



Revista Universo Contábil

ISSN: 1809-3337

universocontabil@furb.br

Universidade Regional de Blumenau
Brasil

Cordenonssi Cia, Josilmar

TAXA DE INADIMPLÊNCIA CORPORATIVA: UMA PROPOSTA DE UM ÍNDICE INADIMPLÊNCIA
PARA O MERCADO DE CRÉDITO CORPORATIVO BRASILEIRO BASEADO NA METODOLOGIA
DA MOODY'S

Revista Universo Contábil, vol. 6, núm. 3, julio-septiembre, 2010, pp. 45-63

Universidade Regional de Blumenau
Blumenau, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=117015473004>

- Como citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



Revista Universo Contábil, ISSN 1809-3337
FURB, v. 6, n.3, p. 45-63, jul./set., 2010

doi:10.4270/ruc.2010321

Disponível em www.furb.br/universocontabil



TAXA DE INADIMPLÊNCIA CORPORATIVA: UMA PROPOSTA DE UM ÍNDICE INADIMPLÊNCIA PARA O MERCADO DE CRÉDITO CORPORATIVO BRASILEIRO BASEADO NA METODOLOGIA DA MOODY'S*

CORPORATE DEFAULT RATE: A PROPOSAL OF A DEFAULT INDEX FOR BRAZILIAN CORPORATE CREDIT MARKET BASED ON MOODY'S METHODOLOGY

Josilmar Cordenonssi Cio

Doutor em Administração de Empresas pela FGV/EAESP

Professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie

Endereço: Rua da Consolação, 890

CEP: – São Paulo/SP – Brasil

E-mail: josilmar@mackenzie.br

Telefone: (11) 2114-8802

RESUMO

O objetivo deste estudo é apresentar uma proposta de medida de inadimplência para o mercado de crédito corporativo brasileiro. O nome dado a esta medida é Taxa de Inadimplência Corporativa (TIC) e ela foi desenvolvida levando em consideração as várias formas de registro da inadimplência (tais como título protestado, cheque devolvido por falta de fundo, pedido de falência, concordata, etc.) de forma integrada. O conceito da TIC baseou-se nos fundamentos das metodologias das taxas de inadimplência do mercado de crédito negociado em bolsa, especialmente a da Moody's. A eventual implementação da TIC ajudará os gestores de carteira de crédito a avaliar e comparar as evoluções da inadimplência de diferentes segmentos de empresas ao longo de vários anos. Esses segmentos podem ser feitos por setor econômico, região, *rating*, etc. Mensurando e registrando frequências de inadimplência de empresas de capital aberto ou fechado, de acordo com a metodologia da TIC, facilitaria a estimação das probabilidades futuras de inadimplência das empresas.

Palavras-chave: Risco de crédito. Medidas de inadimplência. Coorte. Risco de concentração.

ABSTRACT

The objective of this work is to present a default measurement proposal to the Brazilian corporate credit market. The name of this measure is Corporate Default Rate (CDR), which was designed taking into account many forms of default (such as unpaid bills, bounced checks, bankruptcy, filing for chapter 11 etc.) in an integrated way. The concept of CDR was based on the principles of default rate methodologies of credit market negotiated at the stock markets, especially at Moody's. The eventual implementation of CDR would help credit portfolio managers to evaluate and compare the default evolution of different segments of companies along many years. These segments may be formed by industry, region, rating etc. Measuring and registering defaults frequencies of public and private companies, according to CDR methodology, it would be easier to estimate future probabilities of companies default.

Keywords: Credit risk. Default measurement. Cohort. Concentration risk.

1 INTRODUÇÃO

Quando uma instituição financeira analisa crédito com base apenas na qualidade individual do tomador, ou da operação, ela pode concentrar demasiadamente a sua carteira de empréstimos/títulos em clientes que têm um mesmo perfil de risco. Se não houver um constante monitoramento das concentrações de crédito e conseqüente controle na política de concessão de novos créditos, com o objetivo de reduzir toda e qualquer exposição excessiva a um risco qualquer, o banco poderá descobrir o grau de risco incorrido quando for tarde.

Desde os anos 80, houve vários casos de crises do sistema bancário provocadas por excesso de concentração de crédito em setores (ou países) específicos da economia. A crise da dívida latino-americana, por exemplo, ocorrida no começo dos anos 80, abalou profundamente grandes bancos americanos que haviam emprestado muito para os países desta região na década de 70. A crise que se abateu no Japão, em 1989, e em vários outros países do leste asiático, em 1997, foi provocada, em grande parte, pelo excesso de crédito concedido à atividade imobiliária, que provocou uma sobrevalorização dos imóveis (e ativos financeiros) e quando a bolha estourou praticamente todo o sistema financeiro quebrou. A atual crise, que se iniciou em 2007 com o estouro da bolha dos imóveis americanos e se alastrou pelo mundo através da forte contração de crédito, também foi provocada pela alta concentração de crédito ao setor imobiliário. Ela foi agravada pelo elevado nível de alavancagem das instituições financeiras através de derivativos de crédito.

Apesar de toda a sofisticação do mercado financeiro americano, parece que os gestores das instituições financeiras se esqueceram dos conceitos da teoria de carteiras, que começou a ser desenvolvida em 1952, por Harry Markowitz. Esta linha de pesquisa iniciada por Markowitz, com o tempo, passou a ser chamada de Moderna Teoria de Carteiras (MTC) e inclui o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), desenvolvido em paralelo e de forma independente por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966) e o *Arbitrage Pricing Theory* (APT) (ROSS, 1976).

De acordo com Caouette, Altman e Narayanan (2000) e Douat (1994), a aplicação prática da MTC se expandiu muito mais nos mercados de ações do que nos mercados de títulos de crédito. Isto se deve a vários fatores, entre eles:

- a) disponibilidade de dados e informações históricas confiáveis - por causa do baixo desenvolvimento do mercado aberto de títulos há poucas informações que podem ser usadas nos modelos de seleção de carteiras. Os bancos sempre guardaram para

-
- banco, as informações que cada banco tem de cada cliente são apenas parciais. Isto pode levar os bancos a um erro de julgamento do crédito;
 - b) liquidez de mercados (primários e secundários) - o mercado de ações sempre foi muito mais líquido do que o de títulos de crédito. Talvez devido à histórica predominância dos bancos comerciais no mercado de crédito, cristalizou-se a cultura de que crédito é coisa de banco, dificultando o desenvolvimento de um mercado aberto de títulos de crédito. São poucos países do mundo que têm um mercado de títulos de renda fixa desenvolvido;
 - c) maior complexidade do título de crédito em relação às ações - em um título de crédito pode estar embutido uma série de cláusulas (opções), que acabam dificultando a análise de qual é o retorno esperado de um empréstimo. Além disso, um empréstimo tem um vencimento, ao contrário de uma ação;
 - d) distribuição do retorno - um título de crédito tem um limite superior de taxa de retorno, que é a própria taxa acordada entre credor e tomador do crédito no fechamento da operação. Ao contrário das ações, se a empresa tomadora obtiver resultados acima do esperado, seus credores não se beneficiarão disso. E se a empresa vier a falir os credores correm o risco de perder tudo o que investiram neste caso junto com os acionistas. Portanto, para se criar um modelo que englobe tanto títulos de renda variável (como as ações) e de renda fixa, teria que ser levado em conta a diferença na distribuição de probabilidade dos retornos destes ativos.

Portanto, a aplicação da MTC às carteiras de crédito não é tão simples quanto foi no mercado de ações. Mesmo assim, apesar das dificuldades apontadas, a partir dos anos 90 vários modelos foram desenvolvidos na tentativa de usar, ao menos parcialmente, os conceitos da teoria de carteiras em títulos de crédito. Os principais modelos de gestão de carteiras de crédito são: o CreditMetrics (do JPMorgan), CreditRisk+ (do CSFB) e CreditMonitor (KMV-Moody's) e CreditPortfolioView (da McKinsey).

