UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Departamento de Administração

MODELOS DE GESTÃO DO RISCO DE CRÉDITO
E SUA APLICABILIDADE AO MERCADO BRASILEIRO

ALEXANDRE JORGE CHAIA

Dissertação apresentada ao Departamento
de Administração da Faculdade de
Economia, Administração e Contabilidade
como parte dos requisitos necessários para
obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Arnaldo Maluf Filho

São Paulo
Junho de 2003

AGRADECIMENTO

A finalização desta dissertação só foi possível graças às valiosas contribuições de várias pessoas, sem as quais esta tarefa se tornaria mais difícil e, certamente, o trabalho estaria menos completo.

Gostaria de agradecer inicialmente a secretaria da pós-graduação da FEA/USP pela presteza com que solucionaram os problemas burocráticos que se apresentaram durante o curso, com especial destaque a Sra. Valéria pela dedicação e dicas fornecidas.

No aspecto técnico gostaria de agradecer os vários comentários feitos pelos professores Antonio Cláudio Reis de Paiva e Rubens Fama, membros da banca, que serviram para enriquecer o escopo original do trabalho e espero ter tido a capacidade de atender a contento todas as observações feitas. Gostaria de dedicar um agradecimento especial ao meu orientador, o Prof. Dr. Jorge Arnaldo Maluf Filho, pelas suas recomendações e seu empenho e presteza no atendimento de minhas dúvidas. Meus reconhecimentos também abrangem meus amigos e companheiros de trabalho Paulo Beltrão Fraletti, Paulo Kwok Shaw Sain, Fábio da Paz Ferreira e Daniel de Paiva Lima pelas inúmeras contribuições dadas no desenvolvimento desse trabalho.

Gostaria de agradecer ainda aos meus amigos José Carlos Abreu, Shiguekazu Okamoto, Rodrigo José Rodrigues, do Banco Sudameris Brasil, e Luiz Fernando Brandão, do Barclays Capital, pelas informações relevantes concedidas para o desenvolvimento do trabalho.

No âmbito emocional, minha gratidão infinita ao apoio e compreensão recebidos da minha esposa Adriana, de meus filhos Giovana e Victor, da minha sogra Helena e de meus pais Assis e Vânia pelas inúmeras horas de convívio familiar sacrificados e dificilmente recuperáveis.

RESUMO

Depois do período de implementação e utilização diária de modelos internos para gestão do risco de mercado e alocação de capital, as instituições financeiras passaram a se preocupar em desenvolver modelos similares para mensuração do risco de crédito. Esses modelos procuram resumir em um único número as perdas inesperadas de uma carteira de empréstimos em decorrência de mudanças na qualidade de crédito dos devedores.

Como no Brasil os modelos de mensuração do risco de crédito ainda estão em estágios embrionários este trabalho procura analisar as características dos 4 principais modelos desenvolvidos por grandes instituições financeiras internacionais (CreditMetric, KMV, CreditRisk+ e CreditPortfolioView), procurando avaliar a possibilidade de utilização desses modelos aos empréstimos e títulos corporativos nacionais.

Foram também discutidas as vantagens e desvantagens apresentadas pelos modelos, bem como os impactos que as peculiaridades do mercado brasileiro exercem sobre as hipóteses simplificadoras assumidas em cada modelos. Adicionalmente, foi realizado um estudo quantitativo da aderência do KMV ao mercado de debêntures nacional.

ABSTRACT

Once financial institutions had their internal market risk management models and daily routines for capital allocation duly implemented, they turned their attention to the development of similar methodologies for credit risk measurement. Such models attempt to summarize in a single number the possible unexpected losses arising from a loan portfolio when debtors' credit quality change.

Since credit risk methodologies are still in their early development stages in Brazil, this dissertation aims to analyze the features of the four main models currently in use by internationally active financial institutions (CreditMetrics, CreditRisk+, KMV and CreditPortfolioView), and to assess the feasibility of their use to manage domestic loan portfolios and corporate bonds.

Those models were evaluated on their own merit, as well as on how Brazilian market peculiarities might violate the assumptions and impair their effectiveness. Additionally, an empirical study was carried out to test KMV performance on the domestic corporate bond market.

ÍNDICE

1.	Introdução	01
1.1.	Contextualização da gestão do risco de crédito	01
1.2.	Objetivo e justificativa do trabalho	06
1.3.	Metodologia de pesquisa	08
2.	Fundamentação teórica	10
2.1.	Crédito	10
2.1.1.	Evolução histórica do crédito	11
2.2.	Elementos da política de crédito bancária	13
2.2.1.	Avaliação da capacidade creditícia e concessão de limites	14
2.2.1.1.	Cinco C's do crédito	15
2.2.1.2.	<i>Rating</i>	17
2.2.1.3.	<i>Credit Scoring</i>	20
2.2.2.	Modelo de precificação em função do risco de crédito	24
2.2.3.	Monitoramento do risco de crédito	29
2.2.4.	Estratégias de recuperação	30
3.	Modelos estatísticos de monitoramento do risco de crédito	33
3.1.	Modelo CreditMetrics	34
3.1.1.	VAR de crédito para um título ou empréstimo (Bloco 1)	35
3.1.2.	VAR de crédito para uma carteira de títulos ou empréstimos (Bloco 2)	41
3.1.3.	Estimação da matriz de transição conjunta com correlação (Bloco 3)	48
3.1.4.	Definição das exposições (Bloco 4)	51
3.2.	Modelo KMV	52
3.2.1.	Relação entre títulos com risco de crédito e teoria de opções	53
3.2.2.	Apuração da frequência esperada de inadimplência (EDF)	56
3.2.2.1.	Estimação do valor do ativo (V_A), e volatilidade do retorno (σ_A)	56
3.2.2.2.	Cálculo da distância para a inadimplência (DD)	58
3.2.2.3.	Apuração das probabilidades de inadimplência da DD	59
3.3.	Modelo CreditRisk +	62
3.4.	Modelo CreditPortfolioView	65
3.5.	Comparação entre os modelos	67
4.	Avaliação dos modelos de monitoramento da qualidade do crédito	70
4.1.	Análise das hipóteses simplificadoras dos modelos	70

4.1.1.	CreditMetrics e CreditPortfolioView	73
4.1.2.	CreditRisk+	74
4.1.3.	KMV	75
4.2.	Problemas de implementação no mercado nacional	77
4.3.	Avaliação da aderência do modelo KMV ao mercado de debêntures	81
5.	Considerações finais	87
6.	Referência Bibliográfica	89

ANEXOS

- I. HISTÓRICO DO NÚMERO DE OPERAÇÕES DE DEBÊNTURES NO BRASIL APÓS O PLANO REAL
- II. SÉRIES DE EDF'S DO MODELO KMV
- III. SÉRIES DE PREÇOS DAS DEBÊNTURES UTILIZADAS NO ESTUDO
- IV. CADERNO DAS DEBÊNTURES UTILIZADAS NO ESTUDO

1. Introdução

1.1. Contextualização da gestão do risco de crédito

Segundo CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998), a procura por mecanismos mais eficiente de administração das operações de crédito representa um dos principais problemas enfrentado pelas instituições financeiras desde o início de suas atividades na cidade italiana de Florença há mais de 700 anos.

Isso ocorre porque as instituições financeiras têm como uma de suas principais funções a intermediação de recursos entre agentes deficitários e superavitários, sendo o banco responsável pelos pagamentos dos recursos captados desses últimos.

ASSAF NETO e SILVA (1997) definem crédito como sendo uma troca de bens presentes por bens futuros. Assim, pode-se definir uma operação de crédito como aquela na qual se troca um valor atual pela promessa de pagamento futuro.

Nas operações de crédito bancárias a instituição financeira troca recursos monetários presentes pela promessa de pagamento futuro que pode ser expressa por contratos, títulos negociáveis, notas promissórias, etc.

O ciclo de vida de uma operação de crédito envolve dois grandes grupos de atividades. O primeiro é representado pelo processo de avaliação da capacidade financeira dos clientes e pela concessão dos recursos. O segundo está associado ao processo de acompanhamento da transação efetuada e pela recuperação do crédito inadimplente.

Para CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998), o processo de avaliação da capacidade financeira do cliente pode ser comparada à atividade de um alfaiate, ou seja, feita sob medida para as características do comprador.

Quando acontece uma concessão de recursos, a instituição financeira passa a possuir o chamado Risco de Crédito. Segundo JORION (1997), este risco pode ser definido como sendo a possibilidade da contraparte não cumprir as obrigações monetárias contratuais relativas às transações financeiras. Esse não cumprimento das obrigações contratuais é chamado de **inadimplência**.

Toda operação de crédito apresenta inadimplência esperada. Todavia, o risco de crédito pode ser melhor definido como a perda inesperada decorrente de erro no processo de avaliação da probabilidade de inadimplência do agente contratante do negócio.

Para SAUNDERS (1996), esse erro na avaliação da inadimplência esperada pode ser classificado em dois tipos. O primeiro está associado à ocorrência de não pagamento de um determinado agente, sendo este tipo de erro chamado de risco de crédito específico.

O segundo tipo de erro está associado às alterações ocorridas nos níveis gerais de inadimplência da economia, sendo este tipo de erro chamado de risco de crédito sistemático e sua ocorrência afeta todas as instituições financeiras.

As políticas de crédito em instituições bancárias sempre estiveram focadas no processo de análise e concessão. Contudo, esse quadro começou a se alterar em função dos altos níveis de inadimplência ocorrida, em meados dos anos 80 nos Estados Unidos, nos empréstimos e títulos corporativos. A partir destes fatos os administradores financeiros começaram a se preocupar mais com o ciclo completo das operações, ou seja, também com o processo de acompanhamento e de recuperação do crédito concedido.

Apesar do interesse no ciclo completo de vida das operações de crédito, CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998) observam que os administradores financeiros não se preocuparam tanto em criar metodologias ou técnicas mais eficazes para previsão da inadimplência, mas sim procuraram desenvolver e consolidar as bases de informação sobre os clientes de forma a torná-las mais confiável.

Mesmo com a falta de interesse no desenvolvimento de metodologias, a preocupação com a gestão completa do ciclo de vida do crédito incentivou discussões acadêmicas que deram início a pesquisa de técnicas mais robustas para previsão da inadimplência esperada e mensuração das possíveis perdas associadas ao risco de crédito.

Outro fator importante no desenvolvimento dessas metodologias foi a divulgação, pelo *Basle Committee on Banking Supervision*¹ em julho de 1988, do Acordo para Alocação de Capital visando à cobertura dos riscos de crédito². Posteriormente foi divulgado um adendo que incorporava também os chamados riscos de mercado³. No Brasil este acordo e seu adendo ficaram conhecidos como o Acordo da Basiléia.

¹ Basle Committee on Banking Supervision representa o comitê criado pelo B.I.S. (Bank for International Settlement) com sede na cidade de Basiléia na Suíça, responsável pela supervisão bancária e pelo controle das exposições assumidas pelas instituições financeiras.

² Em 2001 foi apresentada proposta de revisão visando incorporação de técnicas mais eficazes de gestão do risco de crédito. Depois de discussões iniciais sua implementação nos bancos internacionais está prevista até 2006.

³ Segundo o RiskMetrics, documento técnico do JPMORGAN & CO. INCORPORATE (1996), risco de mercado pode ser definido como incerteza quanto ao resultado de uma posição em função de oscilações nas condições de mercado. Estas condições podem ser os preços de ativos financeiros, as taxas de juros, as taxas de câmbio, o preço de commodities, etc.

Apesar do Acordo da Basiléia tratar tanto de risco de crédito como de risco de mercado só foi autorizada inicialmente pelos órgãos de regulamentação a utilização de modelos internos das instituições financeiras para tratamento do risco de mercado no processo de apuração do capital regulamentar.

CROUHY, GALAI e MARK (2000) argumentam que, após período de implementação e utilização diária de modelos internos para gestão do risco de mercado e *reportings* aos órgãos reguladores, as grandes instituições financeiras internacionais passaram a se preocupar com o desenvolvimento de modelos similares para tratar o risco de crédito.

Os modelos procuram estabelecer formas mais eficazes de apuração do risco de crédito de operações ou carteiras, em comparação à regra do B.I.S., que alocava uma parcela fixa do valor das operações. O grande benefício desses modelos é a redução do nível de capital regulamentar exigido e a melhor previsibilidade da inadimplência esperada.

Além disso, verificou-se que o nível de capital exigido pelos órgãos de regulamentação para proteção contra o risco de crédito, na maioria dos casos, é muito superior ao capital exigido para risco de mercado.

Na elaboração dos modelos internos de mensuração do risco de crédito foram aplicadas as estruturas conceituais utilizadas para a apuração dos riscos de mercado. Procurou-se desenvolver técnicas matemáticas que apurassem um valor de perda potencial associado a um intervalo de tempo e a um grau de significância estatística. Segundo SAUNDERS (2000) os modelos mais conhecidos atualmente são:

- CreditMetrics - O modelo desenvolvido pelo JPMorgan Bank Inc. está baseado na abordagem de migração da qualidade do crédito concedido. Este modelo procura definir probabilidades de mudanças da qualidade do crédito, inclusive para falência, dentro de um horizonte temporal. A partir das probabilidades e do intervalo de tempo ele consegue estimar o valor da perda potencial da carteira dado um determinado nível de confiança estatístico.
- KMV - O modelo desenvolvido pela KMV Corporation está baseado na abordagem estrutural ou avaliação de ativos com base na teoria de opção. Segundo SAUNDERS (2000) esta abordagem consta da literatura desde a publicação do artigo de Robert Merton "*On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rate*" no *Journal of Finance* de 06/1974. O modelo considera o processo de falência endógeno e relacionado à estrutura de capital da firma. A falência acontece quando o valor dos ativos da empresa cai abaixo de um nível crítico.

- **CreditRisk+** - O modelo desenvolvido pelo Credit Suisse Financial Products (CSFP) está baseado na abordagem atuarial. O modelo procura estabelecer medidas de perda esperada com base no perfil de sua carteira de empréstimos ou títulos e no histórico de inadimplência.
 - **CreditPortfolioView** - O modelo desenvolvido pela Consultoria McKinsey está baseado no impacto de variáveis econômicas na inadimplência. Este modelo procura traçar cenários multi-período onde a chance de falência está condicionada a variáveis como desemprego, patamar de taxas de juros, taxa de crescimento na economia, etc,
- Apesar de os modelos descritos acima utilizarem técnicas similares às autorizadas pelos órgãos reguladores para apuração do risco de mercado, eles não foram aprovados pelo Acordo da Basiléia de 1998.

Em geral os modelos de mensuração do risco de crédito utilizam como variáveis as características dos devedores e condições econômicas e de mercado vigentes, conforme a Figura 1.1 abaixo.

Figura 1.1

Características dos Devedores representam os parâmetros que instituições financeiras assumem para estabelecer a classificação dos clientes. Estas características normalmente são definidas pelas áreas de concessão de crédito que utilizam modelos de avaliação da capacidade creditícia dos clientes. Os modelos de avaliação serão melhor abordados no item 2.2.1. deste trabalho.

Condições Econômicas e de Mercado representam os parâmetros externos aos clientes que afetam a percepção de instituições bancárias sobre probabilidades de inadimplência, servindo de base para apuração do risco de crédito. Estes parâmetros estão associados a variáveis macro-econômicas e de mercado ou a dados históricos de inadimplência.

Uma das principais variáveis definidas como Condições Econômicas e de Mercado são os ciclos econômicos. Estes influenciam a probabilidade de inadimplência da economia como um todo, pois afetam a capacidade das empresas de gerar caixa. De acordo com SHARPE, ALEXANDER e BAILEY (1998), nos períodos de maior recessão a chance de inadimplência das empresas e pessoas físicas aumenta em função da dificuldade de geração de recursos para honrar seus compromissos. Já nos períodos de expansão a taxa de inadimplência reduz-se drasticamente.

A análise dos ciclos econômicos é muito importante para definição do modelo de mensuração do risco de crédito porque estes ajudam a antecipar as possíveis variações na inadimplência esperada. A Figura 1.2 a seguir ilustra a importância dessa análise no modelo de gestão do risco de crédito.

Figura 1.2

No desenho, dois empréstimos são realizados em pontos diferentes do ciclo econômico sendo que ambos apresentam, no momento da concessão, a mesma inadimplência atual. Caso o ciclo econômico não fosse considerado na avaliação, a taxa oferecida nos dois empréstimos deveria ser igual. Todavia, no momento que acabar o ciclo do negócio, as inadimplências reais serão diferentes gerando ganho no empréstimo II e prejuízo no empréstimo I.

Apesar de muitos autores, entre eles SAUNDERS (1996), considerarem que existe forte correlação entre ciclos econômicos e probabilidade de inadimplência a história recente dos Estados Unidos da América mostra que mesmo com o forte crescimento ocorrido nos anos 90 houve elevação da inadimplência.

Dados históricos de inadimplência podem ser observados, por exemplo, em uma matriz de transição conforme a descrita no CREDITMETRIC (1997) e apresentada na Tabela 1.1. Esta matriz, produzida pela empresa Standard & Poor's para o mercado americano, mostra a probabilidade de perda (*default*) de cada categoria de cliente (*rating*) e as possibilidades dos clientes mudarem de categorias.

Tabela 1.1**Matriz de Transição - Um ano (%)**

Rating Inicial	Rating no final de um ano (%)							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
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: Standard & Poor's CreditWeek (15 April 96)

No Brasil os modelos existentes nas instituições financeiras nacionais para mensuração do risco de crédito ainda estão em estágios embrionários. Contudo, a partir da definição pelo Banco Central do Brasil, no início do ano 2000, de um modelo visando a provisão para devedores duvidosos em função da qualidade dos empréstimos (Resolução 2682), esse cenário passou a apresentar mudanças de maneira acelerada.

1.2. Objetivo e justificativa do trabalho

Como no Brasil os modelos de mensuração do risco de crédito ainda estão em estágios embrionários este trabalho focará na análise das características dos principais modelos desenvolvidos por grandes instituições financeiras internacionais, procurando avaliar a possibilidade da aplicação consistente⁴ desses modelos ao mercado financeiro nacional.

Os principais objetivos desse trabalho são:

- A) Descrever os principais modelos de mensuração do risco de crédito utilizados por grandes instituições financeiras internacionais;
- B) Avaliar a aplicabilidade desses modelos ao mercado financeiro nacional;
- C) Testar o grau de aderência do KMV aos parâmetros extraídos do mercado nacional de debêntures. O principal motivo para a escolha do KMV para o teste de aderência é a baixa necessidade de dados históricos exigido para avaliar a qualidade do crédito.

O KMV extrai os dados diretamente do mercado acionário e do balanço da empresa. Já os demais modelos necessitariam de bases de dados históricas de inadimplência ou das matrizes de migração da qualidade dos créditos que não existem atualmente no mercado financeiro nacional.

⁴ Uma técnica é aplicada consistentemente no Brasil quando considera todas as peculiaridades existentes no mercado financeiro nacional, ou seja, convenções locais, condições econômicas e estruturas de mercado em constante evolução, menor grau de eficiência de mercado, inexistência de grandes bases de dados históricas e mercados regulamentados.

É importante destacar que a avaliação da aplicabilidade desses modelos se restringirá às operações realizadas pelas empresas de capital aberto que emitem títulos negociáveis, pois o objeto de análise desses modelos é a variação do valor de mercado desses títulos. Para atingir os objetivos propostos, este trabalho será segmentado em 3 grandes blocos, além dessa introdução:

No primeiro, representado pelos capítulos 2 e 3, será realizada uma revisão bibliográfica do processo de concessão de crédito e dos principais modelos de gestão do risco de crédito de forma a familiarizar os leitores quanto aos termos e conceitos necessários à compreensão da pesquisa. Este bloco atende o objetivo A.

No segundo bloco, representado pelo capítulo 4, será apresentada a análise dos modelos descritos no capítulo 3, identificando as suas hipóteses simplificadoras e o conjunto de informações necessárias para a sua correta aplicação. A partir desse estudo será possível estabelecer qual dos modelos poderá ser implantado no mercado financeiro nacional. Este item atende o objetivo B.

Um roteiro resumido do processo de trabalho a ser aplicado no estudo comparativo pode ser visto pela Figura 1.3 abaixo. O objetivo do processo é primeiro entender as hipóteses simplificadoras que permeiam a aplicação desses modelos nos mercados desenvolvidos para depois testar a suas aplicabilidade ao mercado nacional.

Figura 1.3

Além do estudo comparativo, serão realizados testes estatísticos com algumas empresas para verificar aderência entre a evolução da probabilidade de inadimplência apresentada pelo KMV, variações no *spread* de créditos de debêntures das empresas e a evolução do *rating* de crédito divulgado por agências de classificação. Este item atende o objetivo C. Finalmente no bloco final, que corresponde ao capítulo 5, será apresentado um resumo da pesquisa e de suas conclusões, além de algumas considerações e recomendações para a melhoria da mensuração e gestão do risco de crédito no mercado nacional.

A principal justificativa para essa pesquisa foi o crescimento geométrico que ocorreu no Brasil nos últimos anos nas operações de crédito. Este crescimento torna premente a procura por modelos mais adequados e eficazes para mensuração do risco de crédito. Essa necessidade apresenta maior relevância nos países em desenvolvimento, tais como o Brasil, que necessitam reduzir os custos de financiamentos das empresas de forma a impulsionar a atividade econômica. Para se ter essa redução é necessário que os bancos se sintam cada vez mais seguros quanto ao valor da inadimplência esperada na carteira de crédito (risco intrínseco aos empréstimos bancários).

1.3. Metodologia de pesquisa

Segundo ANDRADE (1999), a metodologia de pesquisa representa um conjunto de procedimentos sistemáticos, baseados no raciocínio lógico, que objetiva encontrar soluções para os problemas propostos, mediante utilização de métodos científicos.

A metodologia a ser seguida para a realização deste trabalho consistirá em uma pesquisa exploratória, segundo ANDRADE (1999), pois procura questões relativas à capacidade de implementação de modelo de mensuração do risco de crédito ao mercado financeiro nacional. Quanto ao método, este trabalho é definido como comparativo e estatístico segundo LAKATO e MARCONI (1991).

O trabalho é comparativo porque procura identificar as diferenças existentes entre os modelos de mensuração do risco de crédito através de levantamentos bibliográficos em *journals*, livros e relatórios de bancos, e é estatístico porque procura medir a capacidade explicativa do modelo KMV.

Para avaliação, no capítulo 4, da aplicabilidade dos modelos de mensuração do risco de crédito ao mercado financeiro brasileiro esta pesquisa utilizará três grupos de atividades.

A partir desses grupos será possível inferir o grau de adequação dos modelos.

O primeiro grupo de atividades corresponderá a análise das características dos modelos e do conjunto de dados demandados por eles para a aplicação no mercado internacional. Além disso, serão feitas avaliações dos fatores prós e contras de cada um dos modelos e das hipóteses simplificadoras adotadas.

O segundo grupo de atividades representa a verificação das condições de implantação dos modelos ao mercado nacional. Essa análise será realizada através da avaliação da aplicabilidade das hipóteses simplificadoras ao nosso mercado financeiro e da existência no Brasil do conjunto de informações necessárias à implantação dos modelos.

Para realização das análises e das avaliações relativas ao primeiro e ao segundo grupos de atividades serão utilizadas as informações contidas nas definições conceituais dos modelos descritas no capítulo 3, pesquisas divulgadas pelo BIS, empresas detentoras dos modelos e instituições financeiras que os utilizam, além de experiência profissional junto a diversas instituições financeiras nacionais e internacionais.

O terceiro grupo de atividades, que representa um aprofundamento do segundo grupo, corresponde à realização de testes estatísticos para verificar o grau de explicabilidade do modelo KMV ao mercado de títulos crédito corporativos brasileiro (debêntures).

O teste procurará comparar oscilações nas probabilidades de inadimplência apresentada pelo modelo para as empresas Acesita S/A e Companhia Siderúrgica Nacional S/A e as oscilações nos *spreads* de crédito das debêntures dessas empresas sobre a taxa básica da economia. Além disso, serão comparadas também as oscilações nas probabilidades de inadimplência do modelo com as oscilações de *ratings* divulgados pelas agências de classificação para as debêntures dessas empresas.

Para realização dos testes serão utilizadas as séries de EDF disponibilizada pela KMV, as séries de preços do mercado secundário de debêntures disponibilizado pela ANDIMA através do Sistema Nacional Debêntures (www.debentures.com.br) para obtenção do *spread* de crédito e os históricos de *ratings* divulgados pelas agências de classificação. As três séries de informações serão obtidas para as empresas Acesita S/A e Companhia Siderúrgica Nacional S/A.

2. Fundamentação teórica

2.1. Crédito

Existe um grande número de definições para o termo crédito ou operação de crédito, contudo é importante conhecer seu sentido etimológico. A palavra *crédito* vem do latim *creditu*, significando eu acredito ou confio. A confiança não representa uma atividade unilateral, ocorrendo tanto por parte do vendedor, que acredita na capacidade ou desejo do comprador de honrar os compromissos assumidos, como do adquirente em acreditar na qualidade do produto comprado.

Para SILVA (2000), essa confiança representa um dos elementos necessário, porém não suficiente, para uma decisão de crédito. Para ele, crédito representa a entrega do bem presente mediante uma promessa de pagamento. Essa definição serve tanto ao chamado crédito comercial ou industrial, no qual o bem entregue é representado por um ativo físico, quanto ao crédito bancário, no qual o bem entregue é representado pelos recursos financeiros disponibilizados.

Em decorrência das inúmeras facilidades que as operações de crédito podem introduzir na dinâmica do processo econômico, elas apresentam importantes papéis sociais, sendo os principais: a oportunidade de as empresas aumentarem seus níveis de atividades, e o estímulo ao consumo dos indivíduos, ou seja, elevação da demanda agregada.

Para PERERA (1998), a história do crédito demonstra que sua evolução acompanhou o próprio desenvolvimento econômico da sociedade procurando desenvolver instrumentos necessários para satisfação das necessidades e anseios da humanidade.

Além disso, o crédito usado adequadamente, tanto por governos, quanto por empresas, como forma de gestão do consumo, continua a mostrar vigor notável, graças ao papel importante que desempenha no cotidiano da humanidade como instrumento provocador e facilitador das transações de bens e serviços.

Contudo, se não existirem metodologias eficazes de previsão da inadimplência esperada e controles no processo de concessão de limites, as mesmas operações de crédito podem levar a economia a um processo de desaquecimento em decorrência de retrações das fontes financiadoras.

Assim, um melhor entendimento e aperfeiçoamento do processo de gestão do crédito devem levar a uma expansão dos níveis de crédito concedido em decorrência do maior grau de certeza das instituições bancárias quanto às perdas nos financiamentos.

2.1.1. Evolução histórica do crédito

Para PERERA (1998), “o conceito demasiado estreito, rígido e até pecaminoso que os povos antigos tinham das operações de crédito tornava impossível o desenvolvimento regular das instituições de crédito”. Ele observa que sua origem pode ser associada à antiga Assíria, Fenícia e Egito, onde foram descobertas diversas classes de instrumentos de crédito. Todavia, as operações de crédito, em seu verdadeiro caráter, somente foram encontradas na Grécia e em Roma.

As instituições bancárias surgiram inicialmente em Roma a partir dos cambistas que se aproveitavam da diversidade de moedas existentes na época para realizar trocas entre elas, obtendo sempre pequenas vantagens nessas transações.

Os cambistas normalmente ficavam em pequenos bancos nos lugares de movimento, tais como igrejas, estabelecimentos públicos, praças, etc., daí receberem o nome de banqueiros. Posteriormente essas atividades foram expandidas pela possibilidade de recebimento de depósitos em dinheiro e a oferta de empréstimos com recursos próprios mediante a cobrança de um acréscimo no valor futuro.

Segundo CAOINETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998), os primeiros banqueiros na Europa Medieval freqüentemente cobravam dos clientes pequenas tarifas em função dos custos associados a guarda de seus recursos. Contudo, não demorou muito para que eles percebessem que, emprestando esses recursos a outros, poderiam fazer dessa atividade um negócio rentável.

Assim, com objetivo de atrair novos depositantes começaram a pagar uma remuneração pelo aluguel dos recursos, que hoje é conhecido como taxa de juros. Os bancos pagavam taxas aos seus depositantes e cobravam taxas maiores dos tomadores de empréstimos, ficando com a diferença (*spread*).

Segundo PERERA (1998), durante a Idade Média a doutrina cristã não incentivou as operações de crédito por considerar que os juros sobre os empréstimos eram proibidos, contudo, é importante destacar a distinção entre juros e usura. Para a igreja a proibição era contra a usura, na qual é cobrado mais do que foi dado.

Como a palavra latina *usura* significa uso de qualquer coisa, a usura representava o valor pago pela utilização dos recursos emprestados. Já o verbo latim *intereo*, que tem forma substantiva *interisse* e se desenvolveu na forma moderna interesse (*interest*, em inglês, representa juros), significa estar perdido. Assim, a palavra *interisse* (juro) pode ser considerada como compensação, devida ao credor, pela perda da utilização do bem que ocorre quando se emprestam os recursos.

Apesar da igreja manter sempre posição contrária à cobrança de juros em empréstimos no início do processo de expansão marítima a restrição foi reduzida, pois os detentores de capital desejavam participar do resultado dos empreendimentos financiados. Com a evolução da sociedade de consumo essa restrição foi perdendo força sendo inclusive aceito pela igreja, em determinadas situações, as operações de crédito.

Na esteira do crescimento dos créditos bancários começou a surgir o chamado crédito comercial, que era negociado entre empresas. Inicialmente as operações tinham como principal função a ajuda mútua entre comerciantes de forma a suprir faltas momentâneas de mercadorias.

Contudo, essas operações foram, pouco a pouco, se tornando mercantis, ou seja, com objetivo de obtenção de lucro. Além disso, serviam para contornar a restrição da igreja com relação aos juros de empréstimos, pois o valor da mercadoria através de uma venda financiada era maior do que o valor através da venda a vista.

No início do crescimento do crédito comercial, as operações de venda financiadas eram concedidas principalmente aos comerciantes localizados na mesma região. Todavia, a necessidade de expansão comercial para outras localidades fez com que os comerciantes começassem a oferecer financiamentos aos compradores das suas mercadorias.

Para evitar os riscos e custos do transporte dos recursos a ser recebido pela venda a prazo entre localidades surgiu a chamada Letra Cambial, que representava um título de reconhecimento de dívida pelo comprador das mercadorias. Outra vantagem das letras cambiais é a possibilidade de recebimento antecipado, por parte do credor, dos seus recursos através da venda desses títulos. As operações de recebimento antecipado das letras cambiais apresentam grande semelhança ao desconto bancário atual.

Operações de crédito comercial não se restringem apenas as transações entre empresas, havendo também o chamado crédito ao consumidor. PERERA (1998) observa que, apesar de não se conhecerem dados precisos sobre o início e o desenvolvimento do crédito ao consumidor, esse tipo de operação sempre existiu como forma de facilitar a efetivação da venda de mercadorias. No seu entender, o crescimento dessa modalidade de operação de crédito alcançou o seu apogeu nos Estados Unidos da América, não apenas pelos prazos oferecidos, mas também pela multiplicidade de tipos de operações que existiam. A existência dessa flexibilidade representa uma das ferramentas vitais para realização de negócios nos Estados Unidos, pois ajudam a evitar o perigoso hiato que pode existir entre produção e consumo, fazendo com que a economia trabalhe em um elevado nível de eficácia.

Apesar da grande importância do crédito comercial no desenvolvimento econômico, os bancos continuam como principais fornecedores de empréstimos para a sociedade.

2.2. Elementos da política de crédito bancária

CAOINETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998) observaram que habitualmente, os bancos administram o crédito quase que exclusivamente através de procedimentos de análise, ou seja, de fazer questionários antes de tomar a decisão sobre as concessões.

A análise de crédito se focaliza em dois tópicos: a intenção e a capacidade do tomador de pagar o empréstimo. Analisar a intenção de pagar é, essencialmente, uma questão de investigar o caráter do tomador, enquanto analisar a capacidade de pagar é uma questão de investigação de perspectivas econômicas. Ambos os tópicos necessitam de dados atualizados e, de um modo geral, quanto mais informação se obtiver melhor poderá se decidir quanto a concessão do crédito. Embora ambas as análises sejam fundamentais na concessão, o aspecto econômico é mais importante. Historicamente, é mais fácil um tomador deixar de pagar porque não pôde do que por não estar disposto.

Para SILVA (2000) os principais componentes da política de crédito em bancos são:

- Definição estratégica do banco - Neste componente reside a base para elaboração da política de crédito. No planejamento estratégico da instituição deve-se estabelecer o segmento que ela deseja transacionar, os produtos a serem oferecidos e os objetivos de lucratividade a serem alcançados. Normalmente essas decisões são tomadas pela diretoria em Comitês de Ativos e Passivos (Asset and Liability Committee - ALCO);
- Forma de decisão e delegação de poderes - Uma das principais preocupações em uma política de crédito bancária está relacionada aos poderes de decisão para a concessão. Essa decisão pode ser individual, conjunta ou colegiada, sendo esta última conhecida como comitê de crédito. Quanto mais elevado o poder de decisão individual maior será a agilidade no processo de concessão de crédito, contudo isto acarretará menor controle sobre a qualidade das operações;
- Análise de crédito - A definição do tipo de análise a ser empregada e sua abrangência é seguramente um dos pontos mais importantes na avaliação de risco dos clientes. Algumas vezes as instituições financeiras copiam os formulários de análise de outros bancos e passam a utilizar os mesmos indicadores e a mesma forma de análise para carteira de clientes com perfis diferentes, o que pode levar a utilização de padrões e critérios inadequados. Além disso, os bancos trabalham com clientes de diferentes atividades, portes e regiões o que deveria levar a modelos de análise diferenciados;

- Limites de crédito - A concessão dos limites é mais abrangente do que uma simples análise de crédito, devendo-se fixar limites para vários produtos em diversos prazos, em função da qualidade do cliente e das garantias associadas às operações.

Em geral, as instituições financeiras segmentam os limites por cliente em três formas de operações. A primeira corresponde às operações de financiamento padrão, tais como, empréstimos e títulos. A segunda corresponde às operações rotativas onde são abertas linhas de crédito pelas quais os clientes poderão retirar recursos em pequenas quantidades, durante o prazo do contrato, até o seu limite. A terceira corresponde às operações com derivativos que poderão representar créditos potenciais em função de variações nos preços e taxas de mercado. Essa terceira forma de limite representa um problema adicional na análise do risco de crédito, pois no seu início não é possível saber se o resultado final da operação será um crédito ou um débito para o banco.

- Normais legais - Em função das instituições financeiras utilizarem recursos captados de terceiros nas suas operações de financiamento existe a necessidade de fiscalização e normatização das operações de crédito por parte dos reguladores. Assim, a política de crédito bancária deve estar bem alinhada às regras definidas pelas autoridades.

A política de crédito bancária não representa apenas avaliação dos clientes e aprovação de limites, devendo conter também regras de precificação⁵ em função das avaliações, formas de gestão do risco durante a vida da operação e instrumentos de recuperação das dívidas em atraso. A sequência abaixo apresenta as etapas do ciclo de vida do crédito.

2.2.1. Avaliação da capacidade creditícia e concessão de limites

ASSAF NETO e SILVA (1997), definem operação de crédito como o compromisso do tomador do financiamento de quitar a dívida junto ao provedor dos recursos. A incerteza quanto à veracidade do compromisso tem levado os bancos a elaborarem modelos mais sofisticados para estimar a chance de não pagamento. O objetivo central dos modelos é obter um conjunto de parâmetros que demonstrem a real chance do devedor honrar a dívida. A partir dos modelos, os bancos estarão capacitados a decidirem pela concessão.

⁵ A palavra precificação não pertence ao dicionário brasileiro da língua portuguesa, sendo uma expressão traduzida da palavra inglesa *pricing* que significa estabelecer o preço de um determinado instrumento.

Apesar dos modelos, muitos bancos apresentam problemas na área de crédito. PERERA (1998) observa que o principal motivo é a falta de uma cultura de crédito de longo prazo consistente, além da submissão do crédito à estratégia de marketing e ao perfil de risco dos executivos. Para escapar desses problemas, muitos bancos estão investindo recursos no desenvolvimento de modelos que capturem mais objetivamente os riscos envolvidos. Segundo CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998), os modelos de análise de crédito, mesmos os mais sofisticados, representam sistemas especializados que sempre dependem do julgamento subjetivo de profissionais. Esses profissionais se transformam em especialistas ao longo da carreira, obtendo maior autoridade à medida que adquirem mais experiência e conhecem mais a fundo as regras e tradições da instituição.

Originalmente, esses modelos foram desenvolvidos de forma que os bancos pudessem financiar o capital de giro das empresas. Normalmente, esses empréstimos possuíam ativos físicos como garantias, logo, a principal preocupação dos modelos era analisar o balanço para identificar a necessidade de capital e os possíveis ativos para garantia.

Nos últimos 50 anos, as instituições financeiras passaram a financiar também os ativos dos clientes, fazendo com que os modelos de avaliação mudassem o foco de análise do balanço patrimonial para a geração de caixa, como uma forma de previsão das possíveis dificuldades dos tomadores. Isso ocorre principalmente porque os ativos financiados, oferecidos em garantias nos empréstimos de longo prazo, não apresentavam a liquidez necessária a essas instituições.

CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998) observam que a análise clássica do crédito apresenta diversos problemas, sendo o principal o grande custo de manutenção decorrente da necessidade de ter constantemente profissionais em treinamento para que estes possam se tornar especialistas. Além disso, são necessários pontos de verificação para saber se a política está sendo devidamente seguida. A seguir são descritos alguns dos principais modelos de avaliação utilizados por bancos.

2.2.1.1. Cinco C's do crédito

Para SCHERR (1989), o modelo mais tradicional de organização de informações sobre a possibilidade de pagamento de um cliente é caracterizado pelas suas cinco dimensões, sendo conhecido como “5 C's do crédito”⁶:

⁶ Muitos autores, entre eles SILVA (2000), consideram a existência de um 6º C que corresponderia ao conglomerado ou grupo econômico ao qual a empresa pertence.

