

**RISCO DE CRÉDITO : EVOLUÇÃO TEÓRICA E MECANISMOS DE PROTEÇÃO
DESENVOLVIDOS NOS ÚLTIMOS VINTE ANOS¹.**

Adriano Leal Bruni* (albruni@usp.br)
Junio Fuentes** (junio.fuentes@mandic.com.br)
Rubens Famá*** (fama@usp.br)

*Mestrando em Administração de Empresas da FEA/USP.

**Consultor de empresas, aluno especial do PPGA FEA/USP.

***Prof. Dr. do Depto. de Administração da FEA/USP.

Introdução

Os desenvolvimentos na área de finanças, em geral, estão vinculados aos problemas mais prementes enfrentados pelas empresas. As mudanças no ambiente econômico e gerencial fazem com que alguns assuntos mereçam pouco interesse em certos momentos e mais atenção em outras ocasiões. As diversas crises ocorridas internacionalmente no final da década de 60 e início da de 70, trouxeram a luz teorias acadêmicas para análise de riscos e de portfólios que ficaram por cerca de 20 anos adormecidos.

De fato, o início da moderna teoria de finanças ocorre em 1952 com a publicação do artigo "Portofolio Selection" de Markovitz, no Journal of Finance, dando tratamento inovador a questão do relacionamento entre risco e retorno. A esse trabalho se seguiram outros, destacando-se o de James Tobin, em 1958, tendo como ponto de partida a preferência pela liquidez, ressaltada por Keynes quando analisou o comportamento das pessoas em aplicarem seu caixa somente tendo em contrapartida recompensa adequada contra o risco.

No mesmo ano, Modigliani-Miller dão forma à moderna teoria da estrutura de capital, onde procuram enfatizar a irrelevância do endividamento e recebem inúmeras críticas que somente seriam contempladas em revisão de 1963. O elevado número de insucessos financeiros das empresas e as preocupações de se prevenir contra possíveis inadimplências e falências decorrentes do endividamento crescente, fazem surgir os primeiros estudos mais profundos sobre análises dos demonstrativos financeiros mediante índices, donde surgem situações particulares, onde se nota que as empresas saudáveis apresentam índices diferentes daquelas que caminham para a inadimplência. Estes mesmos índices fornecem indicações relevantes sobre o risco de mercado das empresas e podem ser usados na previsão de classificação de uma nova emissão de obrigações.

A alta volatilidade das taxas de juros durante o final da década de 70 e a primeira metade da década de 80, decorrente da situação criada pelos países exportadores

¹ Reprodução integral de: Bruni, A. L., Fuentes, J. & Famá, R. (1997). *Risco de Crédito : Evolução Teórica e Mecanismos de Proteção Desenvolvidos nos Últimos Vinte Anos*. Anais do II SemeAd - Seminários de Administração da FEA/USP, volume II, pp. 382-395.

de petróleo que, inicialmente sem programas para investir o excedente de preços obtidos a partir de 1973, forçaram a declaração unilateral de moratória em 1981/82 pelos países até então denominados de subdesenvolvidos, exigiu que o mercado passasse por um grande processo de desintermediação financeira. Com todo o clima de turbulência observado nesse período, o estudo do risco volta a ocupar papel preponderante. Assim, o artigo “The pricing of options and corporate liabilities”, publicado por Fisher Black e Myron Scholes, em 1973, explica as condições de opções e dá grande importância aos mercados futuros.

Nova onda de inadimplências e falências, no final da década de 80, faz com que os antigos modelos de análise financeira sejam substituídos por outros que refletem a evolução acadêmica favorecida pela intensa evolução tecnológica da computação de dados em larga escala permitindo o uso de processamento de dados e técnicas quantitativas cada vez mais aprimoradas. Surgem então os modelos de proteção como securitização, comercialização de empréstimos e derivativos de crédito. Essa situação prevalece até o início da década de 90, quando são introduzidos aspectos de administração do risco de crédito.

O presente trabalho consiste numa apresentação sintética da evolução das teorias sobre risco de crédito, abordando alguns mecanismos de proteção desenvolvidos, como securitização, comercialização de empréstimos e derivativos de crédito, e terminando com uma introdução a uma nova metodologia que envolve a aplicação do valor em risco (*value at risk*) na administração do risco de crédito.

Evolução Teórica

Num dos principais trabalhos acadêmicos publicados sobre risco de crédito, Altman (1977) argumentava que o desenvolvimento de um novo modelo preditivo era necessário em função do crescimento das falências e mudanças financeiras nas organizações, agravado pelo drástico aumento do tamanho médio de empresas falidas. Apresentou então, o clássico modelo de análise discriminante de sete variáveis ZETA, continuação dos trabalhos já apresentados em 1968 com cinco variáveis.

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

As tentativas de quantificar o risco de crédito podem ser divididas em três grupos básicos, que apresentam como características :

Uso de sistemas especialistas e análise subjetiva

Há cerca de vinte anos, era comum se quantificar o risco de uma eventual inadimplência com base em análises subjetivas ou em sistemas especialistas bancários. Os analistas, solicitavam determinadas informações do tomador de

empréstimos, também chamadas de os cinco Cs do crédito, e procuravam decidir se o solicitante mereceria ou não o empréstimo. Isso incluiria análises do capital (avaliação dos pontos fortes e fracos da posição financeira da empresa), caráter (o solicitante deveria possuir além dos recursos para pagar o empréstimo, a *vontade* para a quitação), colateral (ou garantias associadas diretamente ao empréstimo), capacidade (abordada em dois aspectos principais : dos gestores em conduzir o negócio e instalada da empresa), condições (análise estratégica mais genérica da indústria na qual o solicitante se insere). Alguns autores, como Silva (1983), ainda incluíam um sexto C : o do conglomerado (onde o crédito da empresa deveria ser analisado de forma conjunta para companhias coligadas). Estudos efetuados já nesta época levantavam a possibilidade de que os analistas de crédito bancários tenderiam ser demasiadamente pessimistas sobre o risco a ser corrido e sugeriam que sistemas de classificação de crédito multivariados poderiam possuir melhor performance.

