

## RELAÇÃO DO MODELO UTILIZADO PELO BNDES PARA CLASSIFICAÇÃO DE RISCOS COM AS CLASSIFICAÇÕES DE *STANDARD & POOR'S, MOODY'S E FITCH*

**Luís Antonio Lay**

Universidade Regional de Blumenau – FURB  
Rua Antônio da Veiga, 140 – Blumenau- SC, CEP: 89012-900  
luisantoniolay@gmail.com

**Nelson Hein**

Universidade Regional de Blumenau – FURB  
Rua Antônio da Veiga, 140 – Blumenau- SC, CEP: 89012-900  
hein@furb.br

**Adriana Kroenke**

Universidade Regional de Blumenau – FURB  
Rua Antônio da Veiga, 140 – Blumenau- SC, CEP: 89012-900  
akroenke@furb.br

**Tarcísio Pedro da Silva**

Universidade Regional de Blumenau – FURB  
Rua Antônio da Veiga, 140 – Blumenau- SC, CEP: 89012-900  
tarcisio@furb.br

### RESUMO

Este estudo tem por objetivo avaliar se o modelo de classificação de risco utilizado pelo BNDES é condizente com os *ratings* das empresas *Standard & Poor's, Moody's e Fitch* nas empresas estatais brasileiras. Foi utilizada a população das 50 maiores empresas estatais divulgadas pela Revista Exame – Maiores e Melhores no ano de 2015, das quais a amostra final resultante foi de 18 empresas. Foi realizada uma análise das classificações das agências de *rating*, e após, utilizou-se da regressão logística para verificar se as variáveis utilizadas pelo BNDES estão em consonância com as classificações das agências. O resultado encontrado, mostrou que o modelo utilizado pelo BNDES tem variáveis consistentes com aquelas usadas pelas agências.

**Palavras-chave:** *Rating*, BNDES, Classificação de Risco, Regressão Logística, Empresas Estatais.

**GF - Gestão Financeira, ADeGP - PO na Administração e Gestão da Produção, OA - Outras aplicações em PO**

### ABSTRACT

This study aims to evaluate whether the risk classification model used by BNDES is consistent with the ratings of Standard & Poor's companies, Moody's and Fitch in the Brazilian state-owned enterprises. It used the population of the 50 largest state-owned enterprises published by Exame Magazine - Biggest and Best in 2015, of which the final sample result was 18 companies. an analysis of the ratings from rating agencies was accomplished, and after, if we used logistic regression to verify that the variables used by the BNDES is in line with the ratings agencies. The results found showed that the model used by BNDES has variables consistent with those used by agencies.

**Keywords:** *Rating*, BNDES, Risk *Rating*, Logistic Regression, State-owned enterprises.

## GF - Financial management, ADeGP - PO in Management and Production Management, OA - Other applications in PO

### 1. Introdução

As empresas brasileiras e internacionais têm como opção a busca de financiamento em bancos e acionistas, e estes apoiadores procuram identificar as empresas que tenham uma garantia de pagamento do seu empréstimo. Para tanto, tais apoiadores utilizam as classificações divulgadas pelas agências de *rating*, que são empresas especializadas em determinar a seriação, em âmbito internacional, as agências de classificação de *rating* que apresentam uma grande reputação frente a banco e acionista são as empresas *Standard & Poor's*, *Moody's* e *Fitch* [Langohr e Langohr 2008], [Caouette et al. 2009], [Soares et al. 2013].

Após diversas crises financeiras que ocorreram entre os anos de 1994 e 2002, e crises subsequentes, os investidores passaram a ter um olhar muito mais crítico para com as agências de *rating*. Tal olhar levou essas agências a tornar mais transparentes os critérios utilizados para a elaboração da análise do crédito. Como resultado, atualmente, as agências que fazem a divulgação da classificação de *rating* disponibilizam uma maior quantidade de material [Bone 2004], [Lavieri 2015].

No entanto, as empresas de *rating* não possuem forte atuação na América Latina pelo baixo grau econômico dos países. Uma pequena quantidade de empresas atua no mercado de capitais, sendo que dentro deste mercado há uma grande concentração de volumes de negociações em papéis específicos e uma pequena parcela de investidores [Cardoso 2000].

As agências de *rating* de crédito mais tradicionais, no contexto internacional, estão as agências *Standard & Poor's*, *Moody's* e *Fitch*. No contexto brasileiro, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) apresenta um método de cálculo de *rating* para verificar se a empresa que vai em busca de financiamento é segura.

O BNDES utiliza um modelo desenvolvido ao longo de 1993 pelo Departamento de Crédito do BNDES para calcular o nível de risco das empresas e de grupos econômicos não-financeiros. Lazzarini et al. (2009) realizaram um estudo para analisar o impacto da classificação do BNDES nas empresas listadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BM&FBovespa) no período de 2002 a 2009. Já Gonçalves (2013) avaliou o efeito que os empréstimos do BNDES tiveram sobre o crescimento das receitas, retorno sobre os ativos (ROA) e do emprego no decorrer de 2002 a 2010. O estudo de Oliveira (2014) teve por objetivo analisar de forma empírica os investimentos na presença de falhas de mercado, choques monetários e do BNDES, com a utilização de dados de balanços e informações financeiras de empresas privadas e públicas entre 1994 e 2010.