- **Caráter** - Representado pelo histórico de pagamento dos compromissos financeiros e contratuais. Para SILVA (1988) o caráter está associado com a intenção do cliente de pagar sua dívida, ou seja, é o conjunto de qualidades do devedor face aos seus hábitos de pagamento. Faz parte desse conjunto pontualidade nos compromissos anteriores, a tradição de pagamento e as restrições existentes sobre o seu nome;
- **Capacidade** - Representada pelo potencial financeiro para honrar os compromissos. Normalmente, são analisados dados relativos a renda e aplicações financeiras para as pessoas físicas, e índices de liquidez ou endividamento para as pessoas jurídicas;
- **Capital** - Representado pela solidez patrimonial ou saúde econômico-financeira do devedor. Nesse item, em geral, são avaliados patrimônio pessoal, nas pessoas físicas, e balanço patrimonial, no caso de pessoas jurídicas. No balanço, normalmente é observado o índice de endividamento ou liquidez. Contudo, é importante ressaltar que esses índices representam informações passadas;
- **Colateral** - Representado pelas garantias adicionais oferecidas pelo devedor para atendimento de demandas de bancos. Devem ser aplicados nos colaterais os mesmos procedimentos de avaliação de crédito utilizada no solicitante. Em geral as garantias ultrapassam o próprio valor da dívida para proteger os credores contra problemas associado à liquidez dos ativos garantidores;
- **Condição** - Representada pelos fatores econômicos vigentes e as características dos indivíduos que podem aumentar ou diminuir a capacidade de pagamento do devedor. Para as pessoas jurídicas esses fatores estão normalmente associados às políticas governamentais, conjunturas nacional e internacional, concorrências, etc. Apesar dos fatores não serem controlados pelos devedores, eles afetam de maneira importante suas capacidades de honrar os compromissos;

Segundo SCHERR (1989), apesar do “5 C’s do crédito” ser uma análise tradicional, ela apresenta três desvantagens do ponto de vista da avaliação para a instituição financeira:

- Não apresenta consistência temporal nas decisões de concessão - Isto ocorre porque a decisão depende da opinião subjetiva de diferentes analistas que atribuem diferentes pesos para cada dimensão. Quando isto ocorre, o resultado tende a ser diferente;
- Necessita que os analistas possuam experiências anteriores para que possa ter bons resultados - Como esse é um processo que utiliza critérios subjetivos de informações, é necessário que os avaliadores já tenham vivido casos semelhantes para que possam ter um parâmetro de comparação;

- Não está alinhado diretamente ao objetivo estratégico da empresa - Este método não considera perdas geradas pela recusa de bons clientes, o que reduz a margem de lucro das operações, ou seja, não atende o objetivo de maximizar a riqueza do proprietário.

2.2.1.2. *Rating*

Uma das evoluções do modelo “5 C’s do crédito” é o chamado modelo de classificação (*rating*). Segundo SAUNDERS (2000), um dos mais antigos sistemas de classificação de crédito foi desenvolvido pelo U.S. Office of the Comptroller of the Currency (OCC). Este separava os empréstimos em cinco categorias, sendo quatro classificadas como de baixa qualidade e uma como de alta qualidade conforma a Tabela 2.1. Este sistema tem sido utilizado largamente por instituições financeiras e órgãos de regulamentação para avaliar adequação de suas reservas às perdas esperadas decorrentes dos empréstimos.

Tabela 2.1

Classificação de Alta Qualidade

Aprovado / de bom desempenho	0%
------------------------------	----

Classificação de Baixa Qualidade

Outros ativos especificamente mencionados	0%
Ativos abaixo do padrão	20%
Ativos duvidosos	50%
Ativos de perdas	100%

Com o passar do tempo as instituições financeiras desenvolveram seus modelos internos de classificação que segmentam melhor as categorias descritas na Tabela 2.1. Em geral se trabalha com até dez categorias, sendo as seis primeiras subdivisões da classificação de alta qualidade da OCC e as quatro últimas a própria classificação de baixa qualidade. Com base em cada categoria estabelece-se um percentual de inadimplência esperada, e assim é possível medir o total da perda esperada. A Fórmula 2.1 apresenta um modelo para apuração da quantidade de capital necessário para cobertura das perdas esperadas por inadimplências:

Fórmula 2.1

$$\text{Exigência de capital} = \sum_{i=1}^{1a10} \text{Empréstimos}_i \times \text{Inadimplência}_i$$

Onde: Empréstimos_i representa o total de empréstimos concedidos dentro da categoria i de classificação da qualidade do crédito;

Inadimplência_i representa a perda esperada percentual por inadimplência dentro da categoria i de classificação da qualidade do crédito.

Além de sistemas desenvolvidos pelas instituições financeiras, existem as classificações produzidas pelas agências de *rating*, que são empresas especializadas na avaliação da capacidade creditícia de emissores de títulos corporativos, municipais e nacionais. Seu principal trabalho é informar aos investidores a probabilidade deles não receberem os fluxos de caixa previstos em relação a um título. A Tabela 2.2, de SAUNDERS (2000), apresenta um exemplo da tabela de classificação dessas agências.

Tabela 2.2

Classificação		Nível de risco	Descrição
AAA	1	Mínimo	Excelente crédito comercial, qualidade de ativos superior, excelente capacidade de endividamento e cobertura; excelente gestão, com profundidade. A empresa é líder de mercado e tem acesso a mercados de capitais.
AA	2	Modesto	Bom crédito comercial, qualidade de ativos e liquidez muito boas, forte capacidade de endividamento e cobertura, gestão muito boa em todos os cargos. A empresa goza de reputação muito boa no setor e tem uma fatia de mercado muito forte.
A	3	Médio	Crédito comercial médio, dentro dos padrões normais de crédito comercial; qualidade de ativos e liquidez satisfatórias, boa capacidade de endividamento e cobertura; boa gestão em todos os cargos críticos. Empresa de porte e posição médios no setor.
BBB	4	Aceitável	Crédito comercial aceitável, mas com risco maior que a média; qualidade de ativos aceitável, pequeno excesso de liquidez, capacidade de endividamento aceitável. Pode ou não ser altamente ou totalmente alavancada. Requer níveis acima da média de supervisão e atenção do credor. A empresa não é forte o bastante para suportar reveses importantes. Empréstimos são transações altamente alavancadas devido a restrições regulamentares.
BB	5	Aceitável com cautela	Crédito comercial aceitável, mas com risco considerável; qualidade de ativos aceitável, base de ativos menor e/ou menos diversificada, muito pouca liquidez, capacidade de endividamento limitada. Requer condições estruturadas para assegurar proteção adequada. Pode ou não ser altamente ou totalmente alavancada. Pode ser de porte abaixo da média ou concorrente de segunda linha. Requer supervisão e atenção significativas por parte do credor. A empresa não é forte bastante para suportar grandes reveses. Empréstimos são transações altamente alavancadas devido à situação financeira do devedor.
B	6	Atenção	Crédito na <i>watch list</i> , merecedora de observação especial da gerência; qualidade de ativos aceitável de forma geral, liquidez um tanto forçada, totalmente alavancada. Alguma fraqueza de gestão. Requer supervisão e atenção contínuas por parte do credor.
CCC	7	Menção Especial	Crédito comercial marginalmente aceitável; alguma fraqueza. Negócio de forma geral indesejável que constitui um risco de crédito desnecessário e indevido, mas não a ponto de justificar seu enquadramento como abaixo dos padrões. Embora o ativo esteja atualmente protegido, é potencialmente fraco. Não se prevê perda de juros ou de principal. Fraquezas potenciais poderiam incluir uma condição financeira enfraquecida; um programa de repagamento não-realista; fontes inadequadas de recursos financeiros ou falta de garantias reais, informações de crédito ou documentação adequadas. A empresa é inossa e medíocre.
CC	8	Abaixo do Padrão	Crédito comercial inaceitável; repagamento normal em risco. Embora não se preveja perda de principal ou de juros, uma fraqueza clara e bem-definida coloca em risco e recebimento da dívida. O ativo é inadequadamente protegido pelo atual patrimônio líquido tangível e pela capacidade de pagamento do devedor ou garantia real oferecida. Poderá já ter havido uma perda parcial de juros.
C	9	Duvidoso	Repagamento total questionável. Existem problemas sérios que indicam a probabilidade de uma perda parcial do principal. As fraquezas são de tal forma pronunciadas que, com base em informações, condições e valores correntes, o recebimento é altamente improvável.
D	10	Prejuízo	Perda total esperada. Um ativo incobrável ou de tão pouco valor que não justifica sua classificação como ativo efetivo. Tal ativo, entretanto, poderá ter algum valor de recuperação, marginal mas, não o ponto em que uma baixa contábil seria postergável, mesmo que uma recuperação parcial possa ocorrer no futuro.

CAOINETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998) observam que as agências ganharam atualmente maior importância pelo processo de substituição das fontes de financiamento das grandes empresas que passaram a captar do mercado de capitais ao invés de bancos. Assim, os investidores passaram a utilizar as informações como parâmetro para o risco de crédito. Existem várias agências de classificação, conforme pode ser observado pela Tabela 2.3. As duas últimas agências são as maiores nos Estados Unidos.

Tabela 2.3

Nome da Agência	Ano em que foi fundada	Orientação de mercado	Simbolos de rating de curto prazo	Simbolos de rating de longo prazo
Australian Rating (S&P)	1981	Local	A.1+ a C.1+	AAA a C
Canadian Bond Rating Service (CBRS)	1972	Local	A-1 a A-4	A++ a D
Dominion Bond Rating Service (DBRS)	1976	Local	R-1 a U	AAA a C
Agence d'Evaluation Financiere (S&P)	1986	Local	T-1 a T-4	AAA a D
Credit Rating Services of India Ltd.	1988	Local	P-1 a P-5	AAA a D
Japan Bond Research Intitute	1979	Local	----	----
Japan Credit Rating Agency	1985	Local	J-1 a J-5	Aaa a D
Mikuni & Co.	1975	Local	Não Disponível	AAA a D
Nippon Investors Service	1985	Local	A-1 a D	AAA a D
Korean Investors Service	1985	Local	A-1 a D	AAA a D
International Bank Credit Analysis (UK)	1979	Bancos	----	A a E
Duff & Phelps	1932	Local	Duff-1 a Duff-3	1 a 17
Fitch IBCA	1913	Global	F-1 a F-4	AAA a D
Moody's Investors Services	1909	Global	P-1 a P-3	Aaa a C
Standard & Poor's	1922	Global	A-1 a D	AAA a D

Fonte: Moody's Investors Services (1995b), pag. 62

Para apresentar o *rating* de crédito, cada agência utiliza um sistema de letras que coloca o emitente ou a emissão em um espectro de qualidade de crédito do mais alto até o mais baixo como pôde ser observado no exemplo apresentado pela Tabela 2.3.

Para Standard & Poor's obrigações classificadas em AAA podem ser descritas através da seguinte expressão: “capacidade de pagar juros e principal é extremamente forte”. Já obrigações classificadas em D representam não pagamento nas datas devidas. Quanto mais baixo a classificação, maior o risco de não pagamento. Em geral, obrigações com classificação superior a BBB- inclusive são consideradas como investimento enquanto demais são consideradas especulativas ou não investimento. Como o grau de qualidade do crédito muda ao longo do tempo as agências realizam constantemente reavaliações. Segundo CAQUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998) no processo de avaliação as agências de *rating* utilizam o mesmo ferramental usado para análise de ações, diferindo no objeto final. Enquanto na análise de ações o importante é o fluxo de caixa do acionista, na análise de crédito o importante é a capacidade de pagamento da obrigação.

A principal vantagem de utilizar dados de agências de classificação, em detrimento de informações internas de bancos, é a maior abrangência. As agências não se concentram em segmentos específicos e possuem bases de informações mais antigas, fornecendo a maior confiabilidade estatística.

Um exemplo da abrangência é observado na Tabela 2.4 do CREDITMETRICS (1997). Esta tabela, produzida para o mercado norte-americano, apresenta uma matriz contendo não só chance de perda (*default*) de cada categoria como a probabilidade de mudanças entre as categorias. Uma explicação detalhada desta matriz será realizada no item 3.1.1 onde será tratado o modelo CreditMetrics.

Tabela 2.4

Matriz de Transição - Um ano (%)

Rating Inicial	Rating no final de um ano (%)							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
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: Standard & Poor's CreditWeek (15 April 96)

2.2.1.3. *Credit Scoring*

Outro modelo utilizado na análise de concessão do crédito é o chamado *Credit Scoring*. Segundo SAUNDERS (2000) este tipo de modelo pode ser encontrado em praticamente todas as formas de análise de crédito, desde avaliações para concessão de crédito direto ao consumidor até empréstimos comerciais.

Sua idéia básica é identificar, através de técnicas estatísticas, os principais fatores que determinam a probabilidade de inadimplência. Apesar do *credit scoring* ser um processo matemático, ele não elimina a possibilidade de se recusar um bom pagador ou de se aceitar um mau pagador.

Isto ocorre porque nenhum sistema de avaliação consegue capturar todas as informações relevantes que são necessárias para a precisa classificação dos devedores nas categorias e, mesmo que algum sistema conseguisse, o seu custo tornaria esse processo de análise inviável economicamente.

BOGGESS (1980) apresenta através da Tabela 2.5 o percentual de clientes classificados nas categorias bons ou maus pagadores em alguns dos principais fatores utilizados para a avaliação do *credit scoring*.

Tabela 2.5

Características	Bons Pagadores	Maus Pagadores
É casado(a)?	90,50%	86,20%
Tem casa própria?	80,40%	42,30%
Tem carro próprio?	80,70%	68,00%
Tem mais de 35 anos?	97,00%	89,50%
Mora mais de 3 anos no endereço atual?	91,80%	70,30%
Tem referência bancária?	93,60%	71,00%
Tem telefone?	75,40%	70,30%
Tem menos de 3 filhos?	65,80%	49,30%

É possível observar que nenhum fator sozinho define bons ou maus pagadores porque, mesmo na casa própria, a chance do mau pagador é alta. Além disso, o peso dos fatores se altera em função da área de análise, mudança na sociedade ou com passar do tempo.

Por si só os fatores não esclarecerem muito, mas em conjunto, são ferramentas de apoio às decisões eficientes. Assim, o *credit scoring* estabelece regras de pontuação (*score*) através de um conjunto de combinações dos fatores.

Com base no modelo, cada cliente é pontuado em função da existência ou não desses fatores, que normalmente são idade, tempo de residência e trabalho, estado civil e número de filhos para as pessoas físicas e tempo de existência, patrimônio e índices financeiros para as pessoas jurídicas.

Em alguns casos, o *score* pode ser interpretado como a probabilidade de inadimplência, em outros como uma base para um sistema de classificação (*rating*). A Tabela 2.6 de BOGGESS (1980), apresenta a relação dos fatores e pontos associados.

Tabela 2.6

Características	Pontos para resposta sim
É casado (a)?	10
Tem casa própria?	15
Tem carro próprio?	7
Tem mais de 35 anos?	9
Mora mais de 3 anos no endereço atual?	14
Tem referência bancária?	18
Tem telefone?	8
Tem menos de 3 filhos?	19

A partir da agregação dos *scores*, elabora-se a análise de ganhos e perdas em função da rejeição de clientes abaixo do ponto. No instante em que o banco tiver mais prejuízo do que ganho pela não aceitação de clientes potenciais obtém-se o *score* de corte.

A Tabela 2.7 e o Gráfico 2.1 a seguir apresentam exemplos da análise de perda e ganho em função da rejeição de potenciais clientes. Para fazer a análise considera-se que cada bom pagador perde-se \$100 do lucro e a cada mau pagador recusado ganha-se \$50.

Tabela 2.7

Credit Score	Bons Pagadores	Maus Pagadores	Ganho na Rejeição
5	5	300	14.500
10	25	600	27.500
15	75	900	37.500
20	125	1.100	42.500
25	200	1.200	40.000
30	400	1.300	25.000
35	800	1.400	(10.000)

Gráfico 2.1

De acordo com a análise acima, o *score* de corte será 33, pois nesse ponto a instituição financeira passa a ter mais perdas pela recusa de bons clientes do que ganhos associados à não concessão do crédito a mau pagador.

Para CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998) um dos modelos *credit scoring* mais utilizados na análise de crédito de clientes corporativos é o método multivariado de pontuação Z de Altman.

Este método procura combinar alguns índices financeiros extraídos de dados de balanço na procura de indicadores que possam discernir, dado um intervalo de tempo, empresas falidas e saudáveis no universo de empresas pesquisadas.

A Fórmula 2.2. a seguir apresenta os pesos que os indicadores financeiros selecionados obtiveram no estudo de Altman sobre empréstimos comerciais. A Tabela 2.8 demonstra os resultados desses indicadores nos grupos de empresas saudáveis e com problemas.

Fórmula 2.2

$$Z = 0,012 (X_1) + 0,014 (X_2) + 0,033 (X_3) + 0,006 (X_4) + 0,999 (X_5)$$

Onde: X_1 : representa o coeficiente entre capital de giro e ativos totais;
 X_2 : representa o coeficiente entre lucros retidos e ativos totais;
 X_3 : representa o coeficiente entre lucro antes do imposto e juros e ativos totais;
 X_4 : representa o coeficiente entre valor de mercado do patrimônio líquido e valor escritural do passivo;
 X_5 : representa o coeficiente entre vendas e ativos totais.

Tabela 2.8

Variavel	Média do Grupo Quebrado	Média do Grupo Não Quebrado
X_1	-6,1%	41,4%
X_2	-62,6%	35,5%
X_3	-31,8%	15,4%
X_4	40,1%	247,7%
X_5	1,5 vezes	1,9 Vezes

Fonte: Altman (1968)

A partir desse método é possível estabelecer um valor crítico de Z abaixo do qual os empréstimos comerciais seriam classificados como ruins e recusados. No estudo inicial de Altman esse valor é de aproximadamente 1,81.

Para SAUNDERS (2000), uma série de questões pode ser levantada sobre o método Z de Altman. As principais estão associadas à linearidade do modelo, pois o caminho para a falência pode não ser muito linear, e à natureza dos indicadores financeiros que são basicamente informações contábeis. Nesse ponto, é importante ressaltar que na maioria dos países as informações contábeis aparecem em intervalos regulares de tempo (ex. trimestralmente) e são desenvolvidos dentro de normas contábeis geralmente aceitas.

Apenas o *credit scoring* não garante o sucesso da gestão do crédito, devendo manter o contínuo acompanhamento das posições dos clientes. A principal vantagem do modelo é que decisões sobre a concessão são tomadas com base em procedimentos impessoais e padronizados gerando um maior grau de confiabilidade. Além disso, ele fundamenta-se em conceitos financeiros de ganho e perda com as operações, considerando os custos associados à recusa de bons clientes ou a aceitação de maus clientes. A Figura 2.2 abaixo apresenta um resumo do processo de avaliação.

Figura 2.2

Após a definição do processo de avaliação da capacidade creditícia dos clientes, as áreas de crédito estabelecem os limites que serão concedidos para cada cliente. Nessa fase do ciclo de vida do crédito é avaliado o grau de concentração que a instituição financeira possui em uma determinada área geográfica, segmento de cliente ou tipo de produto.

Com base nessas informações as áreas de crédito podem traçar diretrizes para incentivar ou desincentivar determinado tipo de produto ou de cliente, direcionando as operações para os objetivos traçados nos comitês de crédito.

Nessa fase também são estabelecidas as regras de melhoria da qualidade do crédito em função da garantia utilizada. Quando é feita a avaliação do cliente não são consideradas as garantias que ele oferecerá na operação de crédito, sendo o limite estabelecido apenas pela qualidade individual. Contudo a colocação de garantias adicionais faz com que se melhore a qualidade do crédito da operação, e por conseguinte, os limites de exposição aceitos pela instituição financeira.

2.2.2. Modelo de precificação em função do risco de crédito

SCHERR (1989) aponta que, de acordo com a literatura financeira, o principal objetivo do administrador é a maximização da riqueza dos proprietários (princípio: *Shareholders wealth maximization*). Assim, a procura pela alocação de recursos da empresa em ativos com maior retorno e menor risco possível assume papel preponderante.

Para SILVA (2000), uma operação de crédito, no contexto da administração financeira, pode ser considerada como uma função de investimento, sendo a decisão de conceder ou não os recursos aos clientes um processo de escolha entre alternativas.

Neste contexto, a abordagem das probabilidades neutra ao risco, para precificação de ativos de crédito, apresenta uma grande aplicabilidade. Segundo SAUNDERS (2000), essa abordagem assume indiferença entre estratégias de investimento que possuam taxas esperadas de retornos iguais à taxa livre de risco.

A Figura 2.3 abaixo apresenta um modelo simplificado no qual a instituição financeira tem a opção de aplicar os seus recursos, por um mesmo prazo, em títulos públicos com inadimplência esperada igual a zero ou em uma carteira de empréstimos pessoais com inadimplência esperada igual a 5%. Para a análise das alternativas considere a taxa livre de risco igual a 25% no período.

Figura 2.3

Pela abordagem neutra ao risco a instituição financeira estaria indiferente em investir R\$ 800,00 $((1.000 \times 100\% + 0 \times 0\%) / (1 + 25\%))$ em títulos públicos ou R\$ 760,00 $((1.000 \times 95\% + 0 \times 5\%) / (1 + 25\%))$ na carteira de empréstimos pessoais, pois os dois apresentam a mesma taxa de retorno líquido sobre o valor aplicado. Contudo, as taxas de juros nominais dos investimentos seriam 25% $(1.000 / 800 - 1)$ nos títulos públicos e 31,58% $(1.000 / 760 - 1)$ na carteira de empréstimo.

Segundo CAQUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998), o retorno de operações de crédito deve compensar a instituição financeira pelo custo marginal medido de maneira ajustada ao risco assumido. Assim quanto maior a exposição a risco de um determinado tipo de cliente maior a taxa de retorno exigida.

Uma das formas de ajustar esse retorno, em instituições financeiras, é considerar o risco como uma quantidade de capital exigido dos acionistas para a realização das operações. Esse capital representaria um colchão de segurança para o cumprimento de obrigações com terceiros. Considerando que um banco consiga captar a totalidade dos recursos dos financiamentos com terceiros, a ocorrência de inadimplência de um cliente-devedor fará com que a instituição não consiga honrar os seus compromissos com terceiros. Assim é necessário que parte dos recursos oferecidos nas operações de crédito sejam respaldados pelo capital do acionista.

O processo de definição da quantidade de capital demandado dos acionistas para cada operação de crédito pode ser de dois tipos:

- O primeiro representa uma exigência legal dos órgãos de fiscalização responsáveis pelo controle do sistema financeiro, sendo conhecido como capital regulamentar. No exterior, o capital exigido para cobertura dos riscos de crédito acompanhou o índice de 8% do valor nominal da operação proposto pelo Acordo para Alocação de Capital visando à cobertura dos riscos de crédito⁷ definida pelo *Basle Committee on Banking Supervision*⁸ em julho de 1988. Já o Banco Central do Brasil estabeleceu esse índice em 11% dos ativos ponderados pelo risco para o mercado bancário nacional.
- O segundo representa uma quantidade de capital que a própria instituição financeira aloca como colchão de segurança gerencial para as operações de crédito. Em geral esse colchão é diferente do regulamentar sendo conhecido como capital econômico. No processo de avaliação gerencial utiliza-se essa quantidade na obtenção do retorno ajustado ao risco.

Assim, se forem considerados na apuração do retorno dos investimentos todos os custos associados às operações de crédito, ou seja, retorno mínimo exigido pelo acionista sobre capital demandado, perdas esperadas por inadimplência, custos operacionais, margens de lucro, etc., pode-se descontar os fluxos líquidos pela taxa livre de risco de crédito, conforme a abordagem das probabilidades neutra ao risco.

CAOINETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998) demonstram o processo de obtenção da taxa mínima de retorno exigida de uma operação de crédito através da utilização de uma estratégia tradicional de custo-mais-lucro. Neste processo, a diferenciação de taxas entre os diversos tipos de operações de crédito é basicamente uma função dos *ratings* dos tomadores e dos custos operacionais relativos ao desenvolvimento dos produtos.

Será demonstrada a seguir, através da Tabela 2.9, a estratégia custo-mais-lucro baseada no modelo apresentado por CAOINETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998). Para a construção desta tabela é necessário o estabelecimento de alguns parâmetros, sendo que neste exemplo serão incluídas características do mercado brasileiro, tais como provisão para devedores duvidosos. Os parâmetros para apuração da taxa de retorno são:

⁷ Em 2001 foi apresentada proposta de revisão visando incorporação de técnicas mais eficazes de gestão do risco de crédito. Depois de discussões iniciais sua implementação nos bancos internacionais está prevista até 2006.

⁸ Basle Committee on Banking Supervision representa o comitê criado pelo B.I.S. (Bank for International Settlement) com sede na cidade de Basileia na Suíça, responsável pela supervisão bancária e pelo controle das exposições assumidas pelas instituições financeiras.

- (a) Valor do empréstimo - R\$ 100.000;
- (b) Prazo da operação - 1 ano;
- (c) Custos operacionais - R\$ 1.000;
- (d) *Rating* de crédito do tomador - D (regra do Banco Central do Brasil - BaCen);
- (e) Provisão mínima para devedores duvidosos do BaCen de cliente *rating* D - 10%;
- (f) Índice de capital mínimo para risco de crédito do BaCen - 11%
- (g) Taxa de retorno exigido pelo acionista pelo capital demandado - 30% a.a.;
- (h) Taxa de retorno do capital de terceiro - 20% a.a..
- (i) Histórico anual de inadimplência de cliente *rating* D - 5%;

Tabela 2.9

Item	Fórmula de cálculo	Valores
Valor do empréstimo		100.000
Provisão para devedores duvidosos	$(10\% \times 100.000)$	10.000
Capital mínimo regulamentar	$(11\% \times (100.000 - 10.000))$	9.900
Capital máximo de terceiro	$(100.000 - 10.000 - 9.900)$	80.100
Custos operacionais	-	1.000
Custo do capital de próprio	$((10.000 + 9.900) \times 30\%)$	5.970
Custo do capital de terceiros	$(80.100 \times 20\%)$	16.020
Custos totais	$(1.000 + 5.970 + 16.020)$	22.990
Receita mínima para cobertura dos custos e perdas por inadimplência	$((100.000 + 22.990) / (1 - 5\%))$	129.463
Taxa nominal da operação	$((129.463 / 100.000) - 1)$	29,46%

Com base na Tabela 2.9 é possível estabelecer as estruturas temporais de taxa de juros para operações de crédito de clientes em qualquer categoria de *rating* desde que sejam definidas as taxas de perda por inadimplência dessas categorias. A Figura 2.4 a seguir apresenta um resumo do processo de apuração da taxas de juros por categoria de *rating*. O ingrediente-chave do sucesso de um modelo de precificação de operações de crédito é a correta definição da taxa de perda por inadimplência, pois ela representa um custo que não pode ser definido com exatidão no momento da concessão dos recursos, sendo o seu valor conhecido apenas ao final da operação em função do não pagamento dos clientes. No modelo de apuração custo-mais-lucro só existe uma taxa de inadimplência esperada, contudo este modelo representa um processo simplificado de precificação que considera a taxa inadimplência como uma variável binária representada pelas probabilidades de pagamento ou não dos recursos devidos no prazo contratual.

Figura 2.4

Contudo, a taxa de inadimplência não pode ser resumida somente ao pagamento ou não dos recursos na data devida. Na avaliação correta do valor da perda por inadimplência é necessário considerar tanto os recursos recuperados através de pagamentos com atraso, por acordos entre as partes ou por decisões judiciais, como também os custos associados ao processo de recuperação. A partir desses valores apura-se o valor recuperado líquido e estabelece-se a verdadeira inadimplência utilizada pelo modelo custo-mais-lucro.

A Figura 2.5 apresenta um exemplo do processo de apuração do valor das perdas por inadimplência em uma carteira de empréstimos com valor nominal a receber de \$1.000, onde \$870 são pagos pontualmente na data de vencimento (T1) e o restante através do recebimento com atraso (\$50 em T2), por acordos (\$20 em T4) e cobranças judiciais (\$20 em T7). Para realização de acordos e cobranças judiciais é necessário desembolso de recursos administrativos (\$5 em T3, T5 e T6). O valor da inadimplência verdadeira pode ser obtido pela soma de \$870 de pagamentos pontuais e \$60 correspondendo ao valor presente dos fluxos futuros. Assim a verdadeira da inadimplência será \$70 ($1.000 - 870 - 60$) e a taxa de perda por inadimplência 7% ($70 / 1.000$).

Figura 2.5

2.2.3. Monitoramento do risco de crédito

Durante a segunda metade dos anos 90 tem ocorrido, de forma cada vez mais acelerada, uma revolução na forma como instituições financeiras estão gerindo os riscos de crédito através do desenvolvimento de modelos internos para mensurando desses riscos.

Para SAUNDERS (2000), existem pelo menos sete fatores que podem ter contribuído para o início da evolução desses modelos internos de mensuração do risco de crédito:

- Aumento estrutural do número de falência - Comparações entre números de falências ocorridas em períodos recessivos recentes e passados apontam para elevação do nível geral de falência. Este aumento tem como principal causa a competitividade global;
- Desintermediação financeira - A abertura cada vez maior do mercado de capitais tem reduzido a necessidade de captação por parte de pequenas e médias às empresas com boa capacidade de pagamento, o que tem levado instituições financeiras a expandir suas operações para os clientes de pior qualidade de crédito;
- Margens mais competitivas - Mesmo com a deterioração na qualidade do crédito, as margens cobradas de clientes, principalmente no atacado, tem se tornado cada vez menores pela maior competitividade entre as instituições financeiras;
- Valores declinantes e voláteis das garantias - A existência de períodos recessivos nos países desenvolvidos tem demonstrado que as garantias reais (imóvel ou ativo físico) apresentam grande dificuldade de cobrança pela perda de valor ocorrida nessa época.
- Crescimento dos derivativos extrabalanço - A difusão dos instrumentos derivativos entre empresas não financeiras, principalmente os swaps, elevou o risco de crédito desses clientes para as instituições financeiras que perderam o controle sobre as informações contidas nos balanços formais;
- Tecnologias - O desenvolvimento dos recursos tecnológicos ocorridos nos últimos anos barateou o custo para tratamento de grandes bases de informações e possibilitou implementar modelos estatísticos que só eram discutidos em ambientes acadêmicos;
- Exigências de capital baseado no risco BIS - Apesar da importância dos seis itens anteriores, o principal incentivador a melhoria dos modelos de mensuração do risco de crédito foi a insatisfação com a imposição de capital definida no Acordo para Alocação de Capital visando à cobertura dos riscos de crédito. Por esse acordo quase todos os empréstimos privados estavam sujeitos a separação de uma parcela fixa de capital de 8% independente da qualidade do tomador e da quantidade demandada.

Para CROUHY, GALAI e MARK (2000) os modelos procuram estabelecer formas mais eficazes de mensuração do risco de crédito dos clientes, das operações ou das carteiras, em comparação à regra de alocação de uma parcela fixa do valor das operações definida pelo Acordo para Alocação de Capital visando à cobertura dos riscos de crédito do BIS. O grande benefício da melhoria dos modelos internos de mensuração do risco de crédito é a redução do nível de capital regulamentar exigido dessas instituições. Na elaboração dos modelos foram utilizadas as estruturas conceituais similares às desenvolvidas para a mensuração do risco de mercado, procurando-se estabelecer técnicas matemáticas que apurassem o valor da perda potencial associada a um determinado intervalo de tempo e a um grau de significância estatística.

Segundo SAUNDERS (2000) os principais modelos na atualidade são:

- CreditMetrics - O modelo desenvolvido pelo Banco JPMorgan inc. está baseado na abordagem de migração na qualidade do crédito concedido.
- KMV - O modelo desenvolvido pela KMV Corporation está baseado na abordagem estrutural ou avaliação de ativos com base na teoria de opção.
- CreditRisk+ - O modelo desenvolvido pelo Credit Suisse Financial Products (CSFP) está baseado na abordagem atuarial.
- CreditPortfolioView - O modelo desenvolvido pela Consultoria McKinsey está baseado no impacto de variáveis econômicas na inadimplência.

Como o objetivo deste trabalho é procurar identificar os modelos internos que poderão ser implementados no Brasil e o conjunto de fatores ou variáveis necessárias a aplicação no mercado financeiro nacional, uma análise dos modelos citados por SAUNDERS (2000) será feita no item 3 a seguir, onde cada um desses modelos será tratado de forma mais profunda.

2.2.4. Estratégias de recuperação

Segundo SILVA (2000), “o objetivo não é maximizar as vendas ou minimizar as perdas com devedores incobráveis. Para maximizar as vendas, a empresa venderia a prazo a qualquer pessoa; para minimizar as perdas com devedores incobráveis não venderia a ninguém”.

Assim, é esperado que quando uma empresa decide realizar operações a prazo ocorram alguns casos de perda. Para reduzir ao máximo essas perdas utilizam-se as estratégias de recuperação que tentam limitar as perdas ao menor nível possível.

As estratégias de recuperação são definidas nas políticas de cobrança e recuperação de créditos inadimplentes, que representam os processos adotados pelas empresas para o recebimento das dívidas vencidas. A eficácia das políticas pode ser medida observando-se o número de clientes inadimplentes da carteira.

Antes de discutir os procedimentos de cobrança é necessário definir o que são créditos problemáticos. Existem situações que vão do atraso de apenas um dia em relação ao vencimento até perda do principal e juros após processo judicial. Dentro deste universo podem existir operações que apresentam atraso, mas que serão recebidas e operações que ainda não estão vencidas, e que não serão recebidas no final.

Assim, para se estabelecer o que são créditos problemáticos será utilizado o conceito apresentado por SILVA (2000) que define como operações em atraso os créditos que apresentarem dificuldades em recebimento.

De acordo com uma pesquisa publicada pela consultoria ABM referente aos motivos do atraso no pagamento de dívidas das pessoas físicas com instituições financeiras no mês de abril de 2002, o principal problema foi o desemprego do devedor. O resultado da pesquisa encontra-se na Figura 2.6 abaixo.

Existem vários procedimentos que podem ser aplicados em processos de cobrança quando um valor a receber não é liquidado no vencimento, sendo os principais:

- Carta - Alguns poucos dias após o vencimento da dívida a instituição financeira costuma enviar comunicado na forma de lembrete. A partir da primeira carta outras serão enviadas até à liquidação da dívida. A carta representa a primeira forma de cobrança;

- **Telefonema** - Depois de enviadas algumas cartas, o banco passa a procurar clientes inadimplentes através de telefonemas, aconselhando-os a liquidarem suas dívidas. Através desses contatos, e em função da demonstração de desejo por um acordo, é possível realizar com os clientes a renegociação da dívida diretamente pelo telefone de maneira mais rápida e eficiente;
- **Visita pessoal** - Essa visita ocorre sempre que se esgotarem as possibilidades de acordos prévios. Normalmente na visita são levantados os principais problemas de caixa do cliente, então se procura elaborar uma solução que agrade tanto o credor quanto o devedor;
- **Protesto judicial** - Essa é forma final de solução adotada pelas instituições financeiras, pois envolve o acionamento do poder judiciário, o que gera custos adicionais e recebimento ao final do processo.

O aumento no esforço de cobrança reduzirá o investimento com perdas de incobráveis, elevando o lucro. Contudo, o custo da estratégia pode incluir perda de novas operações em função da quebra de relação com os clientes e o aumento nos gastos com cobrança de devedores. Assim, uma decisão de alteração da política de cobrança deve considerar todos esses efeitos e decidir sempre pela estratégia que apresente o maior Valor Presente Líquido.

3. Modelos estatísticos de monitoramento do risco de crédito

CROUHY, GALAI e MARK (2000) argumentam que, após período de implementação e utilização diária de modelos internos para gestão do risco de mercado e *reporting* aos órgãos reguladores, as instituições financeiras internacionais passaram a se preocupar em desenvolver modelos similares para tratamento do risco de crédito.

Para facilitar o desenvolvimento destes modelos alguns tópicos precisam ser definidos. Em primeiro lugar é importante destacar que as taxas de juros de empréstimos ou títulos sujeitos ao risco de crédito se alteram em função de mudanças na taxa de juros básica (taxa livre de risco de crédito), por melhoria ou piora da capacidade de pagamento dos emissores ou porque ambas situações ocorreram. Este efeito pode ser observado no item 2.2.2 que trata da precificação de operações de crédito.

Assim, para o desenvolvimento dos modelos de risco de crédito, é necessário separar o efeito gerado por mudanças na taxa de juros básica. Para resolver o problema assume-se que esta taxa é um parâmetro exógeno e determinístico, analisando apenas as mudanças no *spread* de crédito (diferença entre taxa de juros da operação e taxa de juros básica).

Outro ponto importante é saber que a inadimplência representa apenas um caso especial de deterioração da qualidade do crédito quando o emissor não consegue honrar as suas obrigações. Apesar de extremo este não representa sozinho o risco de crédito, devendo os modelos se preocupar também com as mudanças no *spread* de crédito.

Para CROUHY, GALAI e MARK (2000), o processo de apuração dos riscos de crédito, em comparação aos riscos de mercado, apresenta duas novas dificuldades. A primeira é que a distribuição de probabilidade do retorno da carteira de empréstimos está longe de poder ser comparado a uma distribuição normal padrão. A segunda é que a mensuração do efeito de diversificação na carteira de crédito é muito mais complexa.

A questão da não normalidade dos retornos pode ser observada na Figura 3.1. Enquanto era aceitável assumir normalidade na distribuição de retornos da carteira em relação às variáveis de mercado, o mesmo não se pode assumir com relação à mudança no retorno por alterações na qualidade do crédito.

Em geral, existe uma baixa elevação de retorno associado a uma melhora da qualidade do crédito e uma substancial redução do retorno em função da degradação da qualidade ou inadimplência. Assim, na apuração do risco de crédito não se pode calcular apenas a média e o desvio-padrão e assumir o desvio como medida de probabilidade de perda, devendo-se utilizar a distribuição completa de retornos.

Figura 3.1
COMPARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÕES DE RETORNOS
Fonte: CreditMetrics, JP Morgan

Durante os últimos anos vários modelos para mensuração do risco de crédito foram apresentados por instituições ligadas ao mercado financeiro, sendo os quatros principais até esta data apresentados a seguir.

3.1. Modelo CreditMetrics

Para CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998), o CreditMetrics é um conjunto de métodos analíticos e bases de dados, lançado pelo JPMorgan em abril de 1997, para mensuração do risco de crédito de carteiras de empréstimos ou de títulos.

Seu principal objetivo é proporcionar uma estimativa, dado um horizonte temporal, da distribuição de probabilidade de mudanças no valor das carteiras⁹. Estas mudanças estão associadas a alterações na qualidade do crédito dos devedores que pode melhorar, piorar ou tornar-se inadimplente (caso especial de piora na qualidade do crédito).

A estrutura conceitual do CreditMetrics pode ser resumida de maneira simplificada pela Figura 3.2, na qual o modelo é dividido em 4 blocos, sendo dois principais (1 e 2) e dois auxiliares (3 e 4). No Bloco 1 é apurado o *Value-at-Risk* de crédito (VAR de crédito) de um título, sendo este valor agregado ao VAR de crédito dos demais títulos no Bloco 2. O VAR de crédito representa o valor da perda na reavaliação a mercado da carteira de crédito que não será superada em um intervalo de tempo com um grau de confiança.

⁹ CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998) apontam que os modelos baseados na migração de *rating* não são novos, tendo sido apresentado, por exemplo, por Altman e Kao no trabalho *Corporate Bond Ratings Drift: An Examination of Rating Agency Credit Quality Chances* de 1991.

Figura 3.2

ESQUEMA DO CREDITMETRICS

Fonte: CreditMetrics, JP Morgan

3.1.1. VAR de crédito para um título ou empréstimo (Bloco 1)

O primeiro passo na utilização do modelo CreditMetrics é a especificação do horizonte temporal no qual se apurará o VAR de crédito. Em geral utiliza-se o horizonte de um ano¹⁰, embora possam ser escolhidos horizontes múltiplos de um até dez anos, em função de qualidades específicas do título.