Uso de sistemas de classificação de crédito baseados em contabilidade

Em sistemas de classificação de crédito baseados em contabilidade, a decisão seria tomada após comparação de vários indicadores contábeis do solicitante com padrões para a indústria ou o grupo no qual esta se insere. Esses vários indicadores ponderados e combinados são capazes de produzir tanto uma classificação de risco de crédito ou uma probabilidade de medida de inadimplência. Se a classificação alcança um valor acima de um *benchmark* crítico, a solicitação é rejeitada ou submetida a uma análise mais rigorosa. Entre as abordagens metodológicas utilizadas para desenvolver sistemas de classificação de crédito multivariados , podemos apresentar pelo menos duas :

1. modelo logit

A análise com base no modelo logit usa um conjunto de variáveis contábeis para prever a probabilidade de inadimplência do tomador de empréstimo, assumindo que a probabilidade de inadimplência é distribuída logisticamente, ou seja, estatisticamente assume uma forma funcional logística, e é, por definição, forçada a cair entre 0 e 1(solvente ou insolvente).

2. modelo de análise discriminante .

A análise discriminante é uma ferramenta estatística que busca responder se um determinado elemento pertence a uma população X ou Y. Aplicada na análise de risco de crédito, procura encontrar uma função linear de variáveis contábeis e de mercado que melhor distinga dois grupos de classificação de tomadores de empréstimo - solventes e insolventes.

Sua aplicação pode ser resumida nas seguintes etapas : a) selecionam-se duas amostras distintas de empresas solventes e insolventes; b) coletam-se índices das empresas de cada grupo, na tentativa de encontrar uma função matemática que melhor discrimine os dois grupos. Posteriormente, a variável dependente é comparada a um padrão determinado pelo modelo, recebendo

então a classificação de solvente ou insolvente.

Dos modelos apresentados, esse tem sido o mais utilizado no desenvolvimento de metodologias preditivas de insolvências.

Novos modelos

Segundo Altman (1996), três grandes críticas foram feitas aos modelos de classificação de créditos baseados em contabilidade : em função de serem baseados em dados contábeis discretos, podem vir a falhar no sentido de perceber mudanças mais rápidas e sutis; o mundo é inerentemente não linear, de tal forma que análises discriminantes lineares e os modelos de probabilidade linear podem falhar em prever tão precisamente quanto aquelas que não consideram essa premissa de linearidade; a última grande crítica consiste no fato destes modelos serem apenas tenuamente ligados a um modelo teórico subjacente.

Surgiram, então, modelos de falência com bases teóricas fortes, como os denominados *modelos de ruína*. Neste caso, uma empresa fale quando o valor de mercado de seus ativos cai abaixo de suas obrigações de crédito. Desenvolvimento de modelo de ruína análogo ao modelo de preço de opções pode ser encontrado no desenvolvimento do modelo KMV (1993). Conforme descrito por Altman (1996), de acordo com a associação feita aos modelos de preços de opções, a probabilidade de uma empresa falir dependeria crucialmente do valor de mercado do período inicial dos ativos da empresa em relação a suas dívidas e à volatilidade de seus ativos .

Outros modelos baseados em bases teóricas fortes procuram induzir probabilidades implícitas do spread entre mercados de capitais arriscados e livres de inadimplência, ou baseados em dados passados sobre inadimplência de *bonds* por classificação de crédito, conforme Altman (1988 e 1989) em seu *modelo de taxa de mortalidade*. Esses modelos tem sido criticados em função da falta de uma base de dados de inadimplência de empréstimos de porte adequado. Isto pode explicar as tentativas atuais de se desenvolver uma base de dados compartilhada nacionalmente por entre bancos nos EUA.

Uma abordagem relativamente recente procura fazer uma aplicação de redes neurais, semelhante a análise discriminante não linear, derrubando a suposição de que variáveis entrando na função de previsão de falências são linear e independentemente relacionadas. Tais modelos exploram potencialmente correlações “ocultas” entre as variáveis previsíveis que são então entradas como variáveis explicativas adicionais na função de previsão de falência não linear. Altman et alli (1995) critica essa abordagem por seu fundamento teórico ad hoc e a natureza de “expedição de pescaria” pela qual correlações ocultas entre variáveis explicativas são identificadas. Neste estudo conclui que a abordagem de redes neurais não melhorou significativamente o modelo discriminante linear.

Mecanismos de proteção desenvolvidos.

Normatização, diversificação, compra e venda, securitização.

As primeiras formas de proteção das carteiras de empréstimos consistiam no

estabelecimento de regras a serem obedecidas, na diversificação dos empréstimos, na compra e venda destes por parte de diferentes instituições financeiras, e em processos de securitização. Os derivativos de crédito surgiram como uma evolução dos mecanismos de proteção de portfólios colocados à disposição das instituições financeiras.

A mais tradicional abordagem do gerenciamento de risco de crédito envolvia o estabelecimento de normas (*underwriting standards*) a serem seguidas e que poderiam implicar a limitação do empréstimo a ser concedido, na determinação, pelo banco, dos valores e datas de amortização, ou na exigência de garantias adicionais.

Outra forma tradicional de gerenciamento de risco, era a diversificação dos empréstimos como forma de diluir o risco da concentração destes numa determinada região geográfica ou dentro de uma mesma indústria. Com isso, possibilitava-se que graves problemas econômicos envolvendo regiões ou indústrias não atingissem por completo os devedores, que não estariam concentrados geograficamente ou numa mesma indústria. Dessa forma, o banco reduzia a volatilidade dos seus ganhos.