Conforme apresentado, os *ratings* divulgados pelas agências especializadas em classificar empresas têm repercussão internacional e nacional. Em relação à classificação de risco interna, o tomador de decisão encontra o método utilizado pelo BNDES que leva em consideração variáveis quantitativas e qualitativas. Assim sendo, busca-se, no presente estudo, responder o seguinte problema de pesquisa: **as variáveis contidas no modelo utilizado pelo BNDES para classificar riscos em empresas estatais brasileiras são condizentes com as classificações de *Standard & Poor's*, *Moody's* e *Fitch*?** Com o objetivo do estudo de avaliar as variáveis das empresas estatais brasileiras utilizadas no modelo BNDES em relação às classificações dos *ratings* pelas *Standard & Poor's*, *Moody's* e *Fitch* das empresas estatais brasileiras.

Em virtude de o BNDES não divulgar as informações sobre a classificação das empresas que se submetem a pedir empréstimo, se mostra importante buscar informações que possam prever qual classificação as empresas poderão apresentar; o que impacta na taxa de juros; tempo de carência, entre outras coisas.

### 2. Rating

Todas as vezes em que há uma nova crise econômica ou financeira, as discussões sobre os riscos de crédito são retomadas. Por exemplo, quando houve a crise do *subprime*, a quebra do banco *Barings*, quando a *Sadia* enfrentou dificuldades financeiras em decorrência de investimentos

em derivativos [Soares et al. 2013], a crise envolvendo a Grécia e demais países da zona do euro [Boumparis 2015], etc. No âmbito nacional, nos últimos anos o país vem sofrendo uma crise financeira, que levou as agências de classificação de *rating* a reclassificar o Brasil, rebaixando-o para níveis pertencentes ao grau especulativo, não fazendo mais parte do grau de investimento.

Com o risco de crédito, observa-se que os *ratings* de crédito são uma das ferramentas mais utilizadas para avaliar o nível de risco de crédito que envolve empresas tanto privadas quanto empresas do setor público, em que o *rating* reflete uma avaliação sobre a capacidade da empresa honrar os compromissos financeiros firmados [Soares et al. 2013].

No âmbito de finanças, o risco está relacionado à probabilidade de não se obter o retorno esperado sobre o investimento realizado, com o qual pode ser definido como sendo a própria variância que o retorno apresentará. Quanto maior a variância sobre o valor em relação à média, maior será o retorno exigido para compensar a variabilidade que apresentar [Ross et al. 2002].

Duarte Júnior (2001) classifica o risco de crédito em outros três grupos: o risco país, o risco político e o risco de falta de pagamento. O primeiro, risco país, refere-se à decretação de moratória pelos dirigentes do país. O risco político relaciona-se às mudanças de governos, ou quando novas políticas econômicas são adotadas. Por fim, o terceiro, risco de falta de pagamento refere-se à situação na qual uma das partes interessadas do contrato não cumpre o compromisso assumido, ou seja, não honra o acordo assumido.

No entanto, os *ratings* podem ser classificados tanto em âmbito nacional quanto internacional. Os *ratings* de escala nacional são classificações que levam em consideração o risco do setor em que a empresa está inserida, a posição competitiva que se apresenta e o seu risco financeiro. Os *ratings* de escala internacional consideram os indicadores da escala nacional e também levam em conta aspectos do país em que a empresas têm suas atividades, além de comparar com empresas de outros países [Soares et al. 2012].

No processo de gerenciamento do risco de crédito, os *ratings* de crédito são partes importantes nesse processo, pois são amplamente utilizados para estimar quais as probabilidades de um não cumprimento das ações financeiras, o que leva a apoiar decisões de concessão de crédito, aplicação de juros nos empréstimos e gerenciamento das carteiras de crédito [Doumpos et al. 2015]. Os processos de *rating* de crédito são desenvolvidos pelas instituições financeiras de forma interna ou externa por agências especializadas em fazer essas classificações de *rating* [Treacy e Carey, 2000], [Frost 2007]. Tais agências têm sido apreciadas por críticas em relação ao seu alcance e à precisão da sua classificação, mas elas são amplamente utilizadas pelas instituições financeiras, órgãos reguladores e em pesquisas acadêmicas [Pagano e Volpin 2010], [Tichy 2011], [Jeon e Lovo 2013].

Portanto, os *ratings* de crédito são informações públicas que representam o julgamento de analistas, que estejam porventura bem informados em relação à capacidade das empresas analisadas por eles de honrar os compromissos financeiros assumidos. Parece improvável que as empresas consigam emitir dívida sem a opinião de alguma agência de *rating* sobre a sua qualidade de crédito. Além do mais, as taxas de juros obtidas no momento da criação do título da dívida estão muito bem correlacionadas com as divulgações dos *ratings* das agências [Damasceno et al. 2008].

Como o risco de crédito empresarial se mostra um problema complexo, surgem as agências de *rating*. Essas agências são empresas especializadas na produção de classificação de países e empresas, resultado da situação financeira em que esses se apresentam, da capacidade de cumprirem suas obrigações e honrar compromissos. As informações que as agências de *rating* divulgam têm o interesse dos investidores, pois podem influenciar as ações dos investidores em relação aos investimentos que realizarão [Soares 2005].

Dentre as classificações dadas pelas agências, há duas categorias: grau de investimento e grau especulativo. Estes termos descrevem, nas agências *Fitch* e *Standard & Poor's*, as categorias na escala internacional de longo prazo de AAA até BBB como sendo do grupo que contém grau de investimento, e BB até D no grupo de grau especulativo. Já a agência *Moody's* utiliza de Aaa até Baa para grau de investimento, e de Ba até C, para grau especulativo.