O segundo passo é a especificação de um sistema de *rating*, que deve conter as diversas categorias de qualidade de crédito e uma matriz com probabilidades de transição entre *ratings* no horizonte temporal definido. Essa matriz é um dos principais componentes na apuração do VAR de crédito, podendo ser utilizadas bases de informações divulgadas pelas agências de classificação como a Moody's ou a Standard & Poor's, ou ser gerada a partir de dados internos das próprias instituições financeiras.

O terceiro passo consiste em especificar estruturas temporais de taxas de juros futuras para desconto da carteira de títulos ou empréstimos em função das categorias de *ratings* e do horizonte temporal escolhido. Na categoria inadimplência utiliza-se a chamada taxa de recuperação (*recovery rate*), que representa uma parcela do valor nominal do título. O valor nominal é também conhecido com valor de face ou par do título.

¹⁰ Para SAUNDERS (2000), o horizonte temporal de um ano é controverso, pois de acordo com o relatório do Federal Reserve de 1988, se houver alguma autocorrelação ou tendência ao longo do tempo na inadimplência, uma janela longa (dois ou mais anos) poderia ser mais adequada.

A taxa de recuperação está associada ao tipo de senioridade de garantia apresentada no título, sendo obtida a partir de valores recuperados pelos credores que constam nas bases históricas de informações das agências de classificação. Normalmente as taxas de recuperações são apresentadas por médias e desvios-padrão em função da senioridade. Apesar das taxas de recuperação apresentarem desvios-padrão, o CreditMetrics aceita a taxa média como o valor esperado em função das recuperações serem aleatórias¹¹.

Com base nas informações dos três passos elabora-se uma distribuição de probabilidade de perda no valor de mercado da carteira, no intervalo temporal determinado, em função de transições nas categorias de *ratings*. A partir da distribuição é possível estabelecer o valor potencial de perda da carteira em função do grau de confiança definido. Esse valor representa o VAR de crédito. O exemplo abaixo, extraído do CreditMetrics divulgado pelo JP Morgan (1997), ilustra os quatro passos para apuração do VAR de crédito de um título individual.

Exemplo 1: Qual o VAR de crédito, para o intervalo de tempo de 1 ano, de um título com maturidade em 5 anos que paga cupom anual de 6% a.a. e está classificado na categoria BBB com relação à qualidade do crédito e *senior unsecured* com relação à senioridade.

O primeiro passo é definir o horizonte temporal da análise. No exemplo foi estabelecido como horizonte de tempo um ano. Esse intervalo representa uma decisão puramente arbitrária, estabelecida em geral por restrições da base de dados interna ou das próprias agências de classificação na captura de informações das empresas.

O segundo passo é escolher uma matriz de transição conforme a Tabela 3.1 abaixo.

Tabela 3.1

Matriz de Transição - Um ano (%)

Rating Inicial	Rating no final de um ano (%)							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
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: Standard & Poor's CreditWeek (15 April 96)

¹¹ CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998) observam que apesar de ser esta a presunção feita pelo CreditMetrics, ela pode não ser verdadeira se as recuperações forem conjuntamente distribuídas com o *rating*.

Na Tabela 3.1, informada pela agência de classificação Standard & Poor's, a qualidade do crédito é classificada em sete categorias de *rating*, sendo a mais alta AAA e a mais baixa CCC. Além disso, a tabela também apresenta transições entre os diversos *ratings* no intervalo de tempo escolhido (1 ano conforme definido pelo exemplo). Na transição é incluída também a categoria inadimplência que representa a situação onde o devedor não realiza o pagamento de seu título ou empréstimo.

No exemplo o título está atualmente classificado em BBB, contudo pela Tabela 3.1 há 8 possibilidades de *ratings* decorrido um ano. Pode-se observar também por esta tabela que a maior probabilidade de classificação está exatamente no *rating* BBB (86,93%). Além disso, as migrações extremas possuem pouca probabilidade de ocorrência, sendo baixa a possibilidade de inadimplência (0,18%) ou reclassificação para AAA (0,02%).

CROUHY, GALAI e MARK (2000) observam que, apesar das matrizes serem geradas por agências de classificação com vastos anos de experiências e bases de informações bastante completa e abrangente, a interpretação dos dados deveria ser feita com cuidado. Isto ocorre porque essas matrizes representam informações estatísticas extraídas de uma amostra heterogênea de empresas durante vários ciclos econômicos. Para eles, este fato justifica o desenvolvimento, pelas grandes instituições financeiras, de bases internas de dados sobre a migração do *ratings* de seus clientes.

Essa preocupação ganha maior dimensão no processo de desenvolvimento do modelo CreditMetrics pois, uma de suas principais hipóteses é de que todos os emissores são homogêneos dentro da mesma categoria de *rating*, possuindo iguais possibilidades de transição e inadimplência.

O terceiro passo é estabelecer estruturas temporais de taxas de juros futuras nas diversas categorias de *rating*. Como existem, pela Tabela 3.1, sete categorias de *ratings*, deverá haver sete estruturas temporais de taxas de juros futuras. O valor de mercado do título de um emissor classificado em uma das sete categorias será apurado com base na taxa de juros exposta na sua respectiva curva de taxa de juros.

CROUHY, GALAI e MARK (2000) destacam que existem evidências empíricas de que as diferenças entre as estruturas temporais de taxas de juros dos títulos livre de risco de crédito emitidos pelo Tesouro Americano e os títulos de emissores de melhores *ratings* tendem a aumentar com o prazo de maturidade dos títulos, e tendem a diminuir no caso de títulos com piores *ratings*. Esta observação pode ser verificada na Tabela 3.2, na qual as diferenças entre as taxas de juros dos títulos AAA, BBB e Inadimplente diminuem entre o primeiro e o quarto ano.

A partir de estruturas temporais de taxas de juros (ETTJ) de cada categoria de *rating* é possível calcular os valores de mercados esperados dos títulos através do desconto dos fluxos de caixa nominais pelas taxas expressas nas ETTJ's correspondentes aos prazos desses fluxos. Uma explicação mais detalhada do processo de formação da taxa de juros dos títulos ou empréstimos por categoria de *rating* foi apresentada no item 2.2.2. que trata da precificação dos ativos com risco de crédito.

Além de possibilitar a apuração do valor de mercado no momento atual, as ETTJ's de cada categoria de *rating* possibilitam a apuração dos valores esperados no futuro. Esta apuração é feita através das ETTJ's a termo que representam as estruturas temporais de taxas de juros que começam em datas futuras.

A apuração das ETTJ's a termo é feita descontando das taxas apresentadas nas ETTJ's o valor da taxa de juros correspondente ao período que se deseja avançar. Por exemplo, se taxa de juros para um ano for 3,30% a.a. e a taxa de dois anos for 3,45% a.a., a taxa de um ano começando ao final do primeiro ano será 3,60% a.a. conforme a Fórmula 3.1 abaixo.

Fórmula 3.1

$$\text{Taxa a termo} = \frac{(1,0345)^2}{1,0330} - 1 = 3,60\%$$

A Tabela 3.2 a seguir apresenta um conjunto ETTJ's a termo com início ao final de um ano das diversas categorias de *ratings*. Essa tabela foi escolhida porque no exemplo o horizonte temporal é de um ano e o título apresenta maturidade de 5 anos, ou seja, no final de um ano restará apenas 4 anos para o seu vencimento.

Tabela 3.2

Curvas de Taxas de Juros a Termo de 1 ano para cada categoria de rating (% a.a.)				
Categoria	1 ano	2 ano	3 ano	4 ano
AAA	3,60	4,17	4,73	5,12
AA	3,65	4,22	4,78	5,17
A	3,72	4,32	4,93	5,32
BBB	4,10	4,67	5,25	5,63
BB	5,55	6,02	6,78	7,27
B	6,05	7,02	8,03	8,52
CCC	15,05	15,02	14,03	13,52

Fonte: CreditMetrics, JP Morgan

Com base nas estruturas temporais de taxas de juros a termo da Tabela 3.2 e no perfil de pagamento do título (maturidade de 5 anos e cupom anual de 6% a.a.) pode-se apurar seu valor ao final de um ano, se este terminar classificado no *rating* A. A Fórmula 3.2 abaixo, extraída do CreditMetrics, demonstra o processo de cálculo.

Fórmula 3.2

$$\text{Valor de Mercado}_{\text{Rating A}} = 6 + \frac{6}{1,0372} + \frac{6}{(1,0432)^2} + \frac{6}{(1,0493)^3} + \frac{106}{(1,0532)^4} = 108,66$$

Se o mesmo processo de cálculo da Fórmula 3.2 for replicado às demais categorias de *rating* obtêm-se a Tabela 3.3 a seguir, onde são apresentados possíveis valores do título caso ele esteja ao final de um ano em cada uma das categorias.

Tabela 3.3

Possíveis valores ao fim de um ano do título BBB mais cupom de 6% a.a.

Rating ao final do ano	Valor (\$)
AAA	109,37
AA	109,19
A	108,66
BBB	107,55
BB	102,20
B	98,10
CCC	83,64
Inadimplência	51,13

Fonte: CreditMetrics, JP Morgan

Além de demonstrar os possíveis preços do título, em função das categorias de *rating*, a Tabela 3.3 apresenta o valor esperado para esse título caso seu emissor seja classificado como inadimplente. Esse valor obtido através da multiplicação do valor nominal devido pela taxa de recuperação. Como no exemplo o título é *senior unsecured* com relação a senioridade, a taxa de recuperação é de 51,13% do valor de face conforme Tabela 3.4.

Tabela 3.4

Taxas de recuperação por tipo de senioridade (% valor de face)

Tipo de Senioridade	Média (%)	Desvio Padrão(%)
Senior Secured	53,80	26,86
Senior Unsecured	51,13	25,45
Senior Subordinated	38,52	23,81
Subordinated	32,74	20,18
Junior Subordinated	17,09	10,90

Fonte: CreditMetrics, JP Morgan - Carty e Lieberman (1996)

Com base nas Tabelas 3.1 e 3.3 acima se estabelece a Tabela 3.5 a seguir que apresenta a distribuição de probabilidade de mudança no valor de mercado do título especificado no exemplo, dentro do horizonte de um ano, em função de alterações na classificação do *rating*. Nessa tabela também foram apurados a média e o desvio-padrão do valor deste título. A partir da Tabela 3.5 pode-se apurar o VAR de crédito do título em função do intervalo de confiança escolhido.

Tabela 3.5

Distribuição do valor de um título BBB após 1 ano em função de mudanças no seu rating

Rating no final do ano	Probabilidade de mudança (%)	Novos Valores do Título (\$)	Probabilidade ponderada pelo Valor (\$)	Diferença entre Valor e Média (\$)	Probabilidade ponderada pela diferença quadrada (\$)
AAA	0,02%	109,37	0,02	2,28	0,0010
AA	0,33%	109,19	0,36	2,10	0,0146
A	5,95%	108,66	6,47	1,57	0,1474
BBB	86,93%	107,55	93,49	0,46	0,1853
BB	5,30%	102,20	5,41	(5,06)	1,3592
B	1,17%	98,10	1,15	(8,99)	0,9446
CCC	0,12%	83,64	0,10	(23,45)	0,6598
Inadimplência	0,18%	51,13	0,09	(55,96)	5,6358
		Média (μ) =	107,09	Variância (σ^2) =	8,9477
				Desvio Padrão (σ) =	2,99

Se for assumida a hipótese de normalidade da distribuição, o valor da perda estimada, dado um intervalo de confiança, será mensurada através do número de desvios-padrão em torno do valor médio do título. No caso do VAR de crédito de 99% a perda estimada corresponderia a 2,33 desvios-padrão¹², ou seja, \$ -6,97 (-2,33 x \$ 2,99) em relação ao valor esperado do título (\$ 107,09).

Apesar da grande simplificação que a adoção de uma hipótese de normalidade introduz ao processo de apuração do VAR de crédito, sua utilização não adere consistentemente à realidade como foi apresentado por CROUHY, GALAI e MARK (2000) no início do capítulo. Esta observação pode ser também confirmada pela Figura 3.3. extraída dos dados da Tabela 3.5.

Figura 3.3

¹² Em uma distribuição normal pode-se assumir que 98% dos valores possíveis em torno da média estão dentro do intervalo compreendido entre $\mu + 2,33 \sigma$ e $\mu - 2,33 \sigma$, ou seja, existem 99% de valores acima de $\mu - 2,33 \sigma$

Para apurar o VAR de crédito de 99% do título é preciso encontrar um ponto discreto na distribuição que delimite 1% de perdas possíveis em relação ao valor esperado do título. Como a chance de terminar na categoria inadimplência é menor que 1% será necessário continuar somando as probabilidades acumuladas até ultrapassar o limite de 1%. Esse limite também não é atingido com a categoria CCC que acumula probabilidade com a categoria inadimplência de apenas 0,30%. O limite só será atingido com a categoria B, sendo este ponto o valor que este título não cairá abaixo, com intervalo de confiança de 1%, no período de 1 ano. Assim, o VAR de crédito de 99% será 8,99 (98,10 - 107,09). A diferença entre o valor obtido pelo desvio-padrão (\$ 6,97) e o valor pelo método discreto (\$ 8,99) se deve a não normalidade da distribuição.

3.1.2. VAR de crédito para uma carteira de títulos ou empréstimos (Bloco 2)

Durante todo o item 3.1.1. foi abordado o processo de apuração do VAR de crédito de um empréstimo ou título individual, sendo que nesse caso o ativo poderia terminar, após o período de tempo determinado, em uma das oito categorias existentes. Contudo, uma instituição financeira não possui somente um ativo com risco de crédito, mas sim uma carteira de ativos. Nesse caso o número de combinações de cenários possíveis, segundo PERERA (1998), passa de 8 para 8^N , onde N representa o número de ativos em carteira. Para exemplificar o processo de apuração do VAR de crédito de uma carteira considere o **Exemplo 2** com dois ativos. O primeiro título é o mesmo do Exemplo 1 (maturidade em 5 anos com pagamento anual de juros de 6% a.a. e classificação na categoria BBB com relação à qualidade do crédito e *senior unsecured* com relação à senioridade). O segundo é um título com maturidade em 3 anos que paga cupom anual de 5% a.a. e está classificado na categoria A com relação à qualidade do crédito e *senior unsecured* com relação à senioridade.

Com base na Tabela 3.1, e assumindo que não exista correlação (dependência) entre os títulos, pode-se elaborar a matriz de transição conjunta que é apresentada pela Tabela 3.6 a seguir. Esta matriz apresenta os 64 cenários possíveis de probabilidades (8^2).

Cada célula dessa matriz de transição conjunta representa a simples multiplicação das probabilidades de transição de cada título. Por exemplo, a probabilidade conjunta desses dois títulos permanecerem nas mesmas categorias de qualidade de crédito atuais após o intervalo de tempo de um ano é dado pela multiplicação da probabilidade do título 1 (86,93%) pela probabilidade do título 2 (91,05%), ou seja, existe 79,15% de chance que decorrido um ano o título 1 esteja na categoria BBB e o título 2 na categoria A.

Tabela 3.6

Probabilidade de migração conjunta com correlação zero - Um ano (%)

Título 1 (BBB)		Título 2 (A)							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		0,09	2,27	91,05	5,52	0,74	0,26	0,01	0,06
AAA	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA	0,33	0,00	0,01	0,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
A	5,95	0,01	0,14	5,42	0,33	0,04	0,02	0,00	0,00
BBB	86,93	0,08	1,97	79,15	4,80	0,64	0,23	0,01	0,05
BB	5,30	0,00	0,12	4,83	0,29	0,04	0,01	0,00	0,00
B	1,17	0,00	0,03	1,07	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00
CCC	0,12	0,00	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Default	0,18	0,00	0,00	0,16	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

A partir das estruturas temporais de taxas de juros a termo da Tabela 3.2 e do perfil de pagamento do título 2 (maturidade de 3 anos e cupom anual de 5% a.a.) pode-se apurar, pela Fórmula 3.2, os possíveis valores que este título alcançará, ao final de um ano, se terminar classificado em qualquer um dos *rating*. Os valores do título 2 em cada uma das categorias podem ser observados na Tabela 3.7 a seguir.

Tabela 3.7

Possíveis valores ao fim de um ano do título A mais cupom de 5% a.a

Rating ao final do ano	Valor (\$)
AAA	106,59
AA	106,49
A	106,30
BBB	105,64
BB	103,15
B	101,39
CCC	88,71
Inadimplência	51,13

Fonte: CreditMetrics, JP Morgan

Além de demonstrar os possíveis preços do título, em função das categorias de *rating*, a Tabela 3.7 apresenta o valor esperado do título caso seu emissor seja classificado como inadimplente. Como o título 2 é *senior unsecured* com relação a senioridade, a taxa de recuperação é de 51,13% do valor de face conforme Tabela 3.4.

Com base nas Tabelas 3.3 e 3.7 se estabelece a Tabela 3.8 a seguir com os possíveis valores da carteira composta pelos dois títulos, se estes terminarem em cada uma das categorias. É importante observar que a Tabela 3.8, diferentemente das Tabelas 3.3 e 3.7, pode apresentar valores iguais gerados por cenários diferentes. Isto acontece porque um título pode apresentar piora na qualidade do crédito, enquanto o outro melhora.

Tabela 3.8

Possíveis valores ao fim de um ano da carteira de dois títulos (BBB e A) (\$)

Título 1 (BBB)		Título 2 (A)							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		106,59	106,49	106,30	105,64	103,15	101,39	88,71	51,13
AAA	109,37	215,96	215,86	215,67	215,01	212,52	210,76	198,08	160,50
AA	109,19	215,78	215,68	215,49	214,83	212,34	210,58	197,90	160,32
A	108,66	215,25	215,15	214,96	214,30	211,81	210,05	197,37	159,79
BBB	107,55	214,14	214,04	213,85	213,19	210,70	208,94	196,26	158,68
BB	102,20	208,79	208,69	208,50	207,84	205,35	203,59	190,91	153,33
B	98,10	204,69	204,59	204,40	203,74	201,25	199,49	186,81	149,23
CCC	83,64	190,23	190,13	189,94	189,28	186,79	185,03	172,35	134,77
Default	51,13	157,72	157,62	157,43	156,77	154,28	152,52	139,84	102,26

A partir das informações das Tabelas 3.6 e 3.8 e da Fórmula 3.3 é possível apurar o valor esperado (média) e a dispersão (desvio-padrão) da carteira, que no Exemplo 2, assumindo a hipótese de independência entre os títulos, são respectivamente \$ 213,28 e \$ 3,30. A média é obtida pela soma dos valores de cada combinação de *ratings* (Tabela 3.8) vezes a probabilidades de ocorrência (Tabela 3.6). Já o desvio-padrão é obtido pela raiz quadrada da diferença entre a soma do quadrado dos valores de cada combinação de *ratings* multiplicado pelas probabilidades de ocorrência e a média ao quadrado.

Fórmula 3.3

$$\text{Média} = \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^8 \text{Valores da carteira}_{ij} \times \text{Probabilidade dos valores}_{ij}$$

$$\text{Desvio - Padrão} = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^8 \text{Valores da carteira}_{ij}^2 \times \text{Probabilidade dos valores}_{ij} \right) - \text{Média}^2}$$

Caso a hipótese de normalidade da distribuição fosse aceita, o VAR de crédito, dado um intervalo de confiança, seria representado pelo número de desvios-padrão em torno da média. Para o VAR de crédito de 99%, a perda estimada corresponderia a 2,33 desvios-padrão, ou seja, \$ -7,69 (-2,33 x \$ 3,30) em relação ao valor esperado de \$ 213,28.

Conforme observado no fim do item 3.1.1, a adoção da hipótese de normalidade, apesar de simplificar a apuração do VAR de crédito, não adere à realidade. Assim é preciso encontrar um valor, na distribuição de valores possíveis da carteira, que delimite a perda máxima esperada em função do intervalo de confiança escolhido.

No Exemplo 2, o VAR de crédito de 99% representa o valor no qual a probabilidade acumulada de perda supera 1% de chance. Este valor é obtido no cenário onde o *rating* do título 1 cai de BBB para B e o do título 2 permanece no A, representando uma perda de \$ -8,99 em relação ao valor esperado de \$ 213,29. O valor das perdas de cada cenário em relação ao valor esperado pode ser observado na Tabela 3.9 a seguir.

Tabela 3.9

Variação em relação ao valor esperado da carteira de dois títulos ao fim de um ano (\$)

Título 1 (BBB)		Título 2 (A)							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		106,59	106,49	106,30	105,64	103,15	101,39	88,71	51,13
AAA	109,37	2,67	2,57	2,38	1,72	-0,77	-2,53	-15,21	-52,79
AA	109,19	2,49	2,39	2,20	1,54	-0,95	-2,71	-15,39	-52,97
A	108,66	1,96	1,86	1,67	1,01	-1,48	-3,24	-15,92	-53,50
BBB	107,55	0,85	0,75	0,56	-0,10	-2,59	-4,35	-17,03	-54,61
BB	102,20	-4,50	-4,60	-4,79	-5,45	-7,94	-9,70	-22,38	-59,96
B	98,10	-8,60	-8,70	-8,89	-9,55	-12,04	-13,80	-26,48	-64,06
CCC	83,64	-23,06	-23,16	-23,35	-24,01	-26,50	-28,26	-40,94	-78,52
Default	51,13	-55,57	-55,67	-55,86	-56,52	-59,01	-60,77	-73,45	-111,03

Valor esperado da carteira = 213,29

Dispersão = 3,30

A área destacada da Tabela 3.9 representa os valores de perda dos cenários, em relação ao valor esperado, que possuem probabilidades de ocorrência acumuladas inferior a 1%. Para obter a probabilidade acumulada é preciso ordenar os diversos cenários junto as suas respectivas probabilidades e encontrar o ponto de corte conforme a Tabela 3.10.

Tabela 3.10

Posição	Perda	Probabilidade	Prob. Acum.
64°	-111,03	0,0001%	0,0001%
63°	-78,52	0,0001%	0,0002%
62°	-73,45	0,0000%	0,0002%
61°	-64,06	0,0007%	0,0009%
60°	-60,77	0,0005%	0,0014%
59°	-59,96	0,0032%	0,0045%
58°	-59,01	0,0013%	0,0059%
57°	-56,52	0,0099%	0,0158%
56°	-55,86	0,1639%	0,1797%
55°	-55,67	0,0041%	0,1838%
54°	-55,57	0,0002%	0,1840%
53°	-54,61	0,0522%	0,2361%
52°	-53,50	0,0036%	0,2397%
51°	-52,97	0,0002%	0,2399%
50°	-52,79	0,0000%	0,2399%
49°	-40,94	0,0000%	0,2399%
48°	-28,26	0,0003%	0,2402%
47°	-26,50	0,0009%	0,2411%
46°	-26,48	0,0001%	0,2412%
45°	-24,01	0,0066%	0,2478%
44°	-23,35	0,1093%	0,3571%
43°	-23,16	0,0027%	0,3598%
42°	-23,06	0,0001%	0,3599%
41°	-22,38	0,0005%	0,3605%
40°	-17,03	0,0087%	0,3692%
39°	-15,92	0,0006%	0,3698%
38°	-15,39	0,0000%	0,3698%
37°	-15,21	0,0000%	0,3698%
36°	-13,80	0,0030%	0,3728%
35°	-12,04	0,0087%	0,3815%
34°	-9,70	0,0138%	0,3953%
33°	-9,55	0,0646%	0,4599%

Posição	Perda	Probabilidade	Prob. Acum.
32°	-8,89	1,0653%	1,5251%
31°	-8,70	0,0266%	1,5517%
30°	-8,60	0,0011%	1,5528%
29°	-7,94	0,0392%	1,5920%
28°	-5,45	0,2926%	1,8845%
27°	-4,79	4,8257%	6,7102%
26°	-4,60	0,1203%	6,8305%
25°	-4,50	0,0048%	6,8353%
24°	-4,35	0,2260%	7,0613%
23°	-3,24	0,0155%	7,0767%
22°	-2,71	0,0009%	7,0776%
21°	-2,59	0,6433%	7,7209%
20°	-2,53	0,0001%	7,7209%
19°	-1,48	0,0440%	7,7650%
18°	-0,95	0,0024%	7,7674%
17°	-0,77	0,0001%	7,7676%
16°	-0,10	4,7985%	12,5661%
15°	0,56	79,1498%	91,7159%
14°	0,75	1,9733%	93,6892%
13°	0,85	0,0782%	93,7674%
12°	1,01	0,3284%	94,0959%
11°	1,54	0,0182%	94,1141%
10°	1,67	5,4175%	99,5315%
9°	1,72	0,0011%	99,5326%
8°	1,86	0,1351%	99,6677%
7°	1,96	0,0054%	99,6731%
6°	2,20	0,3005%	99,9735%
5°	2,38	0,0182%	99,9917%
4°	2,39	0,0075%	99,9992%
3°	2,49	0,0003%	99,9995%
2°	2,57	0,0005%	100,0000%
1°	2,67	0,0000%	100,0000%

PERERA (1998) observa que, tanto a intuição quanto as evidências empíricas, sugerem que a hipótese de inexistência de correlação entre títulos é incorreta. Os resultados dos *ratings* de diferentes tomadores não são independentes porque eles são afetados, em parte, pelos mesmos fatores macro-econômicos. Logo, na estimação da matriz conjunta de probabilidade são necessárias algumas medidas de interdependência entre os títulos. Para CROUHY, GALAI e MARK (2000), as correlações nas mudanças de qualidade do crédito de diferentes tomadores são realmente diferentes de zero. Essas correlações são maiores em empresas dentro do mesmo tipo de indústria ou em empresas localizadas na mesma região, em comparação com empresas de setores sem conexões.

Além disso, as correlações se alteram com variáveis macroeconômicas. Se ocorrer uma redução do nível de atividade econômica, ou uma recessão, a maioria dos empréstimos ou títulos perderá valor de mercado e a qualidade do crédito dos emissores se degradará conjuntamente. Já o contrário acontece quando a atividade econômica estiver crescendo, ou seja, redução da correlação entre emissores de diferentes *ratings*. Logo, não se pode esperar que as correlações entre os títulos permaneçam estacionárias ao longo do tempo. Assim, a apuração do VAR de crédito de uma carteira de ativos sem correlação pode não corresponder à realidade, sendo necessária a inclusão, no processo de mensuração, das correlações entre esses ativos.

A mensuração do VAR de crédito da carteira de ativos com correlação não difere muito do processo de apuração sem correlação, sendo que a principal mudança acontece na matriz de transição conjunta. Para exemplificar este novo processo considere as mesmas informações dos ativos apresentados no Exemplo 2, só que agora os ativos apresentam uma correlação de 0,30. A nova matriz de transição conjunta é apresentada pela Tabela 3.11 a seguir.

Tabela 3.11

Probabilidade de migração conjunta com correlação de 0,30 - Um ano (%)

Título 1 (BBB)		Título 2 (A)							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		0,09	2,27	91,05	5,52	0,74	0,26	0,01	0,06
AAA	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA	0,33	0,00	0,04	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A	5,95	0,02	0,39	5,44	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00
BBB	86,93	0,07	1,81	79,69	4,55	0,57	0,19	0,01	0,04
BB	5,30	0,00	0,02	4,47	0,64	0,11	0,04	0,00	0,01
B	1,17	0,00	0,00	0,92	0,18	0,04	0,02	0,00	0,00
CCC	0,12	0,00	0,00	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Default	0,18	0,00	0,00	0,13	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00

A partir dos dados das Tabelas 3.10 e 3.8 e da Fórmula 3.3 é possível apurar a média e o desvio-padrão da carteira, que no Exemplo 2, assumindo uma correlação de 0,30 entre títulos, são respectivamente \$ 213,28 e \$ 3,30.

Assim, o VAR de crédito de 99% em relação ao valor esperado \$ 213,63 da carteira será \$ -7,81 (-2,33 desvios-padrão x \$ 3,30) no caso seja aceita a hipótese de normalidade, ou, \$ -9,23 (*rating* do título 1 cai de BBB para B e o do título 2 permanece no A) no caso de utilização da distribuição efetiva, conforme pode ser observado na Tabela 3.12.

Tabela 3.12

Variação em relação ao valor esperado da carteira de dois títulos ao fim de um ano (\$)									
Título 1 (BBB)		Título 2 (A)							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		106,59	106,49	106,30	105,64	103,15	101,39	88,71	51,13
AAA	109,37	2,33	2,23	2,04	1,38	-1,11	-2,87	-15,55	-53,13
AA	109,19	2,15	2,05	1,86	1,20	-1,29	-3,05	-15,73	-53,31
A	108,66	1,62	1,52	1,33	0,67	-1,82	-3,58	-16,26	-53,84
BBB	107,55	0,51	0,41	0,22	-0,44	-2,93	-4,69	-17,37	-54,95
BB	102,20	-4,84	-4,94	-5,13	-5,79	-8,28	-10,04	-22,72	-60,30
B	98,10	-8,94	-9,04	-9,23	-9,89	-12,38	-14,14	-26,82	-64,40
CCC	83,64	-23,40	-23,50	-23,69	-24,35	-26,84	-28,60	-41,28	-78,86
Default	51,13	-55,91	-56,01	-56,20	-56,86	-59,35	-61,11	-73,79	-111,37
Valor esperado da carteira =				213,63	Dispersão =				
					3,35				

O processo de mensuração do VAR de crédito de uma carteira com dois ativos pode ser expandido para a carteira completa da instituição financeira gerando 8^N cenários de valores possíveis e associando probabilidades de ocorrência a cada um deles.

Segundo CROUHY, GALAI e MARK (2000) a aproximação analítica desenvolvida no exemplo com dois títulos não é factível para carteira com muitos títulos, se estes não forem normalmente distribuídos. Para resolver esse problema o CreditMetrics utiliza o processo numérico de Simulação de Monte Carlo para geração da distribuição conjunta dos ativos no horizonte temporal escolhido.

Segundo SAUNDERS (2000) são necessários três passos para a utilização da simulação de Monte Carlo na geração do VAR de crédito:

1. Geração de cenário - Cada cenário corresponde a um novo conjunto de classificações de *ratings* nos quais os títulos da carteira estarão após o horizonte temporal desejado;
2. Reavaliação da carteira - Para cada cenário gerado é feita uma reavaliação da carteira com base nos novos *ratings* de cada título e nas estruturas de taxas de juros a termo;
3. Definição da distribuição de resultados - Após a repetição de n cenários estabelece-se uma distribuição dos valores das carteiras reavaliadas a cada cenários, possibilitando a apuração do VAR de crédito.

Para exemplificar o processo de simulação de Monte Carlo considere os mesmos dados dos ativos apresentados no **Exemplo 2** com correlação de 0,30 entre eles. Com base nas informações da Tabela 3.1, e assumindo a hipótese de que os retornos dos ativos estão normalmente distribuídos (a utilização dessa hipótese será melhor explicada no item 3.1.3.), pode-se encontrar o número de desvios-padrão da distribuição normal reduzida que delimita as probabilidades de migração para cada *rating*, dos títulos 1 e 2 conforme a Tabela 3.13.

Tabela 3.13

Retorno normalizado dos ativos				
	Título 1 (BBB)		Título 2 (A)	
Rating	Probabilidade	$Z_{\text{probab}} (n^\circ \sigma)$	Probabilidade	$Z_{\text{probab}} (n^\circ \sigma)$
AAA	0,02		0,09	
AA	0,33	3,54	2,27	3,12
A	5,95	2,70	91,05	1,98
BBB	86,93	1,53	5,52	-1,51
BB	5,30	-1,49	0,74	-2,30
B	1,17	-2,18	0,26	-2,72
CCC	0,12	-2,75	0,01	-3,19
Default	0,18	-2,91	0,06	-3,24

Fonte: CreditMetrics

A partir da hipótese de normalidade do retorno dos ativos, o método de Monte Carlo estabelece um processo de sorteio de cenários de retornos correlacionados aleatórios que possibilita identificar os possíveis *ratings* nos quais os títulos podem terminar após o horizonte de tempo desejado. A Tabela 3.14 apresenta um exemplo com dez possíveis cenários de *ratings* correlacionados dos dois títulos e os seus valores no fim do intervalo de tempo escolhido caso termine nesses *ratings*.

Tabela 3.13

Reavaliação da carteira em função dos novos *rating* gerados pelos cenários (\$)

Cenário	Retorno Normalizado		Novo Rating		Reavaliação		
	Título 1	Título 2	Título 1	Título 2	Título 1	Título 2	Carteira
1	-0,7769	-0,8750	BBB	A	107,55	106,30	213,85
2	-2,1060	-2,0646	BB	BBB	102,20	105,64	207,84
3	-0,9276	0,0606	BBB	A	107,55	106,30	213,85
4	0,6454	-0,1532	BBB	A	107,55	106,30	213,85
5	0,4690	-0,5639	BBB	A	107,55	106,30	213,85
6	-0,1252	-0,5570	BBB	A	107,55	106,30	213,85
7	0,6994	1,5191	BBB	A	107,55	106,30	213,85
8	1,1778	-0,6342	BBB	A	107,55	106,30	213,85
9	1,8480	2,1202	A	AA	108,66	106,49	215,15
10	0,0249	-0,4642	BBB	A	107,55	106,30	213,85

Fonte: CreditMetrics

A partir do valor esperado da carteira e dos possíveis valores gerados estabelece-se o VAR de crédito em função do intervalo de confiança escolhido.

Além de mensurar o VAR de crédito da carteira, o CreditMetrics oferece a possibilidade de apurar a contribuição marginal de cada operação no risco da carteira. Comparando o risco marginal do ativo com o risco da carteira um gestor pode avaliar a extensão do benefício gerado pela diversificação.

3.1.3. Estimação da matriz de transição conjunta com correlação (Bloco 3)

SAUNDERS (2000) observa que o ajuste da matriz de transição conjunta para inclusão da correlação ocorre através de um processo de duas etapas. Primeiro é necessário um modelo para explicar as alterações de migração, que no CreditMetrics é uma variante do modelo de Merton, e segundo é necessário um modelo para estabelecer as correlações entre os ativos de forma a relacionar as volatilidades.

Para PERERA (1998) a estimação da correlação entre os títulos com risco de crédito é o elemento mais complexo e potencialmente mais controversial da mensuração do VAR de crédito de uma carteira. Isto ocorre porque as bases de dados, a partir das quais as correlações são estimadas, apresentam poucas informações e de baixa qualidade. Além disso, os modelos utilizados nas inferências estatísticas costumam assumir hipóteses ambiciosas para tornar as informações dessas bases de dados utilizáveis, o que faz com que as conclusões tornem-se mais vulneráveis às mudanças nos parâmetros de mercado. Para PERERA (1998) existem alguns enfoques que normalmente são utilizados para a estimação da correlação entre empréstimos ou títulos sujeitos ao risco de crédito. Os principais são:

- Correlações entre os atuais *ratings* e inadimplência - Correlação calculada a partir de dados das agências de classificação, fornecendo uma medida objetiva da experiência adquirida na classificação das empresas. Contudo, o principal problema dessa medida é a hipótese de que todos os tomadores de um mesmo *rating* são tratados como idênticos pelas agências;
- Correlação entre os *spreads* dos títulos - Reflete a forma mais objetiva de apuração das correlações entre os *ratings* dos tomadores, contudo carece de dados observáveis em quantidade suficiente;
- Correlação entre os preços das ações - As correlações calculadas a partir dos preços das ações apresentam como principal vantagem a grande quantidade de informações disponíveis no mercado acionário e a possibilidade de captura da percepção do mercado sobre a empresa, contudo pressupõe a existência de relação entre o valor das ações e o valor dos ativos da empresa.

CROUHY, GALAI e MARK (2000) apontam que, tanto o CreditMetrics, como o KMV derivam as correlações entre probabilidades de migração de *rating* das correlações entre os ativos das empresas. Todavia o CreditMetrics, por motivo de simplificação, escolhe os preços das ações como uma aproximação para os valores desses ativos que não são diretamente observáveis.

Para apurar a matriz de transição conjunta o CreditMetrics utiliza o modelo conceitual desenvolvido inicialmente por Merton, em 1974, para avaliação de títulos com base na teoria de opções. Este modelo será melhor abordado no item 3.2. que trata do modelo de mensuração do risco de crédito KMV.

O modelo de Merton assume que o valor do ativo da empresa em qualquer momento t (A_t) apresenta um movimento Browniano geométrico¹³, sendo seu retorno normalmente distribuído. Se for assumido também que a empresa possui estrutura de capital simples para financiamento do ativo, possuindo apenas uma única dívida com pagamento final F e vencimento V , a inadimplência ocorrerá quando o valor dos ativos no vencimento cair abaixo do valor da dívida ($A_V < F$). Essa situação pode ser observada na Figura 3.4.

Figura 3.4

O modelo de Merton foi ampliado pelo CreditMetrics através da inclusão das mudanças de *rating* dos emissores como preços de corte e não somente a inadimplência conforme ilustrado pela Figura 3.5 relativa ao título do Exemplo 1. O CreditMetrics assume que os pontos de corte correspondem às probabilidades da matriz de transição da Tabela 3.1.

¹³ $A_t = A_0 \times e^{\left(\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right) \times t + \sigma \times \sqrt{t} \times Z_t\right)}$ onde $Z_t \sim N(0, 1)$

Figura 3.5
Distribuição normal padrão
para emissores do *rating* BBB

Através da Figura 3.5 pode-se observar que o ponto Z_{AAA} corresponde ao limite onde um título do emissor BBB passa a ser classificado como AAA, correspondendo à área da curva normal que possui 0,02% de probabilidade de ocorrência. Essa análise pode ser expandida para todas as categorias de *rating* de qualquer tipo de obrigação. A Tabela 3.13 apresentada anteriormente demonstra os pontos de corte dos títulos do Exemplo 2. A partir da Tabela 3.13 pode-se verificar que a probabilidade do título BBB permanecer no mesmo *rating* corresponde à área da curva normal reduzida¹⁴ delimitada por $1,53 \sigma$ e $-1,49 \sigma$. Já a probabilidade do título A permanecer no mesmo *rating* corresponde à área é delimitada por $1,98 \sigma$ e $-1,51 \sigma$. Como o CreditMetrics assume a hipótese de que os retornos dos ativos são normalmente distribuídos, a probabilidade conjunta desses dois títulos permanecerem nas mesmas categorias de *ratings* originais pode ser obtida pela integração da função de densidade normal bivariada expressa na Fórmula 3.4 abaixo.

Fórmula 3.4

$$\Pr(-1,49 < \text{BBB} < 1,53; -1,51 < \text{A} < 1,98) = \int_{-1,49}^{1,53} \int_{-1,51}^{1,98} f(r_{\text{BBB}}, r_{\text{A}}, \rho) dr_{\text{BBB}} dr_{\text{A}}$$

$$f(r_{\text{BBB}}, r_{\text{A}}, \rho) = \frac{1}{2\pi\sqrt{1-\rho^2}} \exp\left\{\frac{-1}{2(1-\rho^2)}(r_{\text{BBB}}^2 - 2\rho\rho_{\text{BBB}}r_{\text{A}} + r_{\text{A}}^2)\right\}$$

Se o procedimento de cálculo da Fórmula 3.4 for repetido para as 63 combinações de *ratings* obtém-se a Tabela 3.11 que é utilizada no Exemplo 2.

