



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da Informação e Documentação

CLÁUDIA FERNANDA DE GODOY

**CONTRIBUIÇÃO DO COLATERAL E CUSTO DE CAPITAL
PARA O RISCO DE CRÉDITO EM EMPRESAS DE CAPITAL
ABERTO QUE REALIZARAM OPERAÇÕES COM O BNDES**

Brasília – DF
Dezembro / 2009

Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da Informação e Documentação

CLÁUDIA FERNANDA DE GODOY

**CONTRIBUIÇÃO DO COLATERAL E CUSTO DE CAPITAL
PARA O RISCO DE CRÉDITO EM EMPRESAS DE CAPITAL
ABERTO QUE REALIZARAM OPERAÇÕES COM O BNDES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Administração
como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração.

Professor Orientador: Esp. Victor Alexander Contarato Burns

Brasília – DF

Dezembro / 2009

Godoy, Cláudia Fernanda de.

Contribuição do Colateral e Custo de Capital para o Risco de Crédito em Empresas de Capital Aberto que Realizaram Operações com o BNDES / Cláudia Fernanda de Godoy. – Brasília, 2009.

89 f.: il.

Monografia (bacharelado) – Universidade de Brasília, Departamento de Administração, 2009.

Orientador: Prof. Esp. Victor Alexander Contarato Burns, Departamento de Administração.

1. Risco de Crédito. 2. Relação entre Risco de Crédito, Colateral e Custo de Capital. 3. Risco de Crédito em Operações do BNDES. I. Título.

Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da Informação e Documentação

**CONTRIBUIÇÃO DO COLATERAL E CUSTO DE CAPITAL PARA O
RISCO DE CRÉDITO EM EMPRESAS DE CAPITAL ABERTO QUE
REALIZARAM OPERAÇÕES COM O BNDES**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de
Conclusão do Curso de Administração da Universidade de Brasília do
(a) aluno (a)

Cláudia Fernanda de Godoy

Esp. Victor Alexander Contarato Burns
Professor-Orientador

Esp. Welandro Damasceno Ramalho
Professor-Examinador

Dr^a Danielle Sandi Pinheiro
Professor-Examinador

Brasília, 08 de dezembro de 2009

À minha família e aos meus amigos, que me apoiaram e incentivaram para que eu chegasse até aqui.

Não adianta alguém conquistar alguma coisa na vida sem reconhecer a ajuda que recebeu das diversas partes. Assim, agradeço a todos aqueles que tornaram este trabalho possível, especialmente, ao professor Victor Burns, pela dedicação e paciência durante todo o desenvolvimento da minha monografia; ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES), por atenção em disponibilizar os dados necessários à minha pesquisa; ao professor Assaf Neto, pela colaboração em esclarecer prontamente às minhas dúvidas e a Felipe Pereira e sua equipe, não apenas pelas oportunidades de aprendizado que me foram dadas na Kapital Projetos e que originaram questionamentos como ponto de partida para o início desse trabalho, mas também pelo apoio e incentivo em fazer sempre o melhor. A todos, muito obrigada.

"Nenhuma mente que se abre para uma nova idéia
voltará a ter o tamanho original."

(Albert Einstein)

"Valeu a pena? Tudo vale a pena
Se a alma não é pequena."

(Fernando Pessoa)

RESUMO

Nos últimos anos, o crescimento da relevância da atividade de crédito no mercado elevou a importância do risco nas operações bancárias. Para as instituições financeiras, discutir a respeito da relação entre risco de crédito, garantias e custo de capital é de grande relevância, uma vez que tem impacto direto na elaboração de sua política de destinação de recursos e proteção contra perdas. Esta pesquisa usou um modelo de regressão linear múltipla a fim de avaliar a contribuição de colateral e custo de capital sobre o risco de crédito em operações contratadas junto ao BNDES entre julho de 2004 e junho de 2009 em 21 empresas de capital aberto. Foram consideradas para a amostra empresas com ações listadas na BOVESPA e que também possuíam *credit risk rating* conferido pelas empresas especializadas Standard & Poor's e Moody's. A fim de elevar o poder de explicação do modelo, também se incluiu no modelo a Probabilidade de Inadimplência (PD) e o Valor da Operação de Crédito. As simulações indicaram relação logarítmica positiva entre colateral e risco, contrária às afirmações dos autores sobre a literatura, os quais indicam que os colaterais melhorariam a classificação de risco da empresa, já que inibem as perdas decorrentes da operação de crédito. Entre WACC e risco, a observação é da existência de relação linear positiva, corroborando as afirmações de que empresas com menor custo de capital estariam sujeitas a melhor classificação na escala de risco. Para a PD, foi encontrada relação logarítmica positiva, o que reafirma a importância de que as instituições financeiras criem mecanismos para a proteção contra riscos. E, quanto ao valor da operação, observou-se fraca relação negativa, o que pode ser um indicativo de não relação entre as variáveis. Em pesquisas futuras, sugere-se que se investigue a relação entre as variáveis na presença de outros elementos, além de se explorar uma amostra com maior horizonte temporal em instituições financeiras privadas e de outras economias.

1. risco de crédito

2. colateral

3. custo de capital

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Gestão de Risco de Crédito na Empresa	20
Ilustração 2 – Fontes de Financiamento do Investimento Total	38
Ilustração 3 – Comparativo entre Bancos de Desenvolvimento em Valores de Desembolsos Anuais	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução de Operações de Crédito Direto BNDES	21
Gráfico 2 – Composição do Risco nas Instituições Financeiras.....	22
Gráfico 3 – Desembolsos Anuais BNDES	48
Gráfico 4 – Gráfico de Dispersão.....	56
Gráfico 5 – Reta de Regressão Linear	57
Gráfico 6 – Variação Total.....	60
Gráfico 7 – Empresas Selecionadas para o Estudo.....	65
Gráfico 8 – Distribuição das Empresas Analisadas por Período de Contratação e Valor do Apoio.....	66
Gráfico 9.a – Distribuição das Variáveis	71
Gráfico 9.b – Distribuição das Variáveis	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Interpretação da Classificação de Risco.....	26
Tabela 2 – PD X <i>Rating</i>	27
Tabela 3 – Classificação de Provisão de Crédito.....	28
Tabela 4 – Variáveis Categorizadas.....	50
Tabela 5 – Tabela de Variáveis Categorizadas.....	67
Tabela 6 – Cálculo do Valor Relativo do Imobilizado.....	68
Tabela 7 – Cálculo do WACC.....	69
Tabela 8 – Valor do Apoio e PD.....	70
Tabela 9 – Distribuição das Variáveis de Origem.....	72
Tabela 10 – Distribuição Quadrada das Variáveis Independentes..	73
Tabela 11 – Distribuição Cúbica das Variáveis Independentes.....	74
Tabela 12 – Distribuição Logarítmica das Variáveis Independentes.....	75
Tabela 13.a – Resultados dos Testes.....	76
Tabela 13.b – Resultados dos Testes.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BACEN – Banco Central do Brasil

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIS – Bank for International Settlements

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BOVESPA – Bolsa de Valores de São Paulo

CAPM – Capital Asset Pricing Model

CDI – Certificado de Depósito Interfinanceiro

CMN – Conselho Monetário Nacional

FED – Federal Reserve System

FINEM – Financiamento a Empreendimentos

FGV – Fundação Getúlio Vargas

GVCef – Centro de Estudos em Finanças da Fundação Getúlio Vargas

PD – Probability of Default

S&P – Standard & Poor's

SISBACEN – Sistema de Informações do Banco Central

SCR – Sistema de Informações de Crédito do Banco Central

WACC – Weighted Average Cost of Capital

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Apresentação.....	12
1.2	Formulação do Problema.....	13
1.3	Objetivo Geral.....	13
1.4	Objetivos Específicos.....	13
1.5	Justificativa.....	14
1.6	Métodos e Técnicas de Pesquisa.....	15
1.7	Estrutura e Organização da Monografia.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1	Risco.....	16
2.1.1	Definição de Risco.....	16
2.1.2	Tipos de Risco.....	17
2.2	Crédito.....	17
2.2.1	Origem do Crédito.....	18
2.2.2	Risco de Crédito.....	19
2.2.3	Critérios Envolvidos na Avaliação do Risco de Crédito.....	22
2.2.4	Avaliação de Risco de Crédito a partir de <i>Rating</i>	24
2.3	Colateral.....	28
2.3.1	Conceito de Colateral.....	28
2.3.2	Classificação de Colateral.....	30
2.3.3	Relação entre Colateral e Risco de Crédito.....	33
2.3.4	Relação entre Colateral e Taxa de Juros.....	36
2.4	Custo de Capital.....	38
2.4.1	Estrutura de Capital.....	38
2.4.2	Teorias sobre Estrutura de Capital.....	40
2.4.3	Estrutura de Capital e Risco.....	41

2.4.4	Custo Médio Ponderado de Capital.....	42
3	MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA.....	46
3.1	Tipo da Pesquisa	46
3.2	Abordagem da Pesquisa.....	46
3.3	Caracterização da Organização.....	47
3.4	Caracterização dos Instrumentos de Pesquisa.....	49
3.5	População e Amostra.....	53
3.6	Procedimentos de Coleta dos Dados.....	53
3.7	Procedimentos de Análise de Dados	54
3.7.1	Análise Quantitativa	54
3.7.1.1	Modelo de Regressão Linear Múltipla	55
3.7.1.2	Método dos Mínimos Quadrados Ordinários	57
3.7.1.3	Erro Padrão da Estimativa.....	58
3.7.1.4	Coeficiente de Determinação	59
3.7.1.5	Coeficiente de Correlação	61
3.7.1.6	Teste de Hipóteses.....	61
3.7.2	Análise Qualitativa.....	62
3.7.3	Ferramenta.....	63
3.7.4	Premissas.....	63
4	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	65
4.1 Amostra Seleccionada.....	65
4.2 Cálculo das Variáveis.....	66
4.3 Resultados da Regressão.....	72
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	79
	REFERÊNCIAS.....	82

1 INTRODUÇÃO

O crescimento do número de agentes envolvidos na atividade de crédito passou a exigir cada vez mais por parte das instituições financeiras, agentes credores da operação, a criação de mecanismos de proteção com o objetivo de se resguardarem contra perdas, principalmente aquelas advindas da possibilidade de inadimplência.

Dessa forma, a compreensão sobre quais são os riscos a que as instituições de crédito estão expostas, assim como os fatores que lhe são inerentes, suscita interesse pelo seu estudo.

1.1 Apresentação

Nos últimos tempos, o crescimento da relevância da atividade de crédito no mercado elevou ainda mais a importância do risco de crédito nas operações bancárias (BARBOSA, 2007).

Ao aumentar o nível de endividamento de seus clientes, a instituição bancária corre o risco de se expor demasiadamente. Isso leva esta a se proteger contra o risco de crédito, onde a principal exigência feita é a oferta de garantias, também conhecidas como colaterais.

Os colaterais, bens patrimoniais ou compromissos pessoais, são tomados como posse pela instituição financeira caso o proponente ao crédito não cumpra suas obrigações perante ela (BORGES; BERGAMINI JR, 2001).

Para a empresa que capta os recursos, essas variáveis também têm impacto na definição de sua estrutura de capital a ser mantida e qual composição se torna mais vantajosa.

Na visão da instituição financeira, discutir a respeito dessas estruturas e como elas se influenciam é de grande relevância, uma vez que tem impacto direto na elaboração de sua política de destinação de recursos e proteção contra riscos. Devido a isso, nos últimos anos, o entendimento da relação entre colateral, estrutura

de capital das empresas e risco de crédito se tornou tema cada vez mais presente nos estudos sobre finanças tanto no Brasil quanto no exterior.

No caso das instituições financeiras de fomento, mais importante do que definirem tais estratégias, sua importância no financiamento de projetos de longo prazo no país também leva a considerarem o impacto que podem ter suas políticas de destinação de recursos e como o preço do crédito pode estar diretamente relacionado a isso.

1.2 Formulação do Problema

Na investigação proposta, busca-se resposta para a seguinte pergunta:

Qual o impacto das variáveis colateral e custo de capital sobre a variável risco de crédito em empresas de capital aberto financiadas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e quais suas possíveis consequências para a políticas de gestão de crédito da instituição financeira?

1.3 Objetivo Geral

O objetivo do presente trabalho é identificar e descrever o impacto das variáveis colateral e custo de capital sobre a variável risco de crédito em empresas de capital aberto financiadas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e quais suas possíveis consequências para a políticas de gestão de crédito da instituição financeira.

1.4 Objetivos Específicos

Complementando o objetivo principal, os objetivos secundários são:

- Identificar e descrever os conceitos relacionados a risco, crédito e risco de crédito;
- Identificar e descrever os elementos considerados na análise de risco de crédito e sua relevância para a política de gestão de crédito para instituições financeiras;
- Descrever as variáveis de maior importância consideradas na política de gestão de risco de crédito de uma instituição financeira;
- Descrever a relevância do BNDES no fomento a investimento de longo prazo no país;
- Avaliar a relação dos elementos colateral e risco de crédito;
- Avaliar a relação dos elementos custo de capital e risco de crédito.

1.5 Justificativa

Como enuncia Assaf Neto e Silva (1997), risco de crédito e, particularmente, as ferramentas de gestão de risco têm ganhado cada vez mais importância nos estudos de finanças e investimento no país, o que justifica a realização deste trabalho. A relevância dos elementos colateral e custo de capital no ambiente de concessão de crédito, como abordam, principalmente, Barbosa (2007), Bonatto (2003), Damodaran (2002), Lima (2008) e Zani (2005) também se tornaram objetos frequentes de estudo. Assim, espera-se que tal trabalho possa contribuir e adicionar mais reflexões a esse tema.

Adicionalmente, deve ser destacada a relevância do BNDES (BNDES, 2008), como uma das principais instituições de fomento ao financiamento de projetos de longo prazo no país, escolhido como objeto de observação para o estudo.

Por fim, acrescentam-se as aspirações pessoais de pesquisa científica do desenvolvedor desse trabalho, em contribuir com um material de importância científica para as pesquisas do tema e também possibilitar a conclusão de seu bacharelado em administração na Universidade de Brasília.

1.6 Métodos e Técnicas de Pesquisa

Esta pesquisa, de natureza descritiva e explicativa, foi realizada com base em revisão bibliográfica, sobretudo em documentos de domínio público, como relatórios contábeis e administrativos, livros, revistas e artigos, sobre o assunto e uso de modelo estatístico para análise.

Foi observada a relação entre risco de crédito, colateral e custo de capital a partir da aplicação de um modelo de regressão linear múltipla numa amostra de empresas de capital aberto que realizam operações de crédito direto com o BNDES entre julho de 2004 e junho de 2009.

A partir da análise do comportamento das variáveis em questão, pôde-se concluir a respeito de como elas se relacionam e compreender sua relevância dentro do ambiente de gestão estratégico das instituições financeiras com o objetivo de reduzir as perdas nas operações de crédito.

1.7 Estrutura e Organização da Monografia

O trabalho está estruturado em seis capítulos.

O Capítulo 1 trata o problema de pesquisa, os objetivos do projeto, a justificativa para o estudo e o método de pesquisa.

O Capítulo 2 aborda os principais aspectos teóricos e evidências empíricas sobre os temas: risco de crédito, colateral e custo de capital.

O Capítulo 3 contempla a metodologia de pesquisa, reportando-se à abordagem, ao objeto analisado, ao instrumento utilizado para coleta dos dados, à definição da amostra, às hipóteses testadas, e procedimento destinado a testar as hipóteses.

O Capítulo 4 traz os principais resultados e discussões da pesquisa realizada.

O Capítulo 5 apresenta as conclusões e recomendações do estudo.

E por fim, no Capítulo 6, são listadas as referências bibliográficas que serviram de apoio ao trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, são abordados os principais conceitos relacionados a risco, crédito, colateral e custo de capital, que formam a base da pesquisa aplicada.

2.1 Risco

Para Duarte Jr (1996), o risco não é um conceito novo e está presente em qualquer operação no mercado financeiro.

2.1.1 Definição de Risco

Como apresenta Barbosa (2007), a palavra risco tem origem italiana no termo “*riscare*”, cujo significado é ousar. Assim, o mesmo sugere que o risco é uma opção de quem se sujeita a ele e não um destino.

Para as instituições financeiras, cuja atividade de crédito representa seu *core business*, “o risco pode ser considerado um elemento de negócio” (ALVES; CHEROBIM, 2004, p. 03).

Outro conceito relacionado a essa idéia é definido por Duarte Jr (1999 apud BARBOSA, 2007) como medida da incerteza associada ao retorno esperado do investimento. Na mesma linha, Weston e Brigham (2000) relacionam risco à probabilidade de acontecimentos desfavoráveis.

Schricket (1998 apud BARBOSA 2007) associa esse dois conceitos, concluindo que o risco está presente em qualquer operação de crédito, não havendo, portanto, empréstimo sem risco. Porém, o risco deve ser razoável e compatível ao negócio da instituição financeira e à sua margem mínima almejada.

Neste trabalho, o conceito de risco estará associado à possibilidade de perdas decorrentes do não recebimento, por parte da instituição financeira, dos recursos contratados na operação de crédito.

2.1.2 Tipos de Risco

Nem sempre é fácil diferenciar qual o tipo de risco presente em determinada situação. Seu tipo varia dependendo da ótica sob a qual o problema é observado (DUARTE JR, 1996). Assim, o risco pode ser classificado de acordo com os fatores que lhes geram incerteza (DUARTE JR, 2005 apud BARBOSA, 2007) e se tem:

- O risco de mercado: é a medida de incerteza relacionada a retornos esperados em relação a um investimento, decorrente de fatores de mercado, tais como taxas de juros, câmbio, preço de *commodities* e ações (DUARTE JR, 2005 apud BARBOSA, 2007).
- O risco operacional: a partir da definição adotada pelo Comitê da Basileia em 1997, é o risco de perda decorrente de falhas em processos, inadequação de sistemas internos, falhas humanas ou eventos externos (BIS, 1997).
- O risco legal: seguindo a definição de Assaf Neto e Brito (2008), é de responsabilidade da área jurídica da instituição, que julga questionamentos jurídicos de transações, que podem resultar em perdas ou que tenha conseqüências negativas sobre a imagem da empresa.
- O risco de crédito, conceito explorado ao longo desse trabalho, pode ser definido como: “fatores que poderão contribuir para que aquele que concedeu o crédito não receba do devedor o pagamento na época acordada” (SILVA, 1988 apud BARBOSA, 2007, p. 34).

2.2 Crédito

O crédito é uma das formas mais utilizadas nas economias modernas para tornar possível e concretizar uma relação de consumo entre pessoas da mesma cidade, estado, país ou no âmbito internacional. No mercado financeiro, o termo está relacionado às operações de empréstimos e financiamentos entre agentes financeiros e clientes (SERASA, 2009).

2.2.1 Origem do Crédito

O significado de crédito, como definem Assaf Neto e Silva (1997), é a troca de bens presentes por bens futuros.

A origem da atividade remota à antiga Assíria, Fenícia e Egito, onde se descobriu vários tipos de instrumentos de crédito (PERERA, 1988 apud CHAIA, 2003).

Um sistema semelhante ao bancário já existira na cidade mesopotâmica de Uruk, há mais de 4 mil anos. As operações se faziam em espécie e a moeda padrão era a cevada. Os recibos de depósito, controlados pelos sacerdotes, eram pequenos tijolos de argila (ZAVASCHI, 2009).

Entretanto, verdadeiras operações de crédito foram encontradas somente em Roma, já na Idade Média, onde surgiram as primeiras instituições bancárias.