Bancos locais, por sua vez, apresentariam dificuldades de diversificar suas carteiras. Surgiram então as operações de compra e venda de empréstimos, na qual um banco poderia vender um empréstimo a outro banco ou a um investidor institucional. Um exemplo comum neste caso ocorre em empréstimos de curto prazo para *takeover*. Depois de concedido o empréstimo, o banco rapidamente o venderá para outros investidores. Ele fica com uma comissão sobre o empréstimo inicial e deixa que o risco de crédito seja assumido pelo novo investidor. Nos EUA, segundo Neal (1996), o mercado de empréstimos bancários tem enfrentado um crescimento intenso - pulou de cerca de US\$200 bi em 1991 para US\$665 bi em 1995.

Na securitização é possível que determinados empréstimos sejam agrupados e posteriormente vendidos. Por exemplo, a divisão financeira de uma indústria automobilística pode combinar vários de seus empréstimos em um único pacote e, posteriormente, vender partes deste pacote a outras instituições financeiras. Do ponto de vista de um investidor, a compra desta parcela do pacote é atrativa porque a diversificação através dos vários empréstimos contidos no pacote reduziria o seu risco e, por sua vez, uma correlação imperfeita com os outros ativos do comprador ajudaria a reduzir o risco de suas aplicações. Em 1994, os negócios envolvendo securitizações nos EUA montaram a cerca de US\$75 bi contra praticamente nada em 1984.

Os mercados para ativos securitizados e a comercialização de empréstimos possibilitaram grandes avanços no gerenciamento do risco de crédito. Entretanto, nos EUA, a securitização só é viabilizada com empréstimos que possuem esquemas de pagamento idênticos e padronizados e com características de risco de crédito similares, como hipotecas residenciais ou financiamentos automotivos. Empréstimos com propósitos comerciais ou industriais, que possuem diferentes níveis de crédito, apresentariam inviabilidade de realização. Para contornar esses problemas, surgiram então os derivativos de crédito.

Derivativos de crédito são contratos financeiros que asseguram a cobertura das eventuais perdas decorrentes de risco de crédito. Esses contratos possibilitam aos

investidores, devedores e bancos novas técnicas para gerenciar o risco, complementando as formas de hedge mencionadas anteriormente. São de três tipos principais : swaps, opções e credit-linked notes.

Swaps de Crédito

Os swaps de crédito possibilitam a redução do risco através de diversificação. São instrumentos de hedge sugestivos para bancos comerciais cujos portfólios de empréstimos estão concentrados em determinadas indústrias ou áreas geográficas. No lugar de diversificar sua carteira com empréstimos para empresas situadas fora de sua área de atuação, ou da compra e venda de empréstimos, o banco pode efetuar um swap dos pagamentos de alguns de seus empréstimos com outras instituições.

A forma mais simples de swap de crédito é conhecida como swap de portfólio de empréstimos. Tome-se o exemplo de dois bancos hipotéticos : o Banco Agrícola S.A - que costuma efetuar empréstimos para agricultores - e o Banco Fabril - que empresta para empresas industriais. O swap, para ser feito, envolve um intermediário, neste caso, a Ômega Gerenciamento de Risco e consiste numa troca de recebimentos. O Banco Agrícola S.A acorda em trocar US\$ 50 mi dos seus recebimentos com US\$ 50 mi do Banco Fabril. Desde que exista uma baixa correlação entre os níveis de inadimplência dos bancos, ambos se beneficiam com a diversificação e a conseqüente redução de volatilidade. O intermediário recebe uma pequena comissão por seu trabalho.

Este tipo de swap apresenta duas grandes vantagens : permite ao banco diversificar sua carteira, mantendo a confidencialidade dos registros de seus clientes (o que não é possível na venda do empréstimo, onde as informações são transferidas), e os custos administrativos são menores do que na venda dos empréstimos (não existiria o monitoramento de um novo empréstimo).

Opções de crédito

Opções de crédito são o segundo tipo de derivativos de crédito usados para proteger investimentos contra mudanças adversas na classificação do crédito. Um investidor pode hedgear o valor de um *bond* . Em caso de inadimplência do *bond*, o investidor poderá exercer sua opção, recebendo o valor do *bond* e incorrendo apenas no desembolso do prêmio da opção. Caso não ocorra o inadimplemento, ele receberá o *bond* normalmente, tendo para isso, da mesma forma, desembolsado o valor do prêmio da opção.

O hedgeamento com opções de crédito pode ser feito tanto por emissores de *bonds* quanto por aplicadores. Um exemplo pode ser dado através de uma companhia americana com classificação Baa que esteja desejando emitir *bonds* de um ano em dois meses. Planeja lançar os *bonds* com deságio sobre o valor de face, resultando numa taxa de juros 1,5% acima dos *bonds* do tesouro de um ano. Se ocorrer um aumento no prêmio médio de risco de *bonds* Baa, o deságio terá que aumentar. Para se proteger contra esse risco, essa empresa poderá comprar uma call (opção de compra) de crédito. Um eventual aumento no deságio oferecido (despesas financeiras) poderá ser compensado pelo ganho na opção. De forma inversa, um investidor em *bonds* poderia se proteger de uma queda de

classificação da empresa emissora dos bonds mediante compra de uma opção de crédito que compense a eventual desvalorização do bond em função da queda da classificação da empresa (já que a queda de classificação implica o aumento do prêmio de risco que é feito mediante desvalorização do ativo).

Um tipo particular de opção de crédito também é conhecido por swap de inadimplência (*credit default swap*). É na verdade uma put de crédito de portfólios, onde o titular recebe um pagamento se um determinado número de *bonds* apresentar inadimplência. Por exemplo : um investidor que possua um portfólio de 20 bonds Baa, cada um prometendo pagar US\$ 1,000 em um ano. Esse investidor pode comprar um swap de inadimplência que garanta o pagamento da diferença apurada entre os valores dos bonds se três ou mais *bonds* revelarem inadimplência. Limita, portanto, o risco de crédito. É adequado para investidores que permitem pequenas perdas mas desejam proteção para perdas maiores.