¹⁴ Uma curva normal reduzida corresponde a uma distribuição de probabilidade normal com média (μ) igual a zero e desvio-padrão (σ) igual a 1.

Segundo PERERA (1998), para as dezenas de milhares potenciais tomadores, o modelo idealmente necessitaria de uma enorme matriz de correlação entre os seus *ratings*. Para simplificar o cálculo, o CreditMetrics assume um modelo multi-fatores de retorno sobre as ações dos tomadores individuais. Esse modelo condiciona os retornos dos tomadores aos seus segmentos de negócios e aos países onde a empresa mantém suas operações. Assim o número de fatores necessário na matriz de correlação se reduz drasticamente.

SAUNDERS (2000) apresenta um exemplo do modelo multi-fatores para obtenção da correlação entre duas empresas. Nesse exemplo a correlação entre as empresas X e Y de um mesmo país é obtida da correlação entre os setores.

A empresa X é uma indústria química onde o retorno de suas ações acompanha em 90% o retorno do setor químico ($R_X = 0,90 R_{\text{química}} + \varepsilon_X$). Já a empresa Y é uma instituição financeira onde o retorno de suas ações segue em 74% o retorno do setor de seguro e em 15% o retorno do setor bancário ($R_Y = 0,74 R_{\text{seguro}} + 0,15 R_{\text{banco}} + \varepsilon_Y$). Com base nessas informações a correlação entre as empresas X e Y pode ser obtida pela Fórmula 3.5.

Fórmula 3.5

$$\rho(X, Y) = [(0,90) (0,74) (\rho_{\text{química, seguro}}) + (0,90) (0,15) (\rho_{\text{química, banco}})]$$

3.1.4. Definição das exposições (Bloco 4)

Segundo CROUHY, GALAI e MARK (2000), os modelos de mensuração ou de gestão dos riscos de crédito em geral assumem que os demais fatores financeiros permanecem constantes. Segundo PERERA (1998) essa simplificação atende de maneira satisfatória a maioria dos instrumentos financeiros existentes, pois estes produtos possuem valores de exposição fixos. Contudo, outros instrumentos, tais como swaps e futuros, possuem exposições variáveis em função de fatores associados aos riscos de mercado ou liquidez. Normalmente, o valor da exposição para risco de crédito do swap está condicionado ao nível de taxa de juros futura, podendo ser positiva, se o valor de mercado desse swap produzir um saldo positivo para a instituição financeira, ou nulo se o valor de mercado do swap for negativo. Nesse caso a instituição financeira passa a ser o risco de crédito da contra-parte. Assim, para tratar do risco de crédito de instrumento com exposições variáveis, é necessário o desenvolvimento de modelos auxiliares que incorporem as possíveis mudanças nas suas exposições, tais como o RiskMetrics para estabelecimento dos valores potenciais de ganho dos swaps.

3.2. Modelo KMV

Segundo SAUNDERS (2000), a idéia de utilizar os modelos de precificação de opções para avaliação de empréstimos com risco de crédito consta da literatura financeira desde o paper “*On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rate*” publicado por Robert C. Merton no *Journal of Finance* de junho de 1974 para avaliação dos títulos com risco de crédito através da teoria de precificação de opções. Mais recentemente essas idéias foram expandidas para incluir as estimativas de inadimplência além das avaliações dos empréstimos.

Para CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998), uma das principais vantagens que os modelos que utilizam a teoria de Merton têm sobre as metodologias concorrentes é que a matéria-prima base para a estimação das inadimplências esperadas é o preço de mercado de ações.

Como o mercado acionário pode ser visto como um vasto mecanismo de avaliação de empresas, onde informações de economias, setores e empresas viajam rapidamente para os analistas de investimento e aplicadores em geral, as oscilações no preço das ações oferecem evidências confiáveis de alterações nos níveis de crédito das empresas.

Um dos modelos mais conhecidos atualmente para mensuração das inadimplências com base na teoria de Merton é o chamado Credit Monitor¹⁵. Este modelo foi desenvolvido pela empresa californiana KMV Corporation para estimar as frequências esperadas de inadimplência (*Expected Default Frequency* ou EDF). No início a KMV apurava apenas as probabilidades de inadimplência das principais empresas e instituições financeiras, se expandido posteriormente para a gestão de carteiras.

O modelo KMV não utiliza dados estatísticos de agências de classificação, tais como, Moody's ou Standard & Poor's, para estimação das probabilidades de inadimplência, extraíndo esse dado diretamente de informações das empresas, em função das estruturas de capitais, das volatilidades e dos valores de mercado dos ativos.

A metodologia KMV apresenta melhores resultados na análise de companhias abertas com cotação em bolsa, pois os valores esperados dos ativos extraídos das ações são determinados pelo mercado e não por informações de balanço.

¹⁵ Segundo CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998) o Credit Monitor não é o único sistema de medição do risco de crédito baseado na teoria de opções. Um modelo semelhante chamado Helix, desenvolvido pela empresa Helix Investment Partners L.P. de Los Angeles, utiliza os mesmos princípios na estimação da probabilidade de inadimplência.

3.2.1. Relação entre títulos com risco de crédito e teoria de opções

Antes da descrição do processo de apuração das EDFs pelo modelo KMV é importante conhecer as bases conceituais do modelo apresentado por Merton em 74 para avaliação de títulos com risco de crédito com base na teoria de opções.

Uma opção pode ser definida como um contrato financeiro derivativo no qual seu valor dependerá do preço do ativo subjacente associado. Há dois tipos básicos de opções: as opções de compra (também conhecida como *call*) e as opções de venda (também conhecida como *put*).

HULL (1996) observa que na *Call*, os detentores (titulares ou compradores das opções) têm o direito de comprar os ativos subjacentes por um preço pré-determinado (preço de exercício) na data futura (vencimento), sendo os vendedores (lançadores) obrigados a vender esses ativos aos titulares quando for solicitado por estes. Já na *Put* os detentores têm o direito de vender os ativos subjacentes por um preço pré-determinado na data futura, sendo os vendedores obrigados a comprar esses ativos dos titulares quando for solicitado por estes.

HULL (1996) enfatiza que nos contratos de opção de compra (venda) os detentores têm somente direito de comprar (vender), não sendo obrigado a exercer esse direito quando o preço de mercado do ativo subjacente no momento do exercício (S_t) estiver menor (maior) que o preço de exercício (X). Quando não há exercício o valor da *Call* (*Put*) é zero. Assim o valor da *Call* e da *Put* pode ser definido pela Fórmula 3.6 abaixo.

Fórmula 3.6

$$\text{Valor da CALL} = \text{Max}[S_t - X ; 0]$$

$$\text{Valor da PUT} = \text{Max}[X - S_t ; 0]$$

Com base na Fórmula 3.6 é possível estabelecer os gráficos de valor para a compra e a venda da *Call* e da *Put* em função do preço do ativo subjacente conforme a Figura 3.6.

Figura 3.6

Segundo HULL (1996), no começo da década de 1970 Fisher Black e Myron Scholes desenvolveram o modelo de precificação de opções que tinha como premissa a hipótese de que o preço das ações apresentavam um movimento aleatório, sendo que mudanças proporcionais (retornos) no curto prazo eram normalmente distribuídas. Assim o preço das ações apresentava uma distribuição Log-normal conforme pode ser observado na Figura 3.4 do item anterior.

A principal vantagem da utilização da hipótese de distribuição normal é que ela pode ser representada apenas por dois parâmetros: média (μ) e desvio-padrão (σ). Com base nos dois parâmetros é possível estabelecer as probabilidades de ocorrência de qualquer valor da distribuição através da Fórmula 3.7 abaixo.

Fórmula 3.7

$$f(y) = \frac{e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{y-\mu}{\sigma}\right)^2}}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}$$

A partir da hipótese de normalidade do retorno, e com base na teoria de não arbitragem, Black & Scholes desenvolveram a Fórmula 3.8 abaixo para precificação de opções de compra no vencimento de ações sem pagamento de dividendos. Na fórmula S representa o valor atual da ativo subjacente, X o preço de exercício da opção de compra, i a taxa de juros até o vencimento, T o prazo restante até o vencimento, σ a volatilidade do ativo subjacente e $N(d1 \text{ ou } d2)$ os pontos de probabilidade da distribuição normal reduzida correspondentes as fórmulas $d1$ e $d2$.

Fórmula 3.8

$$c = S \cdot N(d_1) - X \cdot e^{-i \cdot T} \cdot N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(i + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T}$$

Para CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998), o conceito de que os métodos de precificação de opções podem ser usados para avaliar o risco de crédito pode parecer improvável à primeira vista, contudo uma observação mais atenta pode perceber que o Patrimônio Líquido apresenta o mesmo perfil de pagamento de uma opção de compra.

DAMODARAN (1999) observa que o patrimônio líquido em uma empresa representa um direito residual, isto é, os detentores do patrimônio líquido têm o direito sobre todos os fluxos de caixa remanescentes depois do pagamento dos outros detentores de direitos financeiros (funcionários, governos, dívidas, etc.). O mesmo princípio se aplica no caso de liquidação da empresa, ficando os detentores do patrimônio líquido com o residual do pagamento de todas as dívidas.

A relação entre patrimônio líquido e opção existe porque os detentores desse patrimônio possuem a responsabilidade limitada ao capital colocado na operação da empresa. Caso o patrimônio líquido fique negativo os acionistas não serão obrigados a injetar recursos, preferindo guarda-los para a capitalização de uma nova empresa a entregá-lo aos seus devedores. A Fórmula 3.9 apresenta o perfil de valor do patrimônio líquido.

Fórmula 3.9

$$\text{Valor do Patrimônio Líquido} = \text{Max}[\text{Valor dos Ativos}_t - \text{Valor da Dívida}_t ; 0]$$

Um exemplo simples pode ajudar a entender o processo de responsabilidade limitada. Considere uma empresa com finalidade específica que capta recursos junto ao sistema financeiro através de um título com prazo (T) e valor predefinidos (D). Como ativo (S) a empresa aplica todos os recursos captados junto aos sócios (PL) e ao sistema financeiros na compra de ações cotadas em bolsa.

O resultado desses acionistas (PL_t) poderá ser de dois tipos. Caso o ativo no vencimento apresente valor inferior ao valor da dívida ($S_t < D$) os acionistas não exercem o direito de posse das ações deixando o ativo para liquidação dos credores, ou seja, seu resultado será zero. Caso o valor do ativo no vencimento seja superior ao valor final da dívida, os acionistas exercem o direito de posse sobre as ações para poder vender parte dos ativos e pagar o valor devido, ficando com os ativos residuais. Analisando o perfil dos direitos dos acionistas e dos valores do patrimônio líquido no vencimento pode-se concluir o PL corresponde a uma opção de compra.

Segundo CAOUETTE, ALTMAN e NARAYANAN (1998) essas circunstâncias podem também ser re-analisadas pelo chamado teorema da paridade *put-call* (*put-call parity*). Este diz que a compra da *call* com preço de exercício D equivale a uma compra do ativo subjacente, tomar um empréstimo que exija um pagamento prefixado de D e a compra da *put* sobre este ativo com preço de exercício D. Se o valor do ativo no vencimento for inferior a D exerce-se o direito de venda, paga-se a dívida e termina com o saldo zero, caso contrário não se exerce o direito, paga-se a dívida e fica com o ativo subjacente. A compra da *call* ou da carteira de paridade apresenta o mesmo perfil de pagamento.

Assim, pode-se concluir que, do ponto de vista da instituição financeira, a concessão de um empréstimo equivale a fazer um empréstimo livre de risco e lançar uma *put* sobre os ativos da empresa com o preço de exercício igual ao valor final da dívida. O lançamento de uma *put* pela instituição financeira, no ato da concessão do financiamento, pode ser interpretado como o reconhecimento de que sempre há possibilidade de inadimplência por parte do devedor, sendo que quanto mais elevado for o valor dessa *put* maior será a chance de inadimplência. A existência dessa *put* faz com que o valor de mercado dos empréstimos com risco de crédito seja inferior ao valor dos títulos livre de risco.

3.2.2. Apuração da frequência esperada de inadimplência (EDF)

A apuração, pelo KMV, da frequência esperada de inadimplência pode ser dividida em 3 fases. A primeira corresponde a estimação do valor de mercado dos ativos da empresa e suas volatilidades, a segunda consiste na apuração da distância para a inadimplência (*Distance to Default* ou DD), que servirá de medida para o tamanho do risco de crédito da empresa, e a terceira representa o mapeamento dos DDs, de acordo com informações dos bancos de dados de inadimplência.

A partir das três fases de apuração das EDFs, que serão melhor descritas a seguir, e com base nas informações extraídas dos preços das ações e balanços de empresas, é possível estimar as probabilidades de inadimplência para cada emissor de título ou empréstimo.

3.2.2.1. Estimação do valor do ativo¹⁶ (V_A), e volatilidade do retorno (σ_A)

Se as obrigações das empresas fossem negociadas ou avaliadas a mercado diariamente a tarefa de mensuração do valor de mercado dos ativos e das volatilidades seria bem mais simples. O valor de mercado corresponderia a soma direta dos valores das dívidas e das ações, enquanto a volatilidade poderia ser obtida da série histórica desses valores.

¹⁶ CROUHY, GALAI e MARK (2000) observam que o KMV considera na avaliação da probabilidade de inadimplência prioritariamente o valor de mercado dos ativos, e não o valor contábil, pois este último representa apenas os custos históricos dos ativos físicos descontados das depreciações. Para eles, somente os valores de mercado representam boas medidas para as expectativas futuras das empresas. Como exemplo da diferença existente entre os valores de mercado e contábil das empresas pode-se utilizar as informações estimadas pela KMV em 1998 para Microsoft e Tramp Hotel and Casino. No caso da Microsoft o valor contábil dos ativos era US\$ 16,8 bilhões enquanto o valor de mercado era US\$ 228,6 bilhões, já para a Tramp Hotel and Casino o valor contábil era US\$ 2,5 bilhões enquanto o valor de mercado era US\$ 1,8 bilhão.

Na prática só os valores das ações, da maioria das empresas de capital aberto, podem ser observados diretamente no mercado, e em alguns casos poucos títulos corporativos apresentam negociação esporádica. Uma solução alternativa para resolver esse problema foi adotada pela KMV Corporation através da aplicação da metodologia sugerida por Merton para avaliação de títulos com risco de crédito pela teoria de opções.

No modelo desenvolvido por Merton assumisse que os valores dos ativos das empresas seguem uma distribuição log-normal, e que o logaritmo dos retornos desses valores são normalmente distribuídos.

Para CROUHY, GALAI e MARK (2000), a suposição de normalidade dos retornos do valor dos ativos é bastante robusta e, de acordo com os próprios estudos empíricos da KMV, as informações atuais obtidas de empresas se ajustam bem a hipótese. A única exceção ocorre no caso de fusão/cisão que tornam descontínuos os valores analisados.

Para tornar o seu modelo viável do ponto de vista matemático e computacional, a KMV adotou uma hipótese de que as empresas possuem uma estrutura de capital bem simples composta apenas pelo patrimônio líquido, por dívidas de curto prazo, considerada como dinheiro, e dívidas de longo prazo, consideradas perpetuidades e convertidas em ações preferenciais.

Segundo CROUHY, GALAI e MARK (2000) a utilização da hipótese de normalidade do retorno dos valores dos ativos e a adoção da estrutura de capital simplificada para as empresas torna possível a derivação de uma solução analítica para o valor de mercado do patrimônio líquido (V_{PL}), conforme a Fórmula 3.10 abaixo, onde **D** representa valor nominal da dívida da empresa no vencimento, **T** o tempo que falta para o vencimento da dívida e **r** a taxa de juros livre de risco de crédito.

Fórmula 3.10

$$V_{PL} = f(V_A; \sigma_A; D; T; r)$$

SAUNDERS (2000) observa que, apesar da Fórmula 3.10 replicar o modelo de Black & Scholes para precificação das opções de compra onde D representa o preço de exercício, existe um problema para sua implementação pois há duas incógnitas, correspondendo ao valor de mercado do ativo (V_A) e a sua volatilidade (σ_A), e uma só equação (3.10).

Segundo SAUNDERS (2000) para solução desse problema a KMV utilizou uma segunda relação existente entre a volatilidade não observável do ativo e a volatilidade observável das ações conforme a equação 3.11 a seguir extraída de CROUHY, GALAI e MARK (2000). Na Fórmula 3.11 K representa a relação de alavancagem financeira na estrutura de capital.

Fórmula 3.11

$$\sigma_{PL} = g(V_{PL}; \sigma_A; K; r)$$

Segundo SAUNDERS (2000), a partir da equação de Black & Scholes descrita pela Fórmula 3.10 e da relação entre volatilidade do ativo e do patrimônio líquido descrita pela Fórmula 3.11 pode-se, através de um processo iterativo, estimar o valor de mercado do ativo.

3.2.2.2. Cálculo da distância para a inadimplência (DD)

Pelo modelo de precificação de opção a inadimplência, ou a falência, ocorre quando o valor do ativo cai abaixo do valor das obrigações da empresa. Na prática, inadimplência e falência são situações diferentes. A falência corresponde ao processo de liquidação da empresa e vendas dos seus ativos para pagamento aos vários credores, de acordo com regras de prioridade predefinidas. Já a inadimplência ocorre quando a empresa deixa de pagar a parcela de juros e/ou o principal no vencimento. Nos casos de não pagamento de juros existem cláusulas nos contratos que tornam os demais pagamentos inadimplentes. CROUHY, GALAI e MARK (2000) observam que a KMV avaliou amostras de várias centenas de empresas e verificou que a inadimplência ocorre quando o valor dos ativos alcança um patamar entre o valor da dívida de curto prazo e total das dívidas. Assim, o valor total das dívidas, na distribuição de valores utilizada pelo modelo de precificação de opções, pode não representar uma medida eficaz da probabilidade de inadimplência. A KMV considerou também que a falta de precisão na avaliação do valor dos ativos a partir do qual ocorre a inadimplência pode ser consequência de outros fatores tais como, a não normalidade de distribuição de retorno dos ativos ou as hipóteses simplificadoras sobre a estrutura de capital da empresa.

Por todas as razões descritas acima, a KMV implementou uma fase intermediária antes da apuração das probabilidades de inadimplência de uma empresa. Como pode ser visto pela Figura 3.7 a seguir, que é semelhante a Figura 3.4 vista anteriormente, a KMV cria um índice chamado “distância para inadimplência” (*distance-to-default* ou DD), que representa o número de desvios-padrões entre a média da distribuição dos valores dos ativos ($E(A_t)$) e um limite crítico definido como “ponto de inadimplência” (PI).

O limite crítico será estabelecido em função do horizonte temporal que se deseja apurar a “distância para inadimplência”, correspondendo ao valor total das dívidas de curto prazo (DCP), incluído nesse valor os juros pagos nesse período, mais a metade da dívida de longo prazo (DLP).

Figura 3.7

$$DD = \frac{E(A_t) - (DCP + 0,5 \times DLP)}{\sigma_A}$$

Segundo CROUHY, GALAI e MARK (2000), dada a hipótese de log-normalidade dos valores dos ativos, pode-se estimar DD, conforme a Fórmula 3.12 abaixo, para qualquer intervalo de tempo (T) em função do nível de crescimento médio esperado (μ) para o valor do ativo (A), do desvio-padrão (σ) e do ponto de inadimplência (PI) que corresponde ao valor da dívida de curto prazo mais metade da dívida de longo prazo.

Fórmula 3.12

$$DD = \frac{\ln(A_0/PI) + (\mu - (1/2)\sigma_A^2)T}{\sigma_A \sqrt{T}}$$

3.2.2.3. Apuração das probabilidades de inadimplência da DD

Esta última fase consiste em mapear todas as DDs de acordo com as probabilidades de inadimplência em função de um intervalo de tempo. As probabilidades representam as frequências esperadas de inadimplência ou EDF, podendo ser de dois tipos:

O primeiro é conhecido como EDF teórico, sendo a probabilidade extraída diretamente da distribuição normal reduzida em função do número de desvios-padrão que o ponto de inadimplência se afasta da média (DD). O segundo é conhecido como EDF empírico e, de acordo com SAUNDERS (2000), é extraído da base de dados histórica da própria KMV. A partir da base, modelo KMV segmenta todas as empresas que possuem o mesmo DD e compara ao número de empresas que ficaram inadimplentes no intervalo de tempo desejado. Por exemplo, dado o universo de 5.000 empresas com DD igual a 4, apenas 20 empresas tornaram-se inadimplentes após um ano, ou seja, 0,4% (20 / 5.000).

Considerando uma empresa que possui valor atual dos ativos de 1.000, com crescimento esperado de 20% a.a., ponto de inadimplência após 1 ano de 800 e volatilidade de 10%, o DD para um intervalo temporal de 1 ano será de 4¹⁷. Com um DD de 4, o EDF teórico será 0,003%, que representa a probabilidade associada a uma dispersão de 4 desvios-padrões em torno do valor esperado. Já o EDF empírico, calculado pela KMV através de sua base de dados, será de 0,4%.

A Tabela 3.14 abaixo, calculada pela KMV para a empresa Federal Express em duas datas distintas, apresenta algumas das principais causas da mudança do EDF, que são as variações nos preços das ações, estruturas de endividamento e volatilidade do ativo.

Tabela 3.14

Avaliação da EDF da Federal Express pela Credit Monitor		
Valores em US\$ Bilhões	Novembro-97	Fevereiro-98
Valor da empresa (preço x ação)	7,70	7,3
Valo contábil da dívida	4,70	4,9
Valor de mercado dos ativos	12,60	12,2
Volatilidade dos ativos	15%	17%
Ponto de inadimplência	3,40	3,5
DD	4,87	4,19
EDF	0,06%	0,11%

CROUHY, GALAI e MARK (2000), observam que a KMV Corporation tem oferecido os serviços de avaliação de EDFs desde 1993, tendo provado ser um indicador bastante útil para antecipação de inadimplência e de deterioração de qualidade de crédito do emissor. Em geral, quando a situação financeira de uma empresa começa a se deteriorar o EDF salta bruscamente entre um e dois anos antes da inadimplência da empresa conforme pode ser observado na Figura 3.8 abaixo.

Figura 3.8

¹⁷ O valor do DD é obtido pela seguinte equação: $4 = \{ [(1.000 \times 1,20) - 800] / (1.000 \times 0,10) \}$

Segundo CROUHY, GALAI e MARK (2000), é possível relacionar os valores de EDFs empíricos aos *ratings* divulgados pelas agências de classificação Moody's ou Standard & Poor's através do cálculo e segmentação das EDFs em faixas conforme as taxas de inadimplência históricas de cada *rating* divulgadas pelas agências de classificação. Essa segmentação pode ser vista na Tabela 3.15 a seguir para o intervalo temporal de 1 ano, contudo a mesma análise poderá ser expandida para qualquer intervalo de tempo.

Tabela 3.15

Comparação entre EDF e Rating		
EDF (%)	S&P	Moody's
0,02 a 0,04	> AA	> Aa2
0,04 a 0,10	AA/A	A1
0,10 a 0,19	A/BBB+	Baa1
0,19 a 0,40	BBB+/BBB-	Baa3
0,40 a 0,72	BBB-/BB	Ba1
0,72 a 1,01	BB/BB-	Ba3
1,01 a 1,43	BB-/B+	B1
1,43 a 2,02	B+/B	B2
2,02 a 3,45	B/B-	B3

A partir dos EDFs históricos é possível estabelecer matrizes de transição conforme a Tabela 3.16 abaixo.

Tabela 3.16

Matriz de Transição - Um ano (%)

Rating Inicial	Rating no final de um ano (%)							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
AAA	66,26	22,22	7,37	2,45	0,86	0,67	0,14	0,02
AA	21,66	43,04	25,83	6,56	1,99	0,68	0,20	0,04
A	2,76	20,34	44,19	22,94	7,42	1,97	0,28	0,10
BBB	0,30	2,80	22,63	42,54	23,52	6,95	1,00	0,26
BB	0,08	0,24	3,69	22,93	44,41	24,53	3,41	0,71
B	0,01	0,05	0,39	3,48	20,47	53,00	20,58	2,01
CCC	0,00	0,01	0,09	0,26	1,79	17,77	69,94	10,13

Fonte: KMV Corporation

De acordo com a KMV, se a Tabela 3.16 for comparada com a Tabela 3.1 da Standard & Poor's, com exceção de AAA, a probabilidade de ficar na mesma classe de *rating* está entre a metade e um terço da taxa histórica produzido pela agência de avaliação. Além disso, as probabilidades de inadimplência são menores na KMV, principalmente nos *ratings* de pior qualidade, e as probabilidades de migração também são muito mais altas. Essas diferenças podem ter impactos consideráveis no cálculo do VAR de crédito como o desenvolvido pelo CreditMetrics.

A partir da definição da probabilidade esperada de inadimplência (EDFs) para qualquer intervalo de tempo pode-se adotar o modelo de precificação de operações com risco de crédito baseados na abordagem neutra ao risco que foi apresentado anteriormente no item 2.2.2. É importante destacar que, mesmo no caso de inadimplência, existe um valor residual que poderá ser recuperado, devendo constar do modelo.

Considerando uma empresa que emitiu um título de um ano sem pagamento de cupom e com valor de face final igual a \$ 100. O seu EDF empírico indica uma probabilidade de inadimplência de 20%, sendo que em caso de não pagamento há uma recuperação esperada de 60% do valor de face. Se a taxa de juros livre de risco fosse 10% a.a. o valor do título na emissão seria, pela abordagem neutra ao risco, de \$ 83,63¹⁸ representando uma taxa de juros de 19,57% a.a..

O modelo KMV não estima a distribuição completa de valores da carteira, em um dado horizonte de tempo, para apuração do seu valor esperado. Ele deriva analiticamente uma distribuição de perdas no intervalo temporal e a variação no valor da carteira é calculada pela diferença entre o valor da mesma carteira caso ela fosse livre de risco e o valor com o risco calculado pelas EDFs.

Na apuração do valor da carteira, o modelo KMV utiliza as correlações existentes entre as empresas. O processo de apuração dessas correlações entre as empresas foi melhor discutido no item 3.1.3. para geração da matriz de transição conjunta do CreditMetrics. A KMV adota a mesma forma de análise multi-fatores utilizada pelo CreditMetrics para redução do tamanho da matriz de correlações.

3.3. Modelo CreditRisk+

Segundo CROUHY, GALAI e MARK (2000), o modelo CreditRisk+, elaborado pelo Credit Suisse Financial Products em 1997, utiliza o arcabouço conceitual das ciências atuariais para estimação da distribuição de inadimplência de uma carteira de títulos ou empréstimos, pois considera apenas o cenário de ocorrência histórica de inadimplência. Para SAUNDERS (2000), esse modelo está em contraste direto com o CreditMetrics nos objetivos e fundamentos teóricos. Enquanto o CreditMetrics procura estimar o VAR de crédito da carteira de título através de possíveis alterações nas taxas de descontos dos títulos por causa de mudanças na classificação de *rating* dos emissores, o CreditRisk+ assume que as alterações de taxas são parte do risco de mercado e não de crédito.

¹⁸ O valor esperado do título é pela seguinte equação $\{ [100 \times (1 - 20\%)] + (100 \times 60\% \times 20\%) \} / 1,10$

Uma das consequências dessa hipótese é que, em qualquer horizonte de tempo, o modelo considera apenas cenários de inadimplência (P) e de não-inadimplência (1-P) para um emissor. O CreditRisk+ não faz suposições das causas da inadimplência, considerando apenas que ela é uma variável contínua e independente, ou seja:

- Para um título a probabilidade de inadimplência em um determinado período, como por exemplo um mês, é o mesmo para qualquer outro mês;
- Para muitos títulos, a probabilidade de inadimplência de um título em particular é pequena, e o número de inadimplências que ocorrem em um período é independente do número de inadimplências que ocorrerão em qualquer outro período.

Dado as hipóteses acima, a distribuição de probabilidade do número de inadimplência, em um período de tempo, pode ser representada pela distribuição de Poisson expressa na Fórmula 3.13 abaixo. Nessa fórmula, μ representa o número médio de inadimplência ocorrida em um intervalo de tempo e n o número de inadimplências escolhido para a apuração da probabilidade. O parâmetro μ é definido como uma variável estocástica com média μ e desvio-padrão $\sqrt{\mu}$.

Fórmula 3.13

$$P("n" \text{ inadimplências}) = \frac{\mu^n e^{-\mu}}{n!}$$

A distribuição de Poisson possui a vantagem de ser completamente definida por um único parâmetro μ . Por exemplo, se μ fosse 3, então a probabilidade da inadimplência ser zero ou três no intervalo de tempo desejado seriam respectivamente 5% e 22,40%¹⁹. O CreditRisk+ mensura a distribuição de perdas por inadimplência de uma carteira em três fases conforme apresentado na Figura 3.9 abaixo extraída do CreditRisk+.

Figura 3.8

Para elaboração das frequências de inadimplência, o modelo CreditRisk+ utiliza dados históricos que podem ser gerados internamente pelas instituições financeiras, captados de agências de classificação ou levantados de estudos realizados na área de crédito. Este último pode ser observado na Tabela 3.17 abaixo.

¹⁹ $P(0 \text{ inadimplências}) = \frac{3^0 e^{-3}}{0!} = 0,05$ e $P(3 \text{ inadimplências}) = \frac{3^3 e^{-3}}{3!} = 0,224$

Tabela 3.17

Taxa de inadimplência em 1 ano por rating entre 1970 e 1995

Rating	Taxa de inadimplência em 1 ano (%)	
	Média	Desvio-Padrão
Aaa	0,00	0,00
Aa	0,03	0,01
A	0,01	0,00
Baa	0,13	0,03
Ba	1,42	1,30
B	7,62	5,10

Fonte: Carty and Lieberman (1996)

CROUHY, GALAI e MARK (2000) observam que a adoção da distribuição de Poisson provoca um erro no valor do desvio-padrão por *rating* que é justificado principalmente pelos ciclos econômicos, nos quais os patamares de inadimplência oscilam fortemente. De acordo com a distribuição de Poisson o desvio-padrão do *rating* B deveria ser a raiz quadrada de 7,62, ou seja, 2,76. Contudo, se for observado o desvio-padrão da Tabela 3.17 verifica-se que o mesmo é 5,10.

CROUHY, GALAI e MARK (2000) consideram que, apesar desse erro, a distribuição de Poisson ainda pode ser utilizada para representar um processo de inadimplência. Para isso é necessária que seja feita uma hipótese adicional de que a própria média da taxa de inadimplência é uma variável estocástica com média e desvio padrão, o que faz com que a distribuição de inadimplência seja mais leptocúrtica.

Segundo SAUNDERS (2000) a incerteza sobre o índice de inadimplência é apenas uma das duas variáveis modeladas pelo CreditRisk+. A segunda é o tamanho da perda, que pode ser completa, no caso de não conseguir receber nenhum valor ao final do processo de cobrança, ou parcial. Como o modelo reconhece a dificuldade de modelar o tamanho da perda para todas as obrigações, ele segmenta as exposições em faixas de perdas de acordo com os seus valores e aplica um maior grau de precisão nas faixas maiores.

O exemplo a seguir, extraído de SAUNDERS (2000), ilustra as três etapas do modelo. Considere um banco que segmenta sua carteira de empréstimos em faixas de valores de \$ 20.000 de exposição a perda. É importante destacar que estes empréstimos podem ter valores nominalmente muito diferentes porque a preocupação é com o valor da perda.

Assim na primeira faixa entraram todos os empréstimos que têm exposição a perda de até \$ 20.000, já na segunda faixa entram empréstimos com perda de \$ 20.000 a \$ 40.000 e assim por diante. O CreditRisk+ considera que cada faixa é uma carteira individual devendo ser apurado o valor de perda de cada uma para depois poder agregá-las. Para efeito de simplificação considera cada faixa com 100 empréstimos cada.

Para a elaboração da distribuição de perda por inadimplência da carteira com valores até \$ 20.000 é necessário primeiro identificar o valor histórico de inadimplência. Considere que esta carteira possui histórico de 3%, ou seja, a perda esperada é \$ 60.000 (3% x 100 x \$ 20.000). A partir dessa inadimplência histórica é possível estabelecer a probabilidade para qualquer número de inadimplência aplicando a Fórmula da 3.13 da distribuição de Poisson. O resultado da aplicação dessa fórmula para o intervalo de 1 a 10 empréstimos pode ser vista na Tabela 3.18 abaixo.

Tabela 3.18

Probabilidade de inadimplência com Poisson		
N	Probabilidade	Probabilidade Acumulada
0	4,9787%	4,9787%
1	14,9361%	19,9148%
2	22,4042%	42,3190%
3	22,4042%	64,7232%
4	16,8031%	81,5263%
5	10,0819%	91,6082%
6	5,0409%	96,6491%
7	2,1604%	98,8095%
8	0,8102%	99,6197%
9	0,2701%	99,8898%
10	0,0810%	99,9708%
$\mu = 3,00$		

Considerando que o intervalo de confiança desejado fosse 99%, a perda associada seria de \$ 160.000 (8 x \$ 20.000), pois só no 8º empréstimo é alcançada uma probabilidade acumulada de 99%. Assim, a perda inesperada dessa carteira de crédito é de \$ 100.000 (\$ 160.000 - \$ 60.000).

Considerando agora que a inadimplência histórica da faixa de \$ 20.000 até \$ 40.000 também seja 3%, ou seja, a perda esperada é \$ 120.000 (3% x 100 x \$ 40.000). A perda esperada conjunta das duas faixas será \$ 180.000 (\$ 60.000 + \$ 120.000). A Aplicação da Fórmula 3.13 na distribuição conjunta gera 10.000 cenários possíveis (100 x 100), sendo necessário calcular a probabilidade de cada um deles e encontrar o ponto de corte com base no intervalo de confiança desejado.

3.4. Modelo CreditPortfolioView

Segundo CROUHY, GALAI e MARK (2000), o CreditPortfolioView é um modelo de mensuração de risco de crédito desenvolvido por Thomas Wilson no trabalho *Portfolio Credit Risk (I e II)* publicado na Risk Magazine nas edições de setembro e outubro de 1997 e proposto pela consultoria McKinsey com o objetivo de capturar efeitos dos ciclos econômicos na matriz de probabilidade de inadimplência.

SAUNDERS (2000) observa que pesquisas recentes nos sistemas de classificação de 18 grandes holdings de bancos sugerem que o índice de inadimplência do crédito de baixa qualidade é altamente sensível ao ciclo do negócio. Além disso, há evidências empíricas de que alterações de *rating* dependem, de modo geral, do estado da economia.

Estas evidências sugerem que probabilidades de inadimplência ou de rebaixamento de *rating* de diversos emissores são significativamente maiores quando uma economia está recessiva do que quando a mesma economia está em crescimento. As diferenças podem estar subestimando o VAR de crédito apurado pelo modelo CreditMetrics.

Há pelo menos duas formas de se tratar fatores econômicos cíclicos no risco de crédito:

- A primeira é dividir as informações históricas entre períodos recessivos e períodos não-recessivos. Com base nesses dados segmentados, constroem-se duas ou mais matrizes de transição de *ratings* que representem os ciclos econômicos. A partir das novas matrizes é calculado VAR de crédito da carteira de emissores que contemplem as mudanças nos cenários da economia.
- A segunda representa o processo de modelagem direta da relação entre probabilidade de alteração de *rating* do emissor e variáveis macro-econômicas. Esta é a abordagem adotada pelo modelo CreditPortfolioView para tratamento dos ciclos econômicos.

CROUHY, GALAI e MARK (2000) definem o CreditPortfolioView como um modelo multi-fator utilizado para simulação de distribuições condicionais de probabilidade de migração de *rating*, ou de inadimplência, para grupos de diferentes tipos de empresas ou de países, condicionada a fatores de macro-econômicos, tais como taxa de desemprego, crescimento do PIB, patamar de taxa de juros e câmbio, despesas de governo e etc.

A probabilidade de inadimplência de um emissor j no tempo t ($P_{j,t}$) é modelada como uma função logit conforme Fórmula 3.14, onde a variável independente ($Y_{j,t}$) representa um índice que associa qualidade do crédito do emissor a parâmetros macro-econômicos que capturam o estado da economia de cada país.

Fórmula 3.14

$$P_{j,t} = \frac{1}{1 + e^{-Y_{j,t}}}$$

O índice $Y_{j,t}$ é determinado pelo modelo de multi-fator conforme a Fórmula 3.15, onde $\beta_j = (\beta_{j,0}, \beta_{j,1}, \dots, \beta_{j,m})$ é o coeficiente do emissor j a ser estimado, $X_{j,t} = (X_{j,1,t}, \dots, X_{j,m,t})$ variáveis macro-econômicas que afetam o resultado de j e $v_{j,t} = N(0, \sigma_j)$ o termo de erro que o modelo assume ser independente e normalmente distribuído.

Fórmula 3.15

$$Y_{j,t} = \beta_{j,0} + \beta_{j,1}X_{j,1,t} + \dots + \beta_{j,m}X_{j,m,t} + v_{j,t}$$

A partir das simulações, o modelo apura as diferenças existentes entre as probabilidades de migração apresentada nas matrizes incondicionais divulgadas por agências de *ratings* ou pelos sistemas de internos das instituições financeiras, e as probabilidades calculadas na matriz condicional representada pela Fórmula 3.14.

Por exemplo, se a probabilidade de um cliente específico migrar, no intervalo de tempo de um ano, do *rating* C para a inadimplência fosse 30% na matriz incondicional das agências de classificação e 35% na matriz condicional apurada pelo modelo, o erro no valor esperado do VAR de crédito desse emissor seria de 16% ($1,35 / 1,30$) no *rating* de pior qualidade. Essa simulação poderia ser expandida para qualquer período de tempo, desde que fossem considerados os dados macro-econômicos defasados.

Apesar do CreditPortfolioView ter sido analisado como um modelo separado, ele pode ser considerado como variante do CreditMetrics. A sua principal vantagem é solucionar o problema da estabilidade temporal da matriz de transição.

3.5. Comparação entre os modelos

SAUNDERS (1999) comparou os quatro modelos acima através de 6 dimensões chaves. Segundo ele, analítica e empiricamente, os modelos são mais semelhantes do que parece inicialmente. Um resumo das dimensões pode ser observado na Tabela 3.19 a seguir.

- Quanto à definição do risco é possível estabelecer dois modelos:
 - ✓ Modelos de reavaliação ou de valor de mercado - São modelos que mensuram os ganhos e perdas no valor de mercado dos títulos em função das mudanças na qualidade do crédito do emissor.
 - ✓ Modelos de inadimplência - São modelos que consideram apenas os estados de inadimplência e não-inadimplência na avaliação da operação de crédito. Em geral esses modelos se concentram na previsão de perdas.