A dificuldade em adotá-los reside no fato de que a maioria destes modelos necessita de informações sobre *rating* de crédito, cotação de mercado dos títulos de crédito ou das ações. No Brasil, apesar de esforços recentes em criar sistemas de *rating*, como do Banco Central e da SERASA, ainda não se tem um histórico de classificação necessário para se estimar taxas de migração de risco de crédito e de mortalidade por *rating*, que são usados por grande parte dos modelos desenvolvidos para administrar carteiras de empréstimos.

Devido a estas limitações, consultores e profissionais do mercado financeiro (em consultas informais) afirmam que, no Brasil, o principal instrumento de administração de carteiras de empréstimos bancários é através do controle do nível de concentração setorial. Neste caso, o banco atribui uma participação máxima que cada setor pode ocupar dentro da carteira, tentando assim diversificar a carteira e evitando o risco de concentração. Nesta abordagem está implícita a crença (ou hipótese) de que se for emprestado a empresas de quaisquer dois setores distintos da economia, haveria um potencial de perda menor do que se fosse concentrar todos os empréstimos em empresas de um único setor.

Porém, se há dois ou mais setores que apresentam evolução semelhante no nível de inadimplência, os modelos de concentração teriam que atribuir participação máxima em uma carteira para um conjunto de setores, não mais para cada um. Pois, do ponto de vista do risco de crédito, estes setores fazem parte de um mesmo grupo de risco. Por outro lado, pode haver duas (ou mais) empresas que pertencem ao mesmo setor de atividade e assim mesmo não apresentam evolução semelhante em seus níveis de inadimplência. Neste último caso, selecionar carteiras com base em setores pode não ser um critério eficiente.

O primeiro desafio para se poder avaliar o nível de inadimplência das empresas

devolvido por falta de fundo, pedido de falência, concordata, etc. Somente a partir do desenvolvimento de medidas que levem em consideração todas essas manifestações da inadimplência será possível comparar e classificar as empresas conforme o comportamento histórico do nível de inadimplência de forma apropriada.

Neste contexto, o objetivo geral deste estudo é o de desenvolver uma metodologia de mensuração de inadimplência que possa ser usada para medir e comparar as evoluções da inadimplência entre diferentes segmentos econômicos. Com estas medidas propostas, será possível medir a incidência de inadimplência no atual estágio do mercado brasileiro de crédito, com um ferramental metodológico semelhante ao que é usado nos mercados de títulos de crédito negociados em bolsa, notadamente o americano.

A fonte de inspiração desta proposta foi a metodologia de taxa de inadimplência desenvolvida pela Moody's. Portanto, o objetivo específico é revisar a técnica usada pela Moody's para medir o nível agregado de inadimplência (*default*) dos títulos de dívida negociados em bolsa para a aplicação em um mercado onde o crédito não é negociável em mercado organizado, como a bolsa.

A incidência de inadimplência poderá ser medida para diferentes horizontes de tempo. Desse modo, será possível medir a incidência de inadimplência de um segmento de empresas para vários anos. Esta característica da metodologia proposta por este trabalho pode ser útil em um momento em que o mercado de crédito volta-se para o setor privado com perfil de médio e longo prazo, assim que as condições macro-econômicas e institucionais o permitirem.

Além disso, os órgãos que já atribuem *rating* no mercado brasileiro, com estas medidas, teriam uma ferramenta de prospectar as variações futuras do *rating* das empresas ao longo do tempo, ou seja, criariam uma matriz de migração de *rating* para vários horizontes de tempo. Assim, será possível averiguar o nível de acerto que suas classificações obtiveram ao longo do tempo. É dessa forma que a Moody's avalia seu sistema de avaliação de risco de crédito periodicamente, conforme apresentado na próxima seção.

2 MENSURAÇÃO DA INADIMPLÊNCIA NO MERCADO DE TÍTULOS AMERICANO

Até a recente crise do *subprime* nos EUA, que se espalhou rapidamente pelo mundo com a queda do Lehman Brothers, o mercado financeiro americano tem sido usado como referência pela maior parte da literatura em finanças basicamente por dois motivos. O primeiro deles é que os EUA têm um mercado financeiro altamente desenvolvido, cujas regras eram percebidas como claras e estáveis. E o segundo motivo é o seu tamanho relativo.

As principais metodologias de mensuração de inadimplência são aquelas desenvolvidas pela agência de *rating* Moody's e pelo Prof. Edward Altman, que foram elaboradas para o mercado americano de títulos de dívida negociados publicamente (*Bonds*). As medidas de inadimplência desenvolvidas para o mercado americano de títulos, conhecidas como Taxas de Inadimplência (*Default Rate*), têm como objetivo comum mensurar a incidência de inadimplência dentro de uma economia, setor ou grupo de empresas.

As diferenças metodológicas entre as taxas de inadimplência se devem basicamente à adoção de diferentes definições sobre os seguintes aspectos: a) inadimplência, b) unidade de referência de crédito (URC) e c) horizonte de tempo.

Em relação à inadimplência, um título é considerado inadimplente quando: a) não há pagamento do principal ou de juros, ou b) o pagamento é efetivado após o vencimento, ou c) se a empresa devedora pede concordata ou d) sua falência é decretada. Esta definição de inadimplência é seguida praticamente por todas as metodologias de cálculo de taxa de inadimplência, e o que pode variar entre um método e outro é a questão da renegociação. Esta questão pode ganhar uma definição muito criteriosa, como a da Moody's que:

juros e/ou principal, falência, concordata ou troca desfavorável de dívida, onde (i) o emissor ofereceu aos credores um novo título ou conjunto de títulos que representam uma obrigação financeira menor que a original (através da troca de dívida por ações preferenciais ou ordinárias, ou dívida com um valor de cupom ou valor de face reduzidos) ou (ii) a troca teve o propósito aparente de ajudar o devedor a evitar a inadimplência (KEENAN; HAMILTON; BERTHAULT, 2000, p. 9).

Outra definição importante, para o desenvolvimento de uma medida de inadimplência é a da unidade de referência de crédito (URC). Este conceito determina se a inadimplência será medida através da quantidade de títulos (contratos) de crédito ou de empresas que se tornaram inadimplentes, ou ainda pelos valores das dívidas que eles representam ou possuem.

A Tabela 1 apresenta alguns exemplos de possíveis definições da unidade de referência de crédito.

Tabela 1 – Exemplos de Unidades de Referência de Crédito

Especificação	Unidade de Medida	População Total	População Inadimplente	Incidência da Inadimplência
Títulos	Quantidade	100	1	1,0%
	Valor	R\$1.000.000	R\$100.000	10,0%

Fonte: elaboração própria.

Se apenas um título de crédito, de um conjunto de cem, tornar-se inadimplente, a incidência de inadimplência é de apenas 1%; se for adotada a quantidade de títulos como URC. Por outro lado, a participação deste título no valor agregado do conjunto de títulos pode ser muito diferente de 1%. No exemplo da Tabela 1, se for usado o valor dos títulos como URC, a incidência de inadimplência corresponderia a 10%. Pois a participação do título inadimplente no valor agregado de toda a população de títulos atinge esta cifra. Assim, a medida de inadimplência a ser desenvolvida será muito sensível à definição de unidade de referência de crédito.