Sendo assim, cada agência de *rating* utiliza uma escala própria de classificação e com notações diferentes. No entanto, as classificações dessas agências e seus significados são

semelhantes, com símbolos idênticos para os emitentes e os emissores de dívida. As agências *Standard & Poor's* e *Fitch* utilizam na sua divulgação do *rating* letras maiúsculas e integram sinais + ou – para realçar a relatividade da nota de classificação dentro da categoria de *rating*. Já a agência *Moody's* utiliza letras maiúsculas/minúsculas para diferenciar as categorias de classificação do *rating*, e números sequenciais 1, 2 e 3 para determinar a relatividade da nota. Então, quando na divulgação da classificação do *rating* pelas agências há o sinal + ou o número 1, isso indica que o emissor está na mais alta classificação da categoria. Quando há o sinal – ou o número 3, o emissor apresenta-se na mais baixa classificação da categoria em que se encontra. E quando há ausência de sinal ou a presença do número 2, o emissor se encontra na média da classificação do grupo em que se apresenta [Bone 2007], [Caouette et al. 2009].

### 3. BNDES

Em um contexto geral, os bancos de desenvolvimento são instituições financeiras cuja função reside em conceder crédito a longo prazo. Na sua maioria, são instituições subsidiadas pelo governo, preenchendo uma lacuna que não seria atendida de forma geral pelo livre mercado. Estas instituições tiveram um importante papel no passado, no processo de industrialização de alguns países, atualmente tende a apresentar uma atuação de maior destaque nos países em desenvolvimento [Aghion 1999], [Lavieri 2015].

O papel do BNDES na economia brasileira passa a ser discutido com maior efetividade a partir de 2003, num momento em que o mercado de capital estava se expandindo de forma rápida, e uma grande quantidade de capital estrangeiro estava sendo inserida no país. A partir desse momento, a ação do BNDES para grandes empresas já não era tão necessária, visto que o acesso ao crédito não era tão complexo para empresas de grande porte [Lazzarini et al. 2014]. Para que o BNDES possa avaliar de forma adequada as empresas que vão em busca de financiamento, ele dispõe de um sistema de classificação de risco desde o final de 1993 utilizado para estimar o risco de empresas, grupos econômicos e entidades que têm relacionamento direto com a instituição. Este sistema de classificação está dividido em três subsistemas que detêm empresas e grupos não-financeiros, instituições financeiras, estados e municípios [Bergamini Junior 1997], [BNDES 2016].

Nos estudos de Bergamini Junior (1997) e Alves e Tostes (2003), apresentaram o modelo que o BNDES utiliza para a análise de crédito, com indicadores quantitativos e qualitativos. Dentre os vários indicadores econômico-financeiros utilizados, os autores constataram que mais apropriados e que têm uma relação com o risco de crédito, são a estrutura de capitais e a geração econômico-financeira. Tais indicadores quantitativos se apresentam em cinco itens: endividamento geral, endividamento financeiro, liquidez corrente, rentabilidade do patrimônio líquido e alavancagem financeira.

Da mesma forma que o BNDES buscou identificar os indicadores quantitativos, também elegeu cinco indicadores qualitativos contemplados no *check list*, que é composto por um questionário que busca avaliar a empresa em seu contexto econômico específico. Neste *check list*, os analistas que elaboraram o modelo utilizado pelo BNDES escolheram indicadores que têm um vínculo com o risco de crédito. Tal escolha reuniu indicadores que tivessem um poder explicativo alto, que fossem baseados numa abordagem ampla e abrangente dos fatores de risco importantes, e que complementassem os indicadores quantitativos utilizados [Bergamini Junior 1997], [Alves e Tostes 2003], [BNDES 2016].

Desta forma, os cinco indicadores qualitativos são: estratégia empresarial, estrutura e capacitação, aspectos do mercado, tecnologia, e gestão da produção. A estratégia empresarial busca identificar a qualificação da adequação da estratégia dos empreendedores, já que o objetivo das empresas é atingir os níveis de competitividade em relação ao padrão. O indicador estrutura e capacitação define o nível de qualidade dos recursos humanos que a empresa apresenta, o grau de adequação da estrutura organizacional da empresa com os objetivos dela, o nível dos profissionais da administração e do encaminhamento do processo [Bergamini Junior 1997], [Alves e Tostes 2003], [BNDES 2016].

#### 4. Metodologia

O presente estudo tem como população as 50 maiores empresas estatais divulgadas pela Revista Exame – Maiores e Melhores no ano de 2015. Dentre essas empresas, não há empresas do ramo financeiro. Para que se possa ter evidências de que as empresas da amostra tiveram associação com o BNDES se observou que 30 empresas continham ou contém empréstimo, após a análise das empresas que tem relação com o BNDES, se buscou informações referente à variável dependente que é o *rating*, verificou-se que das 30 empresas, apenas 14 apresentaram em algum momento classificação de *rating* em uma ou mais, e, também foi verificado se as empresas que não tinham empréstimo com o BNDES teriam as classificações de *rating*, o que identificou 4 empresas, assim resultando em uma amostra de 18 empresas. No Quadro 4, observa-se a população do estudo, e em negrito, as empresas pertencentes à amostra desta investigação.