Logo, a principal diferença entre os modelos de reavaliação e de inadimplência é o risco de *spread* que está incluído nos modelo de reavaliação. Por essa definição os modelos CreditMetrics e CreditPortfolioView representam modelos de reavaliação, pois apuram as variações de valores da carteira em função de mudanças no *rating* dos emissores. Já o CreditRisk+ é um modelo de inadimplência, pois para apuração do risco de crédito consideram apenas o valor de corte das perdas. O KMV pode ser os dois pois ele consegue apurar o valor do título pela teoria do risco neutro.

- Impulsionadores do risco - No KMV e CreditMetrics a base analítica é a Teoria de Merton que considera os valores do ativo e volatilidade. Já no CreditPortfolioView são os fatores macroeconômicos e no CreditRisk+ é o nível médio de inadimplência. Apesar de parecer à primeira vista que o impulsionador do risco dos quatro modelos são diferentes, eles possuem a mesma origem pois todos consideram os efeitos da economia sobre o crédito (fatores macroeconômicos).
- Quanto à questão da volatilidade, a principal diferença dos modelos está na forma como a distribuição de probabilidade de inadimplência é modelada.
No CreditMetrics, as probabilidades de inadimplência e de mudanças de *rating* são representadas por valores fixos baseadas em informações históricas. Essa hipótese simplificadora faz com que a matriz de transição fique estável independente de mudanças que estejam ocorrendo na economia ou nas características de um emissor.
No CreditPortfolioView, a matriz de transição, que estabelece as probabilidades de mudança de *ratings* e inadimplência, é uma função do conjunto de variáveis macroeconômicas e características dos emissores. Essa função apresenta uma distribuição de probabilidade que se altera continuamente em função dos choques que ocorrem na economia e de mudanças nos parâmetros do mercado no qual o emissor atua.
No KMV, a frequência esperada de inadimplência (EDF) se altera continuamente, na medida que novas informações do emissor são incorporadas aos preços das ações. Esse modelo apresenta como principal vantagem a possibilidade de alteração diária das probabilidades de inadimplência, pois em mercados de ações líquidos existem negociações quase que instantaneamente.
No CreditRisk+ a probabilidade de cada empréstimo inadimplir é considerada uma variável em conformidade com a distribuição de Poisson em torno do índice médio de inadimplência, que por sua vez é uma variável com distribuição gama.
- Quanto a correlação, todos os modelos, com exceção do CreditRisk+, obtêm as relações entre emissores diretamente do mercado acionário através de modelos multifatores que associam retornos das suas ações a índices setoriais. No CreditRisk+ não existe avaliação de relação entre os emissores porque esse modelo considera que a probabilidade de inadimplências de cada emissor é independente.
- Quanto ao índice de recuperação - Os modelos CreditMetrics e CreditPortfolioView consideram a possibilidade da taxa de recuperação oscilar enquanto o CreditRisk+ assume um valor fixo. No KMV não é considerada a taxa de recuperação.

- Quanto a abordagem numérica - Pode-se calcular analiticamente o VAR de crédito de um título individual e de uma carteira pelo CreditMetrics e CreditPortfolioView, contudo quando há muitos títulos esses modelos se utilizam da simulação de Monte Carlo. Já o CreditRisk+ permite apenas uma solução analítica para a geração da função densidade de probabilidade.

Tabela 3.19

Dimensões p/ comparação	Credit Metrics	KMV	Credit PortfolioVie	CreditRisk+
Definição de risco	MTM	MTM ou DM	MTM	DM
Direcionador de risco	Valor dos ativos	Valor dos ativos	Fatores macro	Nível de Perda
Volatilidade do evento de crédito	Constante	Variável	Variável	Variável
Correlação do evento de crédito	Retorno dos ativos	Retorno dos ativos	Carregam. dos fatores	Não há
Taxas de recuperação do crédito	Aleatória	Aleatória ou constante	Aleatória	Constante na faixa
Abordagem numérica	Simulação ou Analítica	Analítica	Simulação ou Analítica	Analítica

4. Avaliação dos modelos de monitoramento da qualidade do crédito

Aparentemente os modelos de mensuração do risco de crédito apresentados no capítulo 3 possuem enfoques distintos e, provavelmente, produzirão diferentes valores para as medidas de risco. Porém, a utilização dos modelos nos processos decisórios das grandes instituições financeiras internacionais parece credenciá-los para a apuração do capital econômico associado ao risco de crédito de títulos e empréstimos tradicionais.

É importante destacar que mesmo que esses modelos não sejam aprovados pelo novo acordo da Basileia para apuração do capital regulamentar de crédito, sua implementação traz vantagens para as instituições que os utilizam. Essa vantagem está ligada à melhoria na percepção do risco de inadimplência assumido em operações de financiamento. Além disso, o uso desses modelos traz as seguintes vantagens para as instituições:

- Reforço da cultura e da política de crédito pela necessidade de estudos e discussões internas associadas à definição da perda esperada e das probabilidades de alteração;
- Melhoria no processo de decisão de concessão de crédito pela evolução que esses modelos apresentam sobre as técnicas tradicionais de estabelecimento de limites;
- Estabelecimento de modelos de precificação de operações de crédito que considerem as perdas esperadas e minimizem a alocação do capital econômico;
- Verificação da consistência entre modelos de avaliação e políticas de precificação.

Uma das principais críticas ao uso desses modelos está associada à falta de informação disponível para verificação das perdas esperadas. Isto decorre do fato de que na maioria dos países, como apontado no estudo do BIS (1998), a principal fonte de financiamento das empresas continua a ser o sistema bancário, não existindo assim negociações de títulos corporativos para verificação da mudança de valor das operações de crédito.

Outra crítica importante refere-se à grande quantidade de informações históricas que os modelos necessitam para a utilização eficaz. Esta restrição torna-se relevante na medida que poucos mercados financeiros no mundo possuem a mesma qualidade e quantidade de informações que as bases de dados existentes nos Estados Unidos da América.

4.1. Análise das hipóteses simplificadoras dos modelos

Todos os modelos de mensuração do risco de crédito estudados apresentam como ponto em comum a hipótese simplificadora de que as taxas de juros são determinísticas, ou seja, que as estruturas de taxas de juros para títulos com e sem risco de crédito não se alteram no período de análise.

Esta hipótese faz com que os modelos funcionem bem para financiamentos simples, onde não existam cláusulas de opcionalidade. Já em instrumentos derivativos de balcão e operações estruturadas, onde não há certeza quanto aos valores dos fluxos de caixa futuros contratuais, a sua aplicabilidade torna-se reduzida pela necessidade de geração dos possíveis valores dos fluxos no vencimento.

Para solução desse problema é necessário o desenvolvimento de modelos integrados que possam assumir movimentos estocásticos conjuntos para taxas de inadimplência, e para taxas de juros livre do risco de crédito, ou seja, modelos que agregem riscos de mercado e riscos de crédito.

Além disso, os modelos deverão considerar também que os níveis de inadimplência da economia estão associados ao patamar das taxas de juros livre de risco de crédito e ao valor de mercado dos ativos. Atualmente, nenhum dos modelos analisados oferece essa integração.

Outro problema que os modelos de apuração do risco de crédito apresentam está ligado à não captura da degradação desse risco na economia como um todo. Isto ocorre porque, em todos os modelos, o cálculo do risco está associado às mudanças nas probabilidades de inadimplência de cada emissor (risco específico segundo Saunders) e na agregação de riscos individuais por medidas de correlação. Assim, caso uma instituição financeira tenha uma carteira bastante diversificada, seu risco agregado seria próximo de zero.

Contudo, probabilidades de mudança ocorrida na percepção do risco de crédito de todos os emissores conjuntamente (risco sistemático segundo Saunders) não serão capturadas, *ex-ante*, por nenhum dos modelos analisados.

Esse problema ocorreu recentemente no mercado norte-americano de título corporativo onde, segundo a revista “The Economist” de 26 de outubro de 2002, houve nos últimos dois meses redução do volume e elevação das taxas de juros demandadas, chegando a 3% a.a. nos títulos de empresas de primeira linha.

A não captura pelos modelos do risco de crédito sistemático decorre da forma como cada um deles implementa sua estrutura de mensuração:

- No CreditMetrics, a medida de risco é função da matriz de transição de cada emissor, que é fixa e baseada em dados históricos, e de uma estrutura de taxa de juros para cada categoria de *rating*, que é definida no mercado de títulos corporativos.

Como esse modelo assume que as taxas de juros são variáveis determinísticas, possíveis mudanças no valor da carteira de títulos advêm somente de alterações na probabilidade de migração de *rating*.

Contudo, a mudança ocorrida nas taxas de juros demandadas pelos títulos corporativos nos Estados Unidos da América não afetou as probabilidades históricas de migração de *ratings*, mas sim as inadimplências esperadas de cada uma das categorias.

Assim, mesmo em carteiras diversificadas, ocorrerão perdas que não são capturadas pelo modelo, pois este continuará a apresentar risco específico próximo de zero.

- O CreditPortfolioView é o modelo que melhor se aproxima da solução para a captura do risco sistemático, pois procura ajustar as probabilidades da matriz de transição do CreditMetrics com variáveis macro-econômicas ligadas a toda as empresas.

Contudo esse modelo continua considerando que a estrutura de taxas de juros é uma variável exógena ao processo de mensuração do risco de crédito. Assim, mudanças nos valores das carteiras decorrentes apenas das alterações nos *spreads* de crédito não serão capturadas.

- No KMV, a não captura do risco sistemático da carteira está ligada ao processo de apuração das probabilidades de inadimplência dos emissores. O modelo KMV utiliza teoria de avaliação de título corporativo apresentada por Robert Merton para o cálculo do valor de mercado e da volatilidade dos ativos de cada emissor.

Na precificação de títulos corporativos Merton assumiu a base conceitual do modelo opções Black & Scholes na qual a volatilidade é constante no tempo e o valor do ativo possui um movimento browniano-geométrico, que é função de sua taxa de crescimento e de sua volatilidade. Essa hipótese simplificadora faz com que o KMV não funcione bem como modelo preditivo do risco de crédito associado a alterações na volatilidade ou descontinuidade nos preços dos ativos.

Apesar de considerar a volatilidade constante, o modelo KMV consegue capturar em parte o risco sistemático porque estima a volatilidade a partir do preço das ações que são afetados pelas variáveis macro-econômicas, tais como, patamar da taxa de juros.

- No CreditRisk+, a não captura do risco sistemático da carteira está associada à forma como é mensurado o risco de crédito de cada emissor, pois o modelo utiliza apenas uma variável que é a média histórica de inadimplência. Essa hipótese simplificadora faz com que a taxa de inadimplência não apresente processo de formação estocástica, como é observado no KMV, impedindo alterações no nível geral de inadimplência.

Outro problema apresentado pelos modelos são as simplificações adotadas no processo de estabelecimento das correlações e agregação das carteiras. A principal preocupação no processo de apuração das correlações é que os métodos adotados são modelos multi-fatores simplificados, que podem estar gerando relações erradas entre emissores.

Essa preocupação apresenta maior relevância nos emissores de piores qualidades, pois a probabilidade de inadimplência dos seus títulos é grande e uma correlação acima da real pode superestimar o risco, fazendo com que a instituição aloque capital em excesso. Já correlação abaixo da real pode incentivar os gestores a continuar emprestando para categorias de piores *rating* além do ponto ótimo da relação risco-retorno.

4.1.1. CreditMetrics e CreditPortfolioView

A principal vantagem desses modelos está associada à forma como o risco é mensurado. Como são modelos de reavaliação, não se restringem apenas aos valores de mercado associados aos cenários de inadimplência e não inadimplência, apurando todos os valores que título pode apresentar em um intervalo de tempo.

Já sua principal deficiência também está associada à forma de mensuração, pois apesar do método ser consistente, deposita confiança em excesso nos dados disponibilizados pela matriz de transição. Esta apresenta pelo menos dois sérios no CreditMetrics:

- Seus valores são incondicionais, ou seja, não são afetados pelas novas informações incorporadas diariamente ao cenário econômico. Isto ocorre porque as probabilidades de inadimplência e de mudanças de *ratings* só são calculadas periodicamente como médias das bases de dados históricas guardadas em bancos e agências de *rating*.

O processo de apuração pela média é muito questionado porque o período analisado é bem longo, em torno de 20 anos, fazendo com que ele capture diferentes ambientes econômicos e legais da sociedade.

Por exemplo, no fim dos anos 80 a legislação norte-americana passou por mudanças na lei de falências e concordatas, assim uma base que contemple dados de 20 anos misturará processos de inadimplência tratados por duas leis diferentes.

Outro fator relevante é que a probabilidade de deteriorização da qualidade do crédito de todos emissores aumenta na recessão, e diminui quando a economia está aquecida. Além disso, os valores da matriz de transição não seguem processos estocásticos na sua formação, desconsiderando assim a variabilidade das probabilidades de mudança de *rating* e de inadimplência. Esse fato faz com que o VAR de crédito, apurado a partir dessas matrizes, seja sempre subestimado.

- As probabilidades de migração e inadimplência entre tomadores da mesma categoria de *ratings* são iguais, ou seja, empresas que estão na mesma categoria de qualidade de crédito têm a mesma chance de migração e curva de *spread*, independente do tipo de negócio e região de atividade. Isto decorre do processo de apuração pela média.

Esta hipótese simplificadora ignora os diferentes impactos que mudanças econômicas produzem em empresas de diferentes segmentos. Além disso, estudos empíricos de NICKELL, PERRAUDIN e VAROTTO (1998) apontam para uma maior chance de mudança de *rating* em emissores que pioraram a qualidade do crédito no último ano em relação aos demais emissores.

Outro problema do CreditMetrics está ligado a definição da taxa de recuperação, pois quanto maior volatilidade na taxa, maior incerteza quanto ao valor recuperado. Como se pode observar na Tabela 3.4, existe uma alta variabilidade na taxa de recuperação, e por conseguinte, baixa precisão dos valores esperados. Esta constatação é potencializada em função do processo de apuração do percentual recuperado do valor de face não levar em consideração o custo do dinheiro no tempo e trabalhar com valores nominais e cláusulas compensatórias. Este problema faz com que o VAR de crédito seja subestimado.

O CreditPortfolioView representa uma evolução do CreditMetrics pois procura resolver o problema da incondicionalidade da matriz de transição. A solução desse modelo é a adição de multiplicadores nos valores da matriz de transição em função das variáveis macro-econômicas, tornando os valores da matriz condicionais. Este modelo utiliza a mesma premissa do KMV sobre variabilidade da probabilidade, só que o KMV assume variáveis micro-econômicas (estrutura de capital da empresa) enquanto esse modelo considera efeitos macro-econômicos.

Apesar de representar uma evolução do CreditMetrics, este modelo continua utilizando hipóteses simplificadoras sobre taxas de juros. Assim, os problemas apresentados para o CreditMetrics servem também para o modelo CreditPortfolioView.

4.1.2. CreditRisk+

A principal vantagem do CreditRisk+ é a relativa simplicidade para sua implementação, pois utiliza o arcabouço conceitual já desenvolvido para avaliação do risco de seguros. Esta vantagem está ligada à definição da distribuição de Poisson como a distribuição de probabilidade dos eventos.

A modelagem dessa distribuição é bem simples, pois utiliza apenas a média e o desvio-padrão, sendo o desvio-padrão uma função da média. Assim, a única variável relevante para modelagem é a média histórica de inadimplência.

A necessidade de uma única variável facilita o processo de implementação, pois a base de dados não precisa armazenar as mudanças de *rating*, mas apenas as ocorrências de inadimplência e a quantidade de recursos recuperados.

Um dos problemas teóricos mais importantes ligados a distribuição de Poisson é o baixo grau de adaptação à realidade para médias muito altas, assim quando a economia estiver em recessão é importante utilizar o modelo com maior subjetividade.

Outra vantagem é a hipótese de independência dos eventos. Esta simplificação elimina a necessidade de obter correlações entre emissores, porém piora as observações feitas na crítica ao CreditMetrics de que probabilidades de deteriorização da qualidade do crédito de todos emissores aumentam na recessão, e diminuem em economias aquecidas.

Apesar de ser um problema para análise do risco de crédito de títulos ou empréstimos corporativos, a hipótese de independência pode se adaptar melhor para o tratamento de carteiras de financiamento a pessoas físicas, pois estes se comportam de forma menos correlacionada do que as empresas.

Ao contrário do CreditMetrics, que assume a probabilidade de inadimplência como fixa, o CreditRisk+ assume que a probabilidade de inadimplência tem distribuição *gamma* com média μ e volatilidade σ . Assim, esse modelo minimiza parte do problema inicial do CreditMetrics que era trabalhar com uma matriz incondicional. Apesar da melhoria, o CreditRisk+ continua a obter a “média” de grande base de dados histórica que não contempla mudanças de regimes.

4.1.3. KMV

A grande vantagem do KMV, em relação aos demais modelos, é que o processo gerador da medida de risco é contínuo e baseado em dados oriundos do mercado acionário, ao invés de agências de classificação ou áreas de avaliação de crédito das instituições financeiras. Outro benefício é que o modelo serve também para avaliação e precificação de operações de crédito, ao contrário dos outros que só servem para mensuração do risco. O principal benefício da extração da base de dados do mercado é a maior imparcialidade com que são feitas as reavaliações da qualidade do crédito dos emissores. Além disso, a velocidade com que novas informações são incorporadas nas análises do mercado faz com que o KMV tenha um poder de antecipação maior das mudanças na qualidade do crédito em relação aos demais modelos que utilizam reavaliações periódicas. No limite o processo de reavaliação de empresas poderia ser feito *on line*.

Estudos da empresa KMV (2001), através de simulações das bases de dados, mostraram que a probabilidade de inadimplência e migração de *ratings*, gerada a partir de dados de mercado, diverge substancialmente das probabilidades históricas apuradas pelas agências de classificação.

Uma das críticas ao uso irrestrito de informações oriundas do mercado decorre do fato de que, somente quando há realmente um mercado livre, as informações são confiáveis. Assim, o KMV tende a produzir melhores previsões quanto mais abrangente e eficiente for o mercado acionário no qual o modelo estiver sendo aplicado.

Esta restrição é muito importante porque na maioria dos países do mundo, com exceção dos Estados Unidos da América e alguns países europeus, a principal forma de captação das empresas são os empréstimos bancários.

Outra vantagem do KMV é que as probabilidades de inadimplência e de migração são calculadas para cada um dos emissores individualmente, ao contrário dos modelos que utilizam médias históricas de várias empresas. Esta vantagem decorre do fato de que as fontes de informação para a apuração das probabilidades são únicas para cada empresa, sendo ajustadas continuamente em função do valor das ações e da estrutura de capital.

Um dos principais problemas para a avaliação individual de cada emissor ocorre quando este não possui ações negociadas em bolsa, ou estas não possuem a liquidez necessária. Nesse caso a KMV utiliza empresas com mesmo perfil da empresa-objetivo de forma a estabelecer comparações. Esse tipo de solução diminui o grau de precisão na avaliação e, principalmente, o individualismo característico do mercado acionário.

Estudos da KMV (2001) comparando as probabilidades de inadimplência das empresas calculadas pelo KMV e os *ratings* estabelecidos por agências de classificação, acharam diferenças de probabilidade estatisticamente significantes entre tomadores de mesmo *rating*, ocorrendo casos onde alguns emissores definidos como *rating* BBB possuem as mesmas probabilidades de inadimplência que emissores de *rating* AA.

Este fato pode ser explicado em grande parte pelo intervalo de tempo que as agências de classificação estabelecem entre as avaliações da empresa e também pela metodologia subjetiva de avaliação adotada. Como o KMV utiliza informações do mercado de ações, qualquer alteração na qualidade do crédito do emissor é capturada instantaneamente, enquanto as agências de classificação só alterarão após a avaliação periódica. Esses estudos apontam também que a vantagem desaparece no longo prazo.

Uma vantagem adicional da utilização do KMV não está ligada ao modelo propriamente dito, mas sim a empresa KMV. Isto porque o modelo mensura EDFs que correspondem ao número de desvios-padrão entre o valor esperado e o ponto de inadimplência. A partir do número de desvios-padrão poderia se utilizar a hipótese de normalidade dos retornos para estabelecer probabilidades de inadimplência, todavia a KMV possui uma grande base de dados que elimina a necessidade dessa simplificação.

Essa vantagem desaparece quando se está analisando empresas fora dos Estados Unidos, pois a KMV não possui uma base de dados tão completa quanto a guardada para as empresa norte-americanas.

Existem três grandes problemas no processo de apuração dos EDFs:

- As estimativas do KMV não ajustam adequadamente para títulos ou empréstimos que possuem pequenos horizontes de tempo até o vencimento. Isto acontece porque a probabilidade de inadimplência calculada pelo modelo KMV tende a zero, contudo esses títulos continuam a manter *spreads* de crédito.

Este fato pode ser explicado como uma das consequências da adoção, pelo modelo de Merton, da hipótese de normalidade dos retornos do ativo, contudo a distribuição verdadeira de crédito é leptocúrtica. Na tentativa de amenizar esse problema a KMV utiliza os EDF's empíricos.

- Outro problema do modelo KMV é a não distinção entre os diversos tipos de títulos corporativos para o estabelecimento da probabilidade de inadimplência dos mesmos. Isto ocorre porque o KMV apura a probabilidade de inadimplência do emissor e não da dívida. Para solucionar o problema é necessário utilizar avaliações subjetivas.
- Um último problema do processo de apuração do KMV está associado a definição do ponto de inadimplência. O modelo assume a hipótese de que esse ponto representa a soma da dívida de curto prazo mais parcela da dívida de longo prazo. Contudo o modelo não considera as diferenças existentes na composição da dívida, o que pode gerar distorções nas EDFs calculadas.

4.2. Problemas de implantação no mercado brasileiro

Para uma análise consistente sobre qual modelo poderá ser implementado no mercado nacional é importante avaliar as necessidades de dados. Os modelos precisam de:

- Mercado secundário líquido para títulos corporativos;
- Provedores de *rating* com metodologias de classificação confiáveis e consistentes com o processo de avaliação de ativos de crédito feitas pelo mercado;
- Bases de dados históricas de inadimplência por *rating* e de taxas de recuperação;
- Mercado de ações líquido e pulverizado.

Apesar dos modelos CreditMetrics e CreditPortfolioView possuírem, a princípio, mais dados para mensuração do risco de crédito do que os modelos KMV e CreditRisk+, sua aplicação no mercado brasileiro é bastante restrita em função dos seguintes fatores:

- O mercado secundário de títulos corporativos (debêntures) apresenta baixa liquidez, conforme demonstrado no Anexo I onde a média de transações dos títulos é de 8,3% dos dias possíveis de negociação. Esse problema inviabiliza o processo de geração de estruturas temporais de taxas de juros por *ratings*, além de dificultar a verificação das hipóteses sobre alterações no valor da carteira de títulos.
- As debêntures em geral são pós-fixadas, com grande concentração nas indexadas ao Certificado de Depósito Interfinanceiro de 1 dia (CDI-Over) e ao Índice Geral de Preços de Mercado da Fundação Getulio Vargas (IGP-M). No caso dos títulos indexados ao CDI-Over pode-se observar diretamente o *spread* de crédito, contudo nos títulos indexados a taxa IGP-M existe uma dificuldade adicional porque não há estruturas temporais livres de risco desse indexador para extração do *spread*.
- Baixa aderência entre taxa de retorno exigida pelo mercado para debêntures de várias empresas e *rating* divulgado pelas agências de classificação que operam no Brasil. A baixa aderência pode ser comprovada no estudo de MELLOME, EID e ROCHMAN (2002) que não encontrou relação entre a taxa de emissão das debêntures e o *rating* divulgado pelas agências de classificação.

A falta de correlação pode ser explicada por dois motivos. O primeiro é que a baixa liquidez apresentada no mercado de debênture pode gerar manipulação e negociação em grandes blocos de títulos, distorcendo o preço. O segundo motivo é a pouca aderência das metodologias de *rating* com a realidade das empresas. Independente do motivo, essa baixa correlação faz com que não se possa extrair estruturas temporais de taxas de juros confiáveis e aplicáveis a empresas de mesmo *rating*.

- Inexistência de informações públicas sobre as matrizes de transição de *ratings*. No Brasil, a coleta e armazenagem de dados relativos a qualidade do crédito de empresas está só iniciando, sendo a principal fonte a empresa SERASA.

Esta agência de classificação foi criada em 1968 pelos maiores bancos brasileiros com objetivo de disponibilizar base de dados de análises econômico-financeiras e cadastrais das empresas e pessoas físicas, de forma a agilizar o processo de concessão. Apesar do longo período de existência da SERASA, sua base de dados só começou recentemente a capturar grandes quantidades de informações sobre as empresas. Isto porque o mercado de crédito só começou a crescer após a introdução do Plano Real e dados cadastrais armazenados antes desse plano econômico não são comparáveis aos atuais em função do elevado patamar da inflação existente antes de 1994.

Atualmente o SERASA disponibiliza apenas faixas de inadimplência possível por categorias de *rating*, sem apresentar probabilidades de migração entre elas. Porém essa restrição deve ser amenizada substancialmente quando agências internacionais de classificação atuarem plenamente no Brasil e a base de informações do SERASA possibilitar a análise de migração.

Sem a existência da matriz de transição não é possível estabelecer as probabilidades de um título mudar de *rating*, inviabilizando o processo de reavaliação. Uma solução para essa restrição é o desenvolvimento de base de dados nas instituições financeiras, contudo os problemas que inviabilizaram a base do SERASA, também prejudicam as informações dos bancos.

- Dificuldade de se estabelecer taxas de recuperação por categorias títulos. Apesar de parecer um problema associado ao nosso mercado, a definição do valor recuperado em títulos e empréstimos corporativos é problemática até mesmo nos Estados Unidos da América. No Brasil, esse problema é agravado por conta da lei sobre concordata e falência que posterga ao máximo a liquidação das empresas.

Em função dos problemas apresentados é muito provável que a implantação de modelos de reavaliação do tipo CreditMetrics no mercado brasileiro apresentem resultados pouco confiáveis. Esses problemas são agravados nos modelos macroeconômicos fatoriais do tipo CreditPortfolioView, pois estes requerem a existência de uma grande quantidade de dados para os fatores macroeconômicos selecionados. Contudo é importante lembrar que a história econômica do Brasil nos últimos anos é bastante rica em “eventos atípicos” e como consequência, parte dos dados, mesmo se disponíveis, teriam que ser desconsiderados, resultando em problemas de modelagem.

No Brasil, é mais comum a adoção pelas instituições financeiras dos chamados modelos de inadimplência para a gestão do risco de crédito²⁰. O modelo mais utilizado é o KMV, pois este independe de dados, externos ou internos, de probabilidades de inadimplência ou de matrizes de *ratings* para apuração do EDF. Por exemplo, o banco Barclays utiliza esse modelo no comitê de crédito para acompanhamento dos empréstimos realizados as empresa de capital aberto. Sua utilização não está ligada à alocação de capital ou a precificação de empréstimos, servindo apenas para o acompanhamento dos emissores.

²⁰ Dos grandes bancos nacionais de varejo, apenas o Unibanco procura utilizar um dos modelos descritos, ficando os demais (Itaú, Bradesco e etc.) preocupados apenas com melhorias no processo de concessão. Mesmo o Unibanco implementou o modelo CreditRisk+ apenas para poucas carteira de varejo.

Outro modelo de inadimplência que foi implementado no Brasil é o CreditRisk+. Ele foi aplicado pelo Unibanco no crédito direto ao consumidor conforme trabalho de PRADO, BASTOS e DUARTE Jr. (2002). No artigo as principais vantagens do modelo são:

- Modelo flexível que permite o encaixe de uma gama de hipóteses quantitativas, inclusive as específicas do mercado brasileiro de crédito;
- Necessidade de dados pode ser suprida por fontes externas ou base de dados interna;
- Não requer matrizes de *rating* e correlação como input.

Apesar das vantagens apresentadas, é importante ressaltar que uma das variáveis mais importantes deste modelo é a taxa histórica de inadimplência. Mesmo sendo essa uma informação única, ela apresenta os mesmos problemas enfrentados pelos modelos de reavaliação que necessitam de base históricas de dados. Esta restrição inviabiliza a sua implementação imediata ao mercado financeiro brasileiro.

Em função de não necessitar de uma base de dados histórica para a implementação, o KMV representa atualmente a solução mais adequada ao atual nível de desenvolvimento da gestão do risco de crédito no mercado financeiro nacional.

As duas principais críticas a adoção do KMV ao mercado brasileiro são:

- O mercado acionário nacional, ao contrário do norte-americano, é muito concentrado no número de investidores e possui poucas empresas abertas com liquidez diária. Esses dois fatores conjuntos fazem com que o mercado norte-americano apresente grande pulverização, com enorme poder de incorporação das novas informações. Já a concentração que ocorre no Brasil faz com que ocorram grandes negociações em bloco, gerando distorções na análise do EDF.
- A empresa KMV possui uma grande base de dados de EDFs para o mercado norte-americano. Contudo, para países em desenvolvimento, como o Brasil, essa base de dados é bem mais restrita em função do estágio de desenvolvimento que os mercados acionários desses países se encontram. Logo, a vantagem apresentada pelo KMV de ajustar a estatística a sua base de dados desaparece.

Além disso, a ocorrência de altos níveis de inflação no período anterior ao Plano Real prejudica a análise dos balanços, principalmente nas empresas de capital fechado, pois o KMV não considera dados contábeis, mas sim dados com valores ajustados ao mercado. Apesar das restrições existentes, o KMV possui a grande vantagem de servir como sinalizador da degradação ou melhoria da qualidade do crédito dos emissores, sem a necessidade de administração de uma grande base de dados histórica.

Um exemplo da utilização do modelo como sinalizador pode ser obtido em ABE (2002) que procurou antecipar problemas de inadimplência em empresas de eletrodomésticos através das informações de mercado com base no modelo KMV. Esse estudo mostrou que a aplicação da Teoria de Merton com informações do mercado acionário consegue antecipar a inadimplência das empresas estudadas.

Outro problema para a utilização do KMV é a baixa aderência entre taxa de retorno exigida pelo mercado para debêntures de várias empresas e *rating* divulgado pelas agências de classificação que operam no Brasil. Esse problema é o mesmo encontrado pelos CreditMetrics e CreditPortfolioView.

4.3. Avaliação da aderência do modelo KMV ao mercado de debêntures

Após a identificação das hipóteses simplificadoras de cada um dos modelos e da análise dos principais problemas para a implantação consistente no mercado financeiro nacional este trabalho focará na verificação do grau de aderência ou explicabilidade do KMV ao mercado de títulos de crédito corporativos brasileiro (debêntures).

A escolha do KMV para o teste de aderência decorre do fato de que este modelo não demanda nenhuma base de dados histórica para a sua implantação, utilizando somente informações disponíveis no mercado acionário. Apesar de pequeno, o mercado de ações nacional possui algumas empresas que apresentam liquidez e negociabilidade razoável, tanto no mercado interno, como mercado internacional.

Para realização dos testes de aderência foram selecionadas as empresas Acesita S/A e Companhia Siderúrgica Nacional S/A em função da boa liquidez apresentada pelas suas ações na Bolsa de Valores de São Paulo e por possuírem EDF's calculados pela KMV. Além disso, essas empresas emitiram recentemente debêntures com indexação a taxa média do CDI Over da CETIP, o que facilita bastante o processo de projeção dos fluxos. O objetivo dos testes de aderência será a identificação da existência de correlação entre mudanças na probabilidade de inadimplência apresentada pelo KMV através dos EDF's e oscilações no *spread* de crédito observado no mercado secundário de debêntures das empresas. Serão comparadas também as mudanças nas probabilidades de inadimplência com as oscilações de *ratings* divulgadas pelas agências de classificação.

Para realização dos testes serão utilizadas as séries de EDF disponibilizada pela KMV (Anexo II), as séries de preços do mercado secundário de debêntures disponibilizado pela ANDIMA através do site www.debentures.com.br do Sistema Nacional Debêntures (Anexo III) e a base histórica de *rating* divulgados pelas agências de classificação.

Para obtenção do EDF na data que ocorreu a negociação da debênture ou na reavaliação do *rating* foi feita uma interpolação linear dos EDF's divulgados conforme Anexo II. Apesar do processo de alteração do crédito não possuir comportamento linear, o erro na aproximação é pequeno porque a KMV apura mensalmente esses EDF's.

Para apuração do *spread* de crédito sobre a taxa livre de risco da debênture primeiro projetou-se os fluxos de caixa futuros com base nas características de cada um dos títulos conforme divulgado nos Cadernos de Debêntures constante no Anexo IV.

Além das características contratuais, foi necessário para a projeção dos fluxos de caixa futuros obter as seguintes taxas de juros para cada dia de negociação das debêntures:

- Taxa de juros livre de risco de crédito prefixada a vista (Taxa Pré) para cada data de pagamento contratual futuro (juros e principal). As taxas foram obtidas pelo processo de interpolação utilizado no mercado interbancário (interpolação composta das taxas de juros a termo entre vértices de mercado por dia útil na base 252 - regra definida pelo Banco Central do Brasil em 1999). Os vértices utilizados correspondem aos preços de ajuste do DI Futuros negociados na Bolsa de Mercadorias e Futuro (BM&F) e cotações de swap interbancário divulgadas também pela BM&F. O histórico das taxas de juros prefixadas a vista encontram-se no Anexo III.
- Taxa de juros acumulada baseada na taxa média dos depósitos interfinanceiros de 1 dia útil divulgada pela CETIP (CDI Over) entre a emissão ou último pagamento de juros contratual e a negociação da debênture.

Um exemplo do processo de apuração dos fluxos de caixa futuros pode ser observado abaixo para a debênture da empresa Acesita que tem valor de face de R\$ 10.000 e que paga contratualmente 104% CDI Over. No dia 05/01/2000 o fluxo de caixa projetado do dia 15/12/2000 era R\$ 1.099,69, sendo o valor obtido da Fórmula 4.1:

Fórmula 4.1

$$1.099,69 = 10.000 \times \left\{ \left[\left(\frac{1 + \text{Taxa Pré}_{15/12/00}}{1 + \text{Taxa Pré}_{15/06/00}} \right)^{\frac{1}{N}} - 1 \right] \times 104\% + 1 \right\}^N - 1$$

Onde N é o número de dias úteis entre 15/12/2000 e 15/06/2000

Outro exemplo do processo de apuração dos fluxos de caixa futuros pode ser observado abaixo para a debênture da empresa CSN que também tem valor de face de R\$ 10.000 e que paga contratualmente 2,75% sobre o CDI Over. No dia 01/03/2002 o fluxo de caixa projetado do dia 01/03/2003 era R\$ 1.079,55, sendo o valor obtido da Fórmula 4.2:

Fórmula 4.2

$$1.079,55 = 10.000 \times \left\{ \left[\left(\frac{1 + \text{Taxa Pré}_{01/03/03}}{1 + \text{Taxa Pré}_{01/08/02}} \right) \times (1,0275)^{\frac{N}{252}} - 1 \right] \right\}$$

Onde N é o número de dias úteis entre 01/03/2003 e 01/08/2002

Os exemplos acima podem ser expandidos para todas as datas de pagamento futuras e o resumo desses valores está no Anexo III.

A partir dos fluxos de caixa gerados e dos preços negociados no mercado secundário de debêntures pode-se encontrar, através da função “Atingir Meta” do Microsoft Excel™, a Taxa Interna de Retorno correspondente aos *spreads* de crédito exigidos pelo mercado para cada data dessas debêntures.

Optou-se por manter o *spread* na mesma convenção da emissão, ou seja, a debênture da Acesita em % do CDI Over e a debênture da CSN em spread sobre o CDI Over. O resultado dos *spreads* pode ser observado também no Anexo IV.

Um exemplo do processo de obtenção do *spread* de mercado pode ser observado abaixo para a debênture da empresa Acesita que paga contratualmente 104% CDI Over. No dia 05/01/2000 os fluxos projetados para pagamento em 15/06/00, 15/12/00, 15/06/01, 15/12/01, 15/06/02 e 15/12/02 eram respectivamente 1.019,41, 1.099,69, 1.073,08, 1.109,85, 1.073,08 e 11.128,28. O *spread* apurado foi de 104,16%, conforme a Fórmula 4.3 abaixo, para o preço de mercado máximo desse dia de 10.099,88.

Fórmula 4.3

$$10.099,88 = \frac{1.019,41}{\left\{ \left[\left(1 + \text{Taxa Pré}_{15/06/00} \right)^{\frac{1}{N}} - 1 \right] \times \text{spread} + 1 \right\}} + \dots + \frac{11.128,28}{\left\{ \left[\left(1 + \text{Taxa Pré}_{15/12/02} \right)^{\frac{1}{N}} - 1 \right] \times \text{spread} + 1 \right\}}$$

Onde N é o número de dias úteis entre 05/01/2000 e a data do pagamento

Outro exemplo do processo de obtenção do *spread* de mercado pode ser visto abaixo para a debênture da empresa CSN que paga contratualmente 2,75% sobre o CDI Over. No dia 01/03/2002 os fluxos projetados para pagamento em 01/08/02, 01/02/03, 01/08/03, 01/02/04, 01/08/04, 01/02/05 eram respectivamente 1.011,50, 1.079,55, 1.127,50, 1.185,91, 1.151,90 e 11.168,89. O *spread* apurado foi de 2,70%, conforme a Fórmula 4.4 abaixo, para o preço de mercado máximo desse dia de 10.164,67.

Fórmula 4.4

$$10.164,67 = \frac{1.011,50}{\left(1 + \text{Taxa Pré}_{01/08/02} \right)^{\frac{N}{252}} \times (1 + \text{spread})^{\frac{N}{252}}} + \dots + \frac{11.168,89}{\left(1 + \text{Taxa Pré}_{01/02/05} \right)^{\frac{N}{252}} \times (1 + \text{spread})^{\frac{N}{252}}}$$

Onde N é o número de dias úteis entre 01/03/2002 e a data do pagamento

Para obtenção dos *ratings* de crédito foram procuradas as agências de classificação Fitch Rating (11 287-3177), que avalia tanto a Acesita quanto a Companhia Siderúrgica Nacional, e Moody's Investors Service (11 3443-7444), que avalia apenas a Companhia Siderúrgica Nacional.

No caso da Acesita, a Fitch manteve estável seu *rating* em BBB desde a emissão, sendo que as reavaliações foram em 15/11/00, 28/08/02 e 06/12/02. Já no caso da Companhia Siderúrgica Nacional, a Fitch estabeleceu inicialmente o *rating* AA- em 17/07/02 e deu *downgrade* para A+ em 29/10/02 mantendo-o na reavaliação de 19/11/02. A Moody's manteve estável em Baa1 desde a emissão, sendo que as reavaliações ocorreram em 05/02/02 e 10/07/02.

Para estimar o grau de correlação entre os EDF's e os *spreads* de crédito das debêntures foram feitos dois tipos de regressões lineares simples considerando os EDF's a variável independente e os *spreads* relacionados aos preços diários máximo, mínimo e médio de negociação das debêntures no mercado secundário a variável dependente.