As primeiras dessas instituições se instalaram na cidade italiana de Siena, que controlava a circulação de mercadorias entre Roma e França (ZAVASCHI, 2009). Os cambistas faziam trocas entre moedas diferentes, obtendo vantagens dessas transações. Por ficarem em pequenos bancos localizados em ambientes de grande circulação, como praças e igrejas, receberam o nome de banqueiros.

A expansão dessa atividade possibilitou receberem dinheiro na forma de depósitos e oferecer recursos próprios como empréstimos, mediante acréscimo na cobrança do valor futuro. Assim, não demorou para que os banqueiros da Europa Medieval percebessem nessa atividade um negócio rentável (CAOQUETTE *et al*, 1998 apud CHAIA, 2003).

Nesse cenário, apesar de a igreja cristã condenar as operações de crédito na Idade Média (PERERA, 1988 apud CHAIA, 2003), o acréscimo dos créditos bancários cresceram com a expansão dos empreendimentos financeiros.

2.2.2 Risco de Crédito

A idéia de crédito, como afirmam Caouette *et al* (1999 apud BARBOSA, 2007), está ligada à expectativa quanto ao recebimento de determinado valor e o risco de crédito é a medida da expectativa que tal recebimento venha ou não a se cumprir.

Na concessão do financiamento, o risco está associado ao não recebimento dos recursos emprestados, que podem se relacionar a diversos fatores, tais como: caráter do devedor, capacidade de gestão, fatores externos e incapacidade de geração de caixa, cada fator com características de risco que lhe são próprias (BARBOSA, 2007).

Duarte Jr (2005 apud BARBOSA, 2007) ainda enuncia outros fatores a que o risco de crédito pode estar relacionado:

- Risco de inadimplência: perda potencial decorrente da incapacidade de pagamento;
- Risco de degradação: perda potencial decorrente da redução do *rating* de uma contraparte;
- Risco de garantia: perdas potenciais a partir da queda no valor de mercado das garantias colaterais ao empréstimo;
- Risco soberano: perdas decorrentes de mudanças políticas que afetem o cumprimento dos compromissos.
- Risco de concentração de crédito: perdas potenciais devido à concentração e exposição de crédito em poucas contrapartes.

Bergamini Jr (2003) também cita o risco político, que tem relação com o risco país e o risco soberano. Nas economias emergentes, indica a possibilidade que mudanças bruscas e radicais ocorram na orientação política com consequência sobre o endividamento dos negócios privados.

Com o aumento da importância das atividades de financiamento no mercado, elevou ainda mais a relevância do risco de crédito nas operações bancárias (BRITO, 2003 apud BARBOSA, 2007). Com isso, as políticas de risco de crédito se tornam

necessárias à estratégia da gestão como forma de assegurar o recebimento dos recursos futuros e também inibir que possíveis perdas se concretizem (BARBOSA, 2007).

Como ainda acrescenta Barbosa (2007), a gestão de risco de crédito passou a assumir papel de importância dentro da gestão empresarial, principalmente quanto ao desenvolvimento de políticas de governança corporativa sustentáveis.

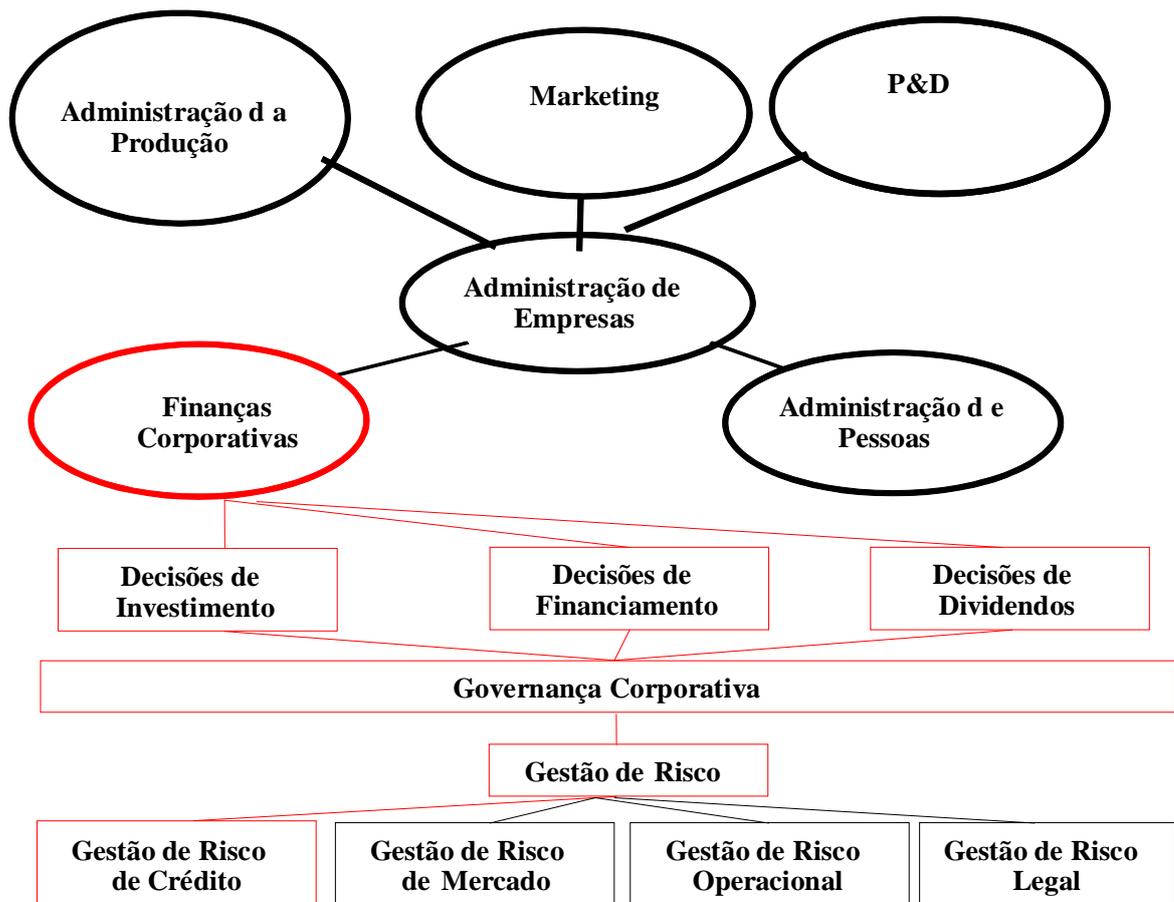


Ilustração 1 – Gestão de Risco de Crédito na Empresa.

Fonte: Barbosa, 2007.

A ampliação da oferta de crédito no mercado, como pode ser observado pela evolução das operações de crédito direto disponibilizadas pelo BNDES entre 2001 e 2009, reforça a necessidade da criação de ferramentas mais complexas para análise e estimativa do risco.

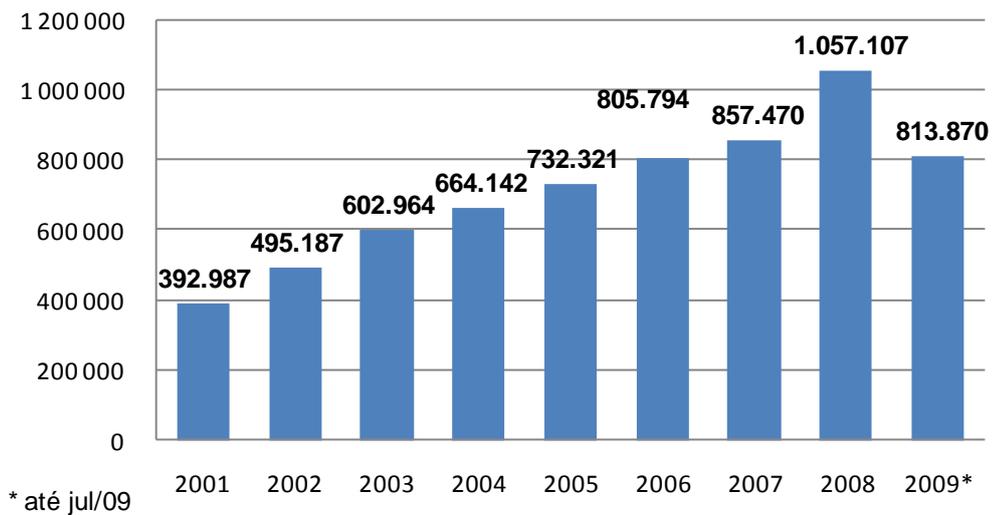


Gráfico 1 – Evolução Operações de Crédito Direto BNDES.

Fonte: BACEN – Sistema Gerenciador de Séries Temporais, 2009.

Outros fatores que também têm levado as instituições financeiras à preocupação com o risco de crédito (SAUDERS, 2000 apud CHAIA, 2003) são:

- Aumento estrutural do risco de falências: decorre da competição internacional;
- Desintermediação financeira: expansão das operações para clientes de pior qualidade já que pequenas/ médias empresas tem mais opções de fonte de capital;
- Margens mais competitivas: maior competitividade entre instituições financeiras e conseqüente redução das margens cobradas dos clientes;
- Volatilidade de garantias: decorre da desvalorização do valor das garantias em períodos de recessão;
- Crescimento dos derivativos extra-balanço: elevação do risco de crédito em empresas que utilizam derivativos;
- Tecnologia: desenvolvimento de ferramentas de TI que facilitam o tratamento de dados;
- Exigência de capital baseado no risco do Comitê Basileia de Supervisão Bancária (*Basel Committee on Banking Supervision*): insatisfação com o Acordo para Alocação de Capital definido pelo *Bank for International*

Settlements (BIS) para cobertura de risco de crédito levou ao desenvolvimento de modelos internos de mensuração de risco de crédito melhores.

O risco de crédito é o mais relevante para as instituições financeiras, responsável por, em média, 50% da composição do risco das operações financeiras, seguindo, o risco operacional e, após esse, os riscos de liquidez e mercado (CRUZ, 2005 apud BARBOSA, 2007).

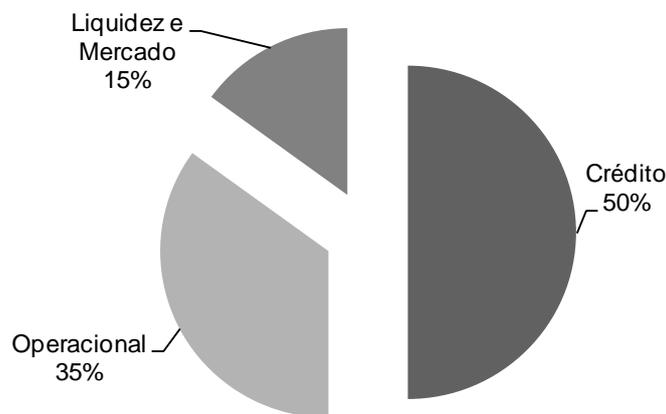


Gráfico 2 – Composição do Risco nas Instituições Financeiras.

Fonte: Cruz, 2005 apud Barbosa, 2007.

2.2.3 Critérios Envolvidos na Avaliação do Risco de Crédito

As instituições financeiras, agentes credores de recursos, precisam conhecer as condições que levam à estabilidade ou melhoria da condição financeira do tomador no momento do empréstimo, uma vez que tais fatores influenciam diretamente na decisão de crédito (MUELLER, 1997 apud BARBOSA, 2007).

Assim, a correta avaliação do risco de crédito permite que a instituição elabore estratégias de proteção mais assertivas e baratas para sua carteira de crédito, já que ele é um dos principais componentes formadores da taxa de juros do empréstimo. Visto isso, o processo de análise de crédito tem como objetivo verificar

a compatibilidade do crédito solicitado e a capacidade financeira do cliente (SANTOS, 2000 apud BARBOSA, 2007).

Considerando a idéia de que o crédito é um ato voluntário do credor, como define Schrickel (1988 apud BARBOSA, 2007, p. 45): “o risco estará sempre presente em qualquer empréstimo. Não há empréstimo sem risco. Porém, o risco deve ser razoável e compatível ao negócio do banco e à sua margem mínima almejada.”

Assim, ressalta-se a importância do desenvolvimento de mecanismos de controle de risco nas instituições a fim de maximizar os resultados das operações financeiras, que representam o *core business* da instituição.

Há quase três décadas, a análise de crédito feita pelos bancos dependia exclusivamente de critérios subjetivos, como a análise de informações sobre características do tomador a partir dos 6 C's do crédito (CAOUILLE *et al*, 1999 apud BARBOSA, 2007):

- **Caráter:** está associado à honestidade e esforço do tomador de recursos em cumprir com a obrigação (BUENO, 2003 apud BARBOSA, 2007). Para a instituição financeira, significa concentrar informações sobre o histórico a respeito da pontualidade na amortização do empréstimo (SANTOS, 2000 apud BARBOSA, 2007).
- **Capacidade:** é a habilidade dos proprietários em gerar receitas com a gestão dos negócios. Está relacionada à formação dos administradores, estratégia empresarial, porte da empresa e complexidade do negócio (SANTOS, 2000 apud BARBOSA, 2007).
- **Capital:** está relacionado à estrutura econômico-financeira da empresa, expressa nas demonstrações contábeis, para honrar suas dívidas (SILVA *et al*, 2007).
- **Conglomerado:** é a análise do grupo empresarial na qual a empresa se insere, considerando as políticas e diretrizes do controlador (SILVA *et al*, 2007). Na avaliação de um grupo econômico, compreender as sinergias e os riscos envolvidos por cada uma das empresas interfere no potencial de geração de riquezas e é um dos fatores mais avaliados.

- Condições: é a análise macroeconômica do ambiente na qual a empresa está inserida (SILVA, 1988 apud BARBOSA, 2007).
- Colateral: está relacionado à capacidade do cliente oferecer garantias complementares à instituição. Apesar de não compreender como elemento parte do risco de crédito, há estudiosos que entendem que a garantia reduz o risco identificado (SILVA, 1988 apud BARBOSA, 2007). Esse elemento será mais abordado nas próximas seções.

Com a evolução das análises econométricas, cada vez mais avançadas, os modelos de avaliação de risco de crédito também se aprimoraram. Isso permitiu maior caráter objetivo às inferências dos analistas, reduzindo as possibilidades de erro (CAOUILLE *et al*, 1999 apud BARBOSA, 2007).

Entre os modelos desenvolvidos, destacam-se aqueles que utilizam técnicas econométricas, como análise discriminante linear e múltipla, análise logarítmica ou *logit* e análise probabilística ou *probit*. (CAOUILLE *et al*, 1999 apud BARBOSA, 2007).

2.2.4 Avaliação de Risco de Crédito a partir de *Rating*

A tarefa de atribuir uma probabilidade de inadimplência para cada transação ou cliente na carteira de uma instituição financeira não é tarefa fácil. Equivale a avaliar a capacidade de pagamento de um cliente tanto por uma análise quantitativa, baseada em indicadores econômico-financeiros e contábeis, quanto qualitativa (LIMA, 2008).

Lima (2008) estabelece, essencialmente, a existência de duas abordagens possíveis para análise:

- Calibração das probabilidades de inadimplência com base em dados de mercado. Nesse caso, a calibração das probabilidades de inadimplência dos dados de mercado é baseada nos *spreads* de risco de produtos comercializados como títulos de empresa (disponíveis em bases públicas com certa defasagem temporal).

- Calibração de probabilidades de inadimplência com base nos *ratings*. Nesse caso, as probabilidades de inadimplência são associadas com *ratings*, os quais são atribuídos a clientes ou por agências classificadoras de risco, como a Moody's, Standard & Poor's (S&P) ou Fitch, ou por metodologias internas do próprio banco. No trabalho em questão, foi considerada essa abordagem.

Algumas instituições financeiras, procurando aproximar-se da prática internacional, têm voltado suas atenções para o desenvolvimento de complexas metodologias de mensuração e classificação de risco a fim de mensurar o potencial de perda de crédito (TOSTES; GAVA, 2003). Nesse cenário, as agências de *rating*, especializadas na avaliação de crédito, alcançaram grande importância na administração do risco de crédito (BARBOSA, 2007).

Agências como Moody's, S&P e Fitch são especializadas na avaliação de capacidade creditícia e desempenham um papel importante no funcionamento dos mercados de crédito. Suas avaliações são usadas para estimar o risco de dívidas, computar o capital econômico e regulador, ou calibrar avaliações internas de bancos e outras instituições financeiras (BARBOSA, 2007). Por essa metodologia, são avaliadas tanto empresas privadas, quanto públicas, como países ou prefeituras, que têm sua capacidade creditícia avaliada perante o mercado internacional.

O *rating*, medido pelas agências, representa sua opinião em relação à capacidade e ao desejo de certo devedor em adimplir. E essa é uma opinião muito importante, que as fez adquirirem um enorme poder como guardiãs dos mercados de capitais, e, que graças a uma combinação de metodologia, tecnologia e cultura, tiveram sucesso ao dar aos investidores um guia de risco de crédito relativamente confiável. Dessa forma, sobre elas recai uma enorme responsabilidade, pois se falharem em seu trabalho, os investidores, com certeza perderão dinheiro (CAOQUETTE *et al*, 1999 apud BARBOSA, 2007).

As classificações são elaboradas, como no caso da S&P, de AAA, que compreendem as situações de níveis de risco mínimo, até D, onde o prejuízo é certo, passando por diversos graus de risco. Na escala de *rating*, os riscos considerados de boa qualidade são chamados de grau de investimento ou *investment grade*. Os investimentos especulativos, com maior possibilidade de calote, são os chamados *speculative grade* (TOSTES; GAVA, 2003).

Tabela 1 – Interpretação de Classificação de Risco

	S&P	Moody's	BACEN	Interpretação
Investimento	AAA	Aaa	AA	Segurança financeira excepcional; é improvável que sua forte posição seja debitada a ponto de tornar-se inadimplente.
	AA	Aa	AA	Situação financeira excelente, embora os riscos no longo prazo sejam maiores, quando comparados à classe superior.
	A	A	A	Boa segurança financeira, mas alguns elementos sugerem uma possibilidade de dificuldades no futuro.
	BBB	Baa	A	Segurança financeira adequada, mas carece de certas proteções, podendo ser mais suscetível à falhas de longo prazo.
Especulativo	BB	Ba	B	Segurança financeira questionável; capacidade moderada de satisfazer obrigações, posição futura insegura.
	B	B	B	Fraca segurança financeira; baixa garantia de pagamentos de longo prazo.
	CCC	Caa	C	Segurança financeira muito fraca; pode estar inadimplente ou em risco de atrasos.
	CC	Ca	D	Situação financeira extremamente deficiente; freqüentemente inadimplentes, ou passando por outras dificuldades.
	C	C	E	Classe inferior; normalmente inadimplentes e com baixo potencial de recuperação.
	D	-	F,G,H	Insolvente/inadimplente (em moratória ou em <i>default</i>)

Fonte: Jorion (2003) apud Guimarães (2008).

A metodologia da S&P, por exemplo, se concentra no risco de negócio (características da indústria, posição competitiva, administração) e no risco financeiro (características financeiras, política de financiamento, lucratividade, estrutura de capital, proteção em termos de fluxo de caixa, flexibilidade financeira) (ALTMAN *et al*, 1998 apud MINARDI, SANVICENTE; ARTES, 2007).

A partir das categorias de *rating*, pode-se chegar à probabilidade de inadimplência das empresas avaliadas, nas reservas de capital para perdas inesperadas e nas reservas para perdas esperadas decorrentes de empréstimos. Quanto mais baixa a classificação, maior é o risco de os pagamentos do principal e dos juros não serem efetuados (BARBOSA, 2007).