Com relação ao horizonte de tempo, geralmente mede-se a taxa de inadimplência em cada ano calendário (janeiro a dezembro). Com isso, a base de comparação será sempre definida pelos títulos ou emissores existentes no último dia de dezembro do ano anterior, e a inadimplência vai se acumulando ao longo do ano. Na última década, várias pesquisas (ALTMAN, 1989; ALTMAN e KISHORE, 1996; CARTY e LIEBERMAN, 1997; ALTMAN e HUKKAWALA, 2000a, 2000b; KEENAN, HAMILTON e BERTHAULT, 2000) foram realizadas para se estimar a taxa de inadimplência acumulada em um horizonte de tempo variando de 1 a 20 anos.

Partindo destas definições, serão analisadas as práticas de mensuração de inadimplência observadas no mercado americano: a) a Taxa de Inadimplência Tradicional que é a técnica mais antiga e b) metodologia da Moody's. A metodologia do Prof. Edward Altman servirá de base para outra proposta de medida para o mercado brasileiro.

2.1 Taxa de Inadimplência Tradicional

Segundo Caouette, Altman e Narayanan (2000), muitos profissionais do mercado financeiro americano medem a inadimplência como uma porcentagem do número de títulos de dívida (*bonds*) que se tornaram inadimplentes ao longo de um ano em relação ao número total de títulos em circulação no início daquele ano. Assim, matematicamente:

$$TT_{t+1} = \frac{b_{t+1}}{b_t}$$

TT_{t+I} - Taxa de Inadimplência Tradicional em relação ao número de títulos (*bonds*)

b_{t+I} = é o número de títulos que se tornaram inadimplentes no ano $t+I$.

B_t = é o número total de títulos em circulação no final do ano t .

Alternativamente esta taxa também pode ser calculada com base no valor de face dos títulos ao invés da quantidade. Assim, a Taxa Tradicional de Inadimplência poderia assumir a seguinte forma:

$$TT_{t+I}^V = \frac{d_{t+I}}{D_t} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

TT_{t+I}^V = é a taxa de Inadimplência Tradicional medida pelo valor de face dos títulos referente ao ano $t+I$.

d_{t+I} = é a soma dos valores de face dos títulos que se tornaram inadimplentes ao longo do ano $t+I$.

D_t = é a soma dos valores de face dos títulos em circulação no final do ano t .

Vale ressaltar que nas equações 1 e 2, o subscrito t (ou $t+I$) das variáveis b , B , d e D assume significados distintos, dependendo da variável a que ele se refere.

Caso t se referir à população inicial de títulos, valor (D) ou quantidade (B), este subscrito significa um instante no tempo: final do ano t , digamos 31/12/ t . Por outro lado, caso t se referir ao número de títulos inadimplentes (b) ou aos seus valores (d), ele significará um intervalo de tempo: o ano t , compreendendo o período entre 01/01/ t a 31/12/ t .

Daqui para frente, os subscritos de tempo das variáveis representadas por letras minúsculas se referem a um intervalo de tempo (variável fluxo em t) e as maiúsculas se referem a um instante no tempo (variável estoque ao final do ano t : 31/12/ t).

2.2 Metodologia da Moody's

Os estudos da Moody's sobre inadimplência do mercado de títulos de dívida têm como objetivo averiguar a consistência dos *ratings* que ela atribui aos tomadores de crédito e/ou aos títulos (instrumentos de dívida). A atribuição de um *rating* Aaa a uma empresa é uma promessa implícita de que ela tem uma probabilidade (em média) menor de tornar-se inadimplente do que outra firma classificada como Aa. Esta é a razão para a existência dos sistemas de classificação de qualidade de crédito (*rating*). A Moody's tem necessidade de testar continuamente se o seu sistema tem funcionado de acordo com o previsto (prometido).

Vale lembrar que *rating* é uma nota dada a um tomador de crédito em função de sua probabilidade de honrar suas dívidas. Pelo sistema de *rating* da Moody's, por exemplo, essas notas são categorizadas na seguinte ordem decrescente (da melhor para a pior): Aaa, Aa, A, Baa, Ba, B, Caa e D. Estas notas ainda podem ser subdivididas. Dentro do *rating* B, por exemplo, existem as seguintes gradações intermediárias (da melhor para a pior) B3, B2 e B1.

O objetivo final da Moody's ao calcular as taxas de inadimplência é estimar a probabilidade de um título com um determinado *rating* tornar-se inadimplente em um determinado prazo: 5 anos, por exemplo.

A Moody's usa o número de emissores como unidade de referência de crédito. Segundo Keenan, Hamilton e Berthault (2000), a probabilidade de inadimplência é praticamente a mesma para todos os títulos emitidos por uma mesma empresa. Assim, segundo estes autores, usar a quantidade de títulos ou os seus respectivos valores como unidade de referência poderia tornar a medida de inadimplência excessivamente sensível a eventuais grandes emissores. Ou seja, poucas empresas emitindo uma grande quantidade de

O valor dos títulos como unidade de referência de crédito pode ser usado para medir a incidência da inadimplência, de acordo com a participação que cada emissor tem no mercado de crédito. Ao contrário do exposto por Keenan, Hamilton e Berthault (2000), esta abordagem poderia contribuir para analisar a ocorrência da inadimplência no mercado de crédito.

Antes de abordar a metodologia usada pela Moody's para estimar os riscos de inadimplência, de cada *rating* e para vários horizontes de tempo, é necessário compreender o conceito de coorte (em inglês, *cohort*). Segundo o Novo Dicionário Aurélio, coorte é “conjunto de pessoas que têm em comum um atributo relativo a um dado período de tempo”. Porém, a Moody's não aplica este conceito a pessoas, mas sim a empresas que possuem um mesmo *rating* em um determinado instante.

A Moody's calcula uma taxa de inadimplência para cada conjunto de empresas de um mesmo *rating* em um dado instante. Cada um destes conjuntos funciona como um “grupo de controle” e é chamado de coorte. A Tabela 2 ilustra o conceito de coorte adotado pela Moody's. As letras que se encontram dentro de uma célula representam empresas que apresentavam determinado *rating* ao final de um determinado ano. Na Tabela 2, cada intersecção (célula) entre o *rating* e o ano define uma coorte. Assim, a coorte de *rating* Baa em 2000 é formada pelas empresas {h, i, j, p}.

Tabela 2 – Conceito de Coorte

	Coorte de <i>Rating</i>	Anos					
		1997	1998	1999	2000	2001	2002
Rating	Aaa	a b	a c	a c	a b c	a b c	a b c
	Aa	c d	b d	b d f g	d g	d g j	d g j
	A	e f g	e f g	e	e f k	e f k	e f k l
	Baa	h i j k l	h i j p	h i j p l k	h i j p	h i j p	h i j p
	Ba	m n o p	m n k l	m n	l m n w	l m n q w	m n q w
	B	q r s t	o q r s t	o q r s t w	o q r s t	r s t 4	r s t 4
	Caa	u v w x	u v w x	u v x y	v x y	o v x	o u v x
	D	y z	y z	z	u	u y	y

Fonte: elaboração própria.

Ao longo do tempo uma empresa pode mudar sua classificação de risco de crédito (*rating*). Por exemplo, observando a Tabela 2, a empresa w começou no *rating* Caa, passou para B em 1999 e em 2000 subiu para Ba, e permaneceu aí até 2002.

A Moody's acompanha o histórico de inadimplência de todas as empresas que compõem uma coorte. E a taxa de inadimplência da coorte é uma comparação entre o número de empresas que se tornaram inadimplentes em um determinado intervalo de tempo e o número inicial de empresas que formaram este grupo.

Para um horizonte de tempo de um ano, a fórmula da taxa de inadimplência da Moody's é a seguinte:

$$TM_{q,t+1} = \frac{e_{q,t+1}}{E_{q,t}} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde:

$TM_{q,t+1}$ = a “Taxa de Inadimplência Moody's” do *rating* q no ano $t+1$.

$e_{q,t+1}$ = é o número total de emissores (*issuers*) que apresentavam um *rating* q , ao final do ano t (pertencentes à Coorte $[q,t]$), e que se tornaram inadimplentes ao longo do ano $t+1$.