Enquanto investidores claramente têm incentivos para comprar opções de crédito, seria natural questionar quem atuaria como lançador dessas opções. Nos EUA os principais lançadores são companhias de seguro, que cobram prêmios adequados ao risco assumido, diversificando-os através da venda de opções de crédito em diversas indústrias e em diferentes áreas.

Títulos relacionados a crédito (credit-linked notes)

Este é um outro derivativo de crédito que pode ser usado por emissores de *bonds* para proteção contra o risco de crédito. Um título relacionado a crédito é uma combinação de um bond comum com uma opção de crédito. Como um bond, promete fazer pagamentos periódicos de juros, com um pagamento maior ao final. A opção de crédito associada, entretanto, tipicamente permite ao emissor reduzir o valor do pagamento do título em função da ocorrência de um evento desfavorável. Por exemplo, para formar um portfólio de empréstimos, uma empresa de cartões de crédito americana pode escolher emitir títulos. Para reduzir o risco de crédito, essa emissão pode ser de um título relacionado a crédito - que pagará 8% aa se o índice nacional de inadimplência de crédito for inferior a 5%, se for igual ou superior , pagará apenas 4% aa. É um mecanismo conveniente para reduzir a exposição ao risco de crédito para a empresa emissora e atrativo para os investidores, que podem esperar ganhos maiores do que os títulos comuns da empresa.

Novos Riscos

Na medida em que se tornam uma poderosa ferramenta para a gestão do risco de insolvências, os derivativos de crédito podem expor a instituição usuária a novos custos e riscos financeiros. Como outros derivativos de balcão, os derivativos de crédito são contratos financeiros, negociados privadamente - o que implica novos riscos que podem ser classificados como operacionais, da contra-parte, de liquidez e legal.

Riscos Operacionais - alguns *traders* podem, de forma imprudente, usar derivativos de crédito para especulação ao invés de hedge. Pelo fato de serem **contratos de balcão**, a possibilidade de zerar a posição antes do

prazo acordado é muito difícil ou custosa. Esse tipo de risco pode ser minimizado através de rigorosos procedimentos de controle internos.

Riscos da Contra-parte - existe a possibilidade de insolvência da outra parte do contrato e do não cumprimento de todas as obrigações pelo intermediário da transação. Em função disso, pode-se assumir que os derivativos de crédito não eliminam completamente a possibilidade de inadimplência. Para alguns, é um tipo de risco muito baixo - para ocorrerem perdas é necessário que : a outra parte quebre; que apresente saldo devedor nas transações, e que esta perda seja maior do que as possibilidades do intermediário em cobri-la - neste caso, improvável já que, normalmente, os intermediários de derivativos de crédito são grandes bancos comerciais, com excelente classificação, ou suas subsidiárias (nos EUA).

Riscos de Liquidez - corresponde a incerteza quanto a possibilidade de poder vender ou encerrar o contrato quando assim o desejar. Para hedgeadores é um risco quase inexistente. Para lançadores ou especuladores, é um risco a considerar, já que, conforme mencionado, não existem mercados secundários para estes derivativos. Com a expectativa do crescimento da utilização dos derivativos de crédito, incluindo a possibilidade de surgimento de mercado secundário, espera-se a diminuição deste risco.

Riscos Legais - em função do início de utilização recente, os derivativos de crédito não estão totalmente regulamentados. Isso pode ocasionar dúvidas jurídicas quanto a validade dos contratos e, conseqüentemente, do cumprimento das obrigações nele contidas. Problemas quanto a classificação destes novos contratos podem também facilitar a falta de fiscalização por parte das instituições governamentais responsáveis.

Aplicações do Valor em Risco (Value at Risk - VaR)

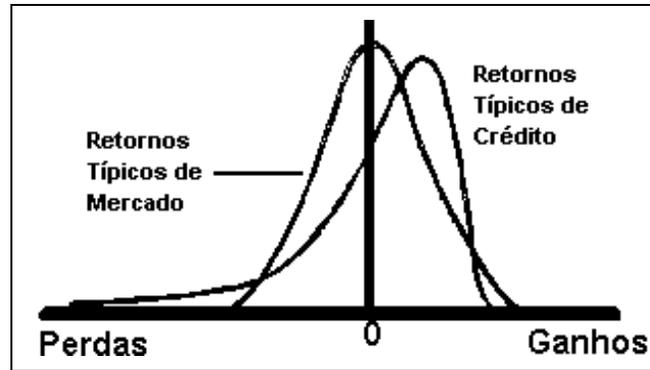
Um dos mais novos modelos desenvolvidos para a gestão de risco de crédito consiste na utilização da teoria do Value at Risk como instrumento de medição do grau de risco. O VaR consiste numa estimativa da perda máxima que uma carteira é capaz de apresentar durante um período de tempo, baseada no comportamento passado dos ativos que a compõe, ou seja, calculada em função de volatilidades e correlações anteriores. Pode, portanto, ser entendido como a perda potencial dada uma variação inesperada nas condições de mercado, em um período determinado. O acordo da Basileia, que firmou as regras gerais para administração de risco, determinou que o VaR de uma instituição financeira está limitado por seu patrimônio líquido. A questão passa a ser gerenciar o risco ou a exposição, não evitar o risco. O risco é o elemento que permite, em um mercado perfeito, ganhos ou perdas acima da taxa livre de risco. Para gerenciar efetivamente os riscos, é necessário estabelecer ao menos as políticas propostas no acordo da Basileia, determinando os parâmetros para medir e limitar o VaR. Observe que os parâmetros de segurança ou intervalos de confiança e os períodos de dados históricos utilizados para estimar os dados futuros são diferentes para cada instituição.

