,04
37	1	0,43	0,14	0,86	1,32	1,19	0,07	1,65	2,01	-0,06	-0,02	-0,03	0,95	0,91	1,02	0,05
37	1	0,26	0,11	0,89	2,89	2,31	0,52	1,31	1,75	-0,03	-0,01	-0,01	0,89	0,86	1,17	0,03
37	1	0,17	0,40	0,60	5,01	1,81	0,41	1,12	3,24	-0,04	-0,01	-0,02	1,06	1,07	1,13	0,04
37	1	0,14	0,31	0,69	6,31	0,48	0,22	1,11	5,22	-0,04	-0,01	-0,02	1,13	1,13	1,11	0,05
37	1	0,23	0,25	0,75	4,23	0,76	0,30	1,18	3,65	-0,08	-0,02	-0,02	0,93	0,91	1,12	0,06
37	1	0,26	0,12	0,88	3,02	0,58	0,16	1,29	3,28	-0,04	-0,01	-0,02	1,07	1,08	1,01	0,04
37	1	0,35	0,29	0,71	1,88	1,18	0,33	1,37	1,63	-0,03	-0,01	-0,01	1,00	1,01	1,06	0,03
37	1	0,10	1,49	-0,49	8,33	0,10	0,04	0,95	5,36	-0,04	-0,01	-0,02	1,02	1,02	0,98	0,04
37	1	0,53	0,23	0,77	0,97	0,66	0,17	1,79	1,38	-0,04	-0,01	-0,02	1,02	1,04	0,88	0,03
37	1	0,41	0,27	0,73	1,49	0,03	0,02	1,48	2,17	-0,07	-0,02	-0,05	1,02	1,03	1,09	0,04
37	1	0,23	0,21	0,79	3,40	2,07	0,51	1,23	1,94	-0,04	-0,01	-0,02	1,04	1,04	1,21	0,04
37	1	0,40	0,26	0,74	1,48	0,61	0,20	1,48	1,65	-0,04	-0,02	-0,02	0,92	0,89	1,09	0,04
37	1	0,23	0,37	0,63	3,37	1,04	0,31	1,18	2,63	-0,04	-0,01	-0,01	1,05	1,05	0,99	0,04
37	1	0,14	0,24	0,76	7,10	0,51	0,17	1,11	6,63	-0,03	-0,01	-0,01	1,28	1,31	1,12	0,04
31	1	0,49	0,25	0,75	1,06	0,70	0,18	1,71	1,44	-0,03	-0,01	-0,02	1,05	1,09	1,10	0,03

Quadro 4A, Cont.