$E_{q,t}$ = é o número total de emissores classificados no *rating* q , ao final do ano

inadimplente em 2003, a taxa de inadimplência deste grupo será de 25%, pois a coorte é formada por quatro empresas {o u v x}.

A Tabela 3 apresenta os resultados da fórmula da Moody's (Equação 3) para cada um dos *ratings*, com horizonte de tempo de um ano, entre 1988 e 1999, do mercado americano.

Tabela 3 - Taxas de Inadimplência da Moody's com horizonte de tempo de um ano (TM, em %)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Aaa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aa1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aa2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aa3	-	1,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baa1	-	-	-	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-
Baa2	-	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	0,33	-
Baa3	-	1,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35
Ba1	-	0,79	2,67	1,06	-	0,81	-	-	-	-	-	0,46
Ba2	-	1,82	2,82	-	-	-	-	-	-	-	0,59	-
Ba3	2,58	4,69	3,90	9,84	0,73	0,74	0,58	1,74	-	0,48	1,10	2,25
B1	4,34	6,24	8,59	6,04	1,03	3,32	1,90	4,39	1,18	-	2,10	2,77
B2	6,90	8,28	22,09	12,74	1,54	4,96	3,66	6,36	-	1,51	7,63	6,59
B3	9,72	19,55	28,93	28,42	24,54	11,48	8,05	4,15	3,40	7,46	5,59	9,84
Investment-Grade	-	0,29	-	0,07	-	-	-	-	-	-	0,04	0,04
Speculative-Grade	3,47	6,02	9,84	10,50	4,85	3,51	193,00	3,32	1,66	2,04	3,40	5,51
All Corporates	1,31	2,42	3,52	3,29	1,33	0,96	0,57	1,07	0,54	0,68	1,27	2,19

Fonte: Keenan; Hamilton; Berthault (2000).

Na Tabela 3 verifica-se que a incidência de inadimplência é maior nos *ratings* mais baixos. Esta relação pode ser observada nas três últimas linhas que mostram as taxas de inadimplência para o grupo de empresas classificadas como *Investment-Grade* (Nível de Investimento) e *Speculative-Grade* (Nível Especulativo). A linha divisória destes níveis é a fronteira entre os *ratings* Baa3 e Ba1. Todos os *ratings* superiores ou iguais à Baa3 são tidos como Nível de Investimento e os inferiores ou iguais a Ba1: Nível Especulativo. Denota-se que a taxa de inadimplência do *Speculative-Grade* é sempre superior ao *Investment-Grade*. E o conjunto global dos emissores (*All Corporates*) apresenta taxas intermediárias no período.

Em determinados momentos esta ordem pode ser quebrada. Por exemplo, 1,41% dos emissores que apresentavam um *rating* Aa3 (nível de investimento) ao final de 1988 se tornou inadimplente em 1989. Esta cifra foi inferior apenas aos *ratings* abaixo de Ba1 (nível especulativo) neste mesmo ano. Em geral, há um menor número de emissores classificados em *ratings* elevados. A inadimplência de um emissor de *rating* Aa provoca um impacto maior na taxa de inadimplência (do seu *rating*) do que uma empresa classificada como B.

Até aqui, foram vistas taxas de inadimplência com um horizonte de tempo de apenas um ano. Agora será apresentada a forma de calcular taxas com prazos superiores a um período. E para que isso seja possível, para a metodologia da Moody's é fundamental o conceito de coorte. O não uso deste conceito pela metodologia Tradicional é o que inviabiliza o cálculo de taxas referentes a prazos superiores a um ano. Matematicamente, a taxa de

$$TCM_{q,t+H} = \frac{\sum_{h=1}^H e_{q,t+h}}{E_{q,t}} \quad (\text{Equação 4})$$

Onde:

$TCM_{q,t+H}$ é a Taxa Cumulativa de Inadimplência da Moody's com um horizonte de tempo de H anos, para a coorte formada por emissores cujos *ratings* eram de nível q no final do ano t .

$e_{q,t+h}$ = é o número total de emissores (*issuers*) que apresentavam um *rating* q , ao final do ano t (pertencentes à Coorte $[q,t]$), e que se tornaram inadimplentes ao longo do ano $t+h$ ($h=1, 2, \dots, H$)

$E_{q,t}$ = é o número total de emissores classificados no *rating* q , ao final do ano t (Coorte $[q,t]$).

Vale ressaltar que caso o horizonte de tempo (H) da Equação 4 (TCM) for igual a um ano, esta expressão seria igual à Equação 3 (TM). Assim, TM pode ser considerado um caso particular de TCM.

Tabela 4 - Taxas Cumulativas de Inadimplência da Moody's (em %)

Cohort formed January 1,1993								Cohort formed January 1,1997			
Years	1	2	3	4	5	6	7	Years	1	2	3
Aaa	-	-	-	-	-	-	-	Aaa	-	-	-
Aa	-	-	-	-	-	-	-	Aa	-	-	-
A	-	-	-	-	-	-	-	A	-	-	-
Baa	-	-	0,25	0,26	0,26	0,55	1,16	Baa	-	0,15	0,75
Ba	0,55	0,55	2,95	3,69	4,94	6,36	7,41	Ba	0,19	1,45	5,13
B	5,79	10,02	14,90	16,77	19,65	22,24	27,10	B	2,12	7,59	11,78
Investment-Grade	-	-	0,07	0,07	0,07	0,14	0,30	Investment-Grade	-	0,04	0,22
Speculative-Grade	3,51	5,14	8,81	10,16	11,95	13,72	16,04	Speculative-Grade	2,04	6,03	10,28
All Corporates	0,96	1,38	2,34	2,66	0,04	3,47	4,03	All Corporates	0,68	1,97	3,37
Cohort formed January 1,1998								Cohort formed January 1,1999			
Years	1	2	3	4	5	6	7	Years	1	2	3
Aaa	-	-						Aaa	-		
Aa	-	-						Aa	-		
A	-	-						A	-		
Baa	0,12	0,62						Baa	0,11		
Ba	0,61	3,09						Ba	1,12		
B	4,24	11,21						B	5,69		
Investment-Grade	0,04	0,20						Investment-Grade	0,04		
Speculative-Grade	3,40	8,89						Speculative-Grade	5,51		
All Corporates	1,27	3,32						All Corporates	2,19		

estas taxas foram calculadas no ano 2000, o horizonte de tempo é maior para as coortes mais antigas, ou seja, a coorte formada em janeiro de 1993 tem um histórico de inadimplência dos anos 1 (1994) a 7 (2000). Já a coorte formada em janeiro 1997 tem três anos analisados do ano 1 (1998) a 3 (2000), e assim por diante.

Observando a coorte 1993-Ba no ano 1 (que corresponde a 1994) na Tabela 4, pode-se verificar que a taxa de inadimplência acumulada foi de 0,55%. No segundo ano esta coorte apresentou a mesma taxa de 0,55%, isto quer dizer que nenhuma empresa membro desta coorte se tornou inadimplente em 1995, e, portanto, a taxa acumulada não foi alterada. Somente no ano 3 é que a taxa subiu para 2,95%. A título de ilustração, as taxas de horizonte de 1 ano seriam: 0,55% em 1994, 0% em 1995 e 2,40% (2,95% - 0,55%) em 1996 (ano 3).

A Tabela 4 mostra a evolução da taxa de inadimplência histórica acumulada ao longo dos anos de cada coorte. Estas taxas, entretanto, ainda não são estimativas de qual é a probabilidade de uma empresa classificada como B tornar-se inadimplente em 2 anos a partir de hoje. Para se estimar o risco de uma empresa tornar-se inadimplente, em função do *rating* e do horizonte de tempo desejado, é necessário calcular a Taxa Cumulativa Média da Moody's (TCMM).