**Quadro 1 – Empresas pertencentes à população e à amostra**

1. Casa da Moeda do Brasil	2. Eletrobrás Eletronuclear
3. Companhia de Água e Esgoto do Ceará	4. Eletronorte
5. Companhia de Gás da Bahia	6. Eletrosul Centrais Elétricas S. A
7. Companhia de Gás de Minas Gerais	8. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.
9. Companhia de Gás do Estado do Rio Grande do Sul	10. Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos
11. Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal.	12. Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
13. Companhia Energética de Brasília	14. Petrobrás Logística S.A.
15. Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica	16. Petrobrás Transporte SA
17. Companhia Hidroelétrica do São Francisco	18. Serviço Federal de Processamento de Dados
19. Companhia Municipal de Limpeza Urbana	20. Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal
21. Companhia Paranaense de Gás	22. Transportadora Associada de Gás S/A
23. Companhia Paulista de Trens Metropolitanos	24. Companhia Rio-grandense de Saneamento
25. Eletrobrás Amazonas Energia	26. Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social
27. Eletrobrás Distribuição Alagoas	28. Hospital de Clínicas de Porto Alegre
29. Eletrobrás Distribuição Piauí	30. Liquigás Distribuidora S.A.
31. Eletrobrás Distribuição Rondônia	32. Petrobrás Distribuidora
Amostra final	
<b>1. Celg Distribuição S.A.</b>	<b>2. Companhia do Metropolitano de São Paulo</b>
<b>3. Cemig Distribuição S.A.</b>	<b>4. Itaipu Binacional</b>
<b>5. Cemig Geração e Transmissão</b>	<b>6. Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro</b>
<b>7. Centrais Elétricas Brasileiras S. A</b>	<b>8. Petrobrás S.A.</b>
<b>9. Centrais Elétricas de Santa Catarina</b>	<b>10. Saneamento de Goiás S.A.</b>
<b>11. Companhia Energética de São Paulo.</b>	<b>12. Companhia Pernambucana de Saneamento</b>
<b>13. Companhia de Saneamento de Minas Gerais</b>	<b>14. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo</b>
<b>15. Companhia Paranaense de Energia</b>	<b>16. Companhia de Saneamento do Paraná</b>
<b>17. Eletrobrás Furnas</b>	<b>18. Copel Geração e Transmissão S/A</b>

Fonte: dados da pesquisa.

Observou-se que a empresa Itaipu Binacional apresentou valores muito altos frente aos indicadores de endividamento geral, de endividamento financeiro e da rentabilidade do patrimônio líquido, em comparação aos valores das demais empresas. Portanto, sendo um *outlier*, a empresa foi desconsiderada no momento da aplicação do modelo estatístico utilizado no presente estudo.

Os *ratings* utilizados são provenientes do histórico das empresas de agências de crédito utilizadas no presente estudo. As últimas classificações anuais feitas pelas agências de crédito, no período de 2011 a 2015, são utilizadas. Para analisar como as empresas estão, utilizou-se a mais atual classificação, a de março de 2016. Os indicadores econômico-financeiros foram coletados a partir da base de dados Economática® das empresas que contêm ações vendidas na BM&FBovespa. No entanto, há empresas estatais que não têm ações. Portanto, buscou-se informações de dados econômico-financeiros nas demonstrações publicadas em seus *websites* institucionais.

A variável dependente (*ratings* divulgados pelas agências de classificação) é apresentada de forma qualitativa, ou seja, em forma de letras e números. Para que se pudesse utilizar as classificações, transformou-se a categoria de grau de investimento em parâmetro 1, e a categoria de grau especulativo foi transformada no valor numérico 0. Tal variável é considerada *dummy*, pois apresenta somente valores 1 ou 0. Com há também empresas que estão somente inseridas no contexto nacional, a sua classificação é dada em escala nacional, e para essas empresas utilizou-se a conversão de escala nacional para a global pelos métodos que as próprias agências de classificação trazem em seus *websites*.

A variáveis qualitativas independentes foram retiradas do relatório anual das empresas. Realizou-se uma análise de conteúdo para que se pudesse quantificar as empresas que traziam as informações, e para isso, considerou-se 1 para as empresas que apresentavam alguma forma similar à característica da variável a ser analisada. Tal análise reflete o juízo de valor do pesquisador, já que as empresas que não apresentavam a variável nas informações receberam o valor numérico 0. O detalhamento das variáveis qualitativas e quantitativas utilizadas no estudo, é apresentado no Quadro 2.