No primeiro tipo de regressão foi considerando como objeto de análise a relação direta entre os valores diários dos EDF's e os valores diários dos *spreads*. Já no segundo tipo o objeto da regressão foi a relação entre as variações diárias dos EDF's e as variações diárias dos *spreads*.

A partir das regressões, foi analisada a estatística " r^2 ajustada" como medida do grau de correlação entre a série de EDF's e os *spreads*. Os valores obtidos para essas estatísticas podem ser observados nas Tabelas 4.1 (regressões do primeiro tipo) e 4.2 (regressões do segundo tipo) abaixo:

Tabela 4.1

Debênture	Preço máximo	Preço médio	Preço mínimo
Acesita	0,1263	0,1254	0,1111
CSN	0,0003	0,0197	0,0338

Tabela 4.2

Debênture	Preço máximo	Preço médio	Preço mínimo
Acesita	0,0149	0,0151	0,0124
CSN	0,0038	0,0000	0,0004

Pode-se observar que todas as estatísticas “ r^2 ajustadas” acima apresentaram valores muito baixos, o que leva a inevitável conclusão que não existe uma forte relação entre os *spreads* de crédito das debêntures e as expectativas de inadimplência apresentadas pelos EDF’s do modelo KMV.

A principal consequência desta conclusão é que o modelo KMV não serve para explicar as oscilações no mercado de debênture. Contudo, é importante observar pelos dados do Anexo III que na maioria dos dias as debêntures foram negociadas por *spreads* muito semelhantes, o que pode indicar a inexistência de um mercado secundário líquido onde ocorra negociação entre comprador e vendedor.

Outra explicação para a falta de correlação pode estar associada ao processo de geração do EDF. Como o modelo KMV considera que uma dívida corresponde a um ativo livre de risco de crédito mais a venda da put com preço de exercício igual ao valor nominal da dívida, é possível que pequenas oscilações nos EDF’s não provoquem impactos no valor da put se esta estiver muito “fora do dinheiro”. Como nesse ponto a probabilidade de ocorrência é muito pequena, tendendo a zero, uma pequena elevação na possibilidade de ocorrência não gera impacto significativo.

Apesar de não se estabelecer testes estatísticos para análise da relação entre os EDF’s do modelo KMV e os *ratings* estabelecidos pelas empresas de classificação, em função da pequena base de informações históricas de *rating*, é possível extrair algumas observações importantes :

- Em relação a Acesita, a Fitch Rating manteve inalterado o *rating* da empresa apesar de ter ocorrido, pelo KMV, uma degradação das expectativas de inadimplência entre o período de emissão (dez/99) e a data da análise (out/02). Pelo KMV a Acesita saiu de um *rating* entre BBB e BB para um *rating* entre B e CCC conforme o Anexo II.
- Em relação a Companhia Siderúrgica Nacional, a Fitch Rating realizou *downgrade* em relação ao *rating* original da emissão enquanto para o modelo KMV não houve alterações significativas na qualidade do crédito da empresa. Já a agência Moody’s apresentou cenários comparáveis ao modelo KMV, pois manteve inalterado o *rating* da empresa desde a emissão do título.

Pode-se concluir pela análise acima que existe uma falta de sincronização entre *ratings* das agências de classificação e expectativas de inadimplência do KMV, o que faz com que não haja uma correlação consistente entre essas informações. Nesse item é difícil de se estabelecer se é o EDF da KMV, ou o *rating* das agências de classificação, o dado que não está aderente a realidade da empresa, podendo os dois inclusive não estar.

Apesar dos *ratings* divulgados pelas agências de classificação indicarem aparentemente uma correlação mais forte com os *spreads* das debêntures do que os EDF's do modelo KMV, pois os dois permaneceram estáveis, é muito provável que os fatores geradores das estabilidades sejam totalmente diferentes.

No caso das debêntures, a estabilidade é consequência da falta de liquidez do mercado secundário. Já no caso da agência de classificação, a estabilidade pode ser consequência da metodologia de reavaliação que ocorre em intervalos de tempo regulares e utiliza critérios subjetivos do avaliador.

5. Considerações finais

Como no Brasil os modelos para mensuração do risco de crédito ainda estão iniciando, o objetivo desse trabalho foi analisar os principais modelos desenvolvidos por grandes instituições financeiras internacionais procurando avaliar a possibilidade da aplicação consistente ao mercado financeiro nacional.

Esta procura é importante pela necessidade que a sociedade brasileira tem de reduzir o *spread* bancário nos financiamentos. Para se ter essa redução é preciso que os gestores das instituições financeiras se sintam seguros em relação a perda esperada e ao risco assumido nas carteiras de crédito.

Após as análises realizadas no capítulo 4 pode-se concluir que nenhum dos modelos estudados está atualmente em condição de ser implantado em toda a sua extensão no mercado financeiro nacional.

A principal restrição para a implementação é a inexistência de informações confiáveis ou em número suficiente para que os dados extraídos desses modelos possam ser usados como suporte a tomada de decisão por parte dos gestores das instituições financeiras.

Apesar da restrição quanto a quantidade de informações disponíveis, MINARDI (2002) aponta que a aplicação do modelo de duração para a previsão da inadimplência pode melhorar a qualidade dos dados utilizados pelos modelos de crédito.

Mesmo com a rejeição da hipótese inicial de que o KMV poderia ser utilizado para explicar as oscilações ocorridas no mercado secundário de debêntures, a sua aplicação como suporte a tomada de decisão ainda é válida como pode ser observado no trabalho de ABE (2002) sobre a capacidade de previsão do KMV na antecipação da mudança na probabilidade de inadimplência das empresas de eletrodomésticos.

Para implementação de modelos de reavaliação do tipo CreditMetrics será necessário desenvolver bases históricas de *ratings* das empresas, mantendo inclusive os históricos de migração. É necessário também manter o histórico de data e valor das recuperações. Além disso, será preciso que continue a manter a tendência de ampliação do mercado de títulos corporativos de forma a torná-los líquidos.

Apesar do Brasil não possuir uma grande base histórica de indicadores econômicos em ambiente de estabilidade, que é necessária aos modelos do tipo CreditPortfolioView, é possível implementar esses modelos a partir da separação das matrizes de migração de períodos de recessão e períodos de crescimento. Contudo é importante destacar que será necessário criar primeiro as matrizes de transição.

Mesmo que os modelos analisados não produzam os efeitos esperados do ponto de vista quantitativo, o processo de implementação produzirá benefícios qualitativos para gestão do risco de crédito nas instituições financeiras.

Isto ocorre porque a implementação de um novo modelo provoca uma revisão na cultura de concessão e precificação de crédito. Essa talvez seja a conclusão mais importante a se destacar nesse trabalho, pois esses modelos demandam muito mais capacitação dos gestores do que as técnicas tradicionais de concessão, tais como 5 C's, *credit scoring* ou *rating*.

As instituições financeiras deveriam desenvolver modelos de precificação que levassem em conta não só o patamar da taxa de juros básica, mais também as probabilidades de inadimplência por tipo de cliente, o capital econômico alocado pelo acionista, e os custos diretos e indiretos nas transações. Se este modelo fosse implementado já se estaria dando o primeiro passo para utilização dos modelos de mensuração do risco de crédito.

6. Bibliografia

- ABE, Edson Roberto. *Modelos de Risco de Crédito: Estudo de Caso do Modelo KMV Adequado ao Mercado Brasileiro*, Dissertação (Mestrado em Administração) - FEA/USP, São Paulo: Universidade São Paulo, 2002.
- ANDRADE, Maria Margarida de. *Introdução à Metodologia do Trabalho Científico*, 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999
- ASSAF NETO, Alexandre e SILVA, César A. Tibúrcio. *Administração do Capital de Giro*. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1997.
- BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS, *68th Annual Report*, Basle, 1998
- BOGGESE, William P. Screen test Your Credit Risk. In: SMITH, Keith V. *Readings on the Management of Working Capital*. Minnesota: West Publishing Co, 1980.
- CAOQUETTE, John B., ALTMAN, Edward. I. e NARAYANAN, Paul. *Managing Credit Risk - The next Great Financial Challenge*, New York: John Wiley & Son Inc., 1998.
- CREDIT SUISSE FINANCIAL PRODUCTS, *CreditRisk+: A Credit Risk Management Framework*, Credit Suisse Financial Products, 1997
- CROUHY, Michel., GALAI, Dan., e MARK, Robert. A Comparative Analysis of Current Credit Risk Models. *Journal of Banking and Finance* 24, 2000. p. 59-117.
- DAMODARAN, Aswath, *Avaliação de Investimentos - Ferramentas e Técnicas para a Determinação do Valor de Qualquer Ativo*, Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.
- EMERY, G. A Pure Financial Explanation for Trade Credit. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Seattle: University of Washington, vol. 19, nº 3, September, 1984.
- GITMAN, Lawrence J. *Princípios de Administração Financeira*, 7. ed. São Paulo: Harbra, 1997.
- HULL, John. *Introdução aos Mercados Futuros e de Opções*, 2ª Edição. São Paulo: Cultura Editores Associados. 1996
- JPMORGAN & CO. INCORPORATED. *CreditMetrics™ - Technical Document*, New York: Riskmetrics Group, 1997.
- JPMORGAN & CO. INCORPORATED. *RiskMetrics™ - Technical Document*, New York: Riskmetrics Group, 1996.
- JORION, Phillippe. *Value-at-risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk*, Chicago: Irwin Professional Publishing, 1997.
- KMV, *Modeling Default Risk*, KMV Corporated, 1997.

KMV, *The Default Prediction Power of the Merton Approach, Relative to Debt Ratings and Accounting Variables*, KMV Corporated, 2001.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina Andrade. *Metodologia Científica*, 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1991.

MELLOME Jr., Geraldo, EID Jr., William e Rochman, Ricardo Ratner., *Determinação das Taxas de Juros das Debêntures no Mercado Brasileiro*, Paper apresentado durante o 2º Encontro Brasileiro de Finanças, IBMEC/RJ, 2002.

MERTON, R. C., On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rate, *Journal of Finance* 29, 1974, p. 449-470.

MINARDI, Andréa Maria Accioly Fonseca. *Utilização de Modelos de Duração para Gerencial o Risco de Crédito*, Tese (Doutorado em Administração) - FGV/EAESP, São Paulo: Fundação Getulio Vargas, 2002.

NICKELL, P., PERRAUDIN, W. e VAROTTO, S., *Stability of Rating Transaction*, Paper apresentado durante a conferência sobre modelagem de risco de crédito e implicações regulamentares do Banco da Inglaterra, Londres, 21-22 de setembro de 1998.

PERERA, Luiz Carlos Jacob. *Decisão de Crédito para Grandes Corporações*, Tese (Doutorado em Administração) - FEA/USP, São Paulo: Universidade São Paulo, 1998.

PRADO, Renata G.A., BASTOS, Norton T., DUARTE Jr., Antonio M., *Gerenciamento de Riscos de Crédito em Bancos de Varejo no Brasil*, São Paulo: IBMEC, 2002.

SCHERR, Frederick C. *Modern Working Capital Management*. New Jersey: Prentice-Hall, 1989.

SAUNDERS, Anthony. *Financial Institutions Management: a Modern Perspective*. 2. ed. Chicago: Irwin Professional Publishing, 1996.

SAUNDERS, Anthony. *Medindo o Risco de Crédito - Novas Abordagens para Value at Risk e Outros Paradigmas*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

SHARPE, William F., ALEXANDER, Gordon J. e BAILEY, Jeffery V. *Investments*, 6. ed., New Jersey: Prentice Hall, 1998.

SILVA, José Pereira da. *Análise e Decisão de Crédito*. São Paulo: Atlas, 1988.

SILVA, José Pereira da. *Gestão e Análise de Risco de Crédito*. São Paulo: Atlas, 2000.

WILSON, Thomas., Portfolio Credit Risk I, *Risk Magazine*, Set/1997

WILSON, Thomas., Portfolio Credit Risk II, *Risk Magazine*, Out/1997

ANEXO I

Séries de Debêntures no Mercado Brasileiro Janeiro/1995 a Outubro/2002

Codigo	Inicio	Ultimo	Quant.	% Tempo
ACES12	22/08/96	29/06/99	88	12,34%
ACSH11	22/11/96	07/08/02	17	1,19%
ACST14	22/12/99	01/10/02	131	18,77%
AESL11	07/03/01	02/08/02	13	3,67%
AESL21	08/03/01	26/09/02	19	4,85%
ALLG11	20/12/00	29/04/02	7	2,07%
AMRO11	02/02/96	29/09/97	8	1,93%
AMRO13	20/05/99	29/08/02	117	14,20%
AMRO21	18/07/96	05/06/98	18	3,81%
ATLN12	15/01/99	10/05/00	8	2,42%
ATLS11	10/11/99	25/09/02	81	11,20%
BAM13	02/06/95	18/04/96	22	10,05%
BAM14	28/04/97	26/02/99	111	24,03%
BANL12	05/01/95	18/09/96	14	3,29%
BANL13	04/12/95	21/07/97	35	8,60%
BANL22	08/03/95	18/09/96	13	3,39%
BBCL11	16/06/95	13/05/96	15	6,64%
BBCL21	03/03/97	07/05/98	9	3,04%
BCAL25	22/12/95	19/01/98	8	1,54%
BCAM14	02/01/97	09/09/02	329	23,09%
BCPS11	21/02/00	09/08/02	55	8,90%
BCSP11	03/10/97	01/11/99	9	1,73%
BCSP12	26/10/00	27/06/02	19	4,57%
BDPL11	29/03/99	02/10/02	70	7,93%
BDPL12	03/01/01	15/07/02	26	6,79%
BESC11	21/09/95	07/07/97	9	2,02%
BESC12	12/12/96	03/11/98	6	1,27%
BESC13	18/02/98	09/11/00	11	1,61%
BFBL34	03/09/96	26/03/99	7	1,09%
BHTR12	21/02/97	02/07/99	30	5,08%
BHTR22	21/02/97	08/04/99	31	5,83%
BHTR32	21/02/97	14/07/99	33	5,51%
BHTR42	21/02/97	07/07/99	29	4,88%
BHTR52	21/02/97	07/07/99	38	6,40%
BICL11	20/11/95	07/07/97	10	2,46%
BLAM15	02/05/95	22/01/97	8	1,84%
BLAM16	09/08/95	30/01/97	18	4,85%
BLAM17	01/04/96	30/12/96	17	8,99%
BLLS11	26/12/95	18/12/96	9	3,63%
BLLS12	04/07/96	18/09/97	7	2,30%
BMDL01	22/05/96	23/05/97	18	7,14%
BMDL02	23/05/96	23/05/97	27	10,76%
BMDL03	19/06/96	23/05/97	14	6,01%
BMDL23	01/02/95	29/12/95	12	5,31%
BMGL10	27/12/00	26/03/02	13	4,18%
BMGL16	02/01/95	04/05/98	22	2,64%
BMGL17	05/06/95	30/04/96	16	7,08%
BMGL18	15/05/96	15/06/98	23	4,40%
BMGL19	13/11/96	16/11/99	11	1,46%
BMGL27	27/06/95	21/07/97	15	2,90%
BMGL28	20/05/96	22/03/99	24	3,37%
BMGL29	13/05/97	17/05/00	14	1,85%
BPCO11	28/12/95	16/12/96	12	4,92%
BPEM01	18/06/96	21/07/97	162	59,12%
BPEM02	18/06/96	21/07/97	117	42,70%
BPEM03	18/06/96	21/07/97	64	23,36%
BPEM04	18/06/96	21/07/97	93	33,94%
BPEM10	19/06/96	21/07/97	175	64,10%
BPTR12	30/07/96	10/03/98	15	3,69%
BPTR22	30/07/96	10/03/98	14	3,45%
BPTR32	30/07/96	18/03/98	15	3,64%
BPTR42	30/07/96	10/03/98	11	2,71%
BRLA17	13/02/95	18/12/96	7	1,52%
BRLA28	27/12/01	26/08/02	50	29,94%
BSAM14	04/05/95	02/08/96	26	8,28%
BSAM15	04/05/95	05/03/02	68	3,97%
BSAM16	07/05/96	20/01/98	7	1,62%
BSAM17	04/10/96	13/01/00	14	1,71%
BSAM18	24/11/98	09/08/00	17	3,95%
BSES11	02/02/01	07/08/02	19	5,03%
BSUL11	31/05/95	31/05/96	6	2,39%
BTTL11	15/03/96	06/10/97	7	1,79%
BUET12	20/03/95	30/04/02	16	0,90%

Codigo	Inicio	Ultimo	Quant.	% Tempo
BULH11	18/05/98	13/01/99	6	3,59%
BVAM14	14/12/95	20/05/97	6	1,69%
CACI11	26/12/95	15/01/97	18	6,77%
CADE13	01/11/96	24/11/97	16	5,99%
CADP12	11/09/96	17/11/98	21	3,84%
CANG14	01/04/97	06/10/98	23	6,01%
CANG24	28/02/97	23/07/99	38	6,32%
CARB11	09/02/95	01/11/95	8	4,42%
CARM11	06/01/98	10/06/98	7	6,60%
CCFL11	18/04/96	30/08/02	6	0,38%
CCFL12	25/10/96	02/10/02	46	3,09%
CDLA11	25/06/96	02/12/99	12	1,39%
CDUN11	25/07/96	05/05/00	5	0,53%
CEAE11	26/11/97	31/08/99	6	1,36%
CEAE12	26/11/97	29/05/00	6	0,96%
CEAE22	26/11/97	29/05/00	6	0,96%
CEAE32	26/11/97	29/05/00	6	0,96%
CEBR11	06/11/01	18/09/02	57	26,03%
CEEB12	11/08/00	06/09/02	20	3,85%
CEPB11	21/11/95	27/04/01	25	1,84%
CESC11	31/01/95	03/09/02	77	4,05%
CFLC12	12/12/97	19/01/01	6	0,77%
CGAS11	01/08/96	14/05/98	64	14,32%
CHAP11	29/05/95	04/03/96	7	3,65%
CHAP22	05/01/96	15/07/97	9	2,36%
CHTR12	18/09/00	25/09/02	10	1,97%
CIAM12	09/08/95	30/12/99	16	1,45%
CJEN11	23/06/99	15/08/02	20	2,53%
CMAT11	12/01/95	07/05/99	112	10,39%
CMIG11	05/12/01	03/10/02	23	10,95%
CMIG21	06/12/01	03/10/02	19	9,09%
CNCP12	17/06/99	07/08/02	11	1,39%
CNFB12	12/01/95	30/08/95	6	3,80%
CNSP11	07/11/96	28/03/01	20	1,82%
COPE10	28/12/01	24/09/02	24	12,83%
COPE20	28/12/01	24/09/02	11	5,88%
CORS12	13/09/01	06/09/02	25	10,12%
CPCM11	24/01/02	26/08/02	25	16,89%
CPEL12	09/05/02	06/09/02	15	17,44%
CPEL22	09/05/02	06/09/02	14	16,28%
CPEL32	10/05/02	01/10/02	13	12,75%
CREM11	25/11/96	09/11/00	8	0,81%
CSNA11	01/03/02	03/10/02	70	46,05%
CSP12	28/06/95	30/10/95	7	8,05%
CSP14	11/10/95	25/02/97	31	9,04%
CSP16	30/07/96	14/11/97	48	14,63%
CSP17	06/05/96	29/11/99	85	9,50%
CSP22	28/06/95	30/10/95	7	8,05%
CSP24	11/10/95	12/12/96	23	7,82%
CSP26	30/07/96	05/02/98	57	14,81%
CSP27	06/05/96	29/11/99	85	9,50%
CSP32	17/02/95	30/10/95	11	6,36%
CSP33	02/01/95	05/03/98	177	22,26%
CSP34	11/10/95	12/12/96	19	6,46%
CSP36	30/07/96	05/02/98	57	14,81%
CSP37	06/05/96	20/06/00	86	8,29%
CSP46	30/07/96	14/08/98	62	12,06%
CSP56	30/07/96	09/11/98	68	11,89%
CSP66	06/05/96	23/12/98	65	9,79%
CSP76	06/05/96	25/05/99	69	9,01%
CSP81	15/02/95	31/08/95	9	6,67%
CSP86	06/05/96	22/07/99	73	9,05%
CSP91	15/02/95	29/09/95	10	6,45%
CSP96	06/05/96	29/11/99	84	9,39%
CSPA8	11/07/01	21/08/02	14	5,00%
CSPA9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPB8	11/07/01	31/07/02	13	4,91%
CSPB9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPC8	11/07/01	31/07/02	13	4,91%
CSPC9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPD8	11/07/01	31/07/02	13	4,91%
CSPD9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPE8	11/07/01	31/07/02	14	5,28%

Séries de Debêntures no Mercado Brasileiro Janeiro/1995 a Outubro/2002

Codigo	Inicio	Ultimo	Quant.	% Tempo
CSPPE9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPF8	11/07/01	31/07/02	15	5,66%
CSPF9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPG8	11/07/01	31/07/02	14	5,28%
CSPG9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPH8	11/07/01	31/07/02	14	5,28%
CSPH9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPi8	11/07/01	31/07/02	14	5,28%
CSPi9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPJ8	11/07/01	31/07/02	14	5,28%
CSPJ9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPL8	11/07/01	31/07/02	14	5,28%
CSPL9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPM8	11/07/01	31/07/02	14	5,28%
CSPM9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPN8	11/07/01	31/07/02	14	5,28%
CSPN9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSP08	11/07/01	23/05/02	13	5,99%
CSP09	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPP8	11/07/01	23/05/02	13	5,99%
CSPP9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPQ8	11/07/01	23/05/02	13	5,99%
CSPQ9	17/07/02	02/10/02	11	19,64%
CSPR8	11/07/01	23/05/02	14	6,45%
CSPR9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSPS8	11/07/01	23/05/02	14	6,45%
CSPS9	17/07/02	02/10/02	10	17,86%
CSRNI1	25/04/00	21/06/02	30	5,56%
CSVU11	21/08/98	24/01/02	13	1,52%
CSVU21	01/07/99	05/11/01	6	1,02%
CSVU31	06/01/00	30/08/01	9	2,17%
CSVU41	16/10/00	18/06/01	9	5,39%
DIBL12	01/06/95	05/02/98	13	1,93%
DIBL13	24/06/96	05/03/98	11	2,56%
DIBL22	05/06/95	17/06/98	61	8,03%
DIBL23	19/06/96	28/05/99	72	9,76%
DLAM11	26/01/95	27/09/95	8	4,79%
DOCA11	06/02/95	02/12/96	10	2,20%
DOMI12	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DOMI13	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DOMI21	29/10/96	01/10/97	6	2,59%
DOMI22	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DOMI31	29/10/96	24/11/97	7	2,59%
DOMI32	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DOMI41	29/10/96	24/11/97	7	2,59%
DOMI42	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DOMI51	29/10/96	24/11/97	7	2,59%
DOMI52	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DOMI61	29/10/96	24/11/97	6	2,22%
DOMI62	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DOMI71	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DOMI72	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DOMI81	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DOMI82	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DOMI91	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DOMI92	29/10/96	30/11/98	9	1,72%
DRFT11	22/05/00	26/09/02	26	4,40%
DRFT21	22/05/00	03/10/02	99	16,61%
DRFT31	06/11/00	18/02/02	26	8,13%
DRFT41	01/11/00	27/09/02	48	10,04%
DRSA11	09/01/95	02/06/99	69	6,28%
EBER12	14/03/95	06/10/97	5	0,78%
ECTX14	02/04/96	29/07/97	11	3,32%
ECTX15	20/08/97	17/02/98	6	4,69%
EDAB32	08/02/95	22/02/96	6	2,33%
ELCA13	05/10/00	03/04/02	16	4,31%
ELEP12	12/06/95	30/01/98	11	1,66%
ELEP22	29/11/95	05/03/98	50	8,79%
ELEP32	02/03/95	18/12/97	39	5,55%
ELMT11	10/05/99	12/09/02	30	3,56%
ELPL16	29/07/99	28/06/00	13	5,63%
ELSP15	17/02/97	21/08/97	19	14,73%
ELSP17	01/08/00	26/09/02	45	8,32%

Codigo	Inicio	Ultimo	Quant.	% Tempo
ELSP25	17/02/97	05/05/98	25	8,22%
ELSP27	01/08/00	26/09/02	53	9,80%
ELSP35	17/02/97	23/11/98	26	5,86%
ELSP45	17/02/97	17/08/99	26	4,15%
ELSP55	17/02/97	20/04/00	35	4,39%
ENRG51	07/11/96	03/09/01	14	1,16%
ENRG61	07/11/96	27/12/01	17	1,32%
ENRG71	07/11/96	17/08/99	13	1,87%
ENRG81	07/11/96	17/08/99	13	1,87%
EPNS11	26/09/97	27/12/01	11	1,03%
EPNS21	26/09/97	19/06/02	14	1,18%
EPNS31	26/09/97	30/08/02	18	1,46%
EPNS41	26/09/97	30/08/02	14	1,13%
EPTI22	29/11/99	17/06/02	8	1,25%
ESUL15	02/01/95	21/07/98	159	17,91%
FBDP11	05/12/00	31/07/02	6	1,45%
FDLS11	16/04/98	04/03/99	9	4,07%
FGAR11	29/11/95	09/06/98	101	15,96%
FGUI12	08/11/95	30/10/98	15	2,01%
FIBL11	21/06/95	15/01/98	80	12,36%
FIBL12	19/04/96	02/12/99	14	1,54%
FIBL13	24/10/97	01/02/02	38	3,55%
FLAM14	02/09/98	28/12/99	8	2,42%
FLAM15	20/04/00	01/02/02	36	8,05%
FLAM16	19/11/01	01/04/02	6	6,59%
FLCL11	04/01/95	29/11/95	34	15,11%
FNST11	09/01/01	26/09/02	37	8,56%
FNTR11	20/11/97	26/09/02	11	0,91%
FPAR11	22/09/95	26/12/01	42	2,68%
FPAR12	26/04/96	28/04/97	7	2,79%
FPAR13	02/06/97	20/12/99	24	3,74%
FPAR21	09/10/95	19/03/02	210	13,03%
GLTR11	27/12/96	16/12/98	6	1,21%
HAUS12	06/10/95	19/12/01	33	2,12%
HERT13	14/03/95	06/10/97	5	0,78%
HILL11	20/03/98	04/12/00	5	0,74%
HRNT11	20/02/95	10/10/96	7	1,71%
IBAN11	23/01/97	02/12/99	14	1,96%
IDBR11	26/05/97	02/12/99	15	2,37%
IDBR12	23/10/00	30/09/02	8	1,65%
IDCO11	01/11/95	29/07/97	259	59,68%
IDCO12	01/11/95	04/09/02	223	13,01%
IDCO21	01/11/95	28/12/01	265	17,19%
IDCO31	29/11/95	18/06/97	179	46,25%
IDRL11	02/01/95	26/04/95	20	25,64%
ILAM14	02/01/95	26/08/02	26	1,36%
ILAM15	06/12/95	05/07/02	21	1,27%
ILAM17	17/12/01	30/08/02	45	25,28%
ILAM24	01/02/95	26/08/02	38	2,01%
ILAM25	09/01/97	05/07/02	23	1,67%
INEE11	06/11/95	07/01/98	19	3,48%
INFO61	29/01/98	22/01/01	5	0,67%
INFO81	29/07/98	17/05/01	9	1,28%
INFO91	22/11/99	05/09/01	22	4,87%
INHAI1	23/04/01	05/06/02	12	4,29%
INPR12	24/04/96	11/06/02	27	1,76%
INPR13	10/04/97	15/05/02	17	1,33%
INPR21	25/01/95	17/08/99	33	2,89%
INVT11	04/03/02	13/08/02	6	5,26%
IRCM11	16/12/98	13/11/01	14	1,92%
ITAE11	23/03/01	23/09/02	23	6,08%
ITAE21	23/03/01	23/09/02	33	8,73%
ITAM12	05/06/95	13/03/97	9	2,02%
IVSC11	21/12/95	09/12/99	15	1,51%
IVTM11	02/07/99	05/07/00	13	5,10%
JOPA13	28/08/95	06/10/97	11	2,08%
KEPL12	30/01/95	21/12/98	15	1,54%
KLAB13	12/11/99	10/09/02	46	6,48%
LAGO11	26/02/99	23/07/01	10	1,66%
LATS11	20/04/00	26/08/02	38	6,46%
LBAM13	08/04/96	05/04/99	37	4,93%
LBAM14	02/01/97	26/09/02	160	11,13%
LBAM23	11/12/96	30/03/99	7	1,22%

Séries de Debêntures no Mercado Brasileiro Janeiro/1995 a Outubro/2002

Codigo	Inicio	Ultimo	Quant.	% Tempo
LBMC12	14/11/95	03/07/96	7	4,43%
LCSA12	16/10/95	01/07/97	19	4,46%
LGHT13	09/11/99	15/08/02	100	14,39%
LOAR11	26/06/97	25/06/98	15	5,95%
LORZ21	11/03/96	12/05/99	15	1,89%
MACH11	02/04/01	03/10/02	24	6,32%
MBMG11	07/12/01	30/07/02	9	5,59%
MCBR12	20/08/98	29/05/00	10	2,25%
MERC13	01/03/01	03/09/02	19	5,00%
MESB12	02/01/95	24/07/95	32	23,02%
MESB24	28/06/95	16/07/97	9	1,75%
MFLU11	28/02/00	06/11/00	21	12,14%
MPTD12	20/12/95	20/12/96	8	3,16%
MPTD22	20/12/95	09/04/97	7	2,15%
MPTD32	20/12/95	31/10/96	6	2,75%
MRLM11	09/03/01	03/10/02	57	14,39%
MRLM21	09/03/01	01/10/02	34	8,63%
MRSA11	11/10/00	10/07/02	18	4,14%
MSTR12	02/02/95	06/06/01	27	1,70%
NAL11	21/02/95	13/11/95	11	6,11%
NAL13	24/04/95	01/03/00	188	15,42%
NAL14	29/07/96	29/06/01	451	36,55%
NLAM15	18/05/95	30/08/96	20	6,17%
NLAM17	29/05/95	03/07/96	7	2,55%
NLAM27	05/06/95	03/07/96	12	4,44%
NLAM34	01/06/95	28/01/98	41	6,13%
NOQP12	29/03/95	17/12/97	49	7,17%
NOQP21	09/01/95	17/01/97	27	5,33%
NORD13	26/01/96	05/06/98	14	2,37%
NOVA31	17/07/95	01/12/95	9	9,38%
NRCL18	05/01/95	13/11/97	79	11,03%
NRTL11	23/10/95	31/10/97	22	4,32%
NRTL13	23/01/97	20/02/98	18	6,59%
NRTL22	01/04/96	14/10/96	8	5,88%
NRTL32	01/04/96	02/12/96	7	4,12%
NVML12	27/12/01	03/10/02	36	18,46%
NVML22	28/12/01	02/08/02	18	12,00%
ODBR13	16/11/95	22/12/97	10	1,89%
ODBR14	31/01/96	31/05/00	46	4,24%
PALF11	17/07/01	23/09/02	53	17,73%
PALF21	17/07/01	03/10/02	24	7,82%
PANA11	01/11/00	22/04/02	21	5,74%
PARC11	17/02/95	24/01/01	104	7,01%
PARC21	07/03/96	21/06/99	149	18,10%
PCAR11	21/01/99	23/11/99	6	2,87%
PCAR12	21/08/98	29/06/01	57	7,97%
PEFX12	29/04/99	06/11/00	20	5,19%
PEFX13	15/12/00	18/06/02	18	4,80%
PENA12	13/11/97	26/12/00	7	0,90%
PETR12	06/09/02	01/10/02	7	38,89%
PITI11	29/12/99	30/03/01	7	2,22%
PLAM12	05/06/95	30/10/96	218	61,58%
PLAM13	16/10/95	21/07/97	126	28,64%
PLAM14	11/07/96	31/10/97	24	7,25%
PLAM15	19/06/96	31/08/98	469	84,66%
PLAM16	23/12/96	30/10/98	51	10,97%
PLAM17	08/10/98	30/06/99	70	38,89%
PLAM22	21/03/95	30/10/96	340	84,16%
PLAM23	26/06/95	22/01/97	12	3,02%
PLAY12	21/07/00	13/08/02	19	3,68%
PLIM11	30/12/98	09/10/00	10	2,24%
PLIM12	05/01/00	15/07/02	112	17,72%
PLIM13	09/02/01	27/09/02	25	6,10%
PMAM11	03/01/97	16/12/98	6	1,22%
PMAM13	12/03/98	22/06/01	5	0,61%
POU11	15/02/95	15/12/98	11	1,15%
PRCD11	08/06/98	20/03/02	8	0,84%
PRCD12	18/02/00	21/08/02	8	1,28%
PRNA11	11/04/95	05/06/98	6	0,76%
QGN11	01/07/96	24/03/99	5	0,73%
QGN21	07/12/95	21/09/99	9	0,95%
RPS14	11/01/95	21/12/98	12	1,22%
RPSA12	04/08/97	04/09/00	6	0,77%

Codigo	Inicio	Ultimo	Quant.	% Tempo
RSON11	25/03/98	17/03/00	9	1,81%
RULS11	01/03/96	14/09/00	20	1,75%
SBSP01	03/01/95	10/06/96	31	8,71%
SBSP11	03/01/95	29/03/96	24	7,77%
SBSP12	09/01/95	30/03/98	396	49,07%
SBSP13	23/03/99	25/09/02	53	6,01%
SBSP14	14/06/02	06/09/02	9	14,75%
SBSP21	03/01/95	29/03/96	25	8,09%
SBSP23	23/03/99	06/09/02	49	5,64%
SBSP31	03/01/95	22/04/96	30	9,29%
SBSP33	23/03/99	06/09/02	52	5,98%
SBSP41	03/01/95	29/03/96	20	6,47%
SBSP43	23/03/99	12/06/01	5	0,90%
SBSP51	03/01/95	29/03/96	21	6,80%
SBSP61	03/01/95	22/04/96	20	6,19%
SBSP71	03/01/95	22/04/96	21	6,50%
SBSP81	03/01/95	22/04/96	21	6,50%
SBSP91	03/01/95	10/06/96	22	6,18%
SDVG22	11/08/95	12/09/96	16	5,86%
SHAR17	02/01/95	14/02/96	118	42,14%
SHAR28	05/01/95	30/09/97	48	7,02%
SIBR11	03/01/95	28/12/98	158	15,85%
SIBR21	10/02/95	15/01/99	96	9,78%
SIBR31	02/01/95	15/01/99	275	27,20%
SIFC13	31/03/95	28/07/98	18	2,17%
SMAE11	29/03/96	28/06/99	17	2,09%
SMIC12	22/02/00	12/09/02	29	4,52%
SNAS11	27/03/98	04/09/00	7	1,14%
SPET11	31/07/97	11/10/00	5	0,62%
SUAM43	28/04/95	21/07/97	5	0,90%
SULA11	21/08/95	13/11/96	18	5,81%
SULA21	04/06/01	15/08/02	12	3,97%
SULT13	26/03/99	15/01/01	14	3,09%
SUZA12	14/09/99	04/01/02	25	4,32%
TBRA12	10/03/95	07/04/95	9	42,86%
TBRA14	02/01/95	22/01/96	12	4,56%
TCRN12	26/09/96	05/04/01	22	1,94%
TCSP11	01/08/00	12/04/01	6	3,43%
TEKA13	16/07/96	05/03/99	14	2,11%
TEPR12	07/05/02	09/09/02	20	22,47%
TLBR15	02/01/95	19/02/97	9	1,69%
TLMP12	13/07/00	02/10/02	81	14,52%
TLMP13	04/06/02	03/10/02	21	23,86%
TNLP11	27/07/01	01/10/02	22	7,41%
TOYB11	23/09/96	26/12/01	9	0,68%
TPEC11	14/12/00	30/09/02	43	9,56%
TPRC11	08/12/00	02/10/02	46	10,09%
TRMB14	29/09/95	06/10/97	6	1,19%
UHSC11	30/01/01	22/04/02	6	1,96%
ULAM10	02/01/95	09/10/96	27	6,09%
ULAM11	22/05/95	21/07/97	51	9,41%
ULAM12	28/07/97	03/05/01	434	45,93%
ULAM20	05/04/95	15/07/97	14	2,47%
UNTL11	19/12/95	21/07/97	8	2,02%
UNTL12	08/09/97	18/03/99	238	62,14%
UNTL13	31/08/98	15/03/99	72	53,73%
USIM11	28/06/99	27/08/02	70	8,79%
USMG13	13/02/01	26/08/02	59	15,36%
VALE15	22/06/95	21/05/97	6	1,26%
VARG34	20/03/95	29/07/96	16	4,72%
VIB17	01/06/95	29/03/96	7	3,37%
VICN14	13/12/00	05/09/02	84	19,35%
VINE13	28/07/99	31/05/00	6	2,82%
VPAR11	19/06/97	28/03/02	13	1,09%
VTRF11	18/07/01	15/08/02	6	2,21%
VTRF13	26/02/02	01/10/02	30	19,61%
VTRF21	18/07/01	24/09/02	30	10,03%
VTRF23	26/02/02	03/10/02	15	9,68%
WISA11	22/03/96	27/08/99	10	1,16%
ZIVI14	14/03/95	06/10/97	6	0,93%

ANEXO II

ACESITA									
Mês	EDF	Mês	EDF	Mês	EDF	Mês	EDF	Mês	EDF
out/97	12,50	out/98	20,00	out/99	3,92	out/00	1,67	out/01	5,64
nov/97	19,83	nov/98	17,84	nov/99	3,05	nov/00	2,45	nov/01	3,83
dez/97	19,83	dez/98	17,07	dez/99	2,10	dez/00	2,07	dez/01	3,68
jan/98	19,83	jan/99	17,93	jan/00	1,70	jan/01	1,76	jan/02	4,13
fev/98	18,88	fev/99	15,69	fev/00	2,17	fev/01	1,90	fev/02	3,33
mar/98	12,56	mar/99	10,75	mar/00	2,17	mar/01	2,25	mar/02	3,07
abr/98	8,75	abr/99	2,73	abr/00	1,85	abr/01	2,07	abr/02	3,92
mai/98	9,96	mai/99	3,60	mai/00	2,28	mai/01	3,48	mai/02	4,32
jun/98	9,50	jun/99	3,52	jun/00	0,82	jun/01	3,60	jun/02	5,00
jul/98	9,96	jul/99	3,72	jul/00	1,40	jul/01	4,37	jul/02	5,26
ago/98	16,38	ago/99	3,83	ago/00	1,22	ago/01	4,92	ago/02	4,80
set/98	16,38	set/99	3,92	set/00	1,53	set/01	6,59	set/02	6,28