O VaR diferencia-se das medidas tradicionais de risco, como o desvio padrão, por considerar apenas as flutuações reais de um ativo. Por exemplo, quando pegamos uma série histórica de um título de renda fixa, como o CDI no Brasil, e calculamos o desvio padrão, vamos encontrar um número maior do que o que vai indicar o VaR. Isso ocorre porque uma parte da variação de valor do CDI já era esperada, fazendo parte da estrutura a termo da taxa de juros. O VaR irá medir as variações possíveis na taxa do título em relação ao caminho esperado que ele percorreria, ou seja, a estrutura de taxas. Para exemplos mais complexos, como derivativos, o cálculo do VaR é fundamental. Como cada derivativo apresenta fluxos de caixa complexos, e combinações que permitem até eliminar certos aspectos das flutuações de risco, não podemos dispensar o VaR.

Pela própria definição de VaR, devemos considerar apenas as variações ou desvios inesperados. O VaR total de uma organização não é simplesmente a soma de todos os VaR individuais de cada operação, pois como já foi dito, existem combinações de ativos e derivativos próprias para reduzir o risco total, lembrando que os derivativos são os instrumentos financeiros projetados para gerenciar o risco. Além de descontar o efeito dessas combinações, devemos calcular as correlações entre todos os outros ativos. Isso porque uma mudança na taxa de juros, por exemplo, pode refletir em alta de um ativo e na baixa de outro, mas nunca na queda simultânea. Aqui aplicaremos novamente a fórmula da volatilidade resultante da teoria de portfólios, somando todas as volatilidades de todos os ativos mais os pares de correlações. Após a determinação da volatilidade resultante, achamos o VaR multiplicando a volatilidade pela posição total do banco e pelo fator de segurança. O fator de segurança vem da distribuição normal, e determina o intervalo de confiança, sabendo que 1,65 implica 90% de confiança, 2,00 implica 95,5% e assim por diante.

Esse novo modelo foi compilado pelo JP Morgan, sendo publicado em 1997 com o nome de *Credit Metrics* (CM). Sua metodologia pretende gerar dois principais resultados: a quantificação do valor em risco devido ao crédito e do limite de crédito baseado no risco. Com isso será possível a obtenção do valor em risco (VaR: *Value at Risk*) de um conjunto de ativos, representados por instrumentos de crédito, em função da probabilidade de mudança da classificação de risco da empresa credora. Ou seja, alterações negativas da classificação de uma empresa implicam em aumento do prêmio pelo risco, expresso pelo aumento da taxa de juros do período - o que, para *bonds*, ocasiona redução do seu valor de mercado. Portanto, todas as referências ao risco de crédito dentro da metodologia desenvolvida no CM serão sempre em relação ao valor instantâneo negociado pelo mercado, independente de seu valor contábil.

Para fazer uma comparação do VaR devido ao crédito com o VaR de um portfólio de mercado, devemos considerar que os retornos típicos de mercado têm distribuição esperada normal, enquanto os retornos de crédito são limitados superiormente, conforme podemos comparar na ilustração a seguir:



Para determinar a distribuição dos retornos dos instrumentos de crédito, não bastará conhecer a média e o desvio, já que sua distribuição não é normal. Para complementar a informação será necessário um longo processo de simulações com os valores para conseguir as probabilidades associadas.

Observe, por exemplo, a matriz de transição de estado apresentada a seguir:

Inicial	Classificação no ano seguinte (%)							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Inadimplência
AAA	90,81	8,33	0,68	0,06	0,12	0,00	0,00	0,00
AA	0,70	90,65	7,79	0,64	0,06	0,14	0,02	0,00
A	0,09	2,27	91,05	5,52	0,74	0,26	0,01	0,06
BBB	0,02	0,33	5,95	86,93	5,30	1,17	0,12	0,18
BB	0,03	0,14	0,67	7,73	80,53	8,84	1,00	1,06
B	0,00	0,11	0,24	0,43	6,48	83,46	4,07	5,20
CCC	0,22	0,00	0,22	1,30	2,38	11,24	64,86	19,79

FONTE: CREDIT METRICS [1997]

Podemos observar que um *bond* com classificação AAA possui 90,81% de probabilidade de estar, no ano seguinte, com a mesma classificação. Mas quando um banco empresta para diversas empresas, com inúmeras classificações de risco, em diferentes volumes, é preciso considerar a correlação existente entre essas séries para definir o valor total em risco para toda a carteira de *bonds* em crédito da instituição. Também é preciso estudar a probabilidade de uma empresa mudar de classificação de risco, dadas as mudanças anteriores. Os conceitos da teoria de portfólios são aplicáveis à análise de crédito, já que ela estuda as condições de risco de uma carteira de ativos, dependendo das correlações entre esses ativos.