**Quadro 2 – Variáveis utilizadas**

Variável	Fórmula	Relação esperada	Autores
<b>Variável Dependente</b>			
Classificação de <i>rating</i>	Grau de investimento = 1 Grau especulativo = 0		
<b>Variáveis Independentes (indicadores econômico-financeiros)</b>			
Endividamento geral	$\left( \frac{\text{Passivo Total}}{\text{Patrimônio Líquido}} \right) - 1$	Negativa	Brito, Assaf Neto (2008); Brito, Assaf Neto, Corrar (2009); Pires (2011); Silva (2012); Soares, Coutinho e Camargos (2012); Cardoso et al. (2013); Fernandinho, Takamatsu, Lamounier (2015); BNDES (2016)
Endividamento financeiro	$\frac{\text{Total de Empréstimo e Financiamento}}{\text{Patrimônio Líquido}}$	Negativa	Pires (2011); Silva (2012); Soares, Coutinho e Camargos (2012); Cardoso et al. (2013); BNDES (2016)
Liquidez corrente	$\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$	Positiva	Brito, Assaf Neto (2008); Brito, Assaf Neto, Corrar (2009); Pires (2011); Cardoso et al. (2013); Fernandinho, Takamatsu, Lamounier (2015); BNDES (2016)
Rentabilidade do patrimônio líquido (ROE)	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Patrimônio Líquido}}$	Positiva	Brito, Assaf Neto (2008); Brito, Assaf Neto, Corrar (2009); Pires (2011); Silva (2012); Soares, Coutinho e Camargos (2012); Cardoso et al. (2013); Fernandinho, Takamatsu, Lamounier (2015); Doumpos et al. (2015); BNDES (2016)
Alavancagem financeira	$\frac{\text{Endividamento Total}}{\text{Ativo Total}}$	Negativa	Damasceno, Artes e Minardi (2008); Pires (2011); Silva (2012); Tonin (2012); Cardoso et al. (2013); Doumpos et al. (2015); Pereira, Martins (2015); BNDES (2016)
<b>Variáveis Independentes – indicadores qualitativos</b>			
Estratégia empresarial	Se apresentar as características da descrição da variável, receberá valor 1, caso contrário, 0.	Positiva	BNDES (2016)
Estrutura e capacitação		Positiva	BNDES (2016)
Aspectos de mercado		Positiva	BNDES (2016)
Tecnologia		Positiva	BNDES (2016)
Gestão da produção		Positiva	BNDES (2016)

Fonte: dados da pesquisa.

#### 4.1 Método utilizado para análise

A técnica escolhida para a análise dos dados foi a regressão logística. Ela utiliza a variável dependente com dois possíveis valores: quando a empresa apresenta classificação da agência de classificação de risco em grau de investimento, assume o valor 1, quando a empresa está presente no grau especulativo, recebe o valor 0. O fato da variável dependente ser binária (0 ou 1) possibilita associações de classificação dos fenômenos, como por exemplo rejeitar (0), e, ou aceitar (1) e, também, interpretações em termos de probabilidade de chance de o fenômeno investigado ocorrer ou não ocorrer, sendo uma técnica de modelar a ocorrência por meios probabilísticos [Maroco 2007], [Corrar et al. 2007].

Desta forma, a regressão logística apresenta algumas vantagens sobre outras técnicas, pois lida com proposições iniciais menos rígidas. Segundo Hair et al. (2009), a regressão logística não assume os pressupostos rígidos apresentados pela análise discriminante. Também, é uma técnica bem mais robusta quando tais pressupostos rígidos não são atendidos. Os resultados, na regressão logística, podem ser interpretados em termos de probabilidade. Este último fator se mostra particularmente importante nos modelos de risco de crédito, pois possibilita que seja medida a probabilidade de um determinado tomador assumir a condição de solvente ou insolvente, em face de um conjunto de atributos.

O objetivo principal dos métodos de regressão é descrever a relação entre uma variável dependente e uma ou mais variáveis independentes (explicativas). A diferença do modelo de regressão logística ao modelo de regressão linear está na variável dependente, pois na regressão logística ela se apresenta de forma binária ou dicotômica [Maroco 2007]. A seguir, apresenta-se a definição da regressão logística da seguinte forma:

$$f(Z) = \frac{1}{1 + e^{-Z}} \quad (1)$$

Sendo que  $Z$  é:

$$Z = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_k X_k, \quad (2)$$

e que  $p$  indica a probabilidade de ocorrência de determinado evento de interesse. O  $\mathbf{X}$  representa o vetor de variáveis independentes (explicativas) e os  $\beta_i$  são os parâmetros que o modelo apresenta. O termo  $\ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$  é chamado de *logit* e o termo  $\frac{p}{1-p}$  representa a chance de o evento que se tem por interesse ocorrer.

Se fizer as substituições nas equações anteriores, tem-se:

$$f(\hat{Z}) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \sum \beta_i X_i)}} \quad (3)$$

Simplificadamente, a função  $f(\hat{Z})$  pode ser entendida como a probabilidade de a variável dependente ser igual a 1, dado o comportamento das variáveis independentes (explicativas)  $X_1, X_2, X_3, X_4, \dots, X_k$ . Ou seja, de forma matemática ela pode ser representada como segue:

$$P(1) = f(Y = 1 | X_1, X_2, X_3, X_4, \dots, X_k) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \sum \beta_i X_i)}} \quad (4)$$

No presente, com a introdução das variáveis quantitativas e qualitativas, a regressão fica:

$$\hat{Z} = \beta_0 + \beta_1 EG + \beta_2 EF + \beta_3 LC + \beta_4 ROE + \beta_5 AF + \beta_6 EE + \beta_7 EC + \beta_8 MER + \beta_9 TEC + \beta_{10} GP + \varepsilon \quad (5)$$

O *software* utilizado para análise de dados foi o *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 21. Para verificar a capacidade discricionária das variáveis se fará uso do  $R^2$  de *Nagelkerke*, sendo que é a porcentagem da variabilidade da variável dependente que é explicada pelo modelo [Maroco 2007], que de acordo com Hosmer e Lemeshow (2000), os valores dos *pseudo-R<sup>2</sup>* na regressão logística são baseados na comparação do modelo ajustado com o modelo nulo, e por isso não são medidas da variabilidade explicada pelo modelo.