Em seus trabalhos, Guimarães (2008) associa a probabilidade de inadimplência ou *Probability of Default* (PD) ao *rating* das empresas.

Tabela 2 – PD X Rating

RATING	PD
AAA	0,00%
Aa1	0,01%
Aa2	0,01%
Aa3	0,02%
A1	0,02%
A2	0,03%
A3	0,07%
Baa1	0,14%
Baa2	0,21%
Baa3	0,40%
Ba1	0,66%
Ba2	1,10%
Ba3	2,04%
B1	3,50%
B2	6,15%
B3	10,53%
Caa	15,73%
Ca	20,98%
C	42,71%
D	80,91%

Fonte: Guimarães, 2008.

Com o passar do tempo, as grandes instituições financeiras também começaram a desenvolver e implementar técnicas de avaliação e mensuração do risco de crédito, atribuindo *ratings aos clientes de suas operações* (TOSTES; GAVA, 2003).

No Brasil, as mudanças ocorridas na economia a partir da implantação do Plano Real facilitaram a disseminação dessa metodologia (TOSTES; GAVA, 2003).

O Conselho Monetário Nacional (CMN) através da Resolução nº 2.682, de 21/12/99, instituiu um processo padronizado de classificação e provisão de crédito a ser adotado pelas instituições financeiras (BONATTO, 2003). É estabelecido o percentual de provisões sobre o valor de crédito correspondente a cada nível de classificação: zero por cento para os créditos e tomadores de melhor classificação até cem por cento para os de pior qualidade.

Tabela 3 – Classificação de Provisão de Crédito

Classificação de Risco da Operação	% a Provisionar
AA	0,0%
A	0,5%
B	1%
C	3%
D	10%
E	30%
F	50%
G	70%
H	100%

Fonte: Bonatto, 2003.

2.3 Colateral

Como cita Bonatto (2003), assumindo que o mercado de crédito para funcionar precisa que os agentes envolvidos disponham de informações suficientes para tirar suas próprias conclusões sobre o comportamento do outro, quanto mais o devedor se mostrar honesto e disposto a cumprir o que for determinado pelo contrato, mais chances o negócio tem de ser bem sucedido.

2.3.1 Conceito de Colateral

Uma das formas que o devedor tem de se mostrar comprometido com a transação é fornecer colaterais para que, se o projeto for mal sucedido, o mesmo disponha de outros ativos para efetuar o pagamento.

Como define Santos (2000 apud BONATTO, 2003), o colateral, em seu aspecto de risco, é a vinculação de um bem ou de uma responsabilidade conversível em numerário que assegure a liquidação de uma operação de crédito. Sua finalidade é evitar que fatores imprevisíveis, ocorridos após a concessão do crédito, impossibilitem a liquidação da operação.

Nesse sentido, o colateral atua como um incentivo para o devedor cumprir o pagamento do empréstimo, já que se não o fizer terá que entregar um ativo de sua propriedade ao credor (BARROS, 1976 apud BONATTO, 2003).

Assim, os ativos que podem ser oferecidos como colateral são sinais do comportamento do devedor e representam uma forma de reduzir o prejuízo do banco no caso de inadimplência (SPENCE, 1974 apud BONATTO, 2003).

Isso significa que o colateral é um ativo do devedor que passa automaticamente a propriedade do credor quando os fluxos de recursos gerados pelo projeto de investimento forem insuficientes para quitar a dívida (BEBEZUK, 2000 apud BONATTO, 2003).

A principal explicação para tal uso de colaterais pode estar na assimetria de informações, assim como para a existência de imperfeições no mercado de crédito (COCO, 2000 apud BONATTO, 2003). A assimetria existe uma vez que uma das partes da operação, no caso o devedor, detém informações e conhecimento sobre seu negócio que pode não ser revelados completamente, seja por motivo intencional ou não. Assim, a entrega de colaterais pode minimizar tais problemas, já que sinalizaria um maior comprometimento do empresário com o próprio projeto de investimento.

Considerando que a geração de caixa e mediação da capacidade financeira muitas vezes não pode ser estruturada de forma confiável, em virtude do risco legal, e agravado pela alta volatilidade do contexto operacional das empresas em economias emergentes como o Brasil, a instituição financeira lança mão da ferramenta do colateral (BERGAMINI, 2003).

O problema de risco moral reforça esse contexto. Nesse caso, o empresário pode escolher entre executar projetos de maior ou menor risco de acordo com sua taxa de retorno esperada, contudo com a presença de colaterais haveria um incentivo na escolha de projetos com menor risco o que implica em maiores chances de pagamento ao credor (COCO, 2000 apud BONATTO, 2003).

Para a instituição financeira, o colateral é a propriedade prometida como compensação se o devedor de empréstimo se tornar inadimplente. Ele diminui as conseqüências da seleção adversa, pois reduz os prejuízos da credora no caso de inadimplência num empréstimo. Se um devedor se tornar inadimplente, a instituição

financeira poderá vender sua garantia e usar os proventos para compensar os prejuízos decorrentes da operação (MISHKIN, 2000 apud BONATTO, 2003).

Aprofundando um pouco mais a análise, na visão de Coco (2000 apud BONATTO, 2003), o colateral pode ser o responsável pela própria realização do projeto. Ele considera que os ativos de propriedade de empresário podem ter um valor de mercado menor do que os recursos necessários para a realização do projeto de investimento. Se o empresário tiver que vender seus ativos para realizar o projeto isto incorrerá em perda de bem-estar. Mas, se ao contrário, o colateral for entregue como garantia num contrato de empréstimo, ele somente será liquidado em caso de fracasso do projeto, o que em última análise é melhor do que a venda antes da realização do mesmo.

Como regra geral, os profissionais de crédito consideraram que nenhum empréstimo deva ser concedido exclusivamente em função da garantia, por melhor que seja (RUY; SILVA; COSTA, 2008).

2.3.2 Classificação de Colateral

Com o objetivo de se proteger de empréstimos desastrosos, as instituições financeiras exigem garantias colaterais para as operações de empréstimos e avaliam os devedores sob perspectivas de capacidade de pagamento (BARBOSA, 2007)

Assim, na concessão de limites de crédito, a instituição financeira verifica qual garantia melhor se enquadra ao empréstimo pretendido. Dessa forma, é importante o conhecimento das diversas garantias que poderão ser fornecidas pelo cliente.

Dentre as garantias usualmente aceitas pelas instituições financeiras, elencam-se abaixo as principais:

- Hipoteca: é uma garantia real caracterizada pela submissão de um bem imóvel ao cumprimento de determinada obrigação, cuja formalização se dá mediante a lavratura de escritura pública, em cartório de notas, para os contratos de crédito, e pela descrição do bem nas cédulas de crédito (rural,

industrial e comercial), nos dois casos com o respectivo registro na circunscrição imobiliária competente.

- Penhor mercantil e rural: é uma garantia real caracterizada pela submissão de um determinado bem móvel ao cumprimento da obrigação garantida. Apesar do bem ficar como garantia da operação, este fica na posse do devedor, que assume a posição de fiel depositário do bem (responsabilidade que poderá vir a ser chamada no caso em que o bem não seja entregue nas condições determinadas). Além disso, no caso de penhor mercantil, é necessário que os bens que serão dados em penhor não sejam estoque ou reposição de mercadoria, diante da volatilidade dos bens e pela ausência de individualização precisa destes. No caso de penhor rural, este poderá recair sobre as sementes, os frutos pendentes (lavoura), produtos já colhidos (safra) ou máquinas. O penhor pecuário incide sobre animais e máquinas;
- Caução de títulos e recebíveis: é uma garantia real caracterizada pela submissão de um determinado título de crédito ou recebível ao cumprimento da obrigação garantida. Pela caução, a instituição financeira permanece com os títulos em custódia, e, quando do vencimento destes, utiliza o produto da compensação ou da cobrança para a imediata amortização no saldo devedor da operação;
- Alienação fiduciária: é uma garantia real caracterizada pela submissão de um determinado bem móvel ao cumprimento da obrigação garantida, com transferência da propriedade do bem do devedor, ao credor. Apesar de existir uma transferência de propriedade do devedor para o credor, o primeiro permanece com a posse direta do bem, sendo chamado, desta forma, de possuidor direto, assumindo a condição de fiel depositário da coisa (responsável pela guarda do bem, podendo incorrer, em caso de deterioração ou venda a terceiros, em ilícito penal); já o segundo, apesar de passar a ser o proprietário do bem, é chamado de possuidor indireto;
- Aval: garantia pessoal prestada em títulos de crédito, onde o avalista responsabiliza-se em idêntica forma ao emitente do título. O aval tem como característica diferenciadora à fiança (garantia pessoal, utilizada, entretanto, somente em contratos) a possibilidade do credor da obrigação exigir o

pagamento do próprio avalista, sem que esse possa exigir que o título seja antes cobrado do avalizado (inexistência do benefício de ordem). Prestando o aval em uma operação de crédito, o avalista assume a co-responsabilidade pela quitação da dívida. Como garantia pessoal, o aval não vincula um bem ou direito específico ao cumprimento da obrigação e sim o patrimônio total do avalista;

- Fiança: garantia pessoal, prestada por pessoas físicas ou jurídicas, através da qual o fiador assume a co-responsabilidade pelo cumprimento de uma obrigação contratada pelo afiançado. É garantia utilizada em contratos. Como qualquer garantia pessoal, a fiança não vincula um bem ou direito específico ao cumprimento da obrigação e sim o patrimônio total do fiador. Entretanto, é pacto acessório ao Principal, não prosperando em caso de desaparecimento deste. Outra característica importante da fiança é o chamado benefício de ordem, definido no Código Civil Brasileiro, que autoriza o fiador de uma obrigação a ser executado somente depois de esgotadas todas as alternativas de recursos contra o devedor direto (afiançado), salvo disposição expressa renunciando ao benefício;
- Fiança-bancária: compromisso contratual em que uma instituição financeira assume a responsabilidade, juntamente com seu cliente, nos negócios por estes contratados;
- Aplicação vinculada: consiste na utilização, como garantia de uma operação, de aplicação financeira realizada pelo devedor da operação, a qual ficará vinculada ao vencimento do contrato.

Borges e Bergamini Jr (2001) classificam as garantias em duas categorias: reais ou pessoais. As reais compreendem hipotecas, penhor ou caução e alienação fiduciária. Já as pessoais, são fiança e aval, que impactam o patrimônio dos coobrigados.

Considerando que as garantias pessoais são associadas ao risco do garantidor e não ao tomador do crédito, neste trabalho, foram consideradas apenas as garantias reais.

As garantias incidem apenas sobre o patrimônio, jamais sobre a liberdade do devedor e geralmente, mas não e regra, o valor da garantia é superior ao valor do empréstimo (BORGES; BERGAMINI JR, 2001; SANDRONI, 2002 apud ZANI, 2005).

O BNDES, por exemplo, principal instituição de fomento ao investimento de longo prazo no país, exige em suas operações de crédito um valor colateral mínimo de 130% do valor financiado, normal ao Sistema Financeiro Brasileiro, que pode atingir até 200% do valor do empréstimo (BNDES, 2008).

2.3.3 Relação entre Colateral e Risco de Crédito

Os bancos são instituições cujas atividades principais são receber depósitos e conceder empréstimos, sendo que ambas estão inter-relacionadas. O processo de exigência de colaterais nas operações de financiamento, com o mencionado anteriormente, está diretamente relacionado à estratégia das instituições financeiras tentarem reduzir o risco de crédito. Assim, estas têm buscado desenvolver ferramentas cada vez mais complexas a fim de determinar com o menor desvio possível a possibilidade de perda nas operações (LIMA, 2008).

Uma das principais funções do banco é a realização de uma avaliação apropriada deste risco e adotar medidas para se proteger dele de forma adequada, uma vez que a lucratividade bancária depende, em grande medida, da boa administração da carteira de empréstimos, de forma que os possíveis prejuízos sejam mais do que compensados pela diferença entre receitas e custos dos empréstimos relativos ao total da carteira. Por isso, como tais transações envolvem a possibilidade de rendimentos incertos no futuro, o banco exige algum colateral como garantia de que ele poderá tomar para si caso o devedor não honre suas obrigações (PAULA, 2000).

Intuitivamente, quanto maiores forem os colaterais oferecidos pelo devedor a título de garantia ao contrato de empréstimo, mais segura será a transação. Ou seja, conforme Cosci (1993 apud BONATTO, 2003) o candidato ao empréstimo que estiver mais disposto a oferecer seus ativos pessoais como colaterais resultará em mais qualidade ao contrato.

Para Barros (1976 apud BONATTO, 2003), o colateral funciona como um incentivo para o devedor pagar o empréstimo, já que se não o fizer terá que entregar um ativo de sua propriedade ao credor.

A visão de Gertler (1988 apud BONATTO, 2003) relaciona que quanto melhor for a posição patrimonial de uma empresa, melhores serão suas condições de obter empréstimos, já que quanto maiores forem seus ativos, melhores serão seus colaterais para oferecer ao banco.

As decisões das firmas tendem a ser menos arriscadas, pois em caso de inadimplência o colateral pode ser executado. Neste caso, a garantia é um mecanismo que faz com que o contrato seja exeqüível e os interesses dos tomadores estejam alinhados aos dos bancos. Os colaterais também ajudam a mitigar os problemas de seleção adversa, pois constituem um importante instrumento sinalizador da qualidade do tomador (OZAWA; NAKANE, 2009).

Como exemplo de autor que fornece a base teórica para esta linha de argumento, pode-se citar Rodrigues *et al* (2004 apud OZAWA; NAKANE, 2009). Utilizando os dados do Sistema de Informações de Crédito do Banco Central (SCR) encontraram evidências empíricas que indicam que este resultado é válido para o Brasil. Os dados dos contratos belgas para pequenas empresas também fornecem indícios em favor dessa tese (DEGRYSE; VAN CAYSEE LE, 2000 apud OZAWA; NAKANE, 2009).

Seguindo essa mesma linha, ao destacar a importância do colateral como forma de reduzir a seleção adversa, Rajan e Zingales (2004 apud ZANI, 2005) mencionam que as garantias reduzem o problema da incerteza, pois o prestador pode recuperar parte ou o todo do emprestado, caso o empreendimento falhe. Isso também reduz as assimetrias de informação, já que, muitas vezes, é mais fácil avaliar ativos físicos do que o caráter dos gestores. Além disso, o tomador do empréstimo verifica que é oneroso apresentar garantias se pretende fugir com os recursos emprestados, pois perderá os ativos dados em garantia. Portanto, além de servir como garantia contra a inadimplência, o colateral pode servir como fator de seleção e escolha entre bons e maus projetos.

Coco (2000 apud BONATTO, 2003) também aplica a exigência de colaterais para resolver o problema chamado de Principal-Agente dentro dos bancos. Em seu

exemplo, ele presume que as agências de um banco são melhores informadas sobre a qualidade de seus empréstimos que a matriz do banco, no entanto, os gerentes locais não têm incentivos em utilizar adequadamente esta informação nos empréstimos concedidos. Dada a dificuldade de monitoramento das agências, a matriz pode simplesmente instituir regras que tornem obrigatória a utilização de colaterais nas operações de crédito o que diminuiria o risco para a carteira de crédito da instituição.

Assim, as garantias reduzem as perdas com o problema da seleção adversa e reduzem os riscos de recuperação do capital emprestado (GALVÃO, 2008).

Reforçando essa idéia, Spence (1974 apud BONATTO, 2003) conclui que os ativos também são índices, porque os devedores com bom patrimônio apresentam baixa probabilidade de não cumprir com seus compromissos, ou seja, ativos podem ao mesmo tempo serem considerados como garantias e índices.

No entanto, nem todos os resultados teóricos e empíricos são favoráveis à situação acima descrita e o colateral pode estar associado ao maior risco de crédito. Manove *et al* (2001 apud OZAWA; NAKANE, 2009) elaboraram um modelo no qual os bancos têm menos incentivos a fazer a seleção adequada dos projetos das firmas se os contratos estiverem protegidos pela garantia.

Ainda, podem existir empresários demasiado otimistas com o projeto e que estão dispostos a prover todas as garantias necessárias para obter o financiamento.

Analisando dados americanos, Berger e Udell (1990 apud OZAWA; NAKANE, 2009) também encontram evidências de que existe uma relação negativa entre garantia e risco (medida como prêmio de risco). Nesse caso, mais garantia implicaria maiores perdas esperadas pelos credores.

Eles associam colaterais e risco de crédito em duas abordagens: o paradigma do risco observado (*sorting-by-observed-risk paradigm*) e o paradigma da informação privada (*sorting-by-private-information paradigm*).

No primeiro caso, assume-se que os bancos observam o risco dos clientes e os tomadores arriscados são solicitados a apresentar garantias enquanto os seguros não. Os bancos devem possuir informações que lhes permitam distinguir os tomadores com relação ao risco, mas nada afirma sobre o risco do empréstimo. E

um empréstimo para um cliente de alto risco será condicionado à existência de garantias.

No paradigma da informação privada, devido à existência de informação assimétrica, não é possível a distinção dos tomadores com base no seu risco. Assume-se que os bancos decidem sobre a garantia e a taxa de juros simultaneamente. Neste caso, os tomadores de alto risco podem ser identificados porque selecionam os contratos com pouca garantia e taxas de juros altas. Nesse caso, existe uma associação positiva entre essas variáveis.

2.3.4 Relação entre Colateral e Taxa de Juros

Existem diversas razões pelas quais taxa de juros e colateral possam estar relacionados negativamente. Tudo o mais constante, um empréstimo com a presença de colateral tende a reduzir as perdas dos bancos em caso de inadimplência. Outro ponto em favor desta hipótese é que o problema de risco moral que advém após a concessão do crédito é menor quando o empréstimo possui garantias (OZAWA; NAKANE, 2009).

Ozawa e Nakane (2009) analisam a relação entre taxa de juros e colateral bem como a influência do tempo de relacionamento nos contratos de crédito. Na presença de assimetria informacional, identificam que o colateral é uma importante ferramenta de sinalização, uma vez que os empresários que escolhem projetos de menor risco são mais propensos a escolher um empréstimo colateralizado em troca de uma taxa de juros mais baixa. O colateral também ajuda a diminuir os efeitos do risco moral depois que o crédito é concedido. Assim, tudo o mais constante, espera-se que um empréstimo com garantia seja menos arriscado que um sem e, portanto, que tenha menor taxa de juros.

Se os bons pagadores estão dispostos a ofertar garantia em troca de uma taxa de juros mais baixa (que os maus pagadores), então a garantia é uma fonte valiosa de informação, indicando a qualidade de quem está tomando o crédito.

A taxa de juros e a garantia são variáveis substitutas nos contratos de crédito: empréstimos com garantia são aqueles que apresentam baixa taxa de juros.

Segundo a teoria de Bester (1985 apud OZAWA; NAKANE, 2009), os bancos ofertam dois tipos de contratos:

- 1) muita garantia e taxa de juros baixa; e
- 2) pouca garantia e taxa de juros alta.

Os clientes de baixo risco selecionam o primeiro contrato e o cliente arriscado, o segundo contrato.

As estimativas feitas em estudos de Ozawa e Nakane (2009) também mostram indícios de que o efeito que prevalece com um maior tempo de relacionamento é o da redução da assimetria informacional. Um relacionamento mais duradouro entre o tomador e a instituição financeira contribui para a redução da taxa de juros/garantia.