Esta taxa expressa a incidência de inadimplência em função da idade das coortes. Entendendo-se como idade o intervalo de tempo entre o momento de formação da coorte até o horizonte de tempo escolhido. Assim, é feita uma média de todas as taxas de inadimplência das coortes de mesmo *rating* e com a mesma idade, ponderadas pela quantidade de emissores de cada coorte.

A fórmula da Taxa Cumulativa Média da Moody's (TCMM) é a seguinte:

$$TCMM_{q,H} = \frac{\sum_{m=1}^M E_{q,(t+m)} (TCM_{q,(t+m)+H})}{\sum_{m=1}^M E_{q,(t+m)}} \quad (\text{Equação 5})$$

Onde:

$TCMM_{q,H}$ = é a Taxa Cumulativa Média de Inadimplência da Moody's, referente ao *rating* q , e com horizonte de tempo de H anos.

M = é o número de coortes que tem um histórico igual ou superior a H anos.

$E_{q,(t+m)}$ = é o número de empresas que formaram a coorte de *rating* q ao final do ano $t+m$ ($m=1, 2, \dots, M$).

$\sum_{m=1}^M E_{q,(t+m)}$ = é o denominador, que representa a soma das quantidades de emissores de todas as M coortes de *rating* q que possam ter registros de inadimplência H anos após suas formações. Caso uma coorte de *rating* q tenha um histórico menor do que H anos ela não é considerada na fórmula.

$TCM_{q,(t+m)+H}$ = é a Taxa Cumulativa de Inadimplência da Moody's com um horizonte de tempo de H anos, para a coorte formada por emissores cujos *ratings* eram de nível q no final do ano $(t+m)$.

Assim, enquanto a Taxa Cumulativa (TCM, Equação 4) mostra como a inadimplência evoluiu para cada coorte em função da história cronológica, a Taxa Cumulativa Média (TCMM, Equação 5) retrata a evolução esperada (média) da inadimplência em função da idade das várias coortes de mesmo *rating*. Em outras palavras, pela ótica da Taxa Cumulativa (TCM), em cada momento da história cada coorte de um mesmo *rating* tem uma idade diferente. Já pela ótica da Taxa Cumulativa Média (TCMM) não há história cronológica, o

Tabela 5 - Taxas Cumulativas Médias de Inadimplência da Moody's (TCMM)

Average Cumulative Default Rates from 1 to 8 years (%) - 1983 - 1999								
Rating	1	2	3	4	5	6	7	8
Aaa	-	-	-	0,06	0,20	0,28	0,37	0,48
Aa1	-	-	-	0,23	0,23	0,39	0,39	0,39
Aa2	-	-	0,05	0,20	0,45	0,55	0,66	0,79
Aa3	0,07	0,10	0,19	0,29	0,41	0,55	0,55	0,55
A1	-	0,03	0,33	0,52	0,65	0,82	0,89	0,97
A2	-	0,03	0,14	0,39	0,60	0,79	0,91	1,24
A3	-	0,13	0,25	0,34	0,40	0,53	0,78	0,88
Baa1	0,04	0,26	0,52	0,90	1,28	1,55	2,00	2,27
Baa2	0,07	0,33	0,60	1,18	1,80	2,45	2,79	2,93
Baa3	0,31	0,81	1,34	2,15	2,84	3,82	4,73	5,66
Ba1	0,62	2,13	3,86	6,30	8,49	10,69	12,19	13,67
Ba2	0,53	2,58	5,05	7,32	9,16	10,51	11,86	12,76
Ba3	2,52	6,96	11,89	16,47	20,96	25,05	28,71	32,61
B1	3,46	9,29	14,81	19,63	24,48	29,79	34,85	38,35
B2	6,38	13,95	20,28	24,84	28,45	31,16	32,57	34,39
B3	12,23	20,71	27,27	32,53	37,54	40,66	43,95	47,84
Caa1-C	19,09	28,37	34,23	40,07	43,37	47,73	47,73	51,33
Investment-Grade	0,04	0,15	0,33	0,59	0,82	1,06	1,27	1,46
Speculative-Grade	3,68	8,26	12,65	16,56	20,17	23,38	26,17	28,73
All Corporates	1,20	2,65	4,01	5,22	6,28	7,19	7,92	8,57

Fonte: Keenan; Hamilton; Berthault (2000).

Na coluna 1 da Tabela 5, vê-se a média de todas as TCM com horizonte de tempo de um ano (após a formação de cada coorte) ponderadas pelo número de emissores que formaram cada coorte. Na coluna 2 são as TCMM com horizonte de tempo de dois anos, e assim por diante. Assim, por exemplo, a média das TCM referentes às coortes de *rating* Baa2 formadas entre 1983 e 1996, com horizonte de tempo de 4 anos, é 1,18%.

As TCMM da Tabela 5 consideram as coortes formadas entre 1983 (inclusive) até 1999, totalizando 17. A Tabela 3 mostra as TCM (com horizonte de tempo de um ano) das coortes formadas entre 1988 (inclusive) até 1999. Vale lembrar que naquela tabela, a Coorte 1989-A3 apresenta uma TCM ($H=1$) anormalmente alta: 1,41%. Supondo que o número de empresas seja igual em todas as 17 coortes (1983 a 1999) e que em nenhuma outra coorte houve inadimplência de empresas de *rating* A3 com um ano de horizonte de tempo, a TCMM (*rating* A3, $H=1$) deveria ser 0,083% (1,41%/17). Porém, a estatística que é apresentada na Tabela 5 é de 0,07%. Se a TCMM é menor do que aquela que foi estimada, dificilmente houve inadimplência nas coortes A3 formadas entre 1983 a 1987 (que não aparecem na Tabela 3). A única razão plausível para que a TCMM (A3, $H=1$) seja 0,07%, e não 0,08%, é por causa do número de empresas que formaram a coorte 1989-A3 ter sido menor do que a média de todas as 17, diminuindo o peso desta coorte no cômputo da TCMM (A3, $H=1$).

As demais TCMM também são médias das TCM ponderadas pelo número de empresas que formaram cada uma das coortes que elas se referem. A TCMM pode ser interpretada como estimativa de probabilidade de inadimplência para créditos concedidos a empresas de um determinado *rating* e um prazo específico. A Moody's definiu esta taxa com o objetivo de estimar a probabilidade de um emissor, de determinado *rating*, tornar-se inadimplente em vários horizontes de tempo. Assim, ela pode comparar a taxa de inadimplência esperada *ex ante*, ou seja, no momento em que faz uma classificação de crédito com a efetiva (*ex post*).

números de observações dependendo do prazo desejado. Quanto maior for o horizonte de tempo, menor é o número de coortes com observações disponíveis para estimar a probabilidade marginal. Assim, quanto maior for o horizonte de tempo que se quer estimar, maior é o risco de haver viés nos resultados alcançados. Portanto, essas estatísticas devem ser consideradas com o devido cuidado.

Esta característica da metodologia da Moody's, que é a vinculação da história das coortes com o calendário, deixa em aberto a possibilidade de: a) calcular probabilidades de inadimplência condicionais a conjunturas macro-econômicas (expansão/contração), b) correlações entre as evoluções de inadimplência entre grupos distintos de empresas (*rating*, no caso original).

3 PROPOSTAS DE MEDIDAS DE INADIMPLÊNCIA PARA O MERCADO BRASILEIRO

O objetivo desta seção é apresentar uma metodologia para medir a inadimplência para o mercado brasileiro de crédito. Antes, porém, serão discutidas as definições básicas para a aplicação de metodologias semelhantes às discutidas na seção anterior a um mercado caracterizado pela preponderância de créditos não negociados em bolsa.