## 5. Análise dos dados

Conforme apresentado anteriormente, se buscou identificar as classificações das empresas estatais brasileiras nas agências de *rating*, que é apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1 – Classificações dos *ratings* das empresas estatais brasileiras**

EMPRESAS	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Moody's</b>					
Celesc	N. C	N. C	Ba2	Ba2	Ba2
Cemig Distribuição S.A.	Baa3	Baa3	Baa3	Ba1	Ba1
Cemig Geração e Transmissão S.A.	Baa3	Baa3	Baa3	Ba1	Ba1
Centrais Elétricas Brasileiras S.A.	Baa2	Baa2	Baa3	Ba1	Ba2
Cesp	Ba1	Ba2	Ba1	Baa3	Baa3
Copasa	N. C	N. C	Ba1	Ba1	Ba1
CPTM	Baa3	Baa3	Baa3	N. C	N. C
Petrobrás S.A.	A3	A3	Baa1	Baa2	Ba2
Sabesp	N. C	N. C	Baa3	Baa3	Ba1
Sanepar	Ba3	Ba2	Ba1	Ba1	Ba1
<b>Standard &amp; Poor's</b>					
Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro	N.C	N.C	BB+	BB	BB-
Cemig Distribuição S.A.	BB	BB	BB+	BB+	BB
Cemig Geração e Transmissão S.A.	BB	BB	BB+	BB+	BB
Centrais Elétricas Brasileiras S.A.	BBB	BBB	BBB	BBB-	BB+
Cesp	BB-	BB	BB+	BBB-	BB+
Compesa	N.C	N.C	N.C	N.C	BB-
Petrobrás S.A.	BBB	BBB	BBB	BBB-	BB
Sabesp	BB	BB+	BB+	BB+	BB
<b>Fitch</b>					
Celg Distribuição S.A.	BB	B	B	B	B
Cemig Distribuição S.A.	N.C.	N.C.	BBB-	BB+	BB
Cemig Geração e Transmissão – "Cemig GT"	N.C.	N.C.	BBB-	BB+	BB
Copel - Companhia Paranaense de Energia	BB+	BB+	BB+	BB+	BB+
Copel Geração e Transmissão S.A.	BB+	BB+	BB+	BB+	BB+
Eletrobrás	BBB-	BBB-	BB	BB	BB
Eletrobrás Furnas	N.C.	BB	BB	BB	BB
Petrobrás S.A.	BBB	BBB	BBB	BBB-	BBB-
Sabesp	N.C.	BB+	BB+	BBB-	BB+
Saneamento de Goiás S.A.	N.C.	N.C.	N.C.	BB-	BB-

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 1 se observar que as três agências de classificação de *rating* rebaixaram as empresas estatais brasileiras no período analisado, apresentando que há alguma turbulência acontecendo neste meio, em que essas turbulências possam ser referidas das questões políticas, financeiras do país, pois a classificação do *rating* global leva em consideração voltadas não somente a empresa, mas sim o meio em que ela se encontra.

Após a análise das classificações, se faz necessário apresentar um resumo de todos os modelos que resultaram na análise do estudo, que é apresentado na Tabela 2.

**Tabela 1 – Resumo dos resultados dos modelos**

Variáveis Independentes	Rating (variável dependente)		
	Moody's	SeP	Fitch
Endividamento geral	- 0,755*	- 1,553*	- 1,410*
Endividamento financeiro	0,348*	- 5,197*	- 0,317*
Liquidez corrente	0,204*	23,997*	5,017*
ROE	1,408*	9,802*	2,620*



Alavancagem financeira	- 6,423*	- 17,131	1,294*
Estratégia empresarial	-----	-----	- 61,456
Estrutura e capacitação	0,520	3,272	1,683
Aspectos de mercado	-----	-----	-----
Tecnologia	0,871	14,898	- 2,981
Gestão da produção	-----	- 35,754	-----
R <sup>2</sup> Nagelkerke	0,523	0,937	0,504
Taxa de acerto	72,7	97,8	78,0
Empresas	50	40	50

\* Sig. a 95%

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme apresentado na Tabela 2, as variáveis quantitativas são: endividamento geral, endividamento financeiro, liquidez corrente, rentabilidade do patrimônio líquido e alavancagem financeira. Em relação aos resultados da *Moody's*, observa-se que todas apresentam significância no modelo, no entanto, o endividamento financeiro que se esperava um valor negativo em seu coeficiente, apresentou-se coeficiente positivo, contrariando o que a literatura apresenta.

Para a *Standard & Poor's*, evidencia-se que das cinco variáveis quantitativas, a alavancagem financeira não apresenta significância, frente a relação da classificação da agência e os indicadores que o BNDES utiliza em seu modelo. Sendo que o endividamento financeiro apresentado no modelo da *Moody's* foi de valor negativo, em relação a *Standard & Poor's* o valor esperado pela literatura foi atendido.

Já para a *Fitch*, como para *Moody's*, todas apresentaram significância. Mas, a alavancagem financeira apresentou um coeficiente com valor positivo, sendo que a literatura previa que esta variável deveria ter um valor negativo.

Na sua totalidade todas foram significantes nas três agências de *rating*, apenas não sendo significativa a alavancagem financeira em relação a *Standard & Poor's*. Outra evidência é de que endividamento geral, liquidez corrente e o ROE, se mostraram significantes em todas as agências e com valor esperado pela literatura. No entanto, o endividamento financeiro se mostrou significativo em todas, mas referente a *Moody's* o valor do coeficiente foi positivo, sendo contrário a literatura. E a variável alavancagem financeira, foi a que teve uma maior diferença entre todas, pois para a *Moody's* apresentou um coeficiente negativo e significativo, já para *Standard & Poor's* seu coeficiente também foi negativo, mas sem apresentar significância, e em relação a *Fitch* apresentou significância no modelo, no entanto, seu coeficiente apresentou um valor positivo. Os resultados encontrados frente as variáveis quantitativas corroboram com os achados de Soares (2008), Brito e Assaf Neto (2008), Silva (2012) e de Pereira e Martins (2015)

Nas variáveis qualitativas se evidencia que o aspecto de mercados não se utilizou em nenhuma das análises, pois todas as empresas apresentavam. Já a estratégia empresarial e a gestão da produção só foram utilizadas em análise de *ratings* de empresas específicas, pois quanto as outras análises está se mostrou efetiva em todas as empresas, sendo que a estratégia empresarial se evidencia com um valor negativo em relação a classificação da *Fitch*, também a gestão da produção se mostrou com relação negativa com a classificação da *Standard & Poor's*.