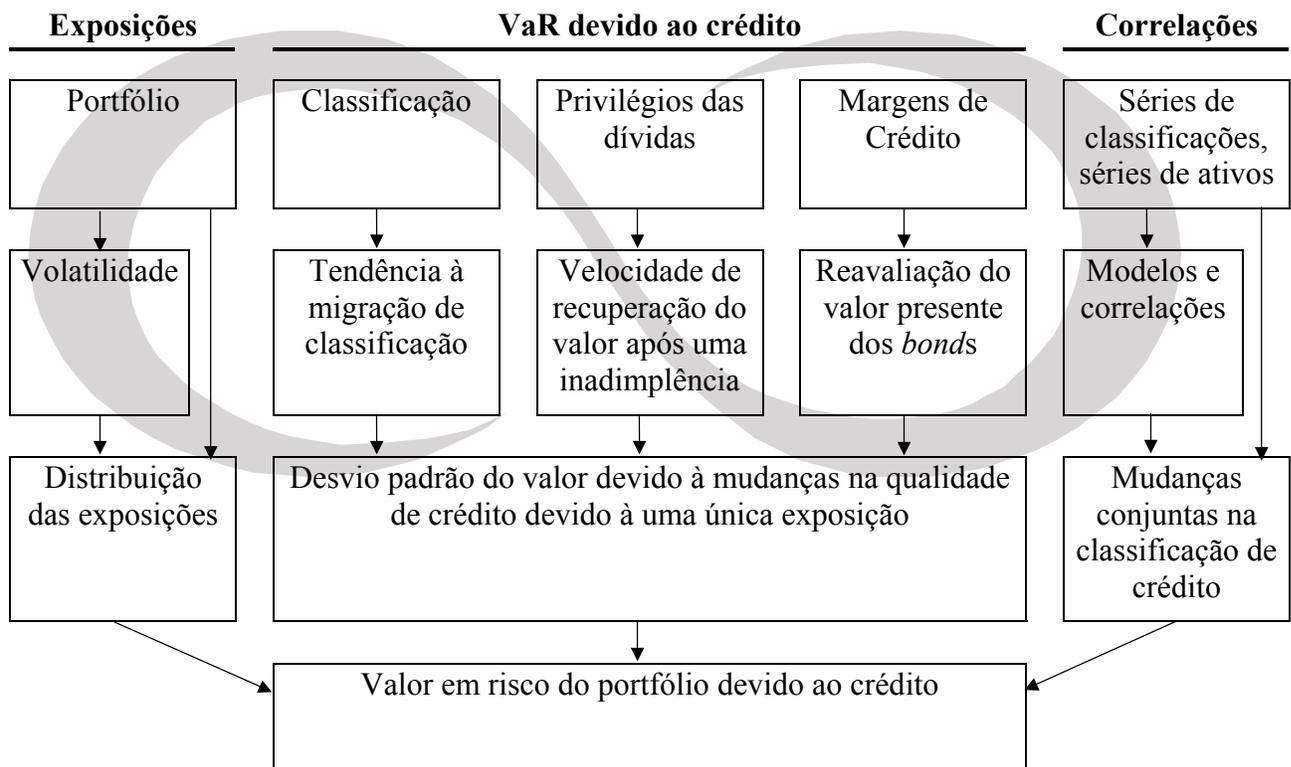
O risco de crédito é avaliado para cada tipo de produto financeiro, incluindo empréstimos tradicionais, contas garantidas, letras de crédito, operações de renda fixa, contratos comerciais e derivativos, como swaps e futuros. A abordagem da teoria de portfólios ao risco de crédito objetiva quantificar e controlar a concentração e as dimensões de risco, e estabelecer os limites de crédito para a corporação.

A análise do valor em risco devido ao crédito é diferente do valor em risco de mercado do portfólio porque só ocorrem variações bruscas no valor dos *bonds* em

casos de inadimplência ou de um grande salto de classificação (de AAA em 19x1 para CCC em 19x2, por exemplo). Os ganhos possíveis com operações de crédito são limitados superiormente, porém as perdas potenciais em casos extremos são maiores quando comparados aos produtos típicos do mercado financeiro.

O primeiro desafio encontrado no problema da definição do VaR devido ao crédito é a modelagem dessa curva de retornos típicos com operações de créditos, que será resolvido através de simulações baseadas nos dados nos valores esperados e na volatilidade desses valores. O segundo desafio é empírico, e envolve a determinação da correlação entre os diversos instrumentos de crédito, que serão obtidas indiretamente através dos preços das ações em bolsa ou resumidas apenas entre as classes de risco de crédito. Isso vai gerar um outro problema, pois essa generalização pressupõe que todas as empresas com a mesma classificação irão se comportar da mesma maneira.

No quadro a seguir vemos representada, de forma detalhada, a proposta de avaliação de risco de crédito encontrada no *Credit Metrics* para vários ativos:



FONTE: Credit Metrics [1997]

Para expandir esse resultado para dois ou mais ativos, deveremos considerar as sobreposições entre suas distribuições, pois o VaR será apenas o valor residual ou diferencial do conjunto. Considere a probabilidade de uma empresa AA cair de classificação, e de uma empresa BB idem. Observe que para calcular a probabilidade de ambas caírem de classificação irá depender da correlação entre as matrizes de transição. Aqui entra a teoria de portfólios, para calcular a volatilidade resultante. Para cada uma das empresas para as quais fornecemos crédito, deve-se determinar a distribuição dos retornos, para poder considerar a

composição de suas exposições. Em caso de uma inadimplência, diversos fatores irão determinar o tempo em que será possível recuperar o crédito, porém um fator que parece ser determinante é o nível de privilégios que a dívida concede sobre as outras. O valor presente negociado pelo mercado de cada *bond* é considerado para chegar no montante final.

Com a determinação dos riscos conjunturais e estruturais de cada empresa, e a aplicação da metodologia é possível determinar a decisão de conceder crédito para uma próxima companhia, de acordo com o impacto que essa decisão causará no VaR de crédito.

Detalhes do modelo Credit Metrics

O modelo Credit Metrics trabalha com um horizonte anual, já que a maioria das informações de crédito está disponível apenas nessa base. Porém o modelo é genérico e pode ser utilizado em qualquer período em que hajam dados disponíveis. Como já vimos nos quadros anteriores, o modelo consiste de três passos principais:

- a) o cálculo dos diferentes perfis de exposição e a dinâmica de cada um em bases comparativas,
- b) o cálculo da volatilidade do valor devido à migrações na qualidade de crédito, para cada exposição individualmente e os dados necessários para completar cada passo e
- c) o cálculo da volatilidade do valor devido à migrações de crédito em todo o portfólio e nas diferentes abordagens das correlações entre essas migrações.