3.1 Aplicabilidade das técnicas de taxa de inadimplência no Brasil

Nesta seção procura-se responder às indagações levantadas na última seção: Como extrair dos bancos de dados de registros de desabono, informações a respeito da probabilidade de ocorrência de inadimplência em determinados conjuntos de empresas, em um dado horizonte de tempo?

Para que se possa dar uma resposta a esta pergunta, antes é necessário discutir alguns pontos básicos para a construção das medidas que estimarão a probabilidade de inadimplência. E estes pontos básicos são os seguintes: a) inadimplência, b) unidade de referência de crédito (URC) e c) horizonte de tempo. A seguir será abordado cada um destes pontos sob a ótica do mercado brasileiro de crédito.

3.1.1 Definição de Inadimplência

De acordo com o Novo Aurélio Século XXI, a palavra inadimplência (ou inadimplemento) pode ser definida como “falta de cumprimento dum contrato ou de qualquer de suas condições”. A partir desta definição qualquer descumprimento de cláusula ou de condição de um contrato pode ser entendido como inadimplência. Ela pode assumir dimensões diversas, como o simples atraso de pagamento, deixar de fornecer informações contábeis ao credor (contrariando uma cláusula de um contrato de empréstimo), o cálculo incorreto de um indexador ou, ainda, uma moeda usada para o pagamento diferente da prevista no empréstimo.

Conforme essa definição, mensurar a inadimplência é uma tarefa muito difícil. Como medir a falta de fornecimento de informações contábeis? Os descumprimentos de contratos por parte dos devedores mais importantes são aqueles que afetam o fluxo de caixa dos credores, em relação ao que era esperado. E é por causa disso que eles fazem um esforço para cobrar os créditos em atraso, e que por sua vez geram (a maioria) os registros de desabono.

As formas de inadimplência que serão levadas em consideração neste estudo são os descumprimentos de contratos que afetem pelo menos uma destas duas dimensões:

- a) quanto - do valor em uma determinada moeda ou montante acordado para ser pago no vencimento, quanto é efetivamente pago;
- b) quando - o tempo que decorre entre o vencimento do contrato até o efetivo

o que determina a inadimplência. Neste caso, a dimensão quanto somente será afetada se o pagamento em atraso não for feito no mesmo montante devido ou tiver algum acréscimo como multa, juros, etc.

No caso do cálculo errado da correção monetária, esta não conformidade com as cláusulas contratuais afetará somente a dimensão quanto, desde que o devedor tenha pagado até a data do vencimento do contrato.

Haverá inadimplência se a moeda usada para pagamento não é a acordada, pois haverá um custo de conversão para a moeda desejada (quanto), bem como se o valor não estiver disponível no vencimento (quando).

Já o caso da sonegação de informações contábeis ao credor não seria suficiente para ser classificado como um evento de inadimplência, pois não afeta diretamente nem quando nem quanto o devedor irá lhe pagar.

No caso de concordata da empresa devedora, todos os títulos (vencidos ou não) terão seus vencimentos prorrogados (quando) por imposição do juiz, que defere o pedido. O montante a ser pago (quanto) é alterado, porém para cima, devido à incidência de eventuais juros e correções sobre a dívida original.

Na decretação de falência da empresa devedora, o momento (quando) de um eventual recebimento (quanto) de créditos (vencidos ou não) está condicionado ao processo falimentar que é administrado pela justiça. Assim, as duas dimensões são afetadas pela falência.

Portanto, a inadimplência será entendida como um descumprimento por parte do devedor que acarrete alteração do montante (quanto) ou do momento (quando) em que o pagamento é (eventualmente) feito ao credor, em relação ao que estava previsto em contrato.

3.1.2 Definição da Unidade de Referência de Crédito (URC)

A unidade de referência de crédito (URC) deve seguir a forma como as informações de inadimplência são registradas e divulgadas. Os registros de desabono podem ser relacionados ao:

- a) título - protesto, cheque sem fundo, requerimento de falência, restrição financeira;
- b) empresa - pedido de concordata, concordata deferida e falência decretada.

Além disso, tanto os títulos quanto as empresas podem ser considerados pela quantidade ou pelo valor das dívidas (passivos) que eles representam. Assim, os candidatos a URC são: a) número de títulos (contratos), b) número de empresas, c) valor dos títulos (valor devido na data do vencimento) e d) valor das empresas (passivo).

Para a definição da unidade de referência de crédito não basta apenas conhecer as unidades que estão inadimplentes. É necessário ainda conhecer a população para poder medir a proporção em que a inadimplência incide sobre determinado segmento do mercado de crédito. Na metodologia proposta por este estudo optou-se pela URC número de empresas.

3.1.3 Horizonte de Tempo

Discutidas as possíveis definições de inadimplência e de unidade de referência de crédito para o mercado brasileiro, resta discutir quais são os horizontes de tempo possíveis e adequados para se medir a inadimplência.

O fato de que a maior parte dos contratos comerciais e financeiros, no Brasil, tem um prazo menor do que um ano, sugere que o ideal seria calcular taxas de inadimplência de (no máximo) um ano. Se for adotada esta visão, a metodologia de cálculo de inadimplência poderia ser parecida com a abordagem Tradicional, discutida anteriormente.

Neste caso, em cada começo de ano seriam somados os passivos de todas as empresas

da população de passivos do início do ano. Também poderia ser usado o número de empresas como unidade de referência, ao invés dos seus passivos.

Apesar dos títulos em geral terem um prazo menor do que um ano, isto não impede o cálculo de taxas de inadimplência com horizontes de tempo maior. Para isto, basta definir os grupos de controle, ou coortes. Estes grupos no mercado americano são formados pelo número de emissores de mesmo *rating* em um dado momento do tempo (coortes), pelo método da Moody's. Já pela abordagem de Altman, as coortes são formadas pelos valores de face dos títulos com a mesma classificação de risco (*rating*) na data da emissão.

Abordagem de coorte proporciona a possibilidade de calcular medidas de inadimplência com um horizonte de tempo igual ou acima de um período. Este período não é necessariamente um ano, podendo ainda ser usado um mês, trimestre, semestre, etc. Porém, como as empresas de capital fechado (que formam a grande maioria no Brasil) são obrigadas a publicar demonstrações contábeis somente em 31 de dezembro de cada ano, é melhor manter a definição do período como sendo o ano calendário (de 1º/janeiro a 31/dezembro).

Uma eventual adaptação da metodologia do cálculo de inadimplência da Moody's às condições locais demandaria a criação de coortes (grupos de controle) com base em número de empresas pertencentes a um mesmo segmento (*rating*, setor de atividade, região geográfica, porte, etc.) em cada período (ano).

Além disso, o surgimento (e adaptações) de metodologias que mensurem a inadimplência, em um horizonte de tempo superior a um ano, poderá auxiliar os profissionais do mercado financeiro a estimarem melhor os riscos na concessão de crédito de longo prazo ao setor privado nacional. Com mais informação o risco diminuiria, ajudando assim, o desenvolvimento de um mercado de crédito de longo prazo para o setor privado nacional.

Uma vez discutidos os parâmetros possíveis para se construir taxas de inadimplência voltadas ao mercado brasileiro de crédito, serão apresentadas várias propostas de medidas de inadimplência que estão baseadas nos conceitos discutidos nesta seção.

3.2 Taxa de Inadimplência Corporativa (TIC)

A Taxa de Inadimplência Corporativa (TIC) é uma metodologia de medição de inadimplência que adota o número de empresas como unidade de referência de crédito. Esta metodologia pode ser aplicada a diferentes conjuntos de empresas. Estes conjuntos podem ser compostos por empresas com uma ou mais características em comum, tais como pertencer a um mesmo *rating*, setor, ramo, região geográfica, porte (pequena, média ou grande), etc. Mesmo se nos exemplos a serem citados aparecer somente uma destas características como fator de segmentação, podem ser usados outros critérios.