Em relação a estrutura e capacitação, toda as agências de classificação do estudo tiveram uma relação positiva em suas classificações, em que as empresas que apresentam essa informação têm uma probabilidade de ser classificada dentro do grau de investimento maior que as empresas que não evidenciam essa informação no seu relatório. A tecnologia também foi observada em todas as agências, no entanto, o resultado da *Fitch* foi contrário à das outras duas agências que tiveram seu coeficiente positivo, no qual para a *Standard & Poor's* foi o maior coeficiente desta variável verificada.

Também se apresenta os resultados do R<sup>2</sup> *Nagelkerke*, no qual, se evidencia que todas os modelos apresentados tiveram um seu valor acima de 50% de acurácia do modelo, destacando que o maior valor foi para a *Standard & Poor's*. E a taxa de acerto dos modelos foram acima de 70% nas análises dos modelos, destacando que a amostra para cada agência variou por nem todas serem classificadas conjuntamente pelas 3 agências.

A análise da Tabela 2 se verifica que há 3 variáveis quantitativas apresentaram significância e coeficientes esperados, e das 5 variáveis qualitativas duas se apresentaram nas três

análises e com quase todos seus coeficientes com valor positivo salvo da tecnologia para a *Fitch*, mostrando que há uma relação das variáveis utilizadas no modelo do BNDES com as agências de classificação de *rating* das empresas estatais. Em conjunto com as variáveis para comprovar a hipótese 1, se verifica que os valores dos  $R^2$  *Nagelkerke* maiores de 50%, e com a taxa de acerto de 70% nos modelos.

## 6. Conclusão

Se pode concluir com os resultados evidenciados na análise de que os evidenciou-se que os *ratings* das empresas estatais tiveram um rebaixamento no período analisado já os resultados obtidos pela regressão logística para a agência *Moody's*, *Standard & Poor's* e *Fitch*, se observou que em relação as variáveis quantitativas, endividamento geral, endividamento financeiro, liquidez corrente, ROE e alavancagem financeira, quase todas foram significantes nas três agências de *rating*, apenas não sendo significativa a alavancagem financeira em relação a *Standard & Poor's*.

Já as variáveis qualitativas se podem evidenciar que em relação a estrutura e capacitação, toda as agências de classificação do estudo tiveram uma relação positiva em suas classificações, em que as empresas que apresentam essa informação têm uma probabilidade de ser classificada dentro do grau de investimento maior que as empresas que não evidenciam essa informação no seu relatório. E com a tecnologia, também se observa em todas as agências, no entanto, o resultado da *Fitch* foi contrário à das outras duas agências que tiveram seu coeficiente positivo, no qual para a *Standard & Poor's* foi o maior coeficiente desta variável verificada.

Os resultados apresentados pelas regressões logísticas mostraram que cada variável tem um poder preditivo para classificar as empresas estatais brasileiras como participantes do grau de investimento ou de grau de especulativo de forma satisfatória perante às classificações da agência *Moody's*, *Standard & Poor's* e *Fitch*.

Se concluir que os indicadores endividamento geral, liquidez corrente e o ROE, referente a predição de classificação das agências analisada, são os que tem um maior poder de predizer as classificações, pois nas três agências se mostraram significante, e com os valores dos coeficientes conforme a literatura, sendo que o ROE se destaca em todas. E os resultados do  $R^2$  *Nagelkerke*, no qual, se evidencia que todas os modelos apresentados tiveram um seu valor acima de 50% de acurácia do modelo, destacando que o maior valor foi para a *Standard & Poor's*. E a taxa de acerto dos modelos foram acima de 70% nas análises dos modelos, destacando que a amostra para cada agência variou por nem todas serem classificadas conjuntamente pelas 3 agências

O resultado encontrado no estudo constata que o modelo utilizado pelo BNDES para classificar as empresas estatais brasileiras está em consonância com o *rating* realizado pelas agências.

## Referências

- Aghion, B. A. (1999). Development banking. *Journal of Development Economics*, 58(1), 83-100.
- Alves, M. E. G. R., e Tostes, F. P. (2003). 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 da UERJ*, 8(1).
- Bergamini Jr, S. (1997). Classificação de risco: o modelo em uso no BNDES. *Revista do BNDES*, 4(8), 71-100.
- BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. (2016). *A empresa*. Web page:[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/O\\_BNDES/A\\_Empresa](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/O_BNDES/A_Empresa). Acessado:2016-01-25.
- Bone, R. B. (2007). Determinantes de ratings corporativos no setor de petróleo: o caso da Petrobrás. *RAC-Eletrônica*, 1(3), 107-125.