A importância de verificar a relação entre taxa de juros e garantia é ainda maior no contexto brasileiro, onde a recuperação das garantias nem sempre ocorre de maneira rápida devido a diversos problemas relacionados com o judiciário. Se o judiciário é pouco eficiente, a garantia pode não impactar significativamente a determinação da taxa de juros. Apesar de não ser considerado explicitamente o poder judiciário nas estimativas apresentadas, a conclusão geral é que, apesar da percepção de que o judiciário brasileiro seria pouco eficiente, a garantia é um importante sinalizador da qualidade do tomador (OZAWA; NAKANE, 2009).

Resumindo as percepções de Ozawa e Nakane (2009), quando uma instituição financeira concede empréstimo a um tomador, um risco a ser considerado é o da inadimplência. Se ela ajusta cobrando uma taxa de juros mais alta, irá atrair os clientes mais arriscados (seleção adversa) e com maior probabilidade de levar adiante projetos de maior risco (risco moral). A princípio, tanto a existência de colaterais quanto um maior tempo de relacionamento podem contribuir para diminuir estes problemas, reduzindo, portanto, a taxa de juros. No entanto, como mencionam os autores, os trabalhos teóricos e empíricos não são unânimes em estabelecer essa relação entre tais variáveis.

2.4 Custo de Capital

O custo do capital é fator de fundamental importância para uma variedade de decisões a serem tomadas dentro de uma empresa. Nesse sentido, o questionamento sobre a estrutura de capital das empresas tem sido debatido intensamente por mais de 50 anos, sem haver uma posição definitiva sobre o assunto (FAMÁ; SILVA, 2005).

2.4.1 Estrutura de Capital

Inicialmente, é necessário compreender o que vem a ser estrutura de capital e não confundi-la com a estrutura financeira. A estrutura financeira abrange todo o passivo do balanço patrimonial da empresa, ou seja, curto e longo prazo, enquanto que a estrutura de capital abrange somente os recursos de longo prazo. A estrutura de capital é a disposição escolhida dos recursos a serem utilizados no financiamento de longo prazo dos investimentos da empresa, os quais podem ser provenientes de autofinanciamento, de fontes de terceiros ou de novas subscrições de ações (HUPPES, CORBARI e CHEROBIM, 2007).

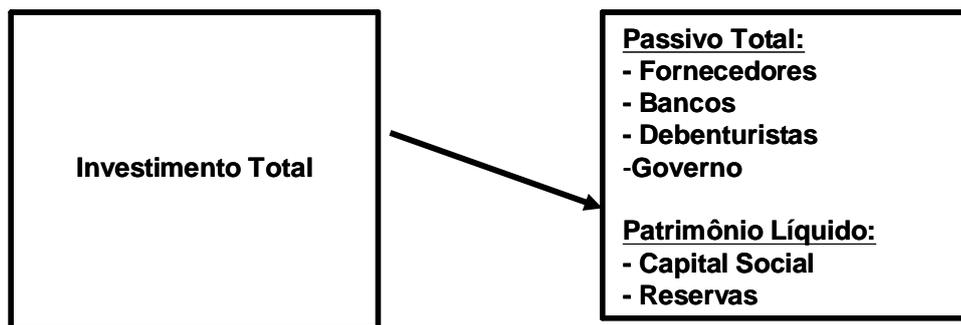


Ilustração 2 – Fontes de Financiamento do Investimento Total.

Fonte: Santos, 2006.

Aos credores, as empresas destinam parte de seus fluxos na forma de pagamento de juros e, aos acionistas, os lucros residuais gerados, a serem pagos no futuro. Cada um desses investidores enfrenta um risco diferenciado e, dessa forma, exige

também uma taxa de retorno diferenciada. A taxa de retorno de ambos (custo do financiamento da empresa), no entanto, é igual ao custo de oportunidade de investir recursos escassos em qualquer outra atividade de “risco equivalente” (PEROBELLI; FAMÁ, 2002).

Dessa forma, os esforços das firmas em gerar resultados passam, necessariamente, por sua estrutura de capital e as fontes de recursos definirão o grau de flexibilidade do capital na busca da eficiência econômico-financeira (DANTAS; SOUZA, 2008).

Para as instituições financeiras, parâmetros que definem a estrutura de capital das empresas, como o custo de capital, por exemplo, demonstram serem bons sinalizadores para discriminar as empresas quanto ao seu risco de crédito em um ambiente de informação assimétrica. Isso pôde ser comprovado por Dantas e Souza (2008), a partir de um estudo com 241 empresas da indústria manufatureira brasileira.

Damodaran (2002, p. 274) define custo de capital como sendo:

“[...] a média ponderada dos custos de diferentes componentes do financiamento – incluindo dívidas, ações e títulos híbridos – utilizada por uma empresa para financiar suas necessidades financeiras.” Salaria que esta estimativa pressupõe:

- 1) o risco de um investimento em ações na empresa e o retorno esperado;
- 2) o risco de não-pagamento e a vantagem em impostos associada à dívida;
- 3) custo da ação deve refletir o dividendo preferencial e a ausência de dedutibilidade em impostos; e
- 4) preços devem ter pesos de valor de mercado (DAMODARAN, 2002, p. 274).

Tem-se então que nenhuma decisão de investimento pode ser tomada sem que sejam considerados os custos de financiamento, ponderados a partir da combinação entre endividamento e capital próprio. Brealey e Meyers (1992, p.465 apud HUPPES, CORBARI e CHEROBIM, 2007) descrevem que “uma política que maximize o valor de mercado da empresa também é a melhor para os seus acionistas”; e acrescentam que o “problema é encontrar a combinação particular que maximize o valor de mercado da empresa”.

2.4.2 Teorias sobre Estrutura de Capital

A discussão teórica acerca da relevância da estrutura de capital para o valor das empresas é polarizada por duas teses: a de Durand (1952 apud PEROBELLI; FAMÁ, 2002), que enfatiza a existência de uma estrutura de capital ótima e a de Modigliani e Miller (1958 apud PEROBELLI; FAMÁ, 2002), segundo a qual a forma como as empresas se financiam, sob certas condições, é irrelevante. Empiricamente, no entanto, as empresas tendem a comportar-se como se a estrutura ótima existisse, permanecendo a comprovação dos fatores indutores da estrutura de capital escolhida para cada uma delas uma questão em aberto desde o trabalho pioneiro de Durand.

Durand (1952 apud PEROBELLI; FAMÁ, 2002) foi um dos pioneiros na investigação sobre a combinação ótima de capital de terceiros e capital próprio, de forma a maximizar o valor de mercado da empresa. A maximização do valor ocorreria por meio da minimização do seu custo total de capital empregado para financiar suas atividades. O autor, contudo, admite que não necessariamente seria possível reduzir o custo do capital por meio de mudanças nas proporções de capital próprio e de terceiros no passivo da empresa.

No final da década de 1950, Modigliani e Miller (1958 apud FAMÁ; SILVA, 2005) propuseram, assumindo um conjunto de premissas, a irrelevância da estrutura de capital na determinação do valor das empresas.

Os estudos de Modigliani e Miller (1958 apud DANTAS e SOUZA, 2008) se referem principalmente a relação Dívidas X Benefícios de impostos no tratamento da estrutura de capital. Segundo estes teoremas, uma empresa não pode alterar seu valor simplesmente alterando as proporções dos capitais próprio e de terceiros de sua estrutura de capital.

Desde então, várias pesquisas foram desenvolvidas visando a verificar a proposição de Modigliani e Miller (1958), testando as premissas assumidas pelos pesquisadores. Famá e Silva (2005) destacam os trabalhos voltados para os efeitos fiscais da dívida, no nível da pessoa jurídica (MODIGLIANI; MILLER, 1963), e no nível da pessoa física (MILLER, 1977), aqueles que consideraram os custos de

dificuldades financeiras (BAXTER, 1967) e os trabalhos que agregaram os custos de agência à análise (JENSEN; MECKLING, 1976 e JENSEN, 1986).

As pesquisas citadas no parágrafo anterior levaram ao desenvolvimento de uma corrente de estudos na área de estrutura de capital que indica que o endividamento tem benefícios e custos. Em função destes benefícios e custos haveria uma estrutura ótima de capital: aquela que minimiza o custo de capital, maximizando o valor da empresa, *ceteris paribus* (FAMA; SILVA, 2005).

2.4.3 Estrutura de Capital e Risco

Conforme Dantas e Souza (2008), as informações contidas nos demonstrativos econômico-financeiros são fontes inesgotáveis de assimetria informacional. As empresas, dependendo do objetivo, podem manipular os dados dos balanços de tal modo que as informações ali extraídas não espelhem a realidade da empresa, mas sim a situação que o empresário gostaria de passar como informação.

Por exemplo, para diminuir o pagamento de impostos, a empresa pode fazer operações e/ou escriturações em que as despesas sejam aumentadas para diminuir o lucro final. Não necessariamente trata-se de ilegalidade, mas aproveita-se a legislação em vigor para isso. Esse procedimento é chamado de “planejamento tributário”. No entanto, isto provoca muitas vezes informações erradas sobre os indicadores econômico-financeiros da empresa. Outras tantas informações não são captadas, como qualidade dos investimentos, custos de oportunidades, etc.

A estrutura de capital, traduzida na origem de recursos da empresa, passivo, é um conjunto de informações que, teoricamente, é menos suscetível à manipulação ou ao planejamento tributário, uma vez que o nível de endividamento da empresa é de fácil comprovação pela instituição financeira e seus dados estão disponibilizados no SISBACEN (Sistema de Informações do Banco Central).

Já o capital próprio, também tem seu montante traduzido em contrato, estatuto e ações acompanhadas por diversos órgãos. Assim, num ambiente de assimetria informacional, a busca de bons sinalizadores advindos da estrutura de capital poderá amenizar conseqüências da desinformação.

Por isso, os autores acrescentam que uma das opções para resolver esta assimetria informacional (o agente sabe seu tipo-projeto, mas a instituição financeira não), é esta reconhecer que o tomador com maior risco irá preferir não usar seu capital próprio, e sim de terceiros, até porque, maiores riscos estão associados a maiores retornos, o que deve ser suficiente para honrar taxas de juros maiores conforme o risco (DANTAS; SOUZA, 2008).

Dantas e Souza (2008) também relacionam a existência de informação assimétrica em firmas e governos com projetos de baixo risco. Segundo os pesquisadores, estes agentes deixariam o mercado, pois teriam de enfrentar os custos mais elevados de crédito, já que o credor não teria condições de distingui-los das suas contrapartes mais arriscadas. Somente os tomadores de maior risco permaneceriam. Os tomadores de empréstimos que têm possibilidade de escolher projetos passariam às alternativas mais arriscadas a fim de aumentar a chance de serem capazes de arcar com o serviço da dívida mais elevado. Se o credor detém esta informação (mas não sabe a que categoria pertence cada tomador de crédito ou projeto específico), um aumento no custo de oportunidade dos fundos poderia, então, causar um colapso repentino dos empréstimos ao mercado.

Assume-se neste ponto, conforme a seleção adversa, que o principal não pode observar o tipo do agente: alto ou baixo risco, apenas saber que há os dois tipos de clientes com uma determinada probabilidade para cada um.

As discussões a respeito da existência de uma estrutura de capital ideal também promoveram questionamentos sobre a diferença entre o custo de capital próprio e do capital de terceiros dentro da empresa, bem como seu impacto nas decisões de investimento.

2.4.4 Custo Médio Ponderado de Capital

O custo de capital tem uma importância estratégica bastante grande em administração de empresas. Um dos componentes dessa métrica é o Custo Médio Ponderado de Capital ou WACC (*Weighted Average Cost of Capital*) (PEROBELLI; FAMÁ, 2002).

Conforme Perobelli e Famá (2002), conceito de custo de capital leva em consideração tanto os recursos próprios quanto os recursos de terceiros utilizados pela empresa. O WACC é a medida correta para descontar fluxos operacionais de empresas alavancadas e pode ser definido como sendo uma soma ponderada do custo de capital próprio dessas empresas (k_e) e da taxa de juros do endividamento (k_d).

Resta, no entanto, antes de determinar o WACC, definir o que seria o custo do capital próprio de uma empresa alavancada (k_e). Tal custo pode ser dado pela variação no retorno da ação dada uma mudança nos investimentos realizados, sendo linearmente dependente do nível de endividamento da empresa.

Assim, à medida que o nível de endividamento da empresa aumenta, aumenta também o custo do seu capital próprio. O WACC, no entanto, decresce já que

- 1) aumenta o benefício fiscal, reduzindo o custo do endividamento; e,
- 2) aumenta o percentual de recursos de terceiros na estrutura de capital da empresa.

Como os mesmos autores acrescentam, posteriormente, os custos de falência também passaram a ser considerados possíveis indutores de mudanças no custo de capital de uma empresa. Eles têm influência sobre o valor de uma empresa alavancada, reduzindo-o, porque seus fluxos passam a ser divididos não apenas entre acionistas e credores, mas adicionalmente com terceiras partes. Assim, havendo custos de falência, o WACC da empresa não mais será descendente à medida que uma empresa se endivida, mas terá uma forma de “U”, revelando que o endividamento apenas traz benefício até o ponto em que ele não comprometa a saúde financeira da empresa.

Com a mesma visão, Minardi, Sanvicente e Artes (2007) acrescentam que a decisão de financiamento é refletida no custo de capital. O WACC consiste numa média ponderada do custo de capital próprio e do custo de capital de terceiros, líquido do imposto de renda da empresa. A ponderação é feita com base na estrutura meta de capital, que consiste na proporção que deveria prevalecer no longo prazo entre capital próprio e capital de terceiros no financiamento dos ativos da empresa.

O WACC é estimado conforme segue:

(1)

$$WACC = k_e * \frac{E}{A} + k_d * \frac{D}{A} * (1-T_c)$$

Onde:

D = valor de mercado do capital de terceiros

E = valor de mercado do capital próprio

A = valor de mercado do capital total investido (A = D + E)

kd = custo de capital de terceiros antes do imposto de renda da empresa

Tc = alíquota de imposto de renda da empresa

ke = custo de capital próprio

A metodologia do WACC pressupõe que a empresa tenha uma estrutura ideal de capital. No longo prazo, a empresa ajustará a relação entre capital próprio e capital de terceiros (D/E) à estrutura ideal. Assim, pressupõe-se que exista uma estrutura ótima de capital que minimiza o WACC, conhecida como Teoria Estática. Como a dívida diminui o lucro tributável, ela gera um benefício fiscal que aumenta com a proporção de capital de terceiros (MINARDI; SANVICENTE; ARTES, 2007).

Minardi, Sanvicente e Artes (2007) também mencionam a existência na literatura de Finanças a Teoria Dinâmica, segundo a qual os administradores não otimizam sua estrutura de capital período a período conforme sugere a Teoria Estática, mas sim como resultado de um processo dinâmico que leva em conta os custos associados aos ajustes da estrutura de capital. Neste caso, em qualquer momento considerado, as empresas podem se desviar de sua estrutura ótima de capital de longo prazo.

Existem estudos empíricos que sustentam a Teoria Estática, a qual prevê que as empresas buscam uma estrutura ótima de capital, e há outros estudos cujos resultados apóiam a Teoria Dinâmica. No Brasil, também existem pesquisas apoiando as previsões das duas correntes.

Couto (1995 apud MINARDI; SANVICENTE; ARTES, 2007) realizou análises estatísticas com dados de 1980 a 1993 de 13 empresas do setor de papel e celulose, além de entrevistas com administradores financeiros, e não chegou a uma conclusão sobre as variáveis que determinam o endividamento das empresas. Confrontando os resultados obtidos nas regressões com as entrevistas, verificou que existe uma preferência por capitais de terceiros subsidiados e recursos gerados

internamente. Inexiste uma meta de endividamento e a busca de recursos é efetuada de acordo com as necessidades de caixa para capital de giro e novos investimentos. A seleção de fontes de financiamento é feita pelo critério de menor custo e maior prazo de pagamento. Observou também que, quanto maior o grau de imobilização dos ativos, maior o endividamento, pois os ativos fixos geralmente são dados como garantia real. Aparentemente, existe um grau de hierarquização na decisão de estrutura de capital.

Do ponto de vista de parte dos credores da empresa (fornecedores e bancos), o risco do negócio será considerado menor sempre que o investimento for financiado predominantemente por capital próprio ou, quando for financiado predominantemente por capital de terceiros, a concentração maior de recursos representar dívidas não onerosas. Baker (1987 apud SANTOS, 2006) comenta que as empresas representam maior exposição de risco aos investidores quando aumentam seus níveis de alavancagem financeira. Segundo o autor, quanto maior for o montante de dívida financiando o negócio, maior será a necessidade e dificuldade de obtenção de novos fundos para pagar os juros e o principal (parcial ou total).

3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Tendo como suporte os conceitos abordados no capítulo anterior, é apresentado nesta sessão o método utilizado no estudo empírico, que consiste dos seguintes procedimentos: definição do tipo e abordagem da pesquisa, caracterização da organização observada, descrição dos instrumentos de pesquisa, escolha da amostra e os procedimentos de coleta e análise de dados.

3.1 Tipo da Pesquisa

A pesquisa em questão enquadra-se na classificação da pesquisa descritiva e explicativa.

Segundo Gil (1991), a pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Assim, pretendeu-se abordar a influência que poderia existir dos elementos colateral e custo de capital sobre o risco de crédito, tendo como base operações diretas realizadas por empresas de capital aberto junto ao BNDES.

Como o mesmo Gil (1991) acrescenta, a pesquisa explicativa visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o “por que” das coisas. Assim, a aplicação da pesquisa também buscou observar a relação estatística entre os objetos da análise descritiva.

3.2 Abordagem da Pesquisa

A aplicação da pesquisa teve abordagem quantitativa, a partir do uso de estatística descritiva. Pretendeu-se medir a influência de colateral e custo de capital sobre o risco de crédito com uso de um modelo estatístico de regressão linear múltipla.

A partir disso, foi possível observar como tais variáveis se relacionam e em qual grandeza, se positiva ou negativamente.

3.3 Caracterização da Organização

O objeto da aplicação da pesquisa foi o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

O BNDES é uma autarquia federal criada em 1952 e transformada em empresa pública em 1971, vinculada ao Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (TOSTES; GAVA, 2003).

De forma direta ou por meio de empresas subsidiárias, os agentes repassadores de recursos (bancos comerciais, cooperativas de desenvolvimento ou agências de fomento) financiam, em longo prazo, empreendimentos que contribuam para o desenvolvimento do país. Por meio de parcerias com outras instituições financeiras, permitem a disseminação de crédito (BNDES, 2008).

Desde sua criação, tem contribuído para financiar a implementação, expansão e modernização de atividades produtivas, de infra-estrutura, comercialização de produtos e serviços no Brasil e no exterior, capacitação tecnológica, treinamento de pessoal, formação e qualificação profissional e adequação física dos ambientes.

Empresas privadas nacionais e estrangeiras, instaladas, como sede e administração no país, podem obter financiamento via BNDES. As empresas são classificadas como micro, no caso de faturamento anual até R\$ 1,2 milhão; como pequena, se tal valor estiver entre R\$ 1,2 milhão e R\$ 10,5 milhões; média, de R\$ 10,5 milhões a R\$ 60 milhões anuais; e, grande, se o montante ultrapassar esse valor.

As operações com projetos acima de R\$ 10 milhões são denominados Financiamento a Empreendimentos (FINEM) e são negociados diretamente com o banco. As demais operações são realizadas somente por instituições repassadoras. Para as empresas localizadas em áreas de abrangência dos Programas Regionais, o valor mínimo das operações é de R\$ 1 mi.