Passo a

Para o primeiro passo devemos conhecer os diversos instrumentos financeiros que carregam consigo alguma espécie de risco de crédito, além dos riscos normais de mercado. Quando existe uma migração na classificação de crédito, o valor do título costuma sofrer uma variação correspondente. Quando estudamos o passo 1 da metodologia do Credit Metrics precisamos determinar, para cada instrumento, a probabilidade de haver uma variação na qualidade de crédito, e dada essa variação, qual seria a mudança esperada no valor do título. Esse valor, ponderado pelas probabilidades de mudança para cada um dos possíveis estados, é a estimativa da exposição relativa ao crédito.

Os primeiros instrumentos financeiros a sofrer com a inadimplência são as contas a receber de seus clientes ou o seu ativo circulante. As exposições desse tipo são consideradas de acordo com o valor total de face ou contábil. Esses recebíveis têm normalmente seu vencimento inferior ao horizonte de risco do modelo (1 ano para o Credit Metrics). Com isso ficam desnecessárias as considerações a respeito das migrações na qualidade de crédito para esses instrumentos, mas apenas o caso da inadimplência. Para os recebíveis com data de vencimento superior a um ano, porém, devemos considerar o modelo completo.

A exposição em um *bond* com taxas flutuantes estará sempre próxima de zero. Para os *bonds* com taxas fixas, especialmente aqueles com horizontes mais

longos, os efeitos de flutuações do mercado sobre o risco é considerável, e pode ser considerado similar ao efeito em um empréstimo.

Também são analisados empréstimos com garantias de novos empréstimos (*commitments*), letras de crédito, que podem ser analisados como variações dos casos dos bonds e dos empréstimos. Com isso chegamos aos três fatores genéricas que determinam as possíveis mudanças futuras na classificação de crédito:

1. a quantia total emprestada
2. mudanças esperadas no total emprestado devido à mudanças na classificação de crédito
3. as margens e taxas necessárias para reavaliar o valor da nova posição

Para os instrumentos derivados das forças de mercado, como *swaps* e futuros, a reavaliação do comportamento futuro torna-se mais complexa. Isso deve-se ao fato que o risco de mercado e o risco de crédito estarem profundamente correlacionados. Essa reavaliação pode ser feita como a soma do valor presente do fluxo de caixa futuro esperado desconsiderando a probabilidade de inadimplência com o total que pode ser perdido em caso de inadimplência.

Passo b

Para o segundo passo da metodologia, ou o cálculo da volatilidade do valor nas exposições individuais de crédito, devemos seguir os seguintes passos:

- I. determinar a probabilidade simples de uma empresa com uma classificação genérica de crédito mudar de classificação ou tornar-se inadimplente dada uma matriz de transição de crédito,
- II. reavaliar, no horizonte de risco, a taxa de recuperação em caso de uma inadimplência, conhecendo as prioridades das dívidas, e
- III. combinar as probabilidades obtidas no primeiro passo com os valores obtidos no segundo passo, para calcular a volatilidade total do valor no caso de uma mudança na classificação de crédito.

Por exemplo, um título com classificação BBB no início do ano pode estar, ao final deste ano, com qualquer uma das outras sete classificações possíveis, ou ainda estar inadimplente. Dado que o valor do título ao final do ano seja 100 caso a classificação continue como BBB, sabemos que qualquer mudança para uma classificação melhor, ou em direção à AAA, representará um acréscimo no valor desse título. Porém qualquer movimento em direção à classificação CCC, ou à inadimplência, implicará em uma perda de valor muito mais que proporcional, como já visto nos gráficos anteriores.

Passo c

Para um portfólio de *bonds* devemos considerar o passo b em conjunto para todos os ativos. Se um *bond* pode migrar para 8 possíveis estados, n *bonds*, poderão estar em 8^n combinações possíveis de classificações ao final do ano. O valor do portfólio em cada um desses 8^n estados pode ser obtido com a adição simples dos valores dos instrumentos em cada um de seus estados. Porém o valor esperado

total do portfólio considerando todos os possíveis 8ⁿ estados, requer a observação da probabilidade de observação desses valores, e da correlação entre as possíveis transições conjuntas.

Essas correlações, dadas em agências especializadas em *ratings*, só estão disponíveis em bases de tempo muito esparsas, carregando influências de conjunturas econômicas e crises do passado, sendo um tanto quanto inadequadas. Por isso podemos criar modelos para estimar as correlações entre as probabilidades conjuntas de migrações na qualidade de crédito. Em primeiro lugar poderíamos usar as correlações entre as margens de juros cobradas nos diferentes *bonds* para as diferentes companhias. Em segundo lugar poderíamos usar um modelo de correlações constantes, beneficiado pela simplificação do modelo. Para uma abordagem conservadora poderia tomar todas as correlações no pior caso, como sendo iguais à 100%. Finalmente poderia estimar essas correlações pelas correlações das ações negociadas em bolsa, que costumam ser um indicador eficaz das informações de mercado do valor da empresa, com dados disponíveis em bases diárias, porém com todos os problemas inerentes à esse tipo de simplificação. Essa última simplificação assume que quando o valor da firma decresce suficientemente, essa empresa entrará em um cenário de inadimplência. Poderíamos até criar um modelo de correlações entre tipos de indústrias para determinar a matriz de crédito.

Resultados

Com essa metodologia chegaremos à medida do valor em risco do portfólio devido ao crédito, como diagramado anteriormente. Com isso podemos determinar ações para reduzir (ou até aumentar) a exposição ao risco de crédito, em função dos valores absolutos em risco e da volatilidade desses valores. Tradicionalmente os limites de crédito têm sido determinados sem considerar o risco total do portfólio, através de modelos arbitrários. Limitar o crédito em função do risco é uma abordagem muito mais técnica, que permite aumentar o valor da empresa, através da redução de seus níveis de risco. Agora, para uma decisão de conceder ou não crédito, devemos considerar os efeitos marginais que esse novo título irá causar ao VaR atual, e se esse novo limite não está acima do máximo risco aceitável. É uma nova forma para o cálculo da concessão de crédito, dos valores a serem cobrados de cada instrumento para compensar esse risco, e de um novo padrão de medidas para a indústria financeira.

