



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO**

**ESTRUTURA E CUSTO DE CAPITAL: UM ESTUDO EM EMPRESAS BRASILEIRAS
DE NANOTECNOLOGIA**

Milena de Cássia Rocha

Belo Horizonte
2015

Milena de Cássia Rocha

**ESTRUTURA E CUSTO DE CAPITAL: UM ESTUDO EM EMPRESAS BRASILEIRAS
DE NANOTECNOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à titulação de Mestre em Administração, área de concentração: Finanças

Orientador: Prof. Dr. Márcio Augusto Gonçalves
Coorientador: Prof. Dr. Francisco Vidal Barbosa

Belo Horizonte
2015



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO da Senhora **MILENA DE CÁSSIA ROCHA**, REGISTRO N° 558/2015. No dia 10 de março de 2015, às 10:00 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Dissertação, indicada pelo Colegiado do Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração do CEPEAD, em 25 de fevereiro de 2015, para julgar o trabalho final intitulado "**Estrutura e Custo de Capital: Um Estudo em Empresas Brasileiras de Nanotecnologia**", requisito para a obtenção do **Grau de Mestre em Administração**, linha de pesquisa: **Finanças**. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Comissão, Prof. Dr. Márcio Augusto Gonçalves, após dar conhecimento aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

X **APROVAÇÃO:**

() APROVAÇÃO CONDICIONADA À SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONSTANTES NO VÍRSO DESTA SOLHA, NO PRAZO FIXADO PELA BANCA EXAMINADORA (NÃO SUPERIOR A 90 NOVENTA DIAS);

() RETROVAÇÃO.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Senhor Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 10 de março de 2015.

NOMES

ASSINATURAS

Prof. Dr. Márcio Augusto Gonçalves
ORIENTADOR (CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Francisco Vidal Barbosa.....
COORIENTADOR (CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Noel Torres Júnior
(CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Luiz Antônio Antunes Teixeira.....
(FUMEC/EG)

Prof. Dr. Carlos Eduardo Guerra Silva.....
(Movatec - Tecnologias para Educação e Pesquisa)

A todos aqueles que contribuíram para a
construção da minha história. Sem vocês eu
não teria chegado até aqui.

AGRADECIMENTOS

A elaboração desta dissertação representa a concretização de um desejo e o cumprimento de uma etapa que me coloca mais próxima de um grande sonho. Durante minha trajetória no mestrado me deparei com diversas situações em que precisei do auxílio e da colaboração de várias pessoas para que eu pudesse continuar e concluir esta etapa da minha vida. A todos elas o meu “muito obrigada”!!!

Em especial, aos professores da pós-graduação, por compartilharem conhecimentos que contribuíram para meu amadurecimento intelectual: ao meu orientador, Professor Doutor Márcio Augusto Gonçalves, pelas conversas, orientações, sugestões, contribuições e total incentivo; ao meu co-orientador Professor Doutor Francisco Vidal Barbosa, por ter me acolhido em seu grupo, estimulado o sonho da vida acadêmica e contribuído para que ele tornasse realidade; Ao Professor Doutor Bruno Pérez Ferreira, por todas as conversas e auxílio durante os momentos mais difíceis dessa trajetória; ao Professor Gustavo Rodrigues Cunha pelas contribuições dadas na defesa do projeto; e aos Professores Carlos Eduardo Guerra Silva, Luiz Antônio Antunes Teixeira e Noel Torres Júnior, por participarem da minha banca examinadora.

Aos colaboradores do CEPEAD/UFMG, por sempre me ajudarem, esclarecendo minhas dúvidas e “quebrando meus ganhos”.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pelo suporte financeiro.

Aos colegas de universidade, pela convivência, companheirismo, camaradagem e auxílio. Em especial, a Carolina Magda Roma, Leandro Vieira, Lorena Furbino, Luiz Cláudio Louzada, Mônica Lucindo e Sabrina Amélia.

Aos colaboradores das empresas que fizeram parte da amostra desta pesquisa, por serem sempre solícitos, conseguindo uma hora em suas agendas para que pudéssemos realizar nossas reuniões. Obrigada pela confiança e por contribuírem para a elaboração deste estudo.

Aos meus familiares e amigos (as), por compreenderem minha ausência durante os encontros. Em especial a Clara Luiza, Lorrane Bessas e Rachel Teixeira. Aos meus pais, por sonharem este sonho comigo e por contribuírem para a sua realização, ao meu irmão Alisson Rocha e ao Gustavo Dias.