Nesta abordagem, uma empresa se torna inadimplente quando ocorrer uma destas situações:

- a) sofrer registros de desabono, tais como protestos, cheque sem fundo, restrição financeira, falência requerida e, eventualmente, registro de não pagamento de juros ou principal de uma debênture;
- b) pedir concordata;
- c) tiver sua falência decretada.

As coortes são formadas pelas empresas que atuam em um mesmo setor a cada final de ano (31 de dezembro).

Assim como na metodologia da Moody's, a TIC tem duas taxas de inadimplência. A primeira, taxa de inadimplência cumulativa, mede a incidência da inadimplência ao longo da história da coorte. E a segunda, a taxa de inadimplência cumulativa média, é uma média das taxas cumulativas de várias coortes em função do horizonte de tempo (H).

$$TICc_{S,t+H} = \frac{\sum_{h=1}^H e_{S,t+h}}{E_{S,t}}$$

(Equação 6)

Onde:

$e_{S,t+h}$: é o número de empresas, de um segmento S, que se tornaram inadimplentes no h -ésimo ($h=1, 2,..., H$) ano após a formação da coorte original (no final do ano t).

$\sum_{h=1}^H e_{S,t+h}$: a quantidade de empresas do segmento S que se tornaram inadimplentes em H anos desde a data da formação da coorte (final do ano t).

$E_{S,t}$: a quantidade total de empresas que atuavam no segmento S na data de formação da coorte (final do ano t)

$TICc_{S,t+H}$: Taxa de Inadimplência Corporativa Cumulativa com um horizonte de tempo de H anos, referente à coorte formada por empresas que pertenciam ao segmento S no final do ano t .

Vale ressaltar que se for atribuído o valor 1 à H , da Equação 6, ter-se-ia uma taxa de inadimplência com horizonte de tempo de um ano, análoga às fórmulas de taxas da metodologia Tradicional.

A Tabela 6 mostra um exemplo de cálculo da Taxa de Inadimplência Corporativa Cumulativa (TICc). A linha logo abaixo dos anos mostra a população de empresas que formou cada coorte ao final de cada ano, e a segunda coluna mostra o número de empresas que se tornou inadimplente ao longo de cada ano.

Tabela 6 – Cálculo da Taxa de Inadimplência Corporativa Cumulativa (TICc) de um segmento S

		Coortes (formadas em 31 de dezembro de cada ano)							
		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
		100	102	98	97	101	105	99	93
$(E_{S,t})$	População (31/Dez)								
Ano ($t+h$)	Nº Empr. Inadimp. ($e_{S,t+h}$)								
1989									
1990	2	2,0%							
1991	3	5,0%	2,9%						
1992	4	9,0%	6,9%	4,1%					
1993	6	15,0%	12,7%	10,2%	6,2%				
1994	4	19,0%	16,7%	14,3%	10,3%	4,0%			
1995	5	24,0%	21,6%	19,4%	15,5%	8,9%	4,8%		
1996	7	31,0%	28,4%	26,5%	22,7%	15,8%	11,4%	7,1%	
1997	2	33,0%	30,4%	28,6%	24,7%	17,8%	13,3%	9,1%	2,2%

Fonte: elaboração própria.

Para simplificar o exemplo da Tabela 6, foi assumido que todas as empresas, que se tornaram inadimplentes em um determinado ano, fazem parte de todas as coortes formadas

criação de algumas empresas e também ao fechamento de outras. Assim, a base de comparação ($E_{S,t}$) é diferente para cada coorte.

Em 31/12/1989 havia 100 empresas que atuavam no segmento S , assim a primeira coorte deste setor foi formada com estas empresas. Desta população inicial, 2 empresas se tornaram inadimplentes ao longo de 1990. A taxa de inadimplência do 1º ano foi de 2%.

Em 1991 houve 3 empresas que inadimpliram. Como a taxa cumulativa de inadimplência da coorte formada em 1989 subiu de 2 para 5%, isto quer dizer que estas três empresas são membros desta coorte. Caso as três empresas não fizessem parte da coorte de 1989, esta taxa cumulativa deveria continuar com 2% no 2º ano (1991).

A coorte formada em 1990 teve 3 empresas inadimplentes no 1º ano (1991) e mais 4 empresas no 2º ano (1992). Como esta coorte foi formada por 102 empresas, a TICc desta coorte ao final de 1992 foi de 6,9% ((3+4)/102).

As séries de taxas de inadimplência cumulativas (TICc) das coortes de diferentes segmentos, mas de mesmo ano de formação, podem servir de base para a comparação das evoluções históricas da inadimplência de cada coorte (setor/ano de formação).

Através desta metodologia, será possível, por exemplo, calcular correlações entre estas séries de inadimplência de diferentes setores e/ou região geográfica. O que daria mais subsídio para um gerente de carteira de crédito maximizar o benefício que a diversificação pode lhe oferecer, ou pelo menos, minimizar o risco de concentrar seus créditos em empréstimos a setores altamente correlacionados.

Além disso, estas séries de taxas de inadimplências poderão ser relacionadas a indicadores macro-econômico, tais como taxa de crescimento da economia, taxa de juros, câmbio, etc. Assim, poderão ser identificados mais claramente os fatores de risco que afetam a probabilidade de inadimplência dos segmentos de empresas. E com isso, poderão ser estimadas as probabilidades de inadimplência de cada segmento de empresas, condicionadas ao comportamento das variáveis macro-econômicas.

Até agora foi apresentada a fórmula para calcular a incidência de inadimplência de apenas uma coorte. Com a taxa cumulativa (TICc) é possível apenas analisar a evolução histórica da inadimplência de cada coorte. Para calcular a frequência de ocorrência de inadimplência, entretanto, é necessário calcular uma média destas taxas cumulativas para cada horizonte de tempo. Estas frequências serão usadas para estimar a inadimplência esperada e o desvio padrão em função do horizonte de tempo do crédito. Então, partindo do pressuposto que as condições futuras serão parecidas com as passadas, esta estimativa é obtida através das seguintes fórmulas:

$$TICcm_{S,H} = \frac{\sum_{m=1}^M E_{S,(t+m)} (TICc_{S,(t+m)+H})}{\sum_{m=1}^M E_{S,(t+m)}} \quad (\text{Equação 7})$$

Onde:

$TICcm_{S,H}$: Taxa de Inadimplência Corporativa Cumulativa Média com um horizonte de tempo de H anos, referente a um segmento S .

$E_{S,(t+m)}$: é o número de empresas de um segmento S que compõem a coorte formada ao final do ano $t+m$ ($m=1, 2, \dots, M$).

$\sum_{m=1}^M E_{S,(t+m)}$ = é a soma das quantidades de empresas que formaram as M coortes de um segmento S e que possam ter registros de inadimplência H períodos após suas formações. Vale lembrar que uma mesma empresa pode pertencer a várias coortes com datas de

tempo de H anos, referente à coorte formada por empresas que pertenciam a um segmento S no final do ano $t+m$ ($m=1, 2, \dots, M$).