Com operações tão expressivas, o BNDES se consolidou como o maior banco de fomento do mundo (ATTUCH, 2009).

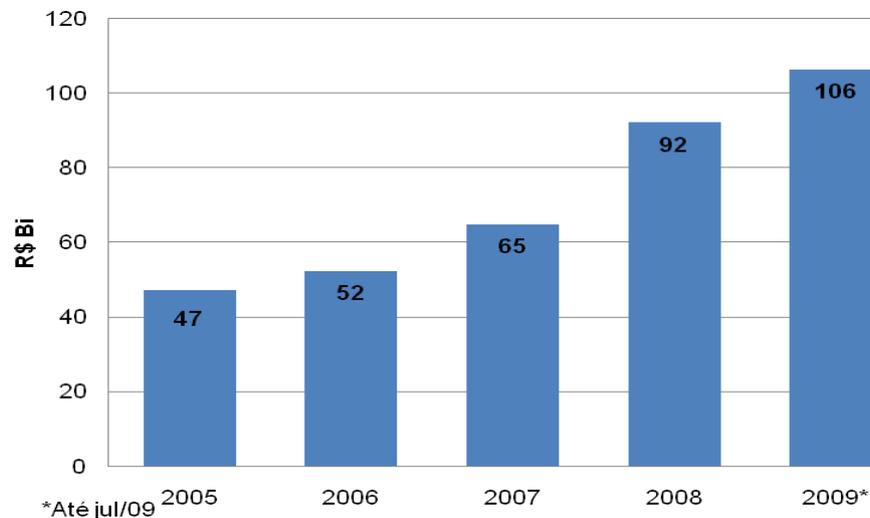
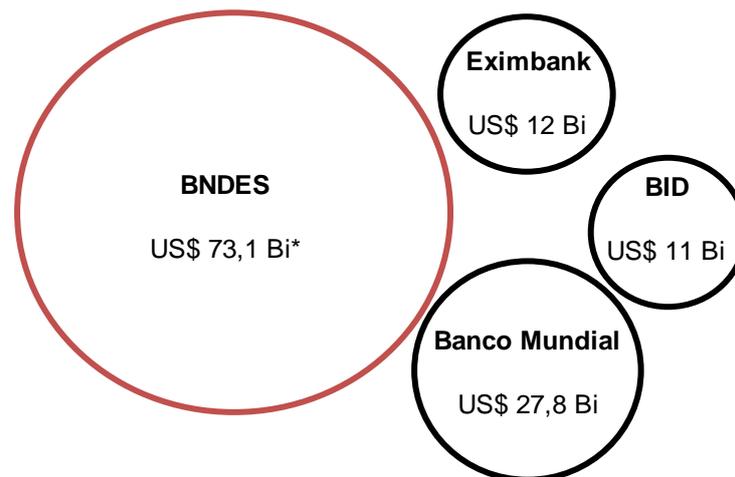


Gráfico 3 – Desembolsos Anuais BNDES.

Fonte: BNDES, 2009.

O BNDES se posicionou como instituição financeira maior que o Banco Mundial, com desembolsos anuais da ordem de US\$ 27 bilhões, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), com US\$ 11 bilhões e o Eximbank, dos Estados Unidos, com US\$ 12 bilhões, somados juntos (ATTUCH, 2009).



* US\$ ao câmbio de R\$ 1,75.

Ilustração 3 – Comparativo entre Bancos de Desenvolvimento em Valores de Desembolsos Anuais.

Fonte: Attuch, 2009.

Assim, ressalta-se a importância da instituição financeira na concessão de crédito produtivo e financiadora de empreendimentos de longo prazo.

3.4 Caracterização dos Instrumentos de Pesquisa

Os dados que contemplaram a análise foram obtidos a partir de documentos das empresas que compõem a amostra em questão, disponibilizados para consulta pública.

Foram objetos de análise informações financeiras de empresas de capital aberto que realizaram operações diretas de financiamento do BNDES classificadas como FINEM no período de julho de 2004 a junho de 2009. Foram observados elementos que poderiam ser usados como base para observação da relação de colateral e custo de capital sobre risco de crédito.

Os dados obtidos sofreram tratamento, a partir dos quais foram relacionados de acordo com a variável de observação:

- Risco de Crédito: foi considerado o *credit risk rating* da Standard & Poor's e da Moody's. O *rating* de empréstimos bancários e recuperações é atribuído às emissões específicas que vão além da capacidade de crédito corporativo de um emissor e são desenhados para capturar o impacto de cláusulas de garantias e outras proteções de pagamento fornecidas especificamente aos detentores de um título de dívida bancária preferencial.

A S&P e a Moody's disponibilizam em seus sites a consulta às listas de *ratings*, atualizada diariamente. Para cada *rating*, foi atribuído um valor para que permitisse ser correlacionado com as outras variáveis.

Como a escala de *rating* descreve uma variável qualitativa, foi necessário convertê-la a um padrão quantitativo. Isso foi feito com a associação da escala de *rating* às variáveis categorizadas, conforme o modelo descrito por Damasceno, Artes e Minardi (2008).

Tabela 4 – Variáveis Categorizadas

Rating S&P	Moody's	Variável Z
AAA	Aaa	1
AA	Aa	2
A	A	3
BBB	Baa	4
BB	Ba	5
B	B	6
CCC	Caa	7

Fonte: Damasceno, Artes e Minardi, 2008.

- Colateral: foi considerado com variável para colateral o índice de participação relativa entre o valor contábil do Imobilizado e o ativo total, registrados no balanço patrimonial da empresa no último período contábil publicado, anterior à data da operação de crédito. Como menciona Gertler (1988 apud BONATTO, 2003), quanto maiores forem seus ativos, melhores serão suas garantias para oferecer ao banco. Isso se explica, pois, quanto melhor for a posição patrimonial de uma empresa, melhores serão suas condições de obter empréstimos.

Os dados foram obtidos da Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), na sessão “Empresas Listadas”. Foram considerados os demonstrativos contábeis consolidados, em valores reais absolutos para cada período (BOVESPA, 2009).

- Custo de Capital: o custo de capital foi calculado usando os elementos do Custo Médio Ponderado de Capital ou WACC.

Os ativos da entidade são financiados pela sua dívida (*debt*) e pelo seu capital (*equity*). O WACC permite o cálculo da média ponderada dos custos destas fontes de financiamento, em que o peso de cada um é considerado em cada situação. Desta forma é possível aferir qual é o custo de cada unidade moeda que financia a entidade.

Como apresentado anteriormente, o WACC é composto pelo custo de capital próprio (K_e) e o custo de capital de terceiros da empresa (K_d). Para obter o WACC, faz-se uma ponderação entre o K_e e K_d de acordo com a estrutura de capital ideal de longo prazo (capital X dívida) da empresa.

Portanto a fórmula para o cálculo do WACC é:

$$WACC = k_e * \frac{E}{A} + k_d * \frac{D}{A} * (1-T_c) \quad (2)$$

Onde:

D = valor de mercado do capital de terceiros

E = valor de mercado do capital próprio

A = valor de mercado do capital total investido ($A = D + E$)

kd = custo de capital de terceiros antes do imposto de renda da empresa

Tc = alíquota de imposto de renda da empresa

ke = custo de capital próprio

Baseado no *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), a fórmula do custo de capital próprio é:

(3)

$$CAPM = Ke = Rf + \beta * (Rm - Rf) + Rs$$

Onde:

Rf é a taxa livre de risco

Rm é o retorno esperado pelos investidores para o mercado como um todo

β é o índice de volatilidade da empresa em relação ao mercado como um todo

Rs é o risco país

Taxa livre de risco (Rf): é a taxa de um ativo livre de risco. Numa recente pesquisa realizada no Centro de Estudos em Finanças da FGV (GVCef), o Certificado de Depósito Interbancário (CDI) foi considerado como o investimento livre de riscos e, com isso, sua taxa de remuneração, publicada pelo BACEN, foi usada com índice no modelo (GONÇALVES JR *et al*, 2008).

Prêmio pelo risco de mercado (Rm-Rf): é a diferença entre o retorno esperado nos mercados de ações menos a taxa livre de mercado. Esse índice foi calculado pelo mesmo grupo de pesquisadores do GVCef, a partir uma estimativa do prêmio por risco de mercado histórico da BOVESPA, considerando um período de 1996 a 2008.

Beta (β): é o coeficiente de risco específico de uma empresa em relação ao mercado de ações como um todo. É o índice que mede a volatilidade de uma empresa vis a vis o mercado. Foram utilizados como *benchmarking* betas desalavancados dos mercados americanos divulgados por Damodaran (2002). Seguindo orientações do professor Assaf Neto, os betas foram alavancados para cada empresa, com base na estrutura de endividamento e contribuição fiscal:

$$\beta_L = \beta_U \times [1 + (P/PL) \times (1 - Tc)] \quad (4)$$

Em que:

β_L = beta alavancado, o qual inclui o risco econômico (risco do negócio) e o risco financeiro, determinado pelo nível de endividamento (P/PL);

β_U = beta não-alavancado, do qual foi excluído o risco financeiro, representando somente o risco do negócio da empresa;

P/PL = quociente passivo oneroso/patrimônio líquido;

Tc = alíquota de imposto de renda praticada pelas empresas brasileiras.

Risco País ou Risco Soberano (Rs): em países considerados emergentes, se adiciona à fórmula do custo de capital próprio o risco país. No caso do Brasil, o risco país é usado como índice.

O custo do capital de terceiros (Kd) é o custo pelo qual a empresa consegue captar recursos de longo prazo. Como os juros da dívida são dedutíveis do imposto de renda é necessário reduzir do custo da dívida a alíquota marginal dos impostos.

Segundo Assaf Neto e Brito (2008), uma alternativa do cálculo desse índice em mercados brasileiros considera o custo do capital de terceiros (Kd) formado pela *prime rate* do mercado financeiro norte-americano, acrescida do prêmio pelo risco-país, líquido do benefício fiscal.

Assim, a fórmula do Kd é:

$$Kd = (\text{Prime Rate} + Rs) \times (1 - Tc) \quad (5)$$

Onde:

Prime Rate: taxa divulgada desde 1947 pelo Federal Reserve System (FED), banco central americano. É a taxa praticada pelos bancos durante a concessão de empréstimos aos seus melhores clientes.

Risco País (Rs): no caso do Brasil, o risco país é usado como índice.

Tc = alíquota de imposto de renda praticada pelas empresas brasileiras.

Colocando todos os elementos juntos, a fórmula completa do WACC fica:

$$WACC = [R_f + \beta * (R_m - R_f) + R_s] * [E / (E+D)] + [Prime\ Rate + R_s * (1-t)] * [D / (E+D)] \quad (6)$$

Para estabelecer relação entre as variáveis risco de crédito, colateral e custo de capital, foi usado o modelo estatístico descritivo de regressão linear múltipla.

3.5 População e Amostra

Foram objetos de análise para uso de modelo estatístico descrito informações financeiras de empresas que realizaram a operação de financiamento BNDES na modalidade FINEM. A amostra foi composta apenas de empresas que realizaram operações diretas com a instituição financeira, portanto, sem a intermediação de agentes repassadores, onde o risco de crédito é assumido por este último. O período compreendido para a seleção foi de julho de 2004 a junho de 2009, correspondendo a 5 anos e considerado como razoável para testes semelhantes. Com isso, busca-se neutralizar possíveis efeitos sazonais existentes nas operações de crédito da amostra.

Consideraram-se apenas empresas que realizaram tal tipo de operação que possuíam capital aberto com ações negociadas na BOVESPA e que foram listadas nas escalas de *credit risk rating* da S&P (S&P, 2009) ou Moody's (MOODY'S, 2009). Isso se justifica pela disponibilidade pública de acesso aos demonstrativos contábeis e relatórios de administração, assim como pela maior confiabilidade dos dados.

Partindo desse princípio, foram selecionadas 21 empresas de um universo de 1.438 operações efetuadas no período.

3.6 Procedimentos de Coleta dos Dados

Para a obtenção da amostra de estudo, realizou-se consulta a relatórios de domínio público do BNDES, de onde foram extraídas operações realizadas entre julho de 2004 a junho de 2009. Observou-se as operações com empresas de capital aberto realizadas e selecionadas na amostra para pesquisa.

De posse das empresas da amostra, foram coletados dos relatórios institucionais e financeiros, bem como na classificação de *rating* da S&P e Moody's, indicadores que traduzissem as variáveis mencionadas no instrumento de pesquisa:

- Nível de Risco de Crédito: *rating* de risco de crédito disponibilizado pela S&P (S&P, 2009) e Moody's (MOODY'S, 2009).
- Colateral: capital imobilizado disponível no balanço patrimonial da empresa analisada e ativos totais, de onde se calculou a razão entre os dois valores.
- Custo de Capital: calculado usando da metodologia do Custo Médio Ponderado de Capital (WACC), a partir dos elementos disponíveis no balanço patrimonial das empresas.

3.7 Procedimentos de Análise de Dados

A análise dos dados obedeceu à seguinte seqüência:

- **Análise quantitativa:**

- 1º) Segmentação das operações de financiamento de acordo com o *rating* de crédito da empresa captadora de recursos;
- 2º) Consulta ao capital imobilizado de cada uma das empresas a partir de relatórios contábeis ou financeiros e cálculo da razão imobilizado/ativo total.
- 3º) Cálculo do Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) a partir de dados extraídos dos relatórios contábeis/ financeiros;
- 4º) Cálculo de Regressão Linear Múltipla;

3.7.1 Análise Quantitativa

A análise de regressão é uma das ferramentas mais utilizadas para a análise de dados, sendo aplicada em quase todas as áreas de conhecimento, incluindo: engenharia, física, química, economia, administração, ciências biológicas e ciências

sociais. A simplicidade e utilidade dessa técnica são resultantes do conceito lógico de utilizar uma equação matemática para expressar a relação entre variáveis (PEDRINI, SANTANA; CATEN, 2009).

O objetivo principal da análise de regressão é prever o valor da variável dependente Y dado que seja conhecido o valor da variável independente X.

Na análise de regressão múltipla, há predição de Y por mais de uma variável X (x_1, x_2, \dots).

As hipóteses gerais são:

- 1) Y é uma variável aleatória obtida de uma amostra;
- 2) Y e X estão associadas linearmente;
- 3) homocedasticidade – as variâncias das distribuições condicionais de Y dado X são todas iguais.

3.7.1.1 Modelo de Regressão Linear Múltipla

Ao se plotar os pares de informação referente a cada observação num gráfico cartesiano, obtém uma nuvem de pontos cujo eixo define um padrão de relacionamento entre X e Y. A regressão é dita linear quando observada uma tendência ou eixo linear na nuvem de pontos cartesianos (COELHO-BARROS, 2008).

A relação entre as variáveis é positiva se os valores de Y aumentam quando também se elevam os valores de X. Será negativa quando os valores de Y variam inversamente em relação aos de X.

O gráfico a seguir mostra a dispersão referente às variáveis X e Y. Há uma relação positiva entre as variáveis, ou seja: o crescimento de Y está diretamente ligado ao crescimento de X.

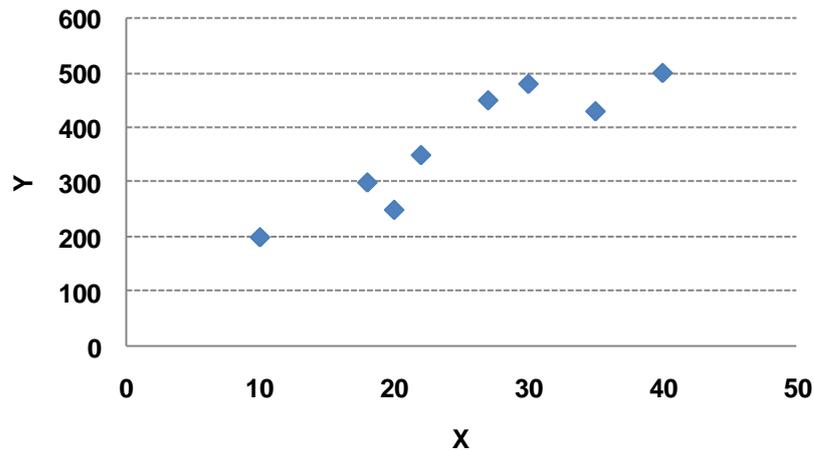


Gráfico 4: Gráfico de Dispersão.

Fonte: Elaborado pelo autor.

No processo de regressão, são derivados os parâmetros β_0 e β_k de uma função Y_i . Estes parâmetros determinam as características da função que relaciona uma variável dependente 'Y' com outra variável independente 'X' que, no caso do modelo linear, se representa por uma reta chamada de reta de regressão. Esta reta explica de forma geral e teoricamente a relação entre X e Y (PEDRINI, SANTANA; CATEN, 2009).

Isso significa que os valores observados de X e Y nem sempre serão iguais aos valores estimados para X' e Y' pela reta de regressão. Haverá sempre alguma diferença, e essa diferença significa:

- 1) que as variações de Y não são perfeitamente explicadas pelas variações de X; ou,
- 2) que existem outras variáveis das quais Y depende; ou,
- 3) que os valores de X e Y obtidos de uma amostra específica apresentam distorções em relação a realidade. Esta diferença em estatística é chamada de "erro" ou desvios.

O processo de regressão indica, portanto, que os pontos plotados no gráfico são definidos, regredidos, a uma reta que corresponde à menor distância possível entre cada ponto plotado e a reta. Em outras palavras, busca-se reduzir ao mínimo possível os somatórios dos desvios entre Y e Y'.

Assim, o modelo de regressão linear múltipla relaciona a característica de uma variável dependente y às k variáveis independentes, podendo ser representado pela equação:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_{ik} X_{ik} + \varepsilon_i \quad (7)$$

Onde:

β_0 : é o coeficiente de regressão chamado de coeficiente de intercepto, já que é o valor em que a equação de regressão intercepta o eixo y ;

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$: são chamados de coeficientes de inclinação, pois são a derivada parcial de y em relação à variável de controle X_k .

O parâmetro β_1 indica a mudança na resposta média Y por unidade de acréscimo em X_1 quando X_2 é mantido constante. Da mesma forma β_2 indica a mudança na resposta média por unidade de aumento em X_2 quando X_1 é mantido constante.

ε : é o vetor dos erros aleatórios é representado pelo estimador e , que são os resíduos de regressão ε_i , definidos pela diferença entre os valores observados e os valores estimados pelo modelo.

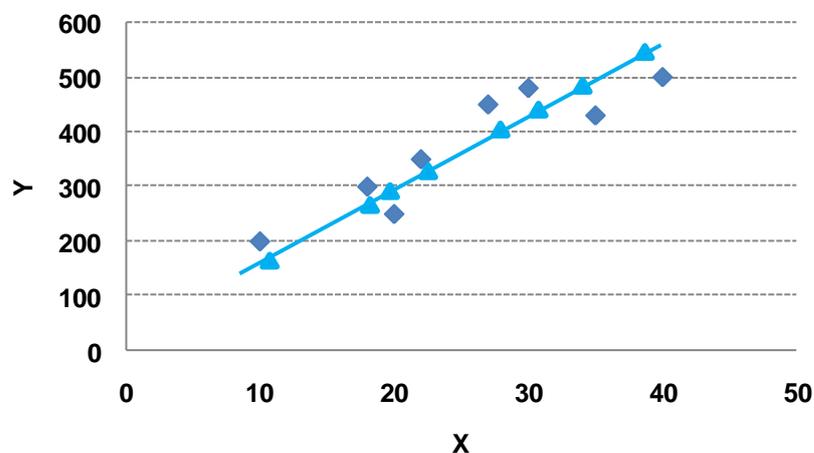


Gráfico 5: Reta de Regressão Linear.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.7.1.2 Método dos Mínimos Quadrados Ordinários

Se o número de observações (n) for maior que o número de variáveis (k), o método utilizado para estimar a equação de regressão é o Método de Mínimos Quadrados

Ordinários (MQO) (MONTGOMERY *et al*, 2001 apud PEDRINI, SANTANA; CATEN, 2009).