Considerações Finais

As empresas que concedem crédito às corporações têm à sua disposição ferramentas cada vez mais sofisticadas para avaliar com precisão suas decisões. A evolução desses instrumentos passou por um processo de aprimoramento em que são apresentados modelos que encerram vantagens, introduzindo o conceito de risco nas decisões de crédito. Entretanto trazem também desvantagens, incluindo o aparecimento de outros tipos de risco que precisam ser administrados adequadamente. O modelo atual apresentado no meio acadêmico utiliza-se do conceito de VaR na gestão de crédito. Basicamente, este novo modelo pretende

gerar dois principais resultados: a quantificação do valor em risco devido ao crédito e do limite de crédito baseado no risco. Com isso será possível a obtenção do valor em risco (VaR: *Value at Risk*) de um conjunto de ativos, representados por instrumentos de crédito, em função da probabilidade de mudança da classificação de risco da empresa credora. A grande distinção entre o VaR de um portfólio de mercado, que foi a teoria básica e inovadora, e o VaR devido ao crédito é que enquanto os retornos típicos de mercado têm distribuição esperada normal, os retornos de crédito são limitados superiormente, não bastando conhecer a média e o desvio, mas exigindo um longo processo de simulações com os valores para se obter as probabilidades associadas.

Percebe-se que apesar dos avanços tecnológicos existem dificuldades de ordem prática no levantamento dos dados. Por exemplo, dados de classificação de crédito só estão disponíveis em bases anuais, em alguns casos trimestrais. Para calcular as correlações entre as possíveis transições de estado teríamos que retroceder a um período muito longo e pouco representativo da conjuntura atual. As estimativas utilizadas para superar essas restrições também trazem outros tipos de viés. Por exemplo, quando consideramos variáveis que não afetam o crédito. Graças ao uso difundido de avançadas tecnologias computacionais, o acesso a poderosos sistemas de simulação capazes de modelar a exposição ao crédito, estão disponíveis para o usuário médio.

Em vista disto, apresenta-se como proposta de pesquisa acadêmica, abrindo campo de desenvolvimento desses modelos, tanto preditivos como computacionais, que estarão nos permitindo realizar estudos para melhorar a decisão de crédito nas empresas brasileiras.

Bibliografia

- Altman**, Edward I; “Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy”, *Journal of Finance*, Sep 1968, pp. 589-609.
- Altman**, Edward I. “Default Risk, Mortality Rates, and the Performance of Corporate Bonds”. Institute of Chartered Financial Analysts. 1988.
- Altman**, Edward I. “Measuring Corporate Bond Mortality and Performance”. *The Journal of Finance*. Sep. 1989, pp. 909-922.
- Altman**, Edward I; “Do Seniority Provisions Protect Bondholders’ Investments?”, *Journal of Portfolio Management*, Summer 1994, pp. 67-75.
- Altman**, Edward I, **Hartzell**, J., **Peck**, Matthew; “A Scoring System for Emerging Market Corporate Debt”, Salomon Brothers. 1995.
- Barclay**, Michael J; **Clifford**, W Smith; “The Priority Structure of Corporate Liabilities”, *Journal of Finance*, Vol L, No. 3, Jul 1995, pp. 899-917
- Bernstein**, Peter L; “Against the Gods: the Remarkable Story of Risk”, 1996, New York, John Wiley & Sons.
- Gupton**, Greg M. “Credit Metrics Technical Document”, 1997, JP Morgan.
- Hoper**, Greg. “Value at Risk : a New Methodology for Measuring Portfolio Risk”. *Business Review of the Federal Bank of Philadelphia*. 1996.
- Hurley**, William J; **Johnson**, Lewis D; “On the Pricing of Bond Default Risk”, *Journal of Portfolio Management*, Winter 1996, pp. 66-70.

- Jarrow**, Robert A; **Lando**, David; **Turnbull**, Stuart M; “Pricing Derivatives on Financial Securities Subject to Credit Risk”, *The Journal of Finance*, Vol L, No. 1, Mar 1995, pp. 53-85.
- JP Morgan**; “Risk Metrics Technical Document”, Fourth Edition, 1997.
- Kahn**, Ronald N; “Fixed-Income Risk Modeling in the 1990s”, *Journal of Portfólio Management*, Fall 1995, pp. 94-101.
- KMV Corporation**. “Credit Monitor Overview”. 1993.
- Leland**, Hayne E; “Corporate Debt Value, Bond Covenants and Optimal Capital Structure”, *The Journal of Finance*, Vol XLIX, No 4, Sep 1994, pp. 1213-1252.
- Leland**, Hayne E; **Toft**, Klaus Bjerre; “Optimal Capital Structure, Endogenous Bankruptcy and the Term Structure of Credit Spreads”, *The Journal of Finance*, Vol LI, No 3, Jul 1996, pp. 987-1019.
- Longstaff**, Francis A; **Schwartz**, Eduardo S; “A Simple Approach to Valuing Risky Fixed and Floating Rate Debt”, *The Journal of Finance*, Vol L, No. 3, Jul 1995, pp. 789-819.
- Loughlin**, Drew. “Value at Risk : Valuable Tool for Riskier Times”. *The Journal of Lending & Credit Risk Management*. Feb 1997.
- Neal**, Robert S. “Credit Derivatives : New Financial Instruments for Controlling Credit Risk.” *Economic Review*. 1996, pp. 15-26.
- Silva**, José Perera da. “Administração de crédito e previsão de insolvência”. São Paulo : Atlas, 1983.
- Smith**, L Douglas; **Lawrence**, Edward C; “Forecasting Losses on a Liquidating Long-Term Loan Portfólio”, *Journal of Banking & Finance*, Vol 19, 1995, pp.959-985.