T	F/C	cap	imob	CG	alav	enc	cobvol	LG	volcred	desptotal	despes	despadm	capictotal	ccaptotal	crecoper	gerarenda
37	1	0,31	0,41	0,59	2,21	0,76	0,25	1,26	1,98	-0,05	-0,02	-0,03	1,19	1,25	0,68	0,04
37	1	0,23	0,27	0,73	3,32	0,99	0,39	1,22	2,36	-0,09	-0,01	-0,02	0,93	0,91	1,13	0,04
37	1	0,55	0,15	0,85	5,70	2,13	0,22	1,90	1,33	-0,05	-0,02	-0,03	1,01	1,03	0,91	0,04
37	1	0,15	0,13	0,87	5,70	0,31	0,15	1,15	5,58	-0,03	-0,01	-0,02	1,03	1,02	1,33	0,05
37	1	0,46	0,13	0,87	1,21	1,61	0,32	1,72	1,32	-0,18	-0,01	-0,02	0,98	0,96	1,00	0,03
37	1	0,14	0,24	0,76	6,12	1,98	0,68	1,12	2,03	-0,03	-0,01	-0,02	1,04	1,04	1,13	0,04
37	1	0,37	0,52	0,48	1,73	1,92	0,35	1,28	1,25	-0,04	-0,01	-0,01	1,03	1,07	1,13	0,03
37	1	0,22	0,25	0,75	5,06	0,52	0,18	1,15	4,99	-0,02	-0,01	-0,01	0,99	0,96	1,14	0,06
37	1	0,38	0,18	0,82	1,61	2,17	0,92	1,50	0,00	-0,07	-0,03	-0,07	2,09	6,07	0,58	0,01
15	1	0,68	0,24	0,76	0,46	1,09	0,24	2,64	0,86	-0,04	-0,02	-0,03	1,00	1,00	1,07	0,03
37	1	0,30	0,30	0,70	2,28	1,23	0,21	1,30	2,28	-0,03	-0,01	-0,01	0,98	0,95	1,09	0,04
37	1	0,24	0,52	0,48	3,10	0,52	0,33	1,15	1,99	-0,05	-0,02	-0,03	1,02	1,05	0,51	0,04
37	1	0,40	0,09	0,91	1,49	0,40	0,03	1,61	2,32	-0,06	-0,01	-0,01	0,99	0,96	1,00	0,05
37	1	0,14	0,53	0,47	5,91	1,14	0,38	1,08	3,64	-0,03	-0,01	-0,02	1,07	1,07	1,06	0,04
37	1	0,46	0,24	0,76	1,15	1,48	0,21	1,66	1,39	-0,04	-0,01	-0,02	1,03	1,07	0,86	0,04
37	1	0,29	0,44	0,56	2,43	2,53	0,50	1,23	1,19	-0,04	-0,01	-0,01	1,03	1,06	1,23	0,03
37	1	0,18	0,11	0,89	4,64	1,59	0,53	1,19	2,62	-0,04	0,00	-0,01	0,90	0,88	1,13	0,03
37	1	0,27	0,59	0,41	2,62	0,71	0,16	1,15	2,44	-0,04	-0,02	-0,02	1,00	1,00	1,11	0,04
37	1	0,40	0,11	0,89	1,48	1,13	0,49	1,60	1,16	-0,03	-0,01	-0,02	0,96	0,93	1,03	0,03
37	1	0,22	0,14	0,86	3,84	1,06	0,48	1,22	2,84	-0,03	0,00	0,00	0,95	0,94	1,36	0,02
37	1	0,27	0,08	0,92	4,13	1,71	0,22	1,22	4,24	-0,05	-0,01	-0,01	1,04	1,04	1,28	0,06
37	1	0,28	0,12	0,88	2,53	1,32	0,50	1,35	1,65	-0,02	-0,01	-0,01	1,05	1,04	1,08	0,04
37	0	0,42	0,10	0,90	1,69	3,59	0,30	1,53	1,85	-0,19	-0,01	-0,01	0,95	0,92	1,08	0,04
36	0	-0,13	-0,24	1,24	-7,85	0,46	0,12	1,20	4,07	-0,05	-0,01	-0,01	0,97	0,95	1,00	0,03
2	0	0,27	0,26	0,74	3,15	0,44	0,11	0,89	-5,78	-0,04	-0,01	-0,02	1,03	0,78	1,12	0,04
37	0	0,19	0,20	0,80	4,45	0,91	0,10	1,23	3,32	-0,03	0,00	-0,02	1,04	1,05	1,08	0,06
36	0	0,18	0,46	0,54	4,29	0,86	0,30	1,17	4,68	-0,04	0,00	-0,01	1,00	1,00	1,05	0,01
35	0	0,15	0,56	0,44	5,49	0,36	0,20	1,12	3,15	-0,04	-0,02	-0,02	1,09	1,08	2,34	0,07
8	0	0,42	0,21	0,79	1,40	0,20	0,04	1,55	4,54	-0,10	-0,01	-0,01	1,04	1,02	1,09	0,06
31	0	0,37	0,08	0,92	10,00	0,86	0,06	1,08	2,38	-0,04	-0,01	-0,01	0,78	0,72	1,13	0,02
33	0	0,09	0,17	0,83	-39,49	5,90	0,34	1,54	6,83	-0,03	0,00	0,00	1,04	1,04	0,81	0,04
24	0	-0,03	-2,21	3,21	24,41	0,08	0,01	0,92	-35,85	-0,03	-0,01	-0,01	0,96	0,96	0,85	0,04
28	0	0,04	2,44	-1,44	24,41	0,24	0,06	0,94	14,91	-0,05	-0,02	-0,03	0,82	0,84	0,06	0,06
34	0	0,85	0,08	0,92	1,82	3,03	0,24	1,50	2,45	-0,01	0,00	-0,01	1,04	1,04	2,08	0,05

Quadro 4A, Cont.

T	F/C	cap	imob	CG	alav	enc	cobvol	LG	volcred	desptotal	despes	despadm	caplicttotal	ccapttotal	crecoper	geraranda
30	0	0,13	0,27	0,73	6,40	0,87	0,14	1,11	5,52	-0,05	-0,01	-0,01	0,96	0,96	1,07	0,04
37	0	0,19	0,10	0,90	5,02	0,23	0,05	1,17	5,68	-0,04	-0,01	0,00	0,86	0,80	1,08	0,09

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs. = número de observações; Situação = 0 - cooperativa solvente, 1 - cooperativa insolvente; T = tempo em meses; FIC = falha/censura cap = 0 - censura, 1 - falha; cap = capitalização; imob = imobilização; CG = capital de giro; alav = alavancagem; enc = encaixe; cobvol = cobertura voluntária; LG = liquidez geral; volcred = volume de crédito concedido em relação ao patrimônio líquido; desptotal = despesa total; despes = despesa de pessoal; despadm = despesa administrativa; caplicttotal = crescimento da aplicação total; ccapttotal = crescimento da captação total; crecoper = crescimento da receita operacional; geraranda = geração de renda.