(1) $\varepsilon = (Y - Y')$ Diferença entre o valor levantado Y (na amostra) e o estimado Y' (pela reta de regressão)

(2) $\varepsilon_1^2, \varepsilon_2^2, \varepsilon_3^2, \dots, \varepsilon_n^2 =$ Mínimo objetivo do modelo de regressão

(3) $\varepsilon \text{ Total} = \sum (Y - Y')^2$ Hipótese de trabalho

(4) $Y' = \beta_0 + \beta_1 X$ Equação da reta de regressão que minimiza o erro

(5) $\sum (Y - \beta_0 - \beta_1 X)^2$ Substituindo (4) em (3):

Para utilizar o MQO, é necessário assumir que os resíduos sejam normal e independentemente distribuídos, com média igual a 0 e desvio-padrão constante e desconhecido.

3.7.1.3 Erro Padrão da Estimativa

O erro padrão da estimativa S_e mede o desvio médio entre os valores reais de Y e os valores estimados Y' . Ele informa de modo aproximado o quanto grande são os erros de estimativa em relação aos dados da amostra. S_e é medido na unidade de Y . O que se busca é conseguir o menor valor possível de S_e .

Assumindo-se que os desvios têm distribuição normal, pode-se dizer, então, que os pontos plotados se encontram dentro de um desvio padrão:

$$-1 \leq S_e \leq 1 \quad (8)$$

Sendo os desvios normalmente distribuídos, a fórmula de S_e é obtida da definição da variância da amostra S_e , com $n-2$ graus de liberdade:

$$S_e = \frac{\sum (Y - Y')^2}{N - 2} \quad (9)$$

$$\sqrt{\frac{\sum (Y - Y')^2}{N - 2}}$$

Ao se ajustar a reta, espera-se que ela explique o conjunto de dados coletados. Se os dados estiverem todos contidos numa reta, tem-se uma reta de regressão coincidente com os dados levantados. Nesse caso, a somatória dos desvios ao quadrado será zero e, o ajuste da reta será completo. Então, a reta de regressão explica perfeitamente a relação entre X e Y.

O erro padrão existirá sempre que o poder de explicação da reta não for completo. O valor do erro significa então que existem outros fatores que interferem no comportamento de Y além da variável X.

3.7.1.4 Coeficiente de Determinação

Ao se analisar a reta de regressão observa-se que os pontos (X_i, Y_i) estão distribuídos acima e abaixo da mesma. No gráfico 6, é relacionado cada ponto com o seu valor estimado (a reta de regressão) e com o valor médio de Y (reta paralela ao eixo X). Como se pode observar, a diferença entre o valor de Y e o valor Y^* (valor médio de Y) é o desvio total do ponto em relação a sua média.

A soma dos desvios ao quadrado de todos os pontos em relação à média de Y é chamada de Variação Total. Isto é:

$$\sum (Y - Y^*)^2 \quad (10)$$

A diferença entre o valor de um ponto Y (X_i, Y_i) e seu valor estimado Y' , isto é a distância entre o ponto Y e a reta de regressão, é chamada de Variação Não Explicada pela reta de regressão. Isto é:

$$\sum (Y - Y')^2 \quad (11)$$

Já a diferença entre o valor Y' (estimativa de Y) situado sobre a reta de regressão e o valor médio de Y (situado sobre a reta paralela ao eixo X) é conhecida como Variação Explicada pela reta de regressão. Isto é:

$$\sum (Y' - Y^*)^2 \quad (12)$$

Assim:

Variação Total = Variação Explicada + Variação não Explicada

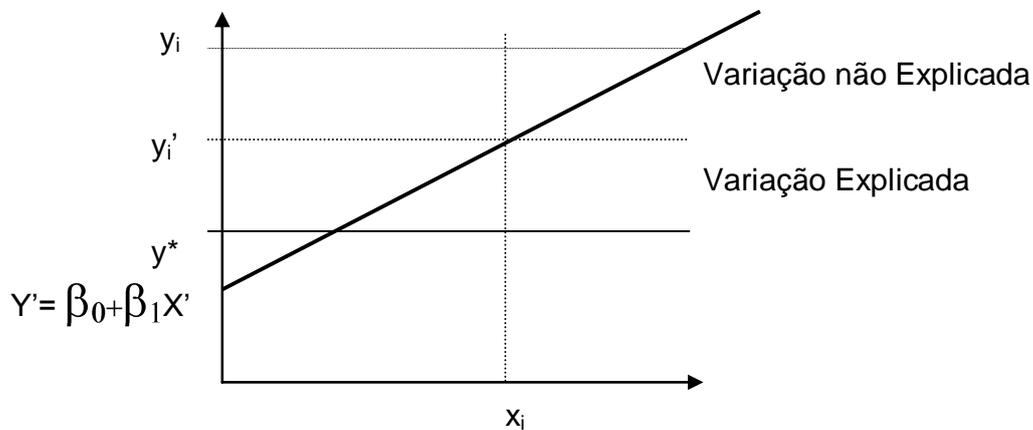


Gráfico 6: Variação Total.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, conclui-se que:

$$\sum (Y - Y^*)^2 = \sum (Y - Y')^2 + \sum (Y' - Y^*)^2 \quad (13)$$

O Coeficiente de Determinação R-quadrado ou r^2 é definido pela seguinte relação:

$$\sum (Y - Y^*)^2 = \frac{\sum (Y - Y')^2}{\sum (Y' - Y^*)^2} = r^2 = \frac{\text{Variação Explicada}}{\text{Variação Total}} \quad (14)$$

Como acrescenta Lapponi (2005), o R-quadrado ajustado (\bar{r}^2) tenta compensar o aumento natural de explicação provocado pelo aumento do número de variáveis independentes e o tamanho da amostra, sendo calculado com a expressão:

(15)

3.7.1.5 Coeficiente de Correlação

O coeficiente de determinação é igual ao quadrado do coeficiente de correlação. Assim, a partir do valor do coeficiente de determinação pode-se obter o valor do coeficiente de correlação

O coeficiente de determinação é sempre positivo, enquanto que o coeficiente de correlação pode admitir valores negativos e positivos. Valores de r igual ou próximos de 1 ou -1 indicam que existe uma forte relação entre as variáveis: no primeiro caso a relação é direta, enquanto que no segundo a relação é inversa. Valores próximos de 0 significam que existe pouco relacionamento entre as variáveis.

Portanto,

$$-1 \leq r \leq +1 \quad (15)$$

O coeficiente de determinação indica o quanto a reta de regressão explica o ajuste da reta, enquanto que o coeficiente de correlação deve ser usado como uma medida de força da relação entre as variáveis.

3.7.1.6 Teste de Hipóteses

Após a estimação dos parâmetros do modelo de regressão linear múltipla, verifica-se a adequação desses para a validação do modelo.

Um dos testes mais importantes para a verificação da adequação do modelo é o teste F. A distribuição F testa a hipótese de que nenhum dos coeficientes de regressão tenha significado:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0$$

Para um nível de significância selecionado, se o *p value* encontrado for inferior a esse valor, então se pode atestar a hipótese de que os coeficientes tem significado.

O teste de $(\beta_1=\beta_2=\dots=\beta_k=0)$ verifica se existe relação entre os X_k e Y . Se todos os coeficientes forem nulos, então não há regressão com este formato. Se ao menos um não for nulo, o modelo é aceito.

Outro teste a ser aplicado é o T-Student, ou estatística t, que testa a hipótese dos coeficientes da reta de regressão.

A distribuição T-Student tem aplicação no problema de se determinar a média de uma população que segue uma distribuição normal a partir de uma amostra. Neste problema, não se sabe qual é a média ou o desvio padrão da população, mas ela deve ser normal.

Supondo-se que o tamanho de uma amostra n seja muito menor que o tamanho da população, tem-se que a amostra é dada por n variáveis aleatórias normais independentes X_1, \dots, X_n , cuja média $\bar{X}_n = (X_1 + \dots + X_n)/n$ é o melhor estimador para a média da população.

A variável aleatória T é dada por:

$$T = \frac{\bar{X}_n - \mu}{S_n/\sqrt{n}},$$

e segue uma distribuição T-Student com $v = n - 1$ graus de liberdade.

Para rejeitar a hipótese nula, o valor de T observado deve ser igual ou maior que o T tabelado. Caso contrário, aceita-se a hipótese que o verdadeiro valor do coeficiente angular é 0, ou seja, sem relação entre as variáveis dependente e independentes:

$H_0: \beta_k=0$

$H_1: \beta_k \neq 0$

3.7.2 Análise Qualitativa

Nesta etapa, os dados da regressão foram ordenados e observados a fim de gerarem conclusões a respeito das variáveis observadas.

3.7.3 Ferramenta

Foi usada como ferramenta como apoio para o desenvolvimento da base de cálculo da pesquisa os aplicativos Stata 9.1 e Microsoft Excel 2007.

O Stata é um programa de estatística usado, geralmente, para análises econométricas. É muito utilizado em tarefas de Econometria, utilizando dados *cross-section*, dados em painel e estimação de séries temporais. Também tem recursos potentes de tabulação de variáveis e comandos para cálculo das medidas de associação usadas em epidemiologia, como razão de incidências (rate ratio), risco relativo (risk ratio), razão de chances (odds ratio) e risco atribuível.

3.7.4 Premissas

A partir do modelo proposto, buscou-se corroborar as seguintes hipóteses:

H₁: Existe relação entre colateral e risco de crédito;

H₂: Existe relação entre custo de capital e risco de crédito.

As variáveis Y_i , X_1 , X_2 , X_k usadas no modelo foram representados pelas variáveis em estudo:

- Risco de Crédito: representado pelo *rating* das empresas transformados numa variável quantitativa e considerado como a variável dependente do sistema;
- Imobilizado: índice relativo entre imobilizado e ativo total da empresa analisada, considerado como variável independente;
- Custo Médio Ponderado de Capital: calculado a partir da metodologia de WACC, também considerado como variável independente.

A fim de se elevar o nível de explicação do modelo utilizado, também foram consideradas como variáveis:

- Valor do Apoio: valor da operação de crédito realizada;

- PD: probabilidade de inadimplência, de acordo com o *rating* atribuído pela agência de risco;

O teste foi realizado na amostra considerando nível de significância de 5%, onde foram adotadas como premissas, seguindo o modelo de regressão linear múltipla:

- Para cada valor de X_k há um grupo de valores de Y_i , e todos os grupos de y têm distribuição normal com o mesmo desvio padrão;

- As médias das distribuições normais de Y_i pertencem à reta de regressão.

- A média dos desvios ou erros é nula, pois a variância é mínima;

- A variância dos desvios é constante e igual à variância da população, pois se supõe que todos os desvios têm a mesma variância;

- Os desvios são variáveis aleatórias independentes e têm distribuição normal. Portanto, o coeficiente de correlação entre os desvios tomados dois a dois é nulo, e os desvios e a variável independente X_k não têm nenhuma correlação.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados neste capítulo se referem ao modelo de regressão linear múltipla descrito na sessão 3.7, combinados com as características do instrumento de pesquisa expostos na sessão 3.4.

4.1 Amostra Selecionada

O estudo contemplou as contratações da área industrial realizadas pelo BNDES, relacionadas às operações de crédito direto concretizadas sem agentes repassadores, classificadas como FINEM. Foram observadas as 1.438 operações efetuadas no período de julho de 2004 a junho de 2009. Isso foi feito a partir do acesso aos relatórios operacionais disponibilizados pelo banco (BNDES, 2009).

As operações abrangeram 553 clientes diferentes, dos quais se verificou que 39 se tratavam de empresas de capital aberto cujas ações são negociadas na BOVESPA. Desses, 21 são empresas classificadas pelo *credit risk rating* das empresas S&P e/ou Moody's e compuseram a observação.

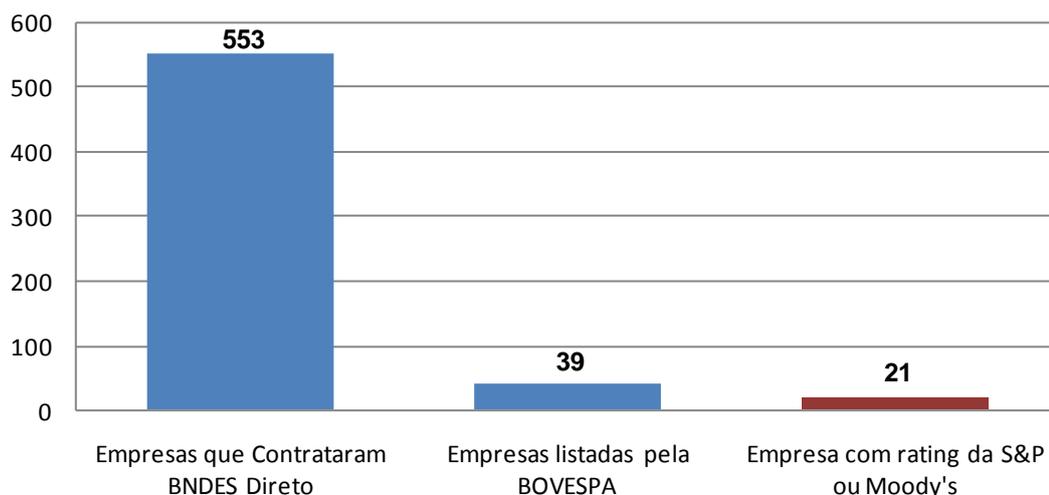


Gráfico 7: Empresas Selecionadas para o Estudo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cada operação, mesmo se realizada pelo mesmo cliente, foi considerada de forma independente.

Com o objetivo de manter a confidencialidade dos clientes, nos resultados não serão mencionados os nomes dos mesmos.

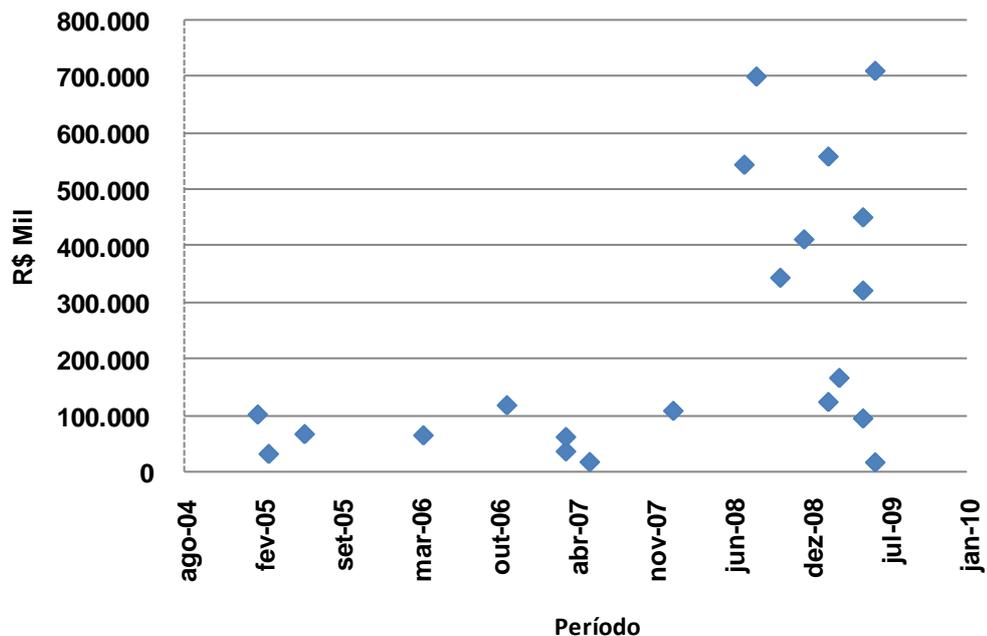


Gráfico 8: Distribuição das Empresas Analisadas por Período da Contratação e Valor do Apoio.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2 Cálculo das Variáveis

Para a aplicação do modelo proposto, foram calculados, primeiramente, os valores das variáveis dependente e independentes.

Como explanado no capítulo anterior, as variáveis consideradas foram:

- *Rating*: variável dependente.

O *rating* das empresas analisadas, uma variável qualitativa, foi convertido numa variável categorizada, com base no modelo usado por Damasceno, Artes e Minardi (2008).

Dessa forma, tem-se:

Tabela 5 – Tabela de Variáveis Categorizadas

	Rating	Variável Categorizada
E 1	BBB	4
E 2	B	6
E 3	BB	5
E 4	BB	5
E 5	CCC	7
E 6	BB	5
E 7	A	3
E 8	BBB	4
E 9	Baa	5
E 10	Ba	5
E 11	Ba	5
E 12	Baa	4
E 13	B	6
E 14	A	3
E 15	A	3
E 16	AA	2
E 17	AA	2
E 18	Baa	4
E 19	CC	7
E 20	Ba	5
E 21	BB	5

Fonte: Elaborado pelo autor.

- Valor relativo do Imobilizado: variável dependente.

Como menciona Gertler (1988 apud BONATTO, 2003), as garantias oferecidas pela empresa podem ser avaliadas pela sua posição patrimonial. Assim, considerou-se a participação dos ativos imobilizados das empresas analisadas em função de seus ativos totais, na data base anterior à realização da operação de crédito.

Dessa forma, tem-se:

Tabela 6 – Cálculo do Valor Relativo do Imobilizado

	Imobilizado (R\$)	% Imobilizado no Ativo
E 1	6.882.763	18%
E 2	1.314.353	25%
E 3	2.875.883	29%
E 4	295.781	18%
E 5	686.374	34%
E 6	1.711.326	63%
E 7	1.784.414	31%
E 8	111.097.194	65%
E 9	106.876	0,2%
E 10	10.524.104	38%
E 11	20.054.747	34%
E 12	20.264.724	35%
E 13	553.256	30%
E 14	215.818	8%
E 15	3.677.316	41%
E 16	133.932	15%
E 17	421.814	47%
E 18	12.085	1%
E 19	116.305	15%
E 20	3.645	3%
E 21	1.959	0,2%

Fonte: Elaborado pelo autor.

- WACC: variável dependente.