Partindo do mesmo exemplo apresentado na Tabela 6 e aplicando a Equação 7, obtêm-se os resultados apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Taxa de Inadimplência Corporativa cumulativa média (TICcm) de um segmento S

$TIEc_{S,(t+m)+H}$									$\sum_{m=1}^M E_{S,(t+m)}$		$TIEcm_{S,H}$
$(t+m) =$	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	(denominador)		
$E_{S,(t+m)}$	100	102	98	97	101	105	99	93			
(H)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(M)		
1	2,00	2,94	4,08	6,19	3,96	4,76	7,07	2,15	8	795	4,15%
2	5,00	6,86	10,20	10,31	8,91	11,43	9,09	-	7	702	8,83%
3	9,00	12,75	14,29	15,46	15,84	13,33	-	-	6	603	13,43%
4	15,00	16,67	19,39	22,68	17,82	-	-	-	5	498	18,27%
5	19,00	21,57	26,53	24,74	-	-	-	-	4	397	22,92%
6	24,00	28,43	28,57	-	-	-	-	-	3	300	27,00%
7	31,00	30,39	-	-	-	-	-	-	2	202	30,69%
8	33,00	-	-	-	-	-	-	-	1	100	33,00%

Fonte: elaboração própria.

A Tabela 7 mostra cada componente da fórmula da TICcm (Equação 7). Para cada horizonte de tempo (H) há um número específico de coortes que tem histórico suficiente para participar do cálculo da TICcm. Por exemplo, para $H=1$ todas as coortes entram no cálculo da $TICcm_{S,1}$, pois todas têm um histórico de pelo menos um ano. Por outro lado, no cômputo da $TICcm_{S,7}$ só participaram as coortes formadas no final de 1989 e 1990, pois são as únicas a ter um histórico de pelo menos 7 anos.

Os valores logo abaixo dos anos representam o número de empresas que formaram as coortes ao final de cada ano ($E_{S,(t+m)}$). Assim, para se calcular as taxas cumulativas médias de um determinado horizonte de tempo, é necessário somar os produtos das populações de cada coorte com as taxas marginais correspondentes. E esta soma é dividida pelo mesmo denominador da fórmula anterior. Por exemplo, a $TICcm_{S,6}$ ($H=6$) é obtida da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 TICcm_{S,6} &= \frac{[E_{S,1989}(TICc_{S,6})] + [E_{S,1990}(TICc_{S,6})] + [E_{S,1991}(TICc_{S,6})]}{E_{S,1989} + E_{S,1990} + E_{S,1991}} \\
 &= \frac{[100(0,24)] + [102(0,2843)] + [98(0,2857)]}{100 + 102 + 98} = 0,27 = 27\%
 \end{aligned}$$

Esta Taxa de Inadimplência Corporativa Cumulativa Média (TICcm) estima a probabilidade de uma empresa (de um determinado segmento) se tornar inadimplente em função de um horizonte de tempo específico.

Assim, a TIC é uma adaptação da metodologia da Moody's a um mercado ampliado de crédito, contemplando todos os tipos de títulos de crédito, negociados em bolsa ou não.

4 CONCLUSÃO

O estudo objetivou apresentar uma proposta de medida de inadimplência para

por falta de fundo, pedido de falência, concordata, etc. Assim, foram aplicados os conceitos fundamentais de metodologias de taxa de inadimplência, especialmente a da Moody's.

A partir da implementação da TIC será possível avaliar e comparar as evoluções da inadimplência de diferentes segmentos de empresas ao longo de vários anos. Com essas informações, os gestores de carteiras de crédito teriam melhores condições de mitigar o risco de concentração. Além disso, com a implementação destas medidas, os órgãos que já atribuem *ratings* às empresas brasileiras podem averiguar o nível de acerto que seu sistema de classificação de risco de crédito obteve ao longo do tempo.

Um mapeamento do mercado de crédito brasileiro em grupos (regiões) de risco de crédito pode ser um caminho a trilhar em futuras pesquisas. Este mapeamento seria conseguido com a aplicação de análise de agrupamento (*cluster analysis*) às séries de TIC de vários segmentos do mercado de crédito corporativo. Logo, um gestor de carteiras de crédito iria evitar concentrar seus recursos em tomadores pertencentes a apenas um destes grupos.

Outra sugestão de estudo usando a medida proposta por este estudo seria a de avaliar o nível de acerto dos novos sistemas de *rating* voltados ao mercado brasileiro de crédito. Além disso, como estas medidas podem ser aplicadas a um conjunto muito extenso de segmentos de empresas, poder-se-ia ampliar o conjunto de empresas com risco de crédito classificado.

Uma vez que a medida proposta por este estudo for implementado (TIC) será possível relacionar as evoluções da inadimplência de vários segmentos de empresas com variáveis macro-econômicas, tais como taxa de juros, câmbio, nível de desemprego, etc. Deste modo tornar-se-á factível estimar a probabilidade de inadimplência de empresas condicionada a diferentes cenários esperados para as variáveis macro-econômicas.

REFERÊNCIAS

ALTMAN, Edward I. Measuring corporate bond mortality and performance. **Journal of Finance**, n. 44, p. 909-922, 1989.

ALTMAN, Edward I.; HUKKAWALA, Naeem; KISHORE, Vellore. Report on defaults & returns on high yield bonds: analysis through 1999 and default outlook for 2000-2002. New York University: Salomon Center, 2000a.

ALTMAN, Edward I.; HUKKAWALA, Naeem; KISHORE, Vellore. Defaults & returns on high yield bonds: lessons from 1999 and outlook for 2000-2002. **Business Economics**, p. 27-38, April, 2000b.

ALTMAN, Edward I.; SAUNDERS, Anthony. Credit risk measurement: developments over the last 20 years. **Journal of Banking & Finance**, n. 21, p. 1721-1742, 1997.

CAOQUETTE, John B.; ALTMAN, Edward I.; NARAYANAN, Paul. **Gestão do risco de crédito: o próximo grande desafio financeiro**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

CARTY, L. V.; LIEBERMAN, D. *Historical default rates of corporate bond issuers, 1920 - 1996*. Moody's Investor Service. **Global Credit Research**, Jan., 1997.

CREDIT SUISSE FIRST BOSTON. **CreditRisk+**: a credit risk framework. 1997. Disponível em: <<http://www.csfb.com/creditrisk>>. Acesso em: 31 ago. 2008.

DOUAT, João Carlos. **Desenvolvimento de modelo para administração de carteiras de crédito a pessoas jurídicas em um banco comercial com base na teoria da diversificação de riscos**. 1994. Tese (Doutorado em Administração) - Programa de Pós-Graduação da Fundação Getúlio Vargas / Escola de Administração de São Paulo (FGV/EAESP).

<<http://www.riskmetrics.com/cmtdovv.html>>. Acesso em: 31 ago. 2008.

KEALHOFER, Stephen; BOHN, Jeffrey R. **Portfolio management of default risk**. San Francisco: KMV, 2001. Disponível em: <<http://www.kmv.com>>. Acesso em: 31 ago. 2008.

KEENAN, Sean C.; HAMILTON, David T.; BERTHAULT, Alexandra. Historical default rates of corporate bond issuers, 1920-1999. Moody's Investor Service. **Global Credit Research**, Jan, 2000.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

MORGAN, J. B. Managing a loan portfolio like an equity fund. **Banker's Magazine** jan./feb. 1989.

MORGAN, J. B.; GOLLINGER, T. L. Calculation of an efficient frontier for a commercial loan portfolio. **Journal of Portfolio Management**, Fall, 1993.

SAUNDERS, Anthony. **Financial institutions management: a modern perspective**. 2. ed. Irwin: McGraw-Hill, 1994.

SAUNDERS, Anthony. **Medindo risco de crédito: novas abordagens para value-at-risk e outros paradigmas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

WILSON, Thomas C. Measuring and managing credit portfolio risk: part 1. Modelling Systematic Default Risk. **Risk Magazine**, 1997.

WILSON, Thomas C. Measuring and managing credit portfolio risk: part 2 of 2. Portfolio Loss Distributions. **Risk Magazine**, 1997.

ZENG, Bin; ZHANG, Jing. **Measuring credit correlations: equity correlations are not enough!** KMV, LLC, 2001. Disponível em: <<http://www.kmv.com>>. Acesso em: 31 ago. 2008.