- Boumparis, P., Milas, C. e Panagiotidis, T. (2015). Has the crisis affected the behavior of the rating agencies? Panel evidence from the Eurozone. *Economics Letters*, 136, 118-124.
- Brito, G. A. S., Assaf Neto, A. e Corrar, L. J. (2009). Credit rating system: an application to public companies in Brazil. *Revista Contabilidade e Finanças*, 20(51), 28-43.
- Brito, G. A. S. e Assaf Neto, A. (2008). Modelo de classificação de risco de crédito de empresas. *Revista Contabilidade e Finanças*, 19(46), 18-29.
- Caouette, J. B., Altman, E., Narayanan, P., e Nimmo, R. (2009). Gestão do risco de crédito: o grande desafio dos mercados financeiros globais. *Rio de Janeiro: Qualitymark, SERASA*.
- Cardoso, M. A. S. (2000). Rating de crédito: o papel das agências especializadas. *Cadernos Discentes COPPEAD*, 1, 92-104.
- Cardoso, V. S. et al. (2013). Assessing corporate risk: a PD model based on credit ratings. *Revista BNDES*.
- Corrar, L. J., Paulo, E. e Dias Filho, J. M. (2007). Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia. *São Paulo: Atlas*, 280-323.
- Damasceno, D. L., Artes, R., & Minardi, A. M. A. F. (2008). Determinação de rating de crédito de empresas brasileiras com a utilização de índices contábeis. *Revista de Administração*, 43(4), 344-355.
- Doumpos, M., Niklis, D., Zopounidis, C. e Andriosopoulos, K. (2015). Combining accounting data and a structural model for predicting credit ratings: Empirical evidence from European listed firms. *Journal of Banking e Finance*, 50, 599-607.
- Duarte Júnior, M. A. (2001). Risco: definições, tipos, medição e recomendações para seu gerenciamento. *Gestão de risco e Derivativos. São Paulo: Atlas*.
- Fernandino, G. F., Takamatsu, R. T., e Lamounier, W. M. (2015). Impacto dos Índices Contábeis na Aplicação de Rating de Crédito em Empresas Brasileiras de Capital Aberto. *Contabilidade Vista e Revista*, 25(3), 78-94.
- Gonçalves, M. J. L. (2013). *Os efeitos do financiamento do BNDES sobre o lucro e o crescimento das empresas*. 2013. 68 f. Tese de Doutorado (Administração) - Escola de Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. e Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados*. Bookman Editora.
- Hosmer Jr, D. W. e Lemeshow, S. *Model-building strategies and methods for logistic regression*. Applied Logistic Regression, Third Edition, 89-151.
- Jeon, D. S., e Lovo, S. (2013). Credit rating industry: A helicopter tour of stylized facts and recent theories. *International Journal of Industrial Organization*, 31(5), 643-651.
- Langohr, H. e Langohr, P. (2008). *The rating agencies and their credit ratings: what they are, how they work, and why they are relevant* (Vol. 510). John Wiley e Sons.

Lavieri, B. M. (2015) *Efeitos da atuação do BNDES sobre o investimento*. 2015. 59 f. Dissertação (Economia) - Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

Lazzarini, S. G., Musacchio, A., Bandeira-de-Mello, R. e Marcon, R. (2009). What Do Development Banks Do? Evidence from BNDES, 2002-2009. *Evidence from BNDES*.

Lazzarini, S. G., Musacchio, A., Bandeira-de-Mello, R. e Marcon, R. (2014). What Do Development Banks Do? Evidence from BNDES, 2002-2009. *Evidence from BNDES, 2009*.

Maroco, J. (2007). *Análise estatística: com utilização do SPSS*.

Oliveira, F. N. (2014). *Investment of Firms in Brazil: do financial restrictions, unexpected monetary shocks and BNDES play important roles?* (No. 366).

Pagano, M. e Volpin, P. (2010). Credit ratings failures and policy options. *Economic Policy*, 25(62), 401-431.

Pereira, L. H. M., e Martins, O. S. (2015). Rating de crédito, governança corporativa e desempenho das empresas listadas na BM&FBOVESPA. *REGE Revista de Gestão*, 22(2), 205-221.

Pires, V. M. (2011) *Classificação de risco de crédito: modelos estruturais, modelos não estruturais, ratings das agências de classificação: convergências e/ou divergências?* 2011. 162 f. Dissertação (Ciências Contábeis) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos, São Leopoldo.

Ross, S. W. (2002). RW; JAFFE, JF Administração financeira. *Tradução Antônio Z. Sanvicente. São Paulo: Atlas*.

Silva; D. R. (2012) *Associações entre rating de crédito e estrutura de capitais de empresas listadas na América Latina*. 2012. 202 f. Tese de Doutorado (Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

Soares, C. D. A. F. (2005). Da possibilidade de regulação das agências de rating no Brasil. *Universidade Federal do Rio de Janeiro: Instituto de Economia. Rio de Janeiro*.

Soares, G. D. O. G., Coutinho, E. S. e Camargos, M. A. (2013). Determinantes do Rating de Crédito de Companhias Brasileiras. *Contabilidade Vista e Revista*, 23(3), 109-143.

Tichy, G. (2011). Credit rating agencies: Part of the solution or part of the problem? *Intereconomics*, 46(5), 232-262.

TONIN, J. M. F. (2012) *Relação Entre Income Smoothing e Ratings em Companhias Brasileiras de Capital Aberto*. 2012. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Contabilidade). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Treacy, W. F., e Carey, M. (2000). Credit risk rating systems at large US banks. *Journal of Banking e Finance*, 24(1), 167-201.