O cálculo do Custo Médio Ponderado de Capital foi realizado seguindo as definições de Assaf Neto e Brito (2008):

Tabela 7 – Cálculo WACC

Empresa	Custo Capital de Terceiros										Custo Capital Próprio				WACC
	Ke										Ki				
	Rf	β Desalavancado	Passivo (R\$ Mil)	PL	Aliquota IR	β Alavancado	Prêmio Risco de Mercado	Risco País (%)	Ke	WPL	Prime Rate (%)	Risco País (%)	Ki	WP	
E 1	9,4	0,82	19.855.665	17.278.138	34%	1,4	5,5%	2,6	12,0	47%	3,3	2,6	3,9	53%	7,7
E 2	12,8	0,63	3.860.953	1.343.999	34%	1,8	5,5%	2,3	15,2	26%	5,0	2,3	4,8	74%	7,5
E 3	15,0	0,63	5.794.814	4.169.121	34%	1,2	5,5%	3,6	18,6	42%	5,0	3,6	5,6	58%	11,1
E 4	11,0	0,97	1.423.348	193.339	34%	5,7	5,5%	3,2	14,5	12%	3,3	3,2	4,3	88%	5,5
E 5	14,2	0,63	1.676.403	313.399	34%	2,9	5,5%	4,2	18,5	16%	3,3	4,2	4,9	84%	7,0
E 6	9,4	0,42	278.778	1.899.221	34%	0,5	5,5%	3,1	12,5	87%	3,3	3,1	4,2	13%	11,4
E 7	12,3	1,14	5.558.049	285.625	34%	15,8	5,5%	4,5	17,7	5%	3,3	4,5	5,1	95%	5,7
E 8	9,6	1,41	72.230.582	94.559.383	34%	2,1	5,5%	3,3	13,0	57%	3,3	3,3	4,3	43%	9,3
E 9	14,2	0,89	11.068.666	39.385.427	34%	1,1	5,5%	4,9	19,1	78%	4,0	4,9	5,9	22%	16,2
E 10	10,7	1,39	20.722.168	6.927.541	34%	4,1	5,5%	4,3	15,2	25%	3,3	4,3	5,0	75%	7,6
E 11	13,5	1,34	34.006.936	25.043.578	34%	2,5	5,5%	2,4	16,0	42%	5,0	2,4	4,9	58%	9,6
E 12	9,6	1,00	44.973.969	9.820.997	34%	4,0	5,5%	3,4	13,3	18%	3,3	3,4	4,4	82%	6,0
E 13	15,7	0,63	1.373.566	344.781	34%	2,3	5,5%	4,0	19,7	20%	5,5	4,0	6,2	80%	9,0
E 14	11,9	1,36	2.409.590	274.274	34%	9,2	5,5%	1,6	13,9	10%	8,3	1,6	6,5	90%	7,2
E 15	11,9	0,51	4.072.790	4.878.077	34%	0,8	5,5%	1,5	13,4	54%	8,3	1,5	6,4	46%	10,3
E 16	13,8	0,94	814.737	96.453	34%	6,2	5,5%	2,3	16,4	11%	7,8	2,3	6,6	89%	7,7
E 17	11,6	0,76	423.142	482.900	34%	1,2	5,5%	2,2	13,9	53%	7,3	2,2	6,3	47%	10,3
E 18	20,7	1,02	396.353	507.730	34%	1,5	5,5%	4,3	25,1	56%	6,0	4,3	6,8	44%	17,1
E 19	13,0	0,62	287.846	480.657	34%	0,9	5,5%	2,2	15,2	63%	6,3	2,2	5,6	37%	11,6
E 20	18,3	1,11	103.671	38.050	34%	3,1	5,5%	3,9	22,4	27%	5,5	3,9	6,2	73%	10,6
E 21	11,4	0,54	401.204	631.182	34%	0,8	5,5%	1,5	12,8	61%	8,0	1,5	6,2	39%	10,3

Fonte: Elaborado pelo autor.

- Outras variáveis dependentes.

Com o objetivo de elevar a explicação do modelo de regressão adotado, também foram consideradas outras variáveis dependentes do *rating*, conforme mencionado na exposição do instrumento de pesquisa. Assim, relacionou-se o Valor captado pela empresa na operação de crédito e a Probabilidade de Inadimplência (PD).

Tabela 8 – Valor do Apoio e PD

	Valor Apoio	PD
E 1	710.045.584	0,2%
E 2	700.000.000	3,5%
E 3	342.694.800	0,7%
E 4	320.000.000	3,5%
E 5	122.164.912	15,7%
E 6	15.000.000	0,7%
E 7	164.890.787	0,0%
E 8	93.000.000	0,2%
E 9	410.884.744	2,0%
E 10	557.943.033	0,7%
E 11	543.413.000	0,7%
E 12	450.000.000	0,2%
E 13	100.000.000	3,50%
E 14	34.500.000	0,02%
E 15	60.000.000	0,02%
E 16	63.000.000	0,01%
E 17	106.445.944	0,02%
E 18	65.198.000	0,14%
E 19	116.374.000	42,71%
E 20	30.000.000	2,04%
E 21	15.640.175	0,66%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em conjunto, o resultado do cálculo das variáveis pode ser observado como se segue:

A distribuição de *rating*, colateral, WACC e PD:

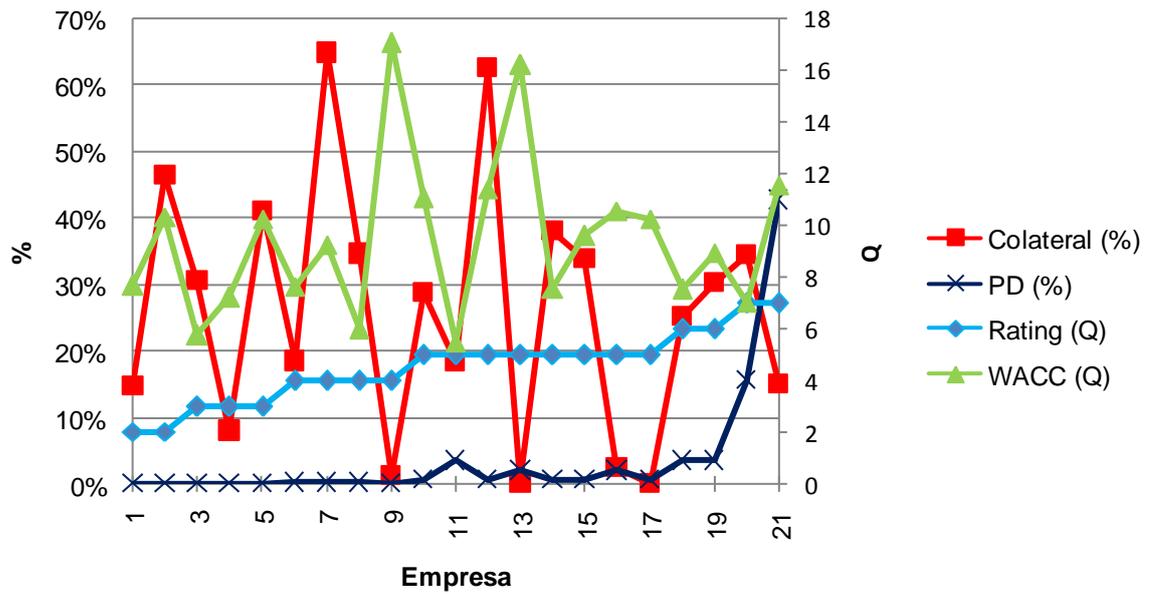


Gráfico 9.a: Distribuição das Variáveis.

Fonte: Elaborado pelo autor.

E a distribuição do valor do apoio na operação de crédito de acordo com cada empresa:

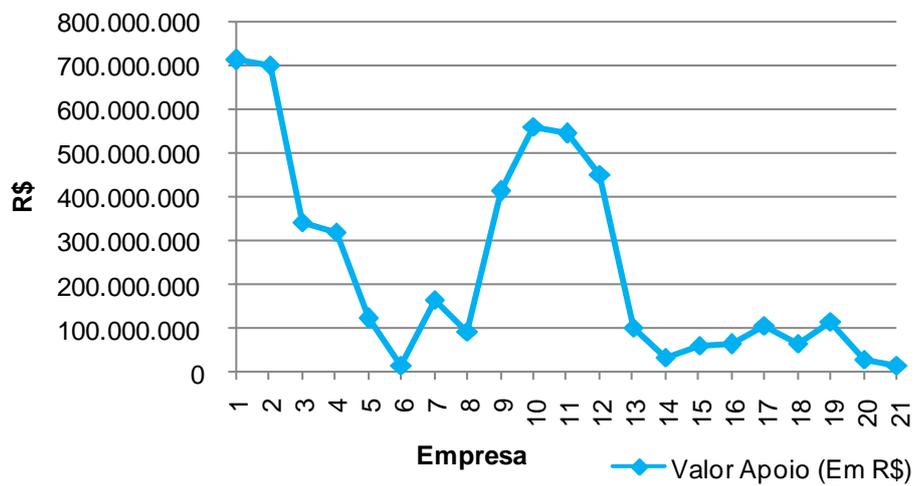


Gráfico 9.b: Distribuição das Variáveis.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Resultados da Regressão

O relacionamento das variáveis observadas foi realizado a partir da aplicação de um modelo de regressão linear múltipla, elaborado em Stata 9.1.

Para a observação, foram testadas diferentes distribuições das variáveis independentes a fim de se observar o comportamento dessas. Sendo assim, foram consideradas a distribuição original das variáveis calculadas, além de suas formas logarítmica, quadrada e cúbica.

Dessa forma, tem-se, inicialmente, a distribuição das variáveis em sua forma de origem:

Tabela 9 – Distribuição das Variáveis de Origem

	Rating	Colateral	WACC	Valor Apoio	PD
E1	4	18%	7,67	710.045.584	0,2%
E2	6	25%	7,52	700.000.000	3,5%
E3	5	29%	11,06	342.694.800	0,7%
E4	5	18%	5,51	320.000.000	3,5%
E5	7	34%	7,04	122.164.912	15,7%
E6	5	63%	11,41	15.000.000	0,7%
E7	3	31%	5,75	164.890.787	0,0%
E8	4	65%	9,26	93.000.000	0,2%
E9	5	0,21%	16,22	410.884.744	2,0%
E10	5	38%	7,57	557.943.033	0,7%
E11	5	34%	9,61	543.413.000	0,7%
E12	4	35%	6,00	450.000.000	0,2%
E13	6	30%	8,95	100.000.000	3,50%
E14	3	8%	7,23	34.500.000	0,02%
E15	3	41%	10,25	60.000.000	0,02%
E16	2	15%	7,67	63.000.000	0,01%
E17	2	47%	10,33	106.445.944	0,02%
E18	4	1%	17,07	65.198.000	0,14%
E19	7	15%	11,58	116.374.000	42,71%
E20	5	3%	10,56	30.000.000	2,04%
E21	5	0%	10,28	15.640.175	0,66%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Também foi calculada a distribuição das variáveis independentes em sua forma quadrada:

Tabela 10 – Distribuição Quadrada das Variáveis Independentes

	Colateral²	WACC²	V Apoio²	PD²
E1	3%	5879%	504.164.731.357.901.000	0%
E2	6%	5652%	490.000.000.000.000.000	0%
E3	8%	12239%	117.439.725.947.040.000	0%
E4	3%	3032%	102.400.000.000.000.000	0%
E5	12%	4954%	14.924.265.723.967.700	2%
E6	39%	13026%	225.000.000.000.000	0%
E7	9%	3304%	27.188.971.637.479.400	0%
E8	42%	8572%	8.649.000.000.000.000	0%
E9	0%	26325%	168.826.272.851.946.000	0%
E10	14%	5730%	311.300.428.073.239.000	0%
E11	12%	9236%	295.297.688.569.000.000	0%
E12	12%	3601%	202.500.000.000.000.000	0%
E13	9%	8016%	10.000.000.000.000.000	0%
E14	1%	5230%	1.190.250.000.000.000	0%
E15	17%	10513%	3.600.000.000.000.000	0%
E16	2%	5888%	3.969.000.000.000.000	0%
E17	22%	10668%	11.330.738.983.406.500	0%
E18	0%	29127%	4.250.779.204.000.000	0%
E19	2%	13403%	13.542.907.876.000.000	18%
E20	0%	11148%	900.000.000.000.000	0%
E21	0%	10559%	244.615.070.589.787	0%

Fonte: Elaborado pelo autor.

E, semelhante ao exposto anteriormente, calculada a distribuição cúbica das variáveis independentes:

Tabela 11 – Distribuição Cúbica das Variáveis Independentes

	Colatera^F	WACC³	V Apoio³	PD³
E1	1%	451	357.979.941.109.224.000.000.000.000	0,000%
E2	2%	425	343.000.000.000.000.000.000.000.000	0,004%
E3	2%	1354	40.245.983.395.475.700.000.000.000	0,000%
E4	1%	167	32.768.000.000.000.000.000.000.000	0,004%
E5	4%	349	1.823.221.608.833.140.000.000.000	0,389%
E6	25%	1487	3.375.000.000.000.000.000.000.000	0,000%
E7	3%	190	4.483.210.931.024.650.000.000.000	0,000%
E8	27%	794	804.357.000.000.000.000.000.000	0,000%
E9	0%	4271	69.368.139.901.245.800.000.000.000	0,001%
E10	6%	434	173.687.905.013.381.000.000.000.000	0,000%
E11	4%	888	160.468.602.838.346.000.000.000.000	0,000%
E12	4%	216	91.125.000.000.000.000.000.000.000	0,000%
E13	3%	718	1.000.000.000.000.000.000.000.000	0,004%
E14	0%	378	41.063.625.000.000.000.000.000.000	0,000%
E15	7%	1078	216.000.000.000.000.000.000.000.000	0,000%
E16	0%	452	250.047.000.000.000.000.000.000.000	0,000%
E17	10%	1102	1.206.111.206.739.770.000.000.000.000	0,000%
E18	0%	4971	277.142.302.542.392.000.000.000.000	0,000%
E19	0%	1552	1.576.042.361.161.620.000.000.000.000	7,789%
E20	0%	1177	27.000.000.000.000.000.000.000.000	0,001%
E21	0%	1085	3.825.822.484.753.960.000.000.000	0,000%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por último, também se obteve a distribuição logarítmica das variáveis independentes:

Tabela 12 – Distribuição Logarítmica das Variáveis Independentes

	Colateral Log	WACC Log	V Apoio Log	PD Log
E1	-73%	0,88	8,85	-268%
E2	-60%	0,88	8,85	-146%
E3	-54%	1,04	8,53	-218%
E4	-74%	0,74	8,51	-146%
E5	-46%	0,85	8,09	-80%
E6	-20%	1,06	7,18	-218%
E7	-51%	0,76	8,22	-355%
E8	-19%	0,97	7,97	-268%
E9	-267%	1,21	8,61	-169%
E10	-42%	0,88	8,75	-218%
E11	-47%	0,98	8,74	-218%
E12	-46%	0,78	8,65	-268%
E13	-52%	0,95	8,00	-146%
E14	-109%	0,86	7,54	-375%
E15	-39%	1,01	7,78	-375%
E16	-83%	0,89	7,80	-430%
E17	-33%	1,01	8,03	-382%
E18	-187%	1,23	7,81	-286%
E19	-82%	1,06	8,07	-37%
E20	-159%	1,02	7,48	-169%
E21	-272%	1,01	7,19	-218%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram classificadas as variáveis que apresentaram os melhores resultados em significância pela estatística F e na Estatística T (*p value*) considerando n-1 graus de liberdade.

Dessa forma, diante das simulações realizadas, foram classificados 16 testes a partir dos quais foram feitas observações.

Para cada teste, é possível observar quais as variáveis independentes consideradas, sendo a variável dependente sempre *rating*, expresso na escala categorizada construída e apresentada anteriormente. Também são apresentados:

- Constante: Valor da constante β_0 ou o coeficiente do intercepto da reta de regressão.
- R-quadrado ajustado: é o coeficiente de determinação, ajustado ao número de variáveis incluídas no modelo.
- β : são os coeficientes de inclinação da reta de regressão, que mostram a dependência do *rating*, variável dependente, em função da variável independente X, *ceteris paribus*.
- STD Err: erro padrão dos coeficientes β .
- T: é a estatística T ou T observado para os coeficientes β .
- P vl: é a probabilidade $P(T \geq |t|)$, ou *p value* correspondente.

Tabela 13.a – Resultados dos Testes

Teste	Variáveis									Constante	R-quadrado Aj	
	Colateral	Log Colateral	Log PD	WACC	Log WACC	WACC ²	WACC ³	V Apoio	V Apoio X WACC			
R ₁	β	-	0,03	0,57	0,00	-	-	-	(0,000)	-	7,73	93,5%
	STD Err	-	0,06	0,03	0,03	-	-	-	0,000	-	0,39	
	T	-	0,61	16,53	0,07	-	-	-	(0,210)	-	19,71	
	P vl	-	0,55	0,00	0,95	-	-	-	0,838	-	-	
R ₂	β	-	-	0,57	(0,01)	-	-	-	(0,000)	-	7,75	93,8%
	STD Err	-	-	0,03	0,03	-	-	-	0,000	-	0,38	
	T	-	-	16,85	(0,31)	-	-	-	(0,180)	-	20,20	
	P vl	-	-	0,00	0,76	-	-	-	0,856	-	-	
R ₃	β	-	-	0,57	(0,01)	-	-	-	-	-	7,71	94,1%
	STD Err	-	-	0,03	0,03	-	-	-	-	-	0,32	
	T	-	-	17,83	(0,28)	-	-	-	-	-	24,11	
	P vl	-	-	0,00	0,78	-	-	-	-	-	-	
R ₄	β	-	-	0,57	-	-	-	-	(0,000)	-	7,65	94,1%
	STD Err	-	-	0,03	-	-	-	-	0,000	-	0,22	
	T	-	-	17,48	-	-	-	-	(0,110)	-	34,27	
	P vl	-	-	0,00	-	-	-	-	0,915	-	-	
R ₅	β	-	0,03	0,57	0,01	-	-	-	0,000	(0,00)	7,66	93,1%
	STD Err	-	0,06	0,04	0,05	-	-	-	0,000	0,00	0,53	
	T	-	0,55	16,02	0,18	-	-	-	0,140	(0,19)	14,40	
	P vl	-	0,59	0,00	0,86	-	-	-	0,894	0,85	-	
R ₆	β	-	-	0,57	(0,01)	-	-	-	-	-	7,71	94,1%
	STD Err	-	-	0,03	0,03	-	-	-	-	-	0,32	
	T	-	-	17,83	(0,28)	-	-	-	-	-	24,11	
	P vl	-	-	0,00	0,78	-	-	-	-	-	-	
R ₇	β	0,24	-	0,57	(0,00)	-	-	-	(0,000)	-	7,65	93,5%
	STD Err	0,45	-	0,03	0,03	-	-	-	0,000	-	0,43	
	T	0,55	-	16,49	(0,15)	-	-	-	(0,160)	-	17,78	
	P vl	0,59	-	0,00	0,89	-	-	-	0,878	-	-	
R ₈	β	-	-	0,57	(0,01)	-	-	-	(0,000)	-	7,75	93,8%
	STD Err	-	-	0,03	0,03	-	-	-	0,000	-	0,38	
	T	-	-	16,85	(0,31)	-	-	-	(0,180)	-	20,20	
	P vl	-	-	0,00	0,76	-	-	-	0,856	-	-	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 13.b – Resultados dos Testes

Teste	Variáveis									Constante	R-quadrado Aj	
	Colateral	Log Colateral	Log PD	WACC	Log WACC	WACC ²	WACC ³	V Apoio	V Apoio X WACC			
R ₉	β	-	-	0,57	-	-	-	-	(0,000)	-	7,65	94,1%
	STD Err	-	-	0,03	-	-	-	-	0,000	-	0,22	
	T	-	-	17,48	-	-	-	-	(0,110)	-	34,27	
	P vl	-	-	0,00	-	-	-	-	0,915	-	-	
R ₁₀	β	-	-	0,57	(0,01)	-	-	-	-	-	7,71	94,1%
	STD Err	-	-	0,03	0,03	-	-	-	-	-	0,32	
	T	-	-	17,83	(0,28)	-	-	-	-	-	24,11	
	P vl	-	-	0,00	0,78	-	-	-	-	-	-	
R ₁₁	β	-	-	0,57	-	-	(0,00)	-	-	-	7,69	94,1%
	STD Err	-	-	0,03	-	-	0,00	-	-	-	0,23	
	T	-	-	17,91	-	-	(0,44)	-	-	-	33,81	
	P vl	-	-	0,00	-	-	0,67	-	-	-	-	
R ₁₂	β	-	-	0,57	-	-	-	(0,00)	-	-	7,68	94,2%
	STD Err	-	-	0,03	-	-	-	0,00	-	-	0,21	
	T	-	-	17,98	-	-	-	(0,51)	-	-	37,39	
	P vl	-	-	0,00	-	-	-	0,62	-	-	-	
R ₁₃	β	-	-	0,57	-	(0,01)	-	-	-	-	7,67	94,1%
	STD Err	-	-	0,03	-	0,25	-	-	-	-	0,61	
	T	-	-	17,76	-	(0,05)	-	-	-	-	12,60	
	P vl	-	-	0,00	-	0,96	-	-	-	-	-	
R ₁₄	β	-	-	0,57	0,12	-	(0,01)	-	-	-	7,07	94,0%
	STD Err	-	-	0,03	0,15	-	0,01	-	-	-	0,79	
	T	-	-	17,63	0,82	-	(0,89)	-	-	-	8,90	
	P vl	-	-	0,00	0,42	-	0,39	-	-	-	-	
R ₁₅	β	-	-	0,57	(0,01)	-	-	-	-	-	7,71	94,1%
	STD Err	-	-	0,03	0,03	-	-	-	-	-	0,32	
	T	-	-	17,83	(0,28)	-	-	-	-	-	24,11	
	P vl	-	-	0,00	0,78	-	-	-	-	-	-	
R ₁₆	β	-	-	0,57	0,05	-	-	(0,00)	-	-	(0,00)	94,0%
	STD Err	-	-	0,03	0,08	-	-	0,00	-	-	0,00	
	T	-	-	17,50	0,62	-	-	(0,75)	-	-	(0,75)	
	P vl	-	-	0,00	0,54	-	-	0,46	-	-	0,46	

Fonte: Elaborado pelo autor.