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais
voltará ao seu tamanho original.”
Albert Einstein

RESUMO

Esta dissertação buscou analisar como a estrutura de capital das empresas de nanotecnologia do Brasil é definida, tendo como ponto de partida a avaliação do custo de capital, a estrutura adotada e a relevância de algumas fontes de financiamento. Neste sentido, foi realizado um estudo de caso com empresas de base tecnológicas – (EBTs) inseridas no segmento de nanotecnologia. A pesquisa realizada foi descritiva e de natureza quantitativa e qualitativa. Na etapa quantitativa, foi realizada a simulação do WACC para empresas brasileiras de nanotecnologia em diversos níveis de endividamento, por meio da técnica de simulação de Monte Carlo. Já na etapa qualitativa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com gestores, buscando confirmar os dados encontrados na etapa quantitativa e entender a estrutura de capital adotada e o modo como a mesma é definida, assim como a relevância de algumas fontes de financiamento. Adotou-se a postura epistemológica de caráter funcionalista e positivista. Dentre os resultados encontrados, constatou-se que as empresas analisadas possuem uma estrutura de capital composta por capital próprio e fazem uso também de recursos a fundo não reembolsável, concedido pelo governo. Apesar de o WACC para empresas que não possuem dívida ser mais elevado, as empresas pesquisadas preferem adotar uma estrutura sem recurso de terceiros, como bancos e fundos, por questões estratégicas diretamente ligadas à teoria de agência. Também foram encontrados indícios da abordagem oportunista e da teoria de *pecking order* no momento de determinar a estrutura. Como limitação da pesquisa aponta-se a dificuldade de acesso às informações sobre os balanços patrimoniais e as demonstrações dos resultados das empresas da amostra.

Palavras chave: Estrutura de capital, Custo de capital, Nanotecnologia.

ABSTRACT

This thesis sought to analyze how the capital structure of nanotechnology companies in Brazil is set, having as a starting point their assessing of capital cost, their adopted structure and some of their funding sources relevance. A case study was conducted where TBCs were inserted in the nanotechnology segment. The research was descriptive, quantitative and qualitative. At the quantitative approach, WACC simulation was held to Brazilian nanotechnology companies in distinct levels of debt, through Monte Carlo simulation technique. At the qualitative stage, semi-structured interviews were conducted with managers, seeking to confirm the data found in the quantitative phase and the understanding of the adopted capital structure and the way in which it is defined, as well as the relevance of some funding sources. Epistemological stance of functionalist and positivist character were adopted. Among the results, the analyzed companies have a capital structure consisting of equity and also make use of resources to grant facility, granted by the government. Although the WACC for companies without debt is higher, the companies surveyed prefer to adopt a structure without third-party resources, such as banks and funds, for strategic reasons directly linked to agency theory. Also, evidence of an opportunistic approach and the pecking order theory in determining the structure was found. As a research limitation points up the difficulty of accessing the information on the balance sheets and income statements of the sample companies.

Keywords: Capital structure, Cost of capital, Nanotechnology.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Estrutura do trabalho..... | 21 |
| Figura 2 – Estrutura de capital..... | 22 |
| Figura 3 – Ciclo financeiro das <i>startups</i> | 25 |
| Figura 4 – Segmentos em que atuam EBTs..... | 44 |
| Figura 5 – Representação esquemática da escala nanométrica | 45 |
| Figura 6 - Aplicações da nanotecnologia..... | 46 |
| Figura 7 – Cadeia de valor em nanotecnologia..... | 51 |
| Figura 8 – Recursos públicos e privados para P&D (% PIB)..... | 53 |
| Figura 9 – Diagrama de Burrell e Morgan..... | 55 |
| Figura 10 – Modelo Clássico de desenvolvimento tecnológico | 56 |
| Figura 11 – Distribuição de probabilidade | 61 |
| Figura 12 – Linha do tempo da empresa Alfa | 66 |
| Figura 13 – Comparação entre a hierarquia das fontes de financiamento da empresa Alfa e da teoria de <i>pecking order</i> | 68 |
| Figura 14 - Hierarquia das fontes de financiamento da empresa Beta | 73 |
| Figura 15 – Comparação entre a hierarquia das fontes de financiamento da empresa Beta e a teoria de <i>pecking order</i> | 74 |
| Figura 16 - Comparação entre as hierarquias das fontes de financiamento das empresas Alfa e Beta..... | 77 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – Mercado mundial da nanotecnologia | 48 |
| Gráfico 2 – Patentes depositadas no Brasil entre 2004 e 2009 | 52 |
| Gráfico 3 – Patentes depositadas por residentes no Brasil em 2004 e 2009 | 52 |
| Gráfico 4 – Box plot WACC to WACC | 62 |
| Gráfico 5 – Variação interquantílica | 63 |
| Gráfico 6 – Volatilidade | 63 |
| Gráfico 7 – Sensibilidade | 64 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Trabalhos internacionais