Companhia Siderúrgica Nacional									
Mês	EDF	Mês	EDF	Mês	EDF	Mês	EDF	Mês	EDF
out/97	0,44	out/98	3,42	out/99	0,56	out/00	1,02	out/01	6,79
nov/97	0,87	nov/98	2,76	nov/99	0,86	nov/00	1,02	nov/01	4,98
dez/97	0,82	dez/98	2,16	dez/99	0,39	dez/00	0,94	dez/01	4,74
jan/98	0,95	jan/99	3,58	jan/00	0,62	jan/01	0,78	jan/02	4,47
fev/98	0,86	fev/99	4,47	fev/00	0,71	fev/01	0,83	fev/02	3,75
mar/98	0,68	mar/99	2,38	mar/00	0,79	mar/01	2,43	mar/02	3,88
abr/98	0,98	abr/99	1,42	abr/00	1,16	abr/01	3,81	abr/02	2,35
mai/98	1,54	mai/99	1,36	mai/00	0,90	mai/01	3,81	mai/02	2,10
jun/98	1,47	jun/99	0,75	jun/00	0,95	jun/01	4,41	jun/02	2,35
jul/98	1,59	jul/99	0,91	jul/00	0,90	jul/01	4,74	jul/02	2,58
ago/98	3,42	ago/99	0,76	ago/00	0,73	ago/01	5,12	ago/02	2,58
set/98	3,12	set/99	0,68	set/00	0,93	set/01	7,46	set/02	3,98

ANEXO III

104%	DEBÊTURE DA ACESITA (ACST14)											
15/12/99	Taxas de Juros Prefixada Spot						Pagamento de Juros + Principal no Final					
Data	15/06/00	15/12/00	15/06/01	15/12/01	15/06/02	15/12/02	15/06/00	15/12/00	15/06/01	15/12/01	15/06/02	15/12/02
05/01/00	20,56%	21,44%	21,71%	21,85%	21,93%	21,98%	1.019,41	1.099,69	1.073,08	1.109,85	1.073,08	1.128,28
06/01/00	20,56%	21,42%	21,68%	21,81%	21,89%	21,94%	1.018,81	1.097,64	1.070,62	1.107,30	1.070,62	1.125,69
10/01/00	19,94%	20,78%	21,03%	21,16%	21,24%	21,29%	991,72	1.066,16	1.040,22	1.075,81	1.040,22	1.093,65
11/01/00	20,18%	20,95%	21,18%	21,30%	21,36%	21,41%	1.001,03	1.071,41	1.044,76	1.080,52	1.044,77	1.098,44
27/01/00	19,69%	20,21%	20,35%	20,42%	20,46%	20,49%	976,73	1.023,52	997,92	1.032,00	997,93	1.049,08
07/02/00	19,20%	19,67%	20,28%	20,75%	21,01%	21,19%	957,72	994,23	1.032,94	1.098,48	1.062,11	1.116,71
15/02/00	19,13%	19,55%	20,03%	20,39%	20,58%	20,72%	954,43	986,48	1.009,02	1.066,01	1.030,77	1.083,68
29/02/00	19,02%	19,26%	19,72%	20,17%	20,42%	20,59%	949,86	965,61	991,59	1.066,45	1.031,19	1.084,13
20/03/00	18,63%	18,33%	18,30%	18,41%	18,47%	18,51%	939,59	907,34	888,12	939,40	908,51	954,88
21/03/00	18,60%	18,25%	18,20%	18,29%	18,33%	18,37%	938,95	902,85	881,69	930,60	900,01	945,93
22/03/00	18,59%	18,14%	18,07%	18,17%	18,23%	18,26%	938,76	895,12	874,81	926,68	896,22	941,94
07/04/00	18,57%	18,23%	18,00%	18,00%	18,00%	18,00%	938,02	903,87	861,32	906,24	876,48	921,15
10/04/00	18,57%	18,40%	18,23%	18,24%	18,24%	18,24%	938,09	914,73	876,71	918,36	888,19	933,48
17/04/00	19,03%	19,49%	19,32%	19,37%	19,39%	19,40%	944,99	976,92	928,02	976,83	944,65	992,95
24/05/00	18,84%	20,70%	21,43%	21,82%	22,02%	22,15%	938,26	1.038,82	1.075,39	1.129,24	1.091,80	1.148,01
26/05/00	18,67%	20,44%	21,23%	21,63%	21,83%	21,96%	937,07	1.024,65	1.068,84	1.120,45	1.083,31	1.139,06
12/06/00	18,31%	19,22%	19,67%	20,17%	20,41%	20,56%	935,31	958,17	976,24	1.058,55	1.023,56	1.076,08
15/06/00	0,00%	18,86%	19,12%	19,60%	19,84%	19,99%	0,00	939,89	941,09	1.029,84	995,84	1.046,88
23/06/00	0,00%	18,06%	18,33%	18,70%	18,89%	19,00%	0,00	901,75	904,60	974,31	944,09	992,36
30/06/00	0,00%	17,91%	18,28%	18,63%	18,80%	18,90%	0,00	893,45	906,17	967,90	937,52	985,44
04/07/00	0,00%	17,78%	18,12%	18,43%	18,58%	18,67%	0,00	887,59	896,96	954,42	924,42	971,63
18/07/00	0,00%	17,60%	17,97%	18,29%	18,47%	18,58%	0,00	877,47	889,21	948,39	922,90	970,04
26/07/00	0,00%	17,04%	17,20%	17,48%	17,67%	17,78%	0,00	853,93	844,85	905,34	885,93	931,10
01/08/00	0,00%	17,00%	17,39%	17,70%	17,90%	18,02%	0,00	851,58	861,54	917,94	897,73	943,52
09/08/00	0,00%	16,56%	16,79%	17,07%	17,27%	17,39%	0,00	835,18	827,29	883,70	868,17	912,40
15/08/00	0,00%	16,33%	16,45%	16,71%	16,90%	17,02%	0,00	827,64	807,72	863,85	849,50	892,74
17/08/00	0,00%	16,39%	16,46%	16,69%	16,88%	16,99%	0,00	829,66	806,06	861,40	847,91	891,06
22/08/00	0,00%	16,32%	16,44%	16,65%	16,82%	16,93%	0,00	827,60	806,63	856,71	843,77	886,70
23/08/00	0,00%	16,36%	16,53%	16,76%	16,95%	17,06%	0,00	828,76	812,79	863,65	851,23	894,56
31/08/00	0,00%	16,61%	16,60%	16,75%	16,92%	17,01%	0,00	835,65	810,22	857,57	846,02	889,07
04/09/00	0,00%	16,57%	16,97%	17,22%	17,40%	17,50%	0,00	834,59	839,05	887,22	869,43	913,72
11/09/00	0,00%	16,52%	16,79%	17,01%	17,17%	17,27%	0,00	832,85	826,65	874,49	856,94	900,57
28/09/00	0,00%	16,42%	16,81%	17,05%	17,21%	17,30%	0,00	830,83	828,62	875,92	857,67	901,34
29/09/00	0,00%	16,46%	16,84%	17,07%	17,23%	17,33%	0,00	831,49	829,57	876,84	859,48	903,24
02/10/00	0,00%	16,51%	16,93%	17,17%	17,35%	17,45%	0,00	832,56	834,31	882,60	866,65	910,79
04/10/00	0,00%	16,49%	16,84%	17,08%	17,25%	17,35%	0,00	832,25	828,54	877,54	861,35	905,21
10/10/00	0,00%	16,47%	16,86%	17,11%	17,29%	17,39%	0,00	831,85	829,44	879,19	863,90	907,90
23/10/00	0,00%	16,69%	17,37%	17,69%	17,89%	18,01%	0,00	835,04	856,84	910,05	894,31	939,93
25/10/00	0,00%	16,88%	17,86%	18,24%	18,47%	18,59%	0,00	837,38	883,09	940,38	923,09	970,23
09/11/00	0,00%	17,14%	18,60%	19,05%	19,27%	19,39%	0,00	838,21	918,60	982,63	958,76	1.007,81
21/11/00	0,00%	16,56%	17,20%	17,62%	17,85%	17,98%	0,00	832,49	843,13	910,69	893,16	938,71
28/11/00	0,00%	16,63%	17,79%	18,15%	18,39%	18,52%	0,00	832,58	872,44	932,62	918,19	965,08
01/12/00	0,00%	16,66%	17,86%	18,28%	18,54%	18,68%	0,00	832,40	874,46	940,80	927,35	974,73
11/12/00	0,00%	16,33%	16,97%	17,54%	17,85%	18,01%	0,00	831,19	829,29	911,47	898,92	944,78
18/12/00	0,00%	0,00%	16,55%	17,02%	17,32%	17,49%	0,00	0,00	808,26	881,05	873,54	919,41
19/12/00	0,00%	0,00%	16,49%	16,99%	17,31%	17,48%	0,00	0,00	805,37	880,75	873,82	919,87
20/12/00	0,00%	0,00%	16,70%	17,17%	17,47%	17,64%	0,00	0,00	815,17	887,26	880,29	927,15
28/12/00	0,00%	0,00%	16,11%	16,63%	16,93%	17,10%	0,00	0,00	787,19	862,37	854,77	900,08
10/01/01	0,00%	0,00%	15,63%	16,10%	16,42%	16,59%	0,00	0,00	766,21	833,26	831,07	874,66
17/01/01	0,00%	0,00%	15,49%	15,95%	16,26%	16,43%	0,00	0,00	760,57	824,78	821,84	867,10
26/01/01	0,00%	0,00%	15,09%	15,42%	15,69%	15,84%	0,00	0,00	745,35	792,57	790,91	835,22
30/01/01	0,00%	0,00%	15,03%	15,33%	15,60%	15,75%	0,00	0,00	743,17	786,87	786,50	830,60
31/01/01	0,00%	0,00%	14,99%	15,35%	15,64%	15,80%	0,00	0,00	741,80	790,38	790,15	833,51
01/02/01	0,00%	0,00%	15,09%	15,56%	15,89%	16,06%	0,00	0,00	745,36	804,20	804,18	848,35
14/02/01	0,00%	0,00%	15,09%	15,62%	15,99%	16,21%	0,00	0,00	745,15	807,03	811,72	861,40
28/03/01	0,00%	0,00%	17,82%	18,81%	19,05%	19,28%	0,00	0,00	802,70	965,52	942,76	1.009,70
03/05/01	0,00%	0,00%	17,88%	20,85%	21,22%	21,39%	0,00	0,00	785,95	1.077,63	1.048,05	1.105,52
22/05/01	0,00%	0,00%	17,72%	21,83%	22,86%	23,31%	0,00	0,00	776,81	1.117,36	1.157,55	1.224,98
31/05/01	0,00%	0,00%	17,50%	21,68%	23,14%	24,01%	0,00	0,00	773,18	1.099,31	1.189,47	1.299,19
08/06/01	0,00%	0,00%	17,08%	19,48%	20,81%	21,61%	0,00	0,00	770,83	981,52	1.072,92	1.175,39
02/07/01	0,00%	0,00%	0,00%	22,27%	23,66%	25,16%	0,00	0,00	0,00	1.092,31	1.198,84	1.403,30
12/07/01	0,00%	0,00%	0,00%	26,76%	27,33%	29,09%	0,00	0,00	0,00	1.260,05	1.327,43	1.607,45
26/07/01	0,00%	0,00%	0,00%	24,00%	25,06%	26,62%	0,00	0,00	0,00	1.129,89	1.240,60	1.468,39
30/07/01	0,00%	0,00%	0,00%	23,78%	25,07%	26,63%	0,00	0,00	0,00	1.118,27	1.248,69	1.466,97
01/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	24,45%	25,72%	27,33%	0,00	0,00	0,00	1.138,10	1.276,57	1.503,04
02/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	24,31%	25,67%	27,38%	0,00	0,00	0,00	1.130,90	1.276,60	1.513,35
03/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	24,48%	25,97%	27,78%	0,00	0,00	0,00	1.134,68	1.294,05	1.539,83
06/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	23,36%	24,68%	26,45%	0,00	0,00	0,00	1.095,05	1.229,86	1.472,29
07/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	23,37%	24,71%	26,48%	0,00	0,00	0,00	1.093,78	1.231,25	1.472,73
08/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	22,61%	23,95%	25,67%	0,00	0,00	0,00	1.066,87	1.195,92	1.430,11
09/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	22,85%	24,36%	26,00%	0,00	0,00	0,00	1.073,40	1.219,49	1.439,82
10/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	22,77%	24,33%	26,03%	0,00	0,00	0,00	1.069,42	1.219,88	1.444,01
13/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	23,06%	24,80%	26,54%	0,00	0,00	0,00	1.077,26	1.245,81	1.471,93
14/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	23,61%	25,42%	27,18%	0,00	0,00	0,00	1.092,87	1.275,87	1.502,95
15/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	23,04%	24,84%	26,60%	0,00	0,00	0,00	1.073,66	1.248,79	1.473,39
17/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	22,93%	25,02%	26,78%	0,00	0,00	0,00	1.067,07	1.264,13	1.481,68
20/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	22,67%	24,71%	26,51%	0,00	0,00	0,00	1.057,93	1.247,89	1.471,24
21/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	23,10%	25,17%	27,04%	0,00	0,00	0,00	1.069,29	1.268,83	1.500,86
22/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	22,06%	24,30%	26,26%	0,00	0,00	0,00	1.037,13	1.233,52	1.470,50
24/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	21,94%	24,67%	26,71%	0,00	0,00	0,00	1.031,32	1.263,32	1.496,44

104%	DEBÊTURE DA ACESITA (ACST14)											
15/12/99	Taxas de Juros Prefixada Spot						Pagamento de Juros + Principal no Final					
Data	15/06/00	15/12/00	15/06/01	15/12/01	15/06/02	15/12/02	15/06/00	15/12/00	15/06/01	15/12/01	15/06/02	15/12/02
27/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	22,07%	24,77%	26,76%	0,00	0,00	0,00	1.034,00	1.265,62	1.494,08
29/08/01	0,00%	0,00%	0,00%	21,35%	23,97%	25,94%	0,00	0,00	0,00	1.011,85	1.225,68	1.452,18
14/09/01	0,00%	0,00%	0,00%	23,02%	25,97%	28,22%	0,00	0,00	0,00	1.041,25	1.312,78	1.571,51
17/09/01	0,00%	0,00%	0,00%	21,92%	25,12%	27,25%	0,00	0,00	0,00	1.014,39	1.279,06	1.516,38
28/09/01	0,00%	0,00%	0,00%	21,29%	24,66%	27,50%	0,00	0,00	0,00	992,17	1.251,30	1.567,98
01/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	21,56%	25,17%	27,99%	0,00	0,00	0,00	996,63	1.277,41	1.589,66
02/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	21,74%	25,23%	27,99%	0,00	0,00	0,00	999,10	1.276,62	1.583,82
04/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	22,42%	25,66%	28,19%	0,00	0,00	0,00	1.009,56	1.288,81	1.576,40
05/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	22,30%	25,49%	27,93%	0,00	0,00	0,00	1.006,13	1.279,19	1.557,11
08/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	22,28%	25,48%	27,84%	0,00	0,00	0,00	1.004,53	1.277,64	1.546,92
10/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	21,61%	24,96%	27,41%	0,00	0,00	0,00	991,03	1.254,22	1.530,81
11/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	21,70%	25,01%	27,50%	0,00	0,00	0,00	991,42	1.254,44	1.536,70
16/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	20,76%	23,93%	26,23%	0,00	0,00	0,00	974,72	1.200,54	1.463,61
17/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	20,57%	23,52%	25,83%	0,00	0,00	0,00	971,07	1.177,25	1.443,54
19/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	20,46%	23,60%	25,81%	0,00	0,00	0,00	968,35	1.181,67	1.435,48
22/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	20,44%	23,40%	25,54%	0,00	0,00	0,00	967,49	1.168,69	1.416,75
23/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	20,42%	23,39%	25,53%	0,00	0,00	0,00	966,70	1.167,69	1.415,89
24/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	20,58%	23,68%	25,93%	0,00	0,00	0,00	968,43	1.181,21	1.440,47
25/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	20,35%	23,44%	25,75%	0,00	0,00	0,00	964,72	1.168,77	1.434,75
26/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	20,44%	23,65%	25,93%	0,00	0,00	0,00	965,42	1.179,13	1.440,94
29/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	20,55%	23,73%	25,99%	0,00	0,00	0,00	966,29	1.181,09	1.441,11
30/10/01	0,00%	0,00%	0,00%	20,39%	23,44%	25,57%	0,00	0,00	0,00	963,75	1.165,04	1.413,11
01/11/01	0,00%	0,00%	0,00%	20,09%	23,02%	24,83%	0,00	0,00	0,00	959,36	1.142,03	1.357,16
06/11/01	0,00%	0,00%	0,00%	19,44%	21,46%	22,90%	0,00	0,00	0,00	951,69	1.058,55	1.242,68
13/11/01	0,00%	0,00%	0,00%	19,29%	20,54%	21,33%	0,00	0,00	0,00	949,65	1.005,73	1.128,05
14/11/01	0,00%	0,00%	0,00%	19,20%	20,62%	21,49%	0,00	0,00	0,00	948,75	1.010,00	1.140,48
16/11/01	0,00%	0,00%	0,00%	19,07%	20,38%	21,44%	0,00	0,00	0,00	947,69	997,62	1.147,09
19/11/01	0,00%	0,00%	0,00%	18,90%	19,89%	20,89%	0,00	0,00	0,00	946,37	972,29	1.116,81
20/11/01	0,00%	0,00%	0,00%	19,08%	20,32%	21,43%	0,00	0,00	0,00	947,71	993,65	1.148,52
23/11/01	0,00%	0,00%	0,00%	19,13%	19,71%	20,67%	0,00	0,00	0,00	948,00	959,84	1.102,34
28/11/01	0,00%	0,00%	0,00%	19,32%	20,97%	22,39%	0,00	0,00	0,00	948,81	1.022,68	1.208,77
29/11/01	0,00%	0,00%	0,00%	19,40%	21,71%	23,51%	0,00	0,00	0,00	949,07	1.059,50	1.281,50
05/12/01	0,00%	0,00%	0,00%	19,25%	20,96%	22,38%	0,00	0,00	0,00	948,13	1.019,49	1.205,82
17/12/01	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	20,35%	21,44%	0,00	0,00	0,00	0,00	985,79	1.140,50
19/12/01	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,82%	20,72%	0,00	0,00	0,00	0,00	960,93	1.095,65
09/01/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,11%	19,99%	0,00	0,00	0,00	0,00	927,84	1.054,74
14/01/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,48%	20,54%	0,00	0,00	0,00	0,00	942,51	1.088,10
22/01/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,08%	19,87%	0,00	0,00	0,00	0,00	926,56	1.042,68
30/01/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,32%	20,10%	0,00	0,00	0,00	0,00	934,64	1.051,68
19/02/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,75%	19,25%	0,00	0,00	0,00	0,00	916,02	998,19
26/03/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,40%	18,35%	0,00	0,00	0,00	0,00	908,73	937,35
17/06/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	21,53%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.094,10
18/06/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	22,67%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.147,29
19/06/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	23,60%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.190,27
20/06/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	23,76%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.195,82
19/07/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	20,73%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.033,13
30/07/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,57%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.202,35
23/09/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	21,18%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	993,17
01/10/02	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	20,33%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	968,74

104%	DEBÊNTURE DA ACESITA (ACST14)							
15/12/99	Dados de Negociação		Preço de Mercado da Debênture			Spread de Mercado da Debênture		
Data	Quantid.	Número	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo
05/01/00	30	2	10.099,88	10.099,88	10.099,88	104,16%	104,16%	104,16%
06/01/00	30	2	10.099,88	10.099,88	10.099,88	104,31%	104,31%	104,31%
10/01/00	600	2	10.128,60	10.128,60	10.128,60	104,00%	104,00%	104,00%
11/01/00	800	2	10.086,03	10.086,03	10.086,03	105,11%	105,11%	105,11%
27/01/00	260	2	10.173,01	10.173,01	10.173,01	105,15%	105,15%	105,15%
07/02/00	600	2	10.265,80	10.265,80	10.265,80	104,17%	104,17%	104,17%
15/02/00	680	2	10.316,78	10.316,78	10.316,78	104,00%	104,00%	104,00%
29/02/00	70	2	10.390,17	10.390,17	10.390,17	104,00%	104,00%	104,00%
20/03/00	210	2	10.479,03	10.479,03	10.479,03	104,00%	104,00%	104,00%
21/03/00	200	2	10.438,32	10.438,32	10.438,32	105,26%	105,26%	105,26%
22/03/00	286	3	10.493,91	10.493,91	10.493,91	104,00%	104,00%	104,00%
07/04/00	426	4	10.554,18	10.562,22	10.582,71	104,77%	104,55%	104,00%
10/04/00	140	2	10.589,98	10.589,98	10.589,98	104,00%	104,00%	104,00%
17/04/00	100	2	10.584,80	10.584,80	10.584,80	105,08%	105,08%	105,08%
26/05/00	30	2	10.821,86	10.821,86	10.821,86	104,18%	104,18%	104,18%
12/06/00	720	2	10.912,56	10.912,56	10.912,56	104,00%	104,00%	104,00%
23/06/00	340	2	9.990,15	9.990,15	9.990,15	105,22%	105,22%	105,22%
30/06/00	300	1	10.067,41	10.067,41	10.067,41	104,00%	104,00%	104,00%
04/07/00	300	1	10.080,60	10.080,60	10.080,60	104,00%	104,00%	104,00%
18/07/00	200	2	10.146,20	10.146,20	10.146,20	104,00%	104,00%	104,00%
26/07/00	72	2	10.178,44	10.178,44	10.178,44	104,19%	104,19%	104,19%
01/08/00	400	2	10.210,50	10.210,50	10.210,50	104,00%	104,00%	104,00%
09/08/00	820	2	10.248,81	10.248,81	10.248,81	104,00%	104,00%	104,00%
15/08/00	98	2	10.274,56	10.274,56	10.274,56	104,00%	104,00%	104,00%
17/08/00	186	2	10.256,77	10.256,77	10.256,77	104,97%	104,97%	104,97%
22/08/00	9	1	10.263,14	10.263,14	10.263,14	105,40%	105,40%	105,40%
23/08/00	8	1	10.269,65	10.269,65	10.269,65	105,39%	105,39%	105,39%
31/08/00	100	2	10.309,37	10.309,37	10.309,37	105,37%	105,37%	105,37%
04/09/00	200	2	10.358,58	10.358,58	10.358,58	104,20%	104,20%	104,20%
11/09/00	60	2	10.348,04	10.348,04	10.348,04	105,38%	105,38%	105,38%
28/09/00	403	3	10.434,12	10.434,12	10.434,12	105,38%	105,38%	105,38%
02/10/00	3	1	10.447,31	10.447,31	10.447,31	105,38%	105,38%	105,38%
04/10/00	200	2	10.502,94	10.503,13	10.503,31	104,00%	103,99%	103,99%
10/10/00	76	2	10.529,44	10.529,44	10.529,44	104,00%	104,00%	104,00%
23/10/00	36	2	10.582,59	10.582,59	10.582,59	104,00%	104,00%	104,00%
25/10/00	66	2	10.595,93	10.595,93	10.595,93	104,00%	104,00%	104,00%
09/11/00	141	1	10.650,47	10.650,47	10.650,47	104,38%	104,38%	104,38%
21/11/00	414	2	10.702,84	10.702,84	10.702,84	104,24%	104,24%	104,24%
28/11/00	1	1	10.703,18	10.703,18	10.703,18	105,33%	105,33%	105,33%
01/12/00	50	2	10.764,42	10.764,42	10.764,42	103,98%	103,98%	103,98%
11/12/00	8	2	10.804,22	10.804,22	10.804,22	104,00%	104,00%	104,00%
18/12/00	30	2	9.966,60	9.966,60	9.966,60	105,40%	105,40%	105,40%
19/12/00	298	2	10.012,47	10.012,47	10.012,47	104,00%	104,00%	104,00%
20/12/00	22	-	10.018,69	10.018,69	10.018,69	104,00%	104,00%	104,00%
28/12/00	76	4	10.049,03	10.049,03	10.049,03	104,00%	104,00%	104,00%
10/01/01	1	1	10.058,68	10.058,68	10.058,68	105,47%	105,47%	105,47%
17/01/01	23	3	10.089,25	10.089,26	10.089,26	105,48%	105,48%	105,48%
26/01/01	1	1	10.131,12	10.131,12	10.131,12	105,53%	105,53%	105,53%
30/01/01	60	2	10.175,16	10.175,16	10.175,16	104,24%	104,24%	104,24%
31/01/01	1	1	10.149,04	10.149,04	10.149,04	105,53%	105,53%	105,53%
01/02/01	1.000	2	10.192,90	10.192,90	10.192,90	104,00%	104,00%	104,00%
14/02/01	400	3	10.006,23	10.006,23	10.006,23	113,76%	113,76%	113,76%
28/03/01	4	2	10.379,33	10.379,33	10.379,33	105,31%	105,31%	105,31%
03/05/01	30	2	10.534,22	10.534,22	10.534,22	105,22%	105,22%	105,22%
22/05/01	200	2	10.654,19	10.654,19	10.654,19	104,00%	104,00%	104,00%
31/05/01	100	2	10.701,69	10.701,69	10.701,69	104,00%	104,00%	104,00%
08/06/01	200	2	10.742,83	10.742,83	10.742,83	104,00%	104,00%	104,00%
02/07/01	6	2	10.074,47	10.074,47	10.074,47	104,00%	104,00%	104,00%
12/07/01	100	2	10.130,55	10.130,55	10.130,55	104,00%	104,00%	104,00%
26/07/01	6	6	10.202,55	10.202,55	10.202,55	104,00%	104,00%	104,00%
30/07/01	2.942	2	10.115,01	10.153,31	10.191,62	107,49%	106,18%	104,87%
01/08/01	4	2	10.231,83	10.231,83	10.231,83	104,00%	104,00%	104,00%
02/08/01	6	6	10.239,17	10.239,17	10.239,17	104,00%	104,00%	104,00%
03/08/01	2	2	10.246,50	10.246,50	10.246,50	104,00%	104,00%	104,00%
06/08/01	2	2	10.253,85	10.253,85	10.253,85	104,00%	104,00%	104,00%
07/08/01	4	4	10.261,20	10.261,20	10.261,20	104,00%	104,00%	104,00%
08/08/01	2	2	10.268,57	10.268,57	10.268,57	104,00%	104,00%	104,00%
09/08/01	2	2	10.275,95	10.275,95	10.275,95	104,00%	104,00%	104,00%
10/08/01	700	2	10.283,33	10.283,33	10.283,33	104,00%	104,00%	104,00%
13/08/01	26	4	10.290,71	10.290,71	10.290,71	104,00%	104,00%	104,00%

104%	DEBÊNTURE DA ACESITA (ACST14)							
15/12/99	Dados de Negociação		Preço de Mercado da Debênture			Spread de Mercado da Debênture		
Data	Quantid.	Número	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo
17/08/01	24	4	10.320,32	10.320,32	10.320,32	104,00%	104,00%	104,00%
20/08/01	2	2	10.327,74	10.327,74	10.327,74	104,00%	104,00%	104,00%
21/08/01	2	2	10.335,17	10.335,17	10.335,17	104,00%	104,00%	104,00%
22/08/01	8	4	10.342,60	10.342,60	10.342,60	104,00%	104,00%	104,00%
24/08/01	100	2	10.347,01	10.347,01	10.347,01	104,37%	104,37%	104,37%
27/08/01	50	8	10.364,95	10.364,95	10.364,95	104,00%	104,00%	104,00%
29/08/01	22	6	10.379,87	10.379,87	10.379,87	104,00%	104,00%	104,00%
14/09/01	20	8	10.462,26	10.462,26	10.462,26	104,00%	104,00%	104,00%
17/09/01	6	4	10.469,78	10.469,78	10.469,78	104,00%	104,00%	104,00%
28/09/01	8	6	10.537,81	10.537,81	10.537,81	104,00%	104,00%	104,00%
01/10/01	22	8	10.545,42	10.545,42	10.545,42	104,00%	104,00%	104,00%
02/10/01	16	8	10.553,03	10.553,03	10.553,03	104,00%	104,00%	104,00%
04/10/01	2	2	10.568,27	10.568,27	10.568,27	104,00%	104,00%	104,00%
05/10/01	4	4	10.575,90	10.575,90	10.575,90	104,00%	104,00%	104,00%
08/10/01	4	4	10.583,52	10.583,52	10.583,52	104,00%	104,00%	104,00%
10/10/01	6	4	10.598,78	10.598,78	10.598,78	104,00%	104,00%	104,00%
11/10/01	1.536	2	10.606,42	10.606,42	10.606,42	104,00%	104,00%	104,00%
16/10/01	226	2	10.621,69	10.621,69	10.621,69	104,00%	104,00%	104,00%
17/10/01	162	2	10.629,33	10.629,33	10.629,33	104,00%	104,00%	104,00%
19/10/01	136	2	10.644,63	10.644,63	10.644,63	104,00%	104,00%	104,00%
22/10/01	130	4	10.652,26	10.652,28	10.652,28	104,00%	104,00%	104,00%
23/10/01	2	2	10.659,92	10.659,92	10.659,92	104,00%	104,00%	104,00%
24/10/01	82	2	10.667,61	10.667,61	10.667,61	104,00%	104,00%	104,00%
25/10/01	92	6	10.675,26	10.675,28	10.675,28	104,00%	104,00%	104,00%
26/10/01	8	2	10.682,95	10.682,95	10.682,95	104,00%	104,00%	104,00%
29/10/01	100	2	10.690,65	10.690,65	10.690,65	104,00%	104,00%	104,00%
30/10/01	218	8	10.698,31	10.698,33	10.698,33	104,00%	104,00%	104,00%
01/11/01	1.306	3	10.713,72	10.713,72	10.713,72	104,00%	104,00%	104,00%
06/11/01	826	6	10.729,13	10.729,14	10.729,14	104,00%	104,00%	104,00%
13/11/01	142	2	10.760,12	10.760,12	10.760,12	104,39%	104,39%	104,39%
14/11/01	60	2	10.775,56	10.775,56	10.775,56	104,00%	104,00%	104,00%
16/11/01	30	2	10.783,31	10.783,31	10.783,31	104,00%	104,00%	104,00%
19/11/01	306	2	10.791,08	10.791,08	10.791,08	104,00%	104,00%	104,00%
20/11/01	300	2	10.798,85	10.798,85	10.798,85	104,00%	104,00%	104,00%
23/11/01	110	2	10.822,18	10.822,18	10.822,18	104,00%	104,00%	104,00%
28/11/01	310	2	10.845,57	10.845,57	10.845,57	104,00%	104,00%	104,00%
29/11/01	2	2	10.853,36	10.853,36	10.853,36	104,00%	104,00%	104,00%
17/12/01	4.100	10	10.000,00	10.000,00	10.000,00	104,00%	104,00%	104,00%
19/12/01	3.000	4	10.015,23	10.027,70	10.090,07	103,95%	103,26%	99,77%
09/01/02	200	2	10.114,74	10.114,74	10.114,74	103,62%	103,62%	103,62%
14/01/02	278	2	10.137,85	10.137,85	10.137,85	103,55%	103,55%	103,55%
22/01/02	40	2	10.184,18	10.184,18	10.184,18	103,36%	103,36%	103,36%
30/01/02	750	2	10.228,05	10.228,19	10.228,32	103,36%	103,35%	103,34%
19/02/02	100	2	10.324,54	10.324,54	10.324,54	102,75%	102,75%	102,75%
26/03/02	50	2	10.504,51	10.504,51	10.504,51	102,90%	102,90%	102,90%
18/06/02	375	1	10.066,77	10.066,77	10.066,77	98,26%	98,26%	98,26%
19/06/02	1.540	8	10.014,72	10.044,03	10.078,10	103,93%	101,19%	98,02%
20/06/02	400	2	10.079,47	10.080,28	10.081,08	98,53%	98,46%	98,38%
30/07/02	392	2	10.239,80	10.240,37	10.240,94	101,46%	101,39%	101,33%
01/10/02	100	2	10.565,27	10.565,27	10.565,27	96,30%	96,30%	96,30%
					Média	104,14%	104,10%	104,03%
					Desvio	1,51%	1,51%	1,63%

2,75%	DEBÊNTURE DA CSA (CSNA11)											
01/02/02	Taxas de Juros Prefixada Spot						Pagamento de Juros + Principal no Final					
Data	01/08/02	01/02/03	01/08/03	01/02/04	01/08/04	01/02/05	01/08/02	01/02/03	01/08/03	01/02/04	01/08/04	01/02/05
01/03/02	18,28%	18,62%	19,42%	19,88%	20,13%	20,31%	1.011,50	1.079,55	1.127,50	1.185,91	1.151,90	1.168,89
05/03/02	18,19%	18,38%	19,21%	19,70%	19,98%	20,16%	1.008,43	1.061,84	1.119,39	1.182,26	1.148,38	1.165,31
06/03/02	18,29%	18,54%	19,45%	19,98%	20,28%	20,48%	1.012,56	1.071,48	1.136,77	1.200,17	1.165,68	1.182,91
07/03/02	18,31%	18,71%	19,81%	20,45%	20,81%	21,05%	1.013,38	1.085,53	1.168,67	1.236,78	1.201,04	1.218,89
08/03/02	18,19%	18,49%	19,47%	20,05%	20,38%	20,60%	1.009,12	1.070,74	1.142,95	1.210,26	1.175,43	1.192,83
11/03/02	18,13%	18,35%	19,34%	19,93%	20,27%	20,49%	1.007,12	1.061,77	1.137,38	1.205,66	1.170,99	1.188,31
13/03/02	18,01%	18,13%	18,78%	19,17%	19,39%	19,54%	1.003,22	1.046,78	1.083,18	1.143,02	1.110,47	1.126,73
14/03/02	18,06%	18,17%	18,95%	19,41%	19,67%	19,84%	1.005,25	1.048,86	1.100,74	1.163,65	1.130,40	1.147,02
15/03/02	17,95%	18,00%	18,69%	19,11%	19,35%	19,51%	1.001,91	1.038,24	1.081,48	1.144,18	1.111,59	1.127,87
18/03/02	17,98%	18,04%	18,70%	19,11%	19,34%	19,49%	1.003,16	1.040,84	1.078,96	1.142,22	1.109,70	1.125,95
19/03/02	17,94%	18,02%	18,72%	19,16%	19,41%	19,58%	1.001,94	1.040,14	1.083,50	1.149,29	1.116,52	1.132,89
20/03/02	17,84%	17,92%	18,74%	19,24%	19,53%	19,72%	998,76	1.035,49	1.093,62	1.160,91	1.127,76	1.144,32
21/03/02	18,14%	18,16%	18,85%	19,31%	19,56%	19,73%	1.009,51	1.044,55	1.088,59	1.156,97	1.123,95	1.140,45
22/03/02	18,31%	18,35%	19,08%	19,56%	19,83%	20,01%	1.015,36	1.054,69	1.101,31	1.172,20	1.138,66	1.155,41
26/03/02	18,34%	18,43%	19,13%	19,60%	19,86%	20,04%	1.016,47	1.059,62	1.100,43	1.172,56	1.139,01	1.155,77
01/04/02	18,34%	18,31%	18,93%	19,38%	19,63%	19,80%	1.016,62	1.050,33	1.084,31	1.159,12	1.126,02	1.142,56
02/04/02	18,33%	18,29%	18,88%	19,32%	19,55%	19,71%	1.016,37	1.049,22	1.079,93	1.153,13	1.120,24	1.136,67
03/04/02	18,33%	18,39%	18,99%	19,42%	19,66%	19,82%	1.016,42	1.056,64	1.085,27	1.158,43	1.125,36	1.141,88
04/04/02	18,35%	18,38%	19,02%	19,49%	19,76%	19,93%	1.017,07	1.055,49	1.089,29	1.166,66	1.133,31	1.149,97
05/04/02	18,32%	18,38%	19,06%	19,56%	19,83%	20,01%	1.016,18	1.056,48	1.093,87	1.172,41	1.138,87	1.155,63
08/04/02	18,34%	18,48%	19,16%	19,70%	19,99%	20,18%	1.016,81	1.063,64	1.098,54	1.183,12	1.149,21	1.166,15
09/04/02	18,29%	18,38%	19,06%	19,60%	19,89%	20,08%	1.015,35	1.057,28	1.093,90	1.178,15	1.144,41	1.161,27
10/04/02	18,28%	18,39%	19,07%	19,59%	19,88%	20,07%	1.015,09	1.058,67	1.093,70	1.176,69	1.143,00	1.159,83
11/04/02	18,25%	18,34%	19,04%	19,57%	19,86%	20,06%	1.014,27	1.055,19	1.093,36	1.176,72	1.143,03	1.159,86
15/04/02	18,30%	18,41%	19,09%	19,63%	19,93%	20,12%	1.015,78	1.059,47	1.093,39	1.180,26	1.146,45	1.163,34
18/04/02	18,53%	18,79%	19,69%	20,35%	20,71%	20,95%	1.022,06	1.081,45	1.136,02	1.228,03	1.192,60	1.210,30
23/04/02	18,61%	19,09%	20,36%	21,32%	21,85%	22,19%	1.023,95	1.101,22	1.193,12	1.308,67	1.270,48	1.289,56
29/04/02	18,66%	19,48%	20,72%	21,63%	22,12%	22,44%	1.024,75	1.126,85	1.204,85	1.315,40	1.276,98	1.296,17
30/04/02	18,54%	19,38%	20,66%	21,60%	22,11%	22,44%	1.021,72	1.122,79	1.204,15	1.317,49	1.279,00	1.298,23
06/05/02	18,53%	19,42%	20,90%	21,98%	22,57%	22,95%	1.021,13	1.124,46	1.228,27	1.351,16	1.311,51	1.331,31
07/05/02	18,52%	19,39%	20,93%	22,05%	22,66%	23,05%	1.020,78	1.122,47	1.233,44	1.358,34	1.318,45	1.338,38
09/05/02	18,49%	19,49%	21,59%	23,06%	23,84%	24,35%	1.019,80	1.129,43	1.301,29	1.443,65	1.400,81	1.422,21
17/05/02	18,37%	19,28%	21,58%	23,34%	24,28%	24,89%	1.016,96	1.115,74	1.309,34	1.487,31	1.442,95	1.465,11
24/05/02	18,34%	19,44%	21,61%	23,19%	24,03%	24,58%	1.016,18	1.124,85	1.297,65	1.457,86	1.414,52	1.436,17
27/05/02	18,35%	19,46%	21,60%	23,22%	24,08%	24,63%	1.016,36	1.125,19	1.295,46	1.462,04	1.418,56	1.440,28
29/05/02	18,23%	19,09%	21,13%	22,87%	23,78%	24,37%	1.014,31	1.102,65	1.266,12	1.457,59	1.414,26	1.435,91
06/06/02	18,32%	20,26%	22,98%	25,28%	26,50%	27,27%	1.012,43	1.172,62	1.386,88	1.627,52	1.578,27	1.602,87
10/06/02	18,30%	19,72%	22,53%	24,93%	26,18%	26,98%	1.011,59	1.138,61	1.370,90	1.619,13	1.570,17	1.594,63
12/06/02	20,65%	23,07%	26,57%	29,30%	30,72%	31,63%	1.042,43	1.308,61	1.586,44	1.850,29	1.793,15	1.821,68
17/06/02	18,77%	23,04%	27,63%	30,00%	31,23%	32,01%	1.016,93	1.327,50	1.694,46	1.840,87	1.784,07	1.812,43
19/06/02	18,80%	25,39%	29,55%	31,87%	33,07%	33,84%	1.016,96	1.460,87	1.746,26	1.918,03	1.858,46	1.888,21
21/06/02	20,60%	27,93%	32,16%	34,21%	35,27%	35,94%	1.035,74	1.580,70	1.857,67	1.992,77	1.930,52	1.961,60
25/06/02	19,05%	26,44%	30,35%	32,22%	33,18%	33,79%	1.018,84	1.507,70	1.759,91	1.884,47	1.826,11	1.855,25
28/06/02	18,61%	23,80%	27,16%	29,78%	31,12%	31,97%	1.014,28	1.356,99	1.588,68	1.848,77	1.791,68	1.820,19
11/07/02	18,59%	23,73%	26,84%	29,18%	30,36%	31,10%	1.013,46	1.336,13	1.550,69	1.786,21	1.731,35	1.758,74
12/07/02	18,46%	23,33%	26,30%	28,67%	29,87%	30,61%	1.012,70	1.314,35	1.518,37	1.765,54	1.711,42	1.738,45
16/07/02	18,42%	24,21%	27,78%	30,76%	32,25%	33,18%	1.012,40	1.355,86	1.611,30	1.915,63	1.856,15	1.885,85
22/07/02	18,00%	22,88%	26,66%	29,95%	31,59%	32,62%	1.010,66	1.282,05	1.568,92	1.906,01	1.846,88	1.876,41
23/07/02	18,01%	23,82%	27,78%	31,07%	32,70%	33,72%	1.010,63	1.326,75	1.624,70	1.953,81	1.892,96	1.923,35
24/07/02	17,99%	23,49%	27,44%	30,39%	31,85%	32,75%	1.010,53	1.308,53	1.608,50	1.889,58	1.831,04	1.860,28
30/07/02	18,05%	27,13%	30,07%	32,90%	34,29%	35,14%	1.010,44	1.472,31	1.666,26	1.985,54	1.923,55	1.954,51
01/08/02	0,00%	26,32%	29,01%	31,80%	33,17%	34,01%	0,00	1.428,32	1.606,68	1.931,75	1.871,69	1.901,68
06/08/02	0,00%	25,59%	28,42%	30,87%	32,07%	32,80%	0,00	1.385,49	1.584,71	1.856,38	1.800,27	1.828,94
09/08/02	0,00%	24,37%	27,02%	28,91%	29,82%	30,38%	0,00	1.323,10	1.513,05	1.714,83	1.663,39	1.689,55
14/08/02	0,00%	23,37%	26,10%	28,04%	28,99%	29,58%	0,00	1.272,53	1.474,27	1.677,51	1.631,85	1.657,42
16/08/02	0,00%	23,18%	26,02%	28,26%	29,37%	30,05%	0,00	1.260,26	1.473,21	1.713,46	1.668,03	1.694,27
20/08/02	0,00%	22,70%	25,50%	27,66%	28,75%	29,41%	0,00	1.236,17	1.447,00	1.676,82	1.637,58	1.663,26
21/08/02	0,00%	22,74%	25,66%	27,76%	28,82%	29,46%	0,00	1.235,97	1.457,91	1.676,38	1.636,26	1.661,92
23/08/02	0,00%	22,76%	26,11%	28,52%	29,73%	30,47%	0,00	1.232,89	1.493,83	1.735,65	1.695,38	1.722,12
27/08/02	0,00%	21,94%	25,09%	27,21%	28,31%	28,97%	0,00	1.196,15	1.438,45	1.650,31	1.616,41	1.641,70
02/09/02	0,00%	20,95%	23,58%	25,44%	26,40%	26,97%	0,00	1.151,69	1.347,00	1.543,92	1.512,87	1.536,28
06/09/02	0,00%	21,80%	24,14%	25,62%	26,34%	26,78%	0,00	1.178,91	1.356,92	1.516,64	1.480,21	1.503,03
09/09/02	0,00%	20,91%	22,68%	23,86%	24,48%	24,85%	0,00	1.144,42	1.269,87	1.410,64	1.382,83	1.403,91
12/09/02	0,00%	21,12%	23,22%	24,77%	25,56%	26,03%	0,00	1.148,72	1.303,46	1.482,33	1.452,21	1.474,54
16/09/02	0,00%	21,97%	24,42%	26,76%	28,06%	28,83%	0,00	1.176,27	1.367,54	1.636,30	1.626,20	1.651,68
18/09/02	0,00%	22,38%	25,15%	27,43%	28,65%	29,38%	0,00	1.187,34	1.408,94	1.660,69	1.641,38	1.667,13
19/09/02	0,00%	23,03%	26,18%	28,76%	30,16%	31,00%	0,00	1.207,86	1.466,38	1.743,13	1.730,23	1.757,61
25/09/02	0,00%	22,98%	26,42%	29,31%	30,84%	31,74%	0,00	1.198,65	1.481,61	1.789,64	1.771,47	1.799,61
27/09/02	0,00%	23,42%	27,80%	31,51%	33,47%	34,62%	0,00	1.208,83	1.570,03	1.949,24	1.935,65	1.966,82
03/10/02	0,00%	22,15%	28,70%	33,72%	36,28%	37,80%	0,00	1.162,25	1.669,87	2.141,72	2.126,45	2.161,21