As observações realizadas mostraram que:

- Colateral: os melhores resultados revelam que o colateral se relaciona ao *rating* de forma positiva a partir de distribuição logarítmica (Log Colateral). Em R₁, para *p value* 55%, $\beta_{\text{Logcolateral}}$ é igual a 0,03, o que indica que para o aumento de 1 unidade de colateral, *ceteris paribus*, há um crescimento de 0,03 unidades no *rating*. Em relação ao comportamento de colateral, vai de encontro ao observado na literatura sobre o tema e será maior explorado posteriormente.

- WACC: para o WACC, os melhores testes foram obtidos na presença de WACC, Log WACC, WACC² e WACC³. Entretanto, os coeficientes são mais significativos quanto se tem WACC. Apesar de a relação ser linearmente inversa para níveis de *p value* altos (R₂, R₃, R₅, R₆, R₇, R₈, R₁₅), quando se melhora a qualidade do teste, esta passa a ser linearmente positiva. Em R₁₄, para *p value* 42%, β_{wacc} é igual a 0,12, o que indica que para o aumento de 1 unidade de WACC, *ceteris paribus*, há um crescimento de 0,12 unidades no *rating*.

- PD: os resultados dos testes se mostraram bastantes satisfatórios na presença de Log PD, com *p value* 0% em todos os itens da amostra. Isso revela que *rating* e PD se encontram relacionados por um comportamento logarítmico positivo. Todas as constantes β_{LogPD} são iguais a 0,57, ou seja, para o aumento de 1 unidade em PD, há crescimento de 0,57 unidades no *rating*.

- V Apoio: para os testes realizados, o melhor indicador do *rating* em função do valor da operação de crédito foi V Apoio. Os testes realizados na presença da variável ($R_1, R_2, R_4, R_5, R_7, R_8, R_9$) mostram que a relação é linearmente negativa e com coeficientes bastante baixos, inferiores a 10^{-10} , revelando que, apesar da relação existir, esta aparenta ser fraca.

Em relação aos coeficientes obtidos para as variáveis Colateral, WACC, PD e Valor do Apoio, estatisticamente, tais valores podem ser considerados em patamares baixos para o modelo, entretanto, deve ser considerado que vários testes foram realizados a fim de capturá-los.

Com o objetivo de se avaliar também a correlação entre as variáveis independentes analisadas, também foram realizadas regressões a fim de se observar a dependência entre as variáveis independentes consideradas no modelo.

Em resumo, não se chegou a uma equação ou conjunto que descrevesse o comportamento do *rating*, tratada com a variável dependente, em função das variáveis independentes. Entretanto, os testes selecionados permitiram observar o comportamento de cada uma delas e definir qual seria o melhor indicador.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo descreve as considerações finais e inferências apreendidas. Para tal, foram tomadas como base as informações contidas no referencial teórico em contraponto aos resultados obtidos neste trabalho.

O principal objetivo desse estudo foi investigar empiricamente a relação existente entre risco de crédito, colateral e custo de capital em operações de crédito do BNDES realizadas sem a intermediação de agentes repassadores. Isso foi feito a fim de se observar possíveis traços das políticas de gestão do banco em relação à coibição da inadimplência na prática do financiamento. O período analisado compreendeu as contratações firmadas entre julho de 2004 a junho de 2009. Na amostra utilizada, foram consideradas apenas as empresas de capital aberto listadas na BOVESPA e com classificação de *rating* da S&P e/ou Moody's.

Como menciona Barbosa (2007), as instituições financeiras avaliam seus devedores sob a perspectiva de capacidade de pagamento e desenvolvem políticas com o objetivo de mitigar o risco de perda na operação de crédito. Uma das ferramentas utilizadas com esse fim é a exigência de garantias colaterais, entendendo-se que quanto maiores forem essas, mais segura será a transação (COSCI, 1993 apud BONATTO, 2003) e melhor a qualidade do contrato (OZAWA; NAKANE, 2009), o que pode levar as empresas à imobilização de ativos (COUTO, 1995, apud MINARDI; SANVICENTE; ARTES, 2007). Ozawa e Nakane (2009) citam vários casos onde o colateral se relaciona à redução dos índices de inadimplência. Assim, quanto melhor a posição patrimonial do cliente, melhores suas condições de obter o empréstimo (GERTLER, 1988 apud BONATTO 2003).

Nesta mesma linha, as instituições financeiras também consideram parâmetros que definem a estrutura de capital da empresa contratante da operação, como por exemplo, o custo de capital, como bons sinalizadores do risco de crédito (DANTAS; SOUZA, 2008). Tem-se, então, que nenhuma decisão de investimento pode ser tomada sem que sejam considerados os custos de financiamento, ponderados a partir da combinação entre endividamento e capital próprio (DAMODARAN, 2002). Isso é observado tanto por parte do devedor, que solicita o crédito, quanto para a instituição financeira, que avalia o projeto. No caso do BNDES, maior banco de

desenvolvimento do mundo, é fator essencial para a manutenção de sua política de investimento e desenvolvimento econômico-social.

Os resultados obtidos a partir do uso do modelo de regressão linear múltipla não permitiram que a equação de regressão fosse definida para que se descrevesse o comportamento do risco em função das variáveis dependentes. Entretanto, a partir das premissas consideradas, observações foram feitas sobre o conjunto de testes realizados, a partir dos quais se pôde inferir o comportamento de cada uma delas.

Sendo assim, confirma-se a hipótese de associação entre risco de crédito, colateral e custos de capital, além de associar também probabilidade de inadimplência e o valor da operação, consideradas como variáveis adicionais ao modelo como fim de ampliar seu grau de explicação.

Para os testes realizados com colateral, as observações indicam relação positiva em relação à escala de *rating*, diferente do abordado nos autores que discorrem sobre o assunto uma vez que, em tese, as garantias reduziram os níveis de perda da instituição financeira na operação de crédito, estando relacionadas, portanto, em sentido oposto. Também deve ser considerado que fatores como o tamanho da amostra e restrições decorrentes da própria relação entre as variáveis selecionadas podem ter atuado como fatores de restrição para que se chegasse a resultados divergentes.

Já para a composição da estrutura de capital da empresa expressa no custo de capital, as observações indicam que este tem relação positiva em relação ao *rating*, conforme o esperado e explorado pela literatura, visto que a maior vulnerabilidade da empresa, expressa numa estrutura de capital alavancada, torna o empreendimento mais arriscado.

A distribuição da probabilidade de inadimplência também mostrou ter comportamento logarítmico positivo em relação ao *rating*, o que reforça a importância das instituições financeiras possuírem ferramentas que identifiquem e classifiquem o nível de risco do cliente a fim de se reduzir a possibilidade de perdas nas operações de crédito.

Em relação ao valor do apoio da operação, os resultados mostram fraca relação negativa entre este e o *rating*, indicando que este parece não ter papel considerável na decisão de crédito, pelo menos a partir da observação da amostra analisada.

Tais conclusões reafirmam a importância da instituição financeira definir parâmetros para as operações de crédito baseados na exigência de garantias colaterais e preocupar-se com a estrutura das empresas para as quais os projetos são patrocinados a fim de que seja feita correta utilização dos recursos.

Por último, cabe ressaltar a presença de fatores que podem ter influenciado o desenvolvimento do modelo proposto, sendo eles:

- Inexistência de relação conjunta entre as variáveis;
- Forte correlação entre as variáveis independentes, prejudicando o modelo e não permitindo que variáveis fossem excluídas para que outros testes fossem realizados;
- Tamanho da amostra, pouco representativa em relação à população.

A legislação do Banco Central sobre o sigilo das informações nas operações das instituições financeiras (BACEN, 2009), especialmente a Lei Complementar nº 105, também pode ser citada como um elemento limitante para que fossem obtidas informações mais aprofundadas das operações do BNDES, permitindo que outras variáveis também fossem consideradas no estudo.

Diante desses aspectos, pode-se concluir que foi comprovada a relação entre as variáveis, visto as premissas adotadas, exceto para o colateral. Para estudos futuros, sugere-se que sejam acrescentadas novas variáveis ao modelo testado e que estas sejam submetidas a comportamentos diferentes e em período de tempo superior. Além disso, também pode ser observado seu comportamento em instituições financeiras de desenvolvimento privadas do Brasil, visto o caráter público do BNDES, além de bancos de outros países, onde a política de crédito e de destinação de recursos pode ter comportamento distinto.

REFERÊNCIAS

ALVES, C. A. M.; CHEROBIM, A. P. M. S. **Contribuição para o Estudo da Gestão de Riscos**: Evidenciação do Risco Operacional em Quatro Instituições Financeiras Brasileiras. In: Quarto Congresso USP Controladoria e Contabilidade, 2004, São Paulo SP.

ASSAF NETO, A.; BRITO, G. A. S. **Modelo de Classificação de Risco nas Empresas**. Revista de Contabilidade e Finanças da USP, São Paulo, v. 19, n. 46, jan/abr., p. 18-29, 2008.

ASSAF NETO, A.; SILVA, C. A. T. **Administração de Capital de Giro**. 2ª. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

ATTUCH, L. **Os eleitos do BNDES**. Revista Isto É Dinheiro. ed. 631, nov/09. Disponível em: <<http://www.terra.com.br/istoedinheiro>>. Acesso em: 08/11/2009.

BACEN. Sistema Gerenciador de Séries Temporais. **Indicadores de Crédito**: Crédito com Recursos Direcionados – BNDES Direto. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/>>. Acesso em 27/09/2009.

BARBOSA, J. H. de F. **Prociclicidade do Risco de Crédito**: Um Modelo *Point in Time* para o Risco da Carteira de Crédito Agregada dos Bancos Brasileiros. In: XXXI EnANPAD, 2007, Rio de Janeiro. XXXI EnANPAD 2007. Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. v. 2007. Disponível em: <www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/eventos/.../a/Nelson%20Siffert.ppt>. Acesso em: 15/07/2009.

BERGAMINI JR, S. **Classificação de Risco Ambiental**: O modelo construído no BNDES. In: Revista do BNDES. Rio de Janeiro: BNDES, 2003. v. 10, n. 20, p. 197-228, dez 2003.

BACEN - Banco Central do Brasil. **Leis e Decretos**. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pre/leisedecretos/Port/Lei_Compl105.pdf>. Acesso em: 09/12/2009.

BIS - Bank For International Settlements. **Core Effective Principles in Banking Supervision**. Basle: Basle Committee on Banking Supervision. Set. 1997. Disponível em: <<http://www.bis.org>>. Acesso em: 20/09/2009.

BNDES. **Atuação do BNDES no Setor de Energia Elétrica.** Apresentação institucional. Rio de Janeiro, mar. 2008.

BNDES. **Contratações da Área Industrial:** Operações Diretas de julho/2004 a junho/2009. Consulta às Operações Diretas com Empresas. Brasília, 2009.

BONATTO, A. R. **Gestão de Risco de Crédito** - Uma Abordagem Segundo a Teoria da Informação Assimétrica. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, ago. 2003.

BORGES, L. F. X.; BERGAMINI JR, S. **Risco Legal na Análise de Crédito.** Revista do BNDES, Rio de Janeiro, RJ, v. 8, n. 16, p. 215-259, 2001.

BOVESPA. **Empresas Listadas.** Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/mercados/acoes.aspx?idioma=pt-br>>. Acesso em: 28/10/2009.

CHAIA, A. J. **Modelos de Gestão de Risco de Crédito e sua Aplicabilidade ao Mercado Brasileiro.** Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade de São Paulo. São Paulo, jun. 2003

COELHO-BARROS, E. A. **Métodos de Estimação em Regressão Linear Múltipla: Aplicação a Dados Clínicos.** Revista Colombiana de Estatística. V.31, n.1, p. 111-129, jun, 2008.

DAMASCENO, D. L.; ARTES, R.; MINARDI, A. M. A. F. **Determinação de *Rating* de Crédito de Empresas Brasileiras com a Utilização de Índices Contábeis.** RAUSP – Revista de Administração. São Paulo, v.43, n.4, p.344-355, out./nov./dez. 2008

DAMODARAN, A. **Finanças Corporativas Aplicadas:** Manual do Usuário. Tradução de Jorge Ritter. Porto Alegre: Bookman, 2002. Título original: Applied corporate finance: a user's manual.

DANTAS, R. F.; SOUZA, S. A. **Modelo de Risco e Decisão de Crédito Baseado em Estrutura de Capital com Informação Assimétrica.** Revista Brasileira de Pesquisa Operacional, v.28, n.2, p.263-284, mai-ago. 2008.

DUARTE Jr., A. M. Risco: **Definições, Tipos, Medição e Recomendações para seu Gerenciamento,** São Paulo: Revista Resenha BM&F, n.114, nov-dez 1996, p. 25-33.

FAMÁ, R.; SILVA, E. S. **Desempenho Acionário e a Estrutura de Capital das Cias. Abertas Brasileiras Não-Financeiras.** In: Encontro Brasileiro de Finanças, 2005, São Paulo. V Encontro Brasileiro de Finanças. São Paulo: SBFIn, 2005.

GALVÃO, M. R. **Experiências de Sistemas Alternativos de Garantia de Crédito para as Micro e Pequenas Empresas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade de Brasília. Brasília, dez. 2008

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GONÇALVES JUNIOR, W. *et al.* **Estimando o Prêmio de Mercado Brasileiro**. In: XXXIII Encontro da ANPAD, 2009, São Paulo. XXXIII Encontro da ANPAD, 2009.

GUIMARÃES, A. L. S. **Avaliando a Classificação de Risco de Crédito em Operações Indiretas com Garantia de Fundo de Aval**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 15, n. 30, p. 39-61, dez. 2008.

HUPPES, C. M.; CORBARI, E. C.; CHEROBIM, A. P. **Fusões e Aquisições x Estrutura de Capital: Reflexos na Estrutura de Capital após Operações de Aquisições Realizadas no Período de 1995 a 2006 pelo Banco Bradesco**. In: I Congresso UFSC de Controladoria e Finanças, 2007, Florianópolis. ANAIS, v. 1.2007.

LAPPONI, J. C. **Estatística Usando Excel**. 2. Ed. São Paulo: Campus, 2005.

LIMA, J. C. C. O. **A Importância de Conhecer a Perda Esperada para Fins de Gerenciamento do Risco de Crédito**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 15, n. 30, p. 271-302, dez. 2008.

MINARDI, A. M. A. F.; SANVICENTE, A. Z. ; ARTES, R. **Determinação de Rating de Crédito de Unidades de Negócios Visando Estimar o Custo de Capital de Terceiros**. RPA Brasil (Maringá), v. 3, p. 63-74, 2007.

MOODY'S. **Lista de Ratings da Moody's para o Brasil**. Disponível em: <http://www.moody's.com.br/brasil/pdf/MOODY'S_Brasil_2009-09.pdf>. Acessado em: 18/10/2009.

OZAWA, C. Y.; NAKANE, M. I. Capítulo 2. *In: Taxas de juros, garantias e tempo de relacionamento nos contratos de crédito: evidências para o Brasil*. São Paulo, 2009. 33p. Tese (Doutorado) – FEA, Universidade de São Paulo.

PAULA, L. F. R. **Riscos na Atividade Bancária em Contexto de Estabilidade de Preços e de Alta Inflação**. Revista Análise Econômica, v. 18, n. 33, p. 93-112, 2000.

PEDRINI, D. C.; SANTANA, A. M. O.; CATEN, C.S. Sistemática para a aplicação do gráfico de controle de regressão múltipla no monitoramento de processos. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2009, Salvador. **Anais do XXIX ENEGEP, 2009.**

PEROBELLI, F.F.C.; FAMÁ, R. **Fatores Determinantes da Estrutura de Capital: Aplicação a Empresas de Capital Aberto no Brasil.** RAUSP, São Paulo, v.37, n.3, jul-set. 2002.

RUY, R. O.; SILVA, R. D.; COSTA, T. P. **Análise dos Riscos na Concessão de Crédito Bancário às Empresas de Pequeno e Médio Porte.** São Bernardo do Campo, 2008. 78p. Monografia. Faculdade de Ciências Administrativas. Universidade Metodista de São Paulo.

SANTOS, J. O. A. **Contribuição da Determinação do Valor da Empresa e do EVA no Processo de Análise de Crédito.** Revista de Gestão USP, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 41-55, jul-set, 2006.

SERASA. **O Instituto do Crédito.** Out. 2009. Disponível em: <<http://www.serasa.com.br>>. Acesso em 31/10/2009.

SILVA, A. C. M. *et al.* **Impacto do Uso do Mitigador Garantia Real na Exigência de Capital para Risco de Crédito do Sistema Financeiro Brasileiro.** Relatório de Estabilidade Financeira, v. 6, p. 133-148, 2007.

STANDARD AND POOR'S. **Ratings Lists.** Disponível em: <http://www2.standardandpoors.com/spf/pdf/fixedincome/FSR_Portuguese.pdf>. Acesso em: 20/10/2009.

TOSTES, F. P.; GAVA, M. E. **Análise e Mensuração do Risco de Crédito: O modelo em uso no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES.** Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis (UERJ), Rio de Janeiro, v. 8, p. 21-33, 2003.

WESTON, J. F.; BRIGHAM, E. F. **Fundamentos da Administração Financeira.** 10. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

ZANI, J. **Estrutura de Capital: Restrição Financeira e Sensibilidade do Endividamento em Relação ao Colateral.** Porto Alegre, 2005. 248p. Tese (Doutorado) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ZAVASCHI, O. **As Primeiras Instituições Bancárias**. Jornal Zero. Caderno Almanaque Gaúcho. Ano 45, Ed.: 13/03/2009, p. 58. Disponível em: <<http://www.oexplorador.com.br/site>>. Acesso em: 26/09/2009.