2,75%	DEBÊNTURE DA CSA (CSNA11)							
01/02/02	Dados de Negociação		Preço de Mercado da Debênture			Spread de Mercado da Debênture		
Data	Quantid.	Número	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo
01/03/02	3.530	9	10.144,39	10.146,11	10.164,67	2,79%	2,78%	2,70%
05/03/02	1.088	13	10.109,65	10.137,00	10.160,45	3,02%	2,90%	2,79%
06/03/02	1.846	21	10.168,48	10.168,48	10.168,49	2,79%	2,79%	2,79%
07/03/02	2	2	10.176,52	10.176,52	10.176,52	2,79%	2,79%	2,79%
08/03/02	15	1	10.184,42	10.184,42	10.184,42	2,79%	2,79%	2,79%
11/03/02	4	4	10.192,62	10.192,63	10.192,63	2,79%	2,79%	2,79%
13/03/02	14	4	10.208,77	10.208,77	10.208,77	2,79%	2,79%	2,79%
14/03/02	6	4	10.216,85	10.216,85	10.216,85	2,79%	2,79%	2,79%
15/03/02	500	1	10.204,49	10.204,49	10.204,49	2,88%	2,88%	2,88%
18/03/02	24	3	10.182,30	10.182,30	10.182,30	3,02%	3,02%	3,02%
19/03/02	2	2	10.241,09	10.241,09	10.241,09	2,79%	2,79%	2,79%
20/03/02	5.561	7	10.177,48	10.177,51	10.249,22	3,12%	3,12%	2,79%
22/03/02	850	18	10.251,16	10.252,12	10.265,22	2,86%	2,85%	2,79%
26/03/02	6	4	10.281,33	10.281,33	10.281,33	2,79%	2,79%	2,79%
01/04/02	112	20	10.305,46	10.305,52	10.305,52	2,79%	2,79%	2,79%
02/04/02	466	18	10.313,52	10.313,58	10.313,59	2,79%	2,79%	2,79%
03/04/02	12	2	10.321,64	10.321,64	10.321,64	2,79%	2,79%	2,79%
04/04/02	97	1	10.329,68	10.329,68	10.329,68	2,79%	2,79%	2,79%
05/04/02	86	10	10.337,71	10.337,71	10.337,71	2,79%	2,79%	2,79%
08/04/02	42	10	10.345,75	10.345,75	10.345,75	2,79%	2,79%	2,79%
09/04/02	8	2	10.353,80	10.353,80	10.353,80	2,79%	2,79%	2,79%
10/04/02	54	12	10.361,85	10.361,85	10.361,85	2,79%	2,79%	2,79%
11/04/02	62	8	10.369,91	10.369,91	10.369,91	2,79%	2,79%	2,79%
15/04/02	94	12	10.386,05	10.386,05	10.386,06	2,79%	2,79%	2,79%
18/04/02	108	16	10.410,30	10.410,30	10.410,30	2,79%	2,79%	2,79%
23/04/02	2	2	10.434,47	10.434,47	10.434,47	2,80%	2,80%	2,80%
29/04/02	1.668	14	10.467,00	10.467,00	10.467,00	2,80%	2,80%	2,80%
30/04/02	132	2	10.475,09	10.475,09	10.475,09	2,80%	2,80%	2,80%
06/05/02	6	2	10.499,22	10.499,22	10.499,22	2,80%	2,80%	2,80%
07/05/02	164	7	10.507,32	10.507,47	10.507,47	2,80%	2,80%	2,80%
09/05/02	4	2	10.523,45	10.523,45	10.523,45	2,80%	2,80%	2,80%
17/05/02	226	2	10.569,20	10.569,20	10.569,20	2,81%	2,81%	2,81%
24/05/02	8	1	10.613,39	10.613,39	10.613,39	2,80%	2,80%	2,80%
27/05/02	8	1	10.620,48	10.620,48	10.620,48	2,80%	2,80%	2,80%
29/05/02	10	2	10.638,03	10.638,03	10.638,03	2,80%	2,80%	2,80%
06/06/02	26	2	10.675,25	10.675,25	10.675,25	2,80%	2,80%	2,80%
10/06/02	16	4	10.691,99	10.691,99	10.692,00	2,80%	2,80%	2,80%
12/06/02	6	2	10.708,42	10.708,42	10.708,42	2,80%	2,80%	2,80%
17/06/02	16	2	10.733,09	10.733,09	10.733,09	2,80%	2,80%	2,80%
19/06/02	18	6	10.749,76	10.749,77	10.749,84	2,80%	2,80%	2,80%
21/06/02	56	2	10.766,72	10.766,72	10.766,72	2,80%	2,80%	2,80%
11/07/02	30	1	10.864,12	10.864,12	10.864,12	2,91%	2,91%	2,91%
12/07/02	40	4	10.864,12	10.871,29	10.892,79	2,95%	2,91%	2,80%
16/07/02	16	4	10.909,66	10.909,67	10.909,67	2,80%	2,80%	2,80%
23/07/02	100	1	10.951,85	10.951,85	10.951,85	2,80%	2,80%	2,80%
24/07/02	600	4	10.960,16	10.960,16	10.960,16	2,80%	2,80%	2,80%
30/07/02	4	2	10.993,22	10.993,22	10.993,22	2,80%	2,80%	2,80%
01/08/02	31	1	10.000,00	10.000,00	10.000,00	2,80%	2,80%	2,80%
06/08/02	1	1	10.022,47	10.022,47	10.022,47	2,80%	2,80%	2,80%
14/08/02	14	4	10.068,30	10.068,35	10.068,37	2,80%	2,80%	2,80%
16/08/02	2	2	10.083,60	10.083,60	10.083,60	2,80%	2,80%	2,80%
20/08/02	6	4	10.098,94	10.098,94	10.098,95	2,81%	2,80%	2,80%
23/08/02	300	2	10.045,09	10.083,73	10.122,36	3,22%	3,01%	2,80%
27/08/02	6	2	10.137,33	10.137,33	10.137,33	2,81%	2,81%	2,81%
02/09/02	8	2	10.168,27	10.168,27	10.168,27	2,81%	2,81%	2,81%
06/09/02	14	2	10.199,34	10.199,34	10.199,34	2,81%	2,81%	2,81%
12/09/02	875	1	10.230,68	10.230,68	10.230,68	2,80%	2,80%	2,80%
16/09/02	8	2	10.245,80	10.245,80	10.245,80	2,81%	2,81%	2,81%
18/09/02	390	1	10.261,85	10.261,85	10.261,85	2,81%	2,81%	2,81%
19/09/02	30	2	10.269,65	10.269,65	10.269,65	2,81%	2,81%	2,81%
25/09/02	2	2	10.300,55	10.300,55	10.300,55	2,81%	2,81%	2,81%
27/09/02	6	2	10.316,15	10.316,15	10.316,15	2,81%	2,81%	2,81%
					Média	2,82%	2,82%	2,80%
					Desvio	0,08%	0,06%	0,04%

ANEXO IV

Acesita S/A

Código (Série/Emissão): ACST14

Características do Emissor

Endereço
Av. João Pinheiro,
580

Bairro
Centro

CEP
30130-180

Cidade
Belo Horizonte

UF
MG

Telefone
031.235.4200

Fax
031.235.4300

DRI
Luiz Anibal de Lima
Fernandes

Telefone
031.235.4268

Ramo de Atividade
Siderurgia

Atividade
Produção de Aços
Especiais

Classe de Risco
Notação: Br BBB+
Agência: SR
Rating

Classe de Risco
Notação: BBB
Agência: Fitch
Ratings

Características Gerais do Ativo

Emissão	15/12/99	Vencimento	15/12/2002
Forma	Nominativa	Classe (Tipo)	Não Conversível
Espécie	Quirografária	Quantidade Emitida	30.000
Indexação	Sem Correção	Aprovada	AGE 5/11/99
Valor Nominal na Emissão	R\$ 10.000,00	ISIN	BRACESDBS015
Registro CVM	CVM/SRE/DEB - 99/065 em 20/12/99		
Banco Mandatário (SND)	Bco. Itaú S/A		
Agente Fiduciário	Oliveira Trust DTVM Ltda. - Tel.: 021.2493.7003		

Características Especiais do Ativo

Atualização do Valor Nominal

As debêntures não terão seu valor nominal atualizado monetariamente.

Remuneração

Juros - Às debêntures serão conferidos juros remuneratórios, acrescidos de sobretaxa, calculados a partir da data de emissão, com periodicidade de pagamento semestral, observado o disposto a seguir.

Temos por definição que:

a) Taxa DI é a taxa de juros baseada na taxa média dos DI - Depósitos Interfinanceiros de um dia, *Over* Extragrupo, calculada e divulgada pela CETIP - Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos, em percentual (%) ao ano, base de 252 dias;

b) Sobretaxa é um percentual que incidirá sobre a Taxa DI, expressa na fórmula sob a forma decimal, com duas casas, a ser definida pelo Conselho de Administração da EMISSORA;

c) Período de vigência da remuneração é o intervalo de tempo durante o qual o valor dos juros remuneratórios acrescidos da sobretaxa será calculado sobre o valor nominal das debêntures para pagamento;

d) Segundo período de vigência da remuneração é o período compreendido entre 15/12/2000 e 15/12/2001, data da segunda repactuação;

e) Período de capitalização é o intervalo de tempo que se inicia na data de emissão, no caso do primeiro período de capitalização, ou na data do último vencimento dos juros remuneratórios acrescidos da sobretaxa, no caso dos demais períodos de capitalização, e termina na data de vencimento dos juros remuneratórios acrescidos da sobretaxa, sendo que cada período de capitalização sucede o anterior sem solução de continuidade;

Acesita S/A

f) Subperíodo de capitalização é o intervalo de tempo contido em cada período de capitalização, possuindo duração idêntica ao prazo definido para a Taxa DI apurada. Assim: o primeiro subperíodo de capitalização terá início na data de emissão das debêntures e término no prazo definido para a Taxa DI apurada; o subperíodo de capitalização seguinte terá início na data de vencimento do subperíodo de capitalização anterior e encerramento no prazo definido para a Taxa DI apurada, e assim sucessivamente até cobrir todo o período de capitalização.

Os juros remuneratórios serão calculados para o período compreendido entre o início, inclusive, e o fim, exclusive, do segundo período de vigência da remuneração.

Para o segundo período de vigência da remuneração a sobretaxa será fixada em 104% (cento e quatro por cento).

Para os demais períodos de vigência da remuneração, as debêntures serão remuneradas com juros remuneratórios e sobretaxa a serem definidos pelo Conselho de Administração da EMISSORA.

A remuneração das debêntures será determinada pela aplicação da seguinte fórmula:

$$JR = VN \times [(f_1 \times f_2 \times \dots \times f_j) - 1]$$

onde:

JR = valor dos juros remuneratórios, acrescidos da sobretaxa, a ser pago no final de cada período de capitalização;

VN = valor nominal unitário da debênture no início de cada período de capitalização;

$(f_1 \times f_2 \times \dots \times f_j)$ = fator de variação acumulado no período de capitalização dos juros remuneratórios.

Os termos f_1, f_2, f_j serão obtidos de acordo com a seguinte fórmula:

$$f_j = \left\{ \left[\left(1 + \frac{\text{Taxa DI}_j}{100} \right)^{\frac{d_j}{252}} - 1 \right] \times S \right\} + 1$$

onde:

f_j = fator da Taxa DI, referente ao subperíodo de capitalização j;

Taxa DI_j = Taxa DI, referente ao subperíodo de capitalização j;

d_j = número de dias úteis contidos no subperíodo de capitalização j, idêntico ao prazo definido para a Taxa DI apurada;

S = sobretaxa.

Acesita S/A

As condições de remuneração definidas acima terão vigência durante o primeiro período de vigência da remuneração.

A aplicação da Taxa DI incidirá no menor período permitido pela legislação em vigor, sem necessidade de aditamento à Escritura de Emissão.

O juros remuneratórios acrescidos da sobretaxa correspondentes aos períodos de capitalização serão devidos e pagos semestralmente, a contar da data de emissão, vencendo-se em 15 de junho e de dezembro de cada ano.

No caso de extinção ou impossibilidade legal de aplicação às debêntures da Taxa DI conforme definido na Escritura de Emissão, será utilizado, em sua substituição, o parâmetro legal que vier a ser determinado, se houver. Na sua ausência, o AGENTE FIDUCIÁRIO deverá convocar Assembleia Geral de debenturistas para a deliberação, de comum acordo com a EMISSORA e no prazo máximo de 30 dias, a respeito do novo parâmetro de remuneração das debêntures a ser proposto pela EMISSORA.

Repactuação

Caberá ao Conselho de Administração da EMISSORA deliberar sobre as condições de repactuação das debêntures, aprovando o novo período de vigência da remuneração e as condições da remuneração, juros remuneratórios e sobretaxa, se houver, a serem pagos, bem como a época de seu pagamento.

As deliberações do Conselho de Administração da EMISSORA sobre as condições de repactuação serão comunicadas pela EMISSORA, por intermédio de publicação de aviso aos debenturistas, até dez dias úteis antes do encerramento de cada período de vigência da remuneração, informando:

- a) o prazo do próximo período de vigência da remuneração, obedecendo ao prazo mínimo estabelecido pela legislação pertinente;
- b) a modalidade da taxa, os juros remuneratórios e a sobretaxa, se houver, a vigor durante o próximo período de vigência da remuneração;
- c) as datas de vencimento e de pagamento dos juros remuneratórios acrescidos da sobretaxa, se houver;
- d) a data-limite e o local em que os debenturistas que não concordarem com as novas condições fixadas pelo Conselho de Administração da EMISSORA para o novo período de vigência da remuneração deverão manifestar sua opção de exercer o direito de venda de suas debêntures.

Os debenturistas que não concordarem com as novas condições fixadas pelo Conselho de Administração da EMISSORA terão o prazo de cinco dias úteis, contado da data da publicação do aviso aos debenturistas, publicado no jornal Gazeta Mercantil, para manifestar junto à EMISSORA (junto à CETIP, em sua sede social ou em local indicado pela EMISSORA) sua opção de exercer o direito de venda de suas debêntures à EMISSORA.

Acesita S/A

A EMISSORA se obriga a adquirir a totalidade das debêntures decorrentes desta emissão nas datas de encerramento de cada período de vigência da remuneração, à opção dos debenturistas que não aceitarem as condições fixadas pelo Conselho de Administração, pelo valor nominal da debênture, acrescido dos juros remuneratórios calculados *pro rata temporis*, e sobretaxa, se houver, definidos para o período vencido, calculados desde a data de emissão, ou do último pagamento de juros remuneratórios, prevalecendo o que ocorrer por último, até a data do seu efetivo pagamento.

As debêntures adquiridas pela EMISSORA, em decorrência do exercício da opção de venda do debenturista, poderão ser canceladas, permanecer em Tesouraria da EMISSORA ou ser novamente colocadas em mercado.

Fica desde já definido que o segundo período de vigência da remuneração das debêntures terá início em 15/12/2000 e vencimento em 15/12/2001, data da segunda repactuação.

Aquisição Facultativa

A EMISSORA poderá, a qualquer tempo, adquirir debêntures desta emissão em circulação, a qualquer tempo, por preço não superior ao do seu valor nominal acrescido dos juros remuneratórios e sobretaxa, observado o disposto no artigo 55, da Lei nº 6.404/76. Nesta hipótese, as debêntures adquiridas pela EMISSORA poderão ser canceladas, permanecer em Tesouraria da EMISSORA ou ser, novamente, colocadas no mercado.

Resgate Antecipado Facultativo

As debêntures objeto desta emissão, por decisão do Conselho de Administração da EMISSORA, e mediante aviso prévio de cinco dias úteis, poderão ser resgatadas, de forma total ou parcial, neste caso mediante sorteio, coordenado pelo AGENTE FIDUCIÁRIO, com pagamento do seu valor nominal acrescido dos juros remuneratórios e sobretaxa a que fizerem jus. Na hipótese de resgate parcial, a EMISSORA deverá comunicar aos debenturistas sorteados a decisão do resgate, os quais solicitarão à CETIP a retirada das debêntures do sistema.

Vencimento Antecipado

O AGENTE FIDUCIÁRIO poderá declarar antecipadamente vencidas todas as obrigações das debêntures objeto desta emissão e exigir o imediato pagamento, pela EMISSORA, do valor nominal da debênture, acrescido dos juros remuneratórios, calculados *pro rata temporis*, e sobretaxa, se houver, devidos desde a data de emissão, ou da data do último pagamento de juros remuneratórios e sobretaxa, prevalecendo a que ocorrer por último, até a data do seu efetivo pagamento, sendo essa declaração de vencimento antecipado efetivada por notificação extrajudicial à EMISSORA, através de Cartório de Títulos e Documentos, na ocorrência dos seguintes eventos:

i) protestos legítimos e reiterados de títulos contra a EMISSORA em valor superior R\$ 65.000.000,00 (sessenta e cinco milhões de reais), e que não sejam sanados no prazo de 30 dias, contados a partir de aviso escrito que lhe for enviado pelo AGENTE FIDUCIÁRIO;

Acesita S/A

ii) pedido de concordata preventiva formulado pela EMISSORA;

iii) pedidos reiterados por um mesmo grupo composto de cinco ou mais credores, de liquidação ou decretação de falência da EMISSORA;

iv) falta de cumprimento pela EMISSORA de qualquer obrigação prevista na Escritura de Emissão, não sanada em 30 dias, contados a partir de aviso escrito que lhe for enviado pelo AGENTE FIDUCIÁRIO.

v) vencimento antecipado de qualquer dívida da EMISSORA, em razão de inadimplência contratual, cujo montante possa, de qualquer forma, vir a prejudicar o cumprimento das obrigações da EMISSORA previstas na Escritura de Emissão.

Agenda de Eventos	
Data	Eventos
15/12/2002	Vencimento

Companhia Siderúrgica Nacional

Código (Série/Emissão): CSNA11

Características do Emissor

Endereço
Rua Lauro Müller,
116 - 36º Andar

Bairro
Botafogo

CEP
22299-900

Cidade
Rio de Janeiro

UF
RJ

Telefone
021.2586.1401

Fax
021.2586.1432

DRI
João Luis Tenreiro
Barroso

Telefone
021.2586.1458

Ramo de Atividade
Siderurgia

Atividade
Siderurgia

Classe de Risco
Notação: AA-
Agência: Fitch
Ratings

Classe de Risco
Notação: Baa1.br
Agência: Moody's
Investors

Características Gerais do Ativo

Emissão	1/2/2002	Vencimento	1/2/2005
Forma	Escritural	Classe (Tipo)	Não Conversível
Espécie	Quirografia	Quantidade Emitida	54.000
Indexação	Sem Correção	Aprovada	AGE 10/1/2002
Valor Nominal na Emissão	R\$ 10.000,00	ISIN	BRCSNADBS016
Registro CVM	CVM/SRE/DEB-2002/006	em 27/2/2002	
Banco Mandatário (SND)	Banco Itaú S/A		
Agente Fiduciário	Oliveira Trust DTVM Ltda. - Tel.: 021.2493.7003		

Características Especiais do Ativo

Atualização do Valor Nominal

As debêntures não terão seu valor nominal atualizado monetariamente.

Remuneração

Juros - Sobre o valor nominal das debêntures incidirão juros remuneratórios equivalentes à taxa média diária dos depósitos interfinanceiros denominada Taxa DI *Over* Extragrupo, expressa na forma percentual ao ano, base 252 dias úteis, calculada e divulgada diariamente pela CETIP no informativo diário disponível em sua página na internet (<http://www.cetip.com.br>), acrescidos de uma sobretaxa efetiva ao ano de 2,75% (dois vírgula setenta e cinco por cento), definida de acordo com o disposto abaixo. A remuneração será calculada de forma exponencial e cumulativa *pro rata temporis* por dias úteis decorridos, incidentes sobre o valor nominal das debêntures desde a data de emissão ou data de vencimento dos juros imediatamente anterior, conforme o caso, até a data de seu efetivo pagamento.

Para definição da sobretaxa e obtenção de informações para que a EMISSORA defina, juntamente com os Coordenadores, o número de debêntures, foi adotado o processo de *bookbuilding* organizado pelos Coordenadores. Encerrado o processo de *bookbuilding*, o Conselho de Administração da EMISSORA ratificou, em reunião realizada em 20/2/2002, a sobretaxa apurada no processo de *bookbuilding* e a quantidade de debêntures, definida conjuntamente pela EMISSORA e os Coordenadores, utilizando-se dos poderes para deliberar sobre determinadas condições da emissão que, nos termos da Lei nº 6.404/76, lhe foram delegados na AGE de 10/1/2002.

A remuneração será paga em seis parcelas semestrais e sucessivas, ocorrendo o primeiro pagamento em 1/8/2002 e o último em 1/2/2005, e calculada de acordo com a seguinte fórmula:

**Companhia
Siderúrgica
Nacional**

$$J = VN \times \left\{ \left[\prod_{i=1}^{i=f} (FI_i) \right] x(S) - 1 \right\}$$

onde:

- J = valor da remuneração a ser paga na data do seu pagamento;
- VN = valor nominal da debênture no início do período de capitalização;
- $\prod_{i=1}^{i=f}$ = produto dos i termos FI referentes a cada dia útil contido entre o início e o fim de cada período de capitalização, com i variando de "1" até "f";
- f = número de dias úteis contidos entre o início e o fim de cada período de capitalização;
- FI_j = fatores de remuneração, verificados nos dias úteis entre a data de início do período de capitalização e a data final do período de capitalização, e obtidos a partir da seguinte fórmula:

$$FI = \left[\left(\frac{\text{Taxa DI}}{100} + 1 \right)^{dj/252} \right]$$

onde:

- Taxa DI = Taxa DI, em percentual ao ano, base 252 dias úteis, calculada e divulgada pela CETIP;
- dj = número de dia(s) útil(eis) correspondentes ao prazo de validade da Taxa DI; e
- S = fator da sobretaxa calculado conforme fórmula abaixo:

$$S = \left(\frac{s}{100} + 1 \right)^{du/252}$$

onde:

- s = 2,75% (dois vírgula setenta e cinco por cento) definida em processo de *bookbuilding*; e
- du = número de dias úteis de cada período de capitalização;

Companhia Siderúrgica Nacional

Define-se período de capitalização da remuneração o intervalo de tempo durante o qual a remuneração será acumulada de forma exponencial. O valor da remuneração será agregado ao valor nominal para efeito de apuração do saldo devedor das debêntures. O pagamento da remuneração será exigível somente no final do período de capitalização, sem prejuízo dos demais vencimentos previstos na Escritura de Emissão. O primeiro período de capitalização tem início na data de emissão e término na data do primeiro pagamento de remuneração. Os demais períodos de capitalização têm início na data de pagamento do período de capitalização anterior, inclusive, e término na data de pagamento da remuneração da série seguinte, cada período de capitalização sucedendo o anterior sem solução de continuidade.

Caso a Taxa DI não esteja disponível quando da apuração do valor de qualquer obrigação prevista na Escritura de Emissão, será aplicado o último valor da Taxa DI aplicável que estiver disponível naquela data, não sendo devidas quaisquer compensações financeiras, tanto por parte da EMISSORA quanto por parte dos debenturistas, quando da divulgação da Taxa DI aplicável.

Na ausência da apuração e/ou divulgação da Taxa DI por prazo superior a cinco dias úteis após a data esperada para sua divulgação, de extinção da Taxa DI ou de impossibilidade de aplicação por imposição legal ou determinação judicial, será aplicada no lugar da Taxa DI, automaticamente, a taxa substituta que venha a ser adotada pelos agentes de mercado para operações similares. Na impossibilidade de substituição da Taxa DI nos termos acima, o AGENTE FIDUCIÁRIO deverá convocar Assembleia Geral de debenturistas titulares das debêntures, a ser realizada no prazo máximo de 20 dias contados da data do evento que der causa à convocação da referida Assembleia Geral de debenturistas, para deliberar, de comum acordo com a EMISSORA, a nova taxa de juros referencial de remuneração das debêntures, à qual será aplicada a mesma sobretaxa definida no processo de *bookbuilding* de que trata a Cláusula 4.4.1 da Escritura de Emissão, de forma que, além de se preservar o valor real das debêntures, sejam as mesmas remuneradas nos níveis anteriores. Caso debenturistas representando, no mínimo, 2/3 (dois terços) das debêntures em circulação não aprove a proposta da EMISSORA sobre o novo parâmetro, as debêntures em circulação deverão ser resgatadas na sua totalidade pelo valor nominal, acrescido da remuneração devida até a data do resgate, calculada *pro rata temporis* desde a data de emissão ou a data do último pagamento da remuneração até a data do seu efetivo pagamento, e de quaisquer outros valores eventualmente devidos pela EMISSORA nos termos da Escritura de Emissão, no prazo de até dez dias contados da data de encerramento da assembleia a que se refere este item. O resgate a que se refere este item não será acrescido de prêmio de qualquer natureza. Até o momento da definição do novo parâmetro ou da data de resgate, conforme o caso, fica desde já acordado que será utilizada a mesma taxa diária produzida pela última Taxa DI conhecida, no momento imediatamente anterior à data do evento que der causa à convocação da Assembleia Geral de debenturistas a que se refere este item, calculada *pro rata temporis* desde a data do evento até a data em que os debenturistas e a EMISSORA chegarem a um acordo quanto ao novo parâmetro ou até a data de pagamento do valor de resgate, conforme o caso.

Companhia Siderúrgica Nacional

Aquisição Facultativa

A EMISSORA poderá, a qualquer tempo, adquirir no mercado debêntures em circulação por preço não superior ao seu valor nominal, acrescido da remuneração aplicável até a data da aquisição, calculada *pro rata temporis* desde a data de emissão ou a data do último pagamento da remuneração até a data do seu efetivo pagamento e de quaisquer outros valores eventualmente devidos pela EMISSORA nos termos da Escritura de Emissão, observado o disposto no § 2º do artigo 5º da Lei nº 6.404/76. As debêntures adquiridas pela EMISSORA podem a qualquer tempo, por opção da EMISSORA, ser canceladas, permanecer em Tesouraria ou ser novamente colocadas no mercado. As debêntures adquiridas pela EMISSORA para permanência em Tesouraria nos termos deste item, se e quando recolocadas no mercado, farão jus à mesma remuneração das demais debêntures da mesma série em circulação.

Resgate Antecipado

A EMISSORA poderá resgatar antecipadamente as debêntures, total ou parcialmente, a qualquer tempo a partir do décimo segundo mês contado da data de emissão, observadas as regras estabelecidas pela CVM, mediante pagamento (i) do saldo do valor nominal, acrescido da remuneração aplicável até a data do resgate, calculada *pro rata temporis*; e (ii) de prêmio de reembolso equivalente a 1% (um por cento), incidente sobre o valor apurado de acordo com o item (i) acima, devendo a EMISSORA publicar aviso aos debenturistas com antecedência mínima de 30 dias da data de resgate. O resgate parcial será realizado mediante sorteio, nos termos do § 1º do artigo 55 da Lei nº 6.404/76 e demais normas aplicáveis.

Vencimento Antecipado

O AGENTE FIDUCIÁRIO deverá declarar antecipadamente vencidas todas as obrigações objeto desta emissão e exigir o imediato pagamento, pela EMISSORA, do valor nominal, acrescido da remuneração (e, no caso do inciso “ii” abaixo, dos encargos moratórios previstos na Cláusula 3.17 da Escritura de Emissão), e de quaisquer outros valores eventualmente devidos pela EMISSORA, nos termos da Escritura de Emissão, na ocorrência de quaisquer dos seguintes eventos:

i) decretação de falência da EMISSORA ou de qualquer controlada, ou pedido de concordata preventiva formulado pela EMISSORA ou por qualquer controlada da EMISSORA ou, ainda, a liquidação da EMISSORA;

ii) não-pagamento, pela EMISSORA, do valor nominal, da remuneração ou de quaisquer outros valores devidos aos debenturistas nas datas previstas na Escritura de Emissão, não sanado no prazo de 30 dias, contados da respectiva data de vencimento original;

iii) falta de cumprimento, pela EMISSORA, de toda e qualquer obrigação prevista na Escritura de Emissão que não seja a mencionada no inciso “ii” acima, não sanada em 30 dias, contados da data de recebimento, pela EMISSORA, de notificação neste sentido, a ser enviada pelo AGENTE FIDUCIÁRIO;

Companhia Siderúrgica Nacional

iv) as declarações previstas na Cláusula 11.1 da Escritura de Emissão provarem-se substancialmente falsas, incorretas, incompletas ou enganosas;

v) protesto legítimo de títulos contra a EMISSORA ou qualquer controlada da EMISSORA, cujo valor unitário seja igual ou superior a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais), ou seu contravalor em outras moedas, reajustado anualmente a partir desta data pela variação do IGP-M Índice Geral de Preços - Mercado, divulgado pela FGV - Fundação Getulio Vargas, salvo se o protesto tiver sido efetuado por erro ou má-fé de terceiros, desde que validamente comprovado pela EMISSORA ou pelas controladas da EMISSORA, conforme o caso, ou se for cancelado ou, ainda, se o valor dos títulos protestados for objeto de depósito em juízo, em qualquer hipótese no prazo máximo de 30 dias da sua ocorrência;

vi) a EMISSORA, ou qualquer controlada da EMISSORA, deixar de pagar quaisquer dívidas financeiras em valor unitário igual ou superior a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais), ou seu contravalor em outras moedas, atualizado anualmente a partir desta data pelo IGP-M, se tal não-pagamento não for sanado no prazo de até 15 dias contados da data de vencimento;

vii) quaisquer dívidas financeiras da EMISSORA ou de qualquer controlada da EMISSORA, em valor unitário igual ou superior a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais), ou seu contravalor em outras moedas, atualizado monetariamente a partir desta data pelo IGP-M, vençam antecipadamente, exceto se tal vencimento ocorrer por opção da EMISSORA, ou da controlada da EMISSORA, conforme o caso, neste caso desde que não tenha ocorrido qualquer inadimplemento;

viii) as obrigações a pagar da EMISSORA previstas na Escritura de Emissão deixarem de concorrer, no mínimo, *pari passu* com as demais dívidas quirografárias da EMISSORA, ressalvadas as obrigações que gozem de preferência por força de disposição legal;

ix) a EMISSORA transferir ou por qualquer forma ceder ou prometer ceder a terceiros os direitos e obrigações que respectivamente adquiriu e assumiu na Escritura de Emissão, sem a previa anuência dos debenturistas reunidos em assembléia;

x) desapropriação, confisco ou qualquer outra medida de qualquer entidade governamental brasileira que resulte na perda da propriedade ou posse direta de mais de 80% dos seus ativos ou na incapacidade de gestão de seus negócios, pela EMISSORA, ou suas controladas, conforme o caso, desde que tal desapropriação, confisco ou qualquer outra medida afete substancialmente a capacidade de pagamento da EMISSORA nas obrigações relativas às debêntures;

xi) não-pagamento de qualquer decisão ou sentença judicial transitada em julgado contra a EMISSORA, ou suas controladas, em valor unitário superior a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais), ou seu contravalor em outras moedas, atualizado anualmente a partir desta data pelo IGP-M, no prazo de até 60 dias contados da data estipulada para pagamento; e

Companhia Siderúrgica Nacional

xii) ocorrência de qualquer procedimento de seqüestro, arresto ou penhora de ativos da EMISSORA, ou de suas controladas, cujo valor contábil unitário seja superior a 80% (oitenta por cento) do patrimônio líquido da EMISSORA à época, levantado com base na última demonstração financeira publicada à época, exceto se tal procedimento for suspenso, sobrestado, revertido ou extinto no prazo máximo 60 dias contados de seu início.

Ocorrendo quaisquer dos eventos previstos os incisos “i”, “ii”, “iv”, “v”, “vi”, “vii”, “viii” e “ix” acima, que deverão ser imediatamente informados pela EMISSORA ao AGENTE FIDUCIÁRIO, as debêntures tomar-se-ão automaticamente vencidas, independentemente de aviso ou notificação judicial ou extrajudicial. Ocorrendo quaisquer dos eventos previstos nos incisos “iii”, “x”, “xi” e “xii” acima e estando estes eventos ainda não sanados, o AGENTE FIDUCIÁRIO deverá, inclusive para fins do disposto na Cláusula 8.5.1 da Escritura de Emissão, convocar, no prazo máximo de 15 dias contados da data em que for constatada sua ocorrência, Assembleia de debenturistas para deliberar sobre o vencimento antecipado das debêntures, a realizar-se no prazo mínimo previsto em Lei. Se, na referida Assembleia de debenturistas, debenturistas representando, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das debêntures em circulação mais uma decidirem por não considerar o vencimento antecipado das debêntures, o AGENTE FIDUCIÁRIO não deverá declarar o vencimento antecipado das debêntures; caso contrário, o AGENTE FIDUCIÁRIO deverá declarar o vencimento antecipado das debêntures.

Na ocorrência do vencimento antecipado, a EMISSORA se obriga a efetuar o pagamento do valor nominal, acrescido da remuneração, e, no caso do inciso “ii” acima, dos encargos moratórios calculados a partir da data em que tais pagamentos deveriam ter sido efetuados, calculada *pro rata temporis* desde a data de emissão ou a data do último pagamento da remuneração até a data do seu efetivo pagamento, e de quaisquer outros valores eventualmente devidos pela EMISSORA nos termos da Escritura de Emissão, em até dez dias úteis contados de comunicação neste sentido, a ser enviada pelo AGENTE FIDUCIÁRIO à EMISSORA através de carta protocolada no endereço constante da Cláusula 13.1 da Escritura de Emissão, sob pena de, em não o fazendo, ficar obrigada, ainda, ao pagamento dos encargos moratórios previstos na Cláusula 3.17 da Escritura de Emissão, que, na hipótese prevista no inciso “ii” acima, serão calculados desde a data em que tais pagamentos deveriam ter sido efetuados.

Agenda de Eventos	
Data	Eventos
01/08/2002	Juros
01/02/2003	Juros
01/08/2003	Juros
01/02/2004	Juros
01/08/2004	Juros
01/02/2005	Juros
01/02/2005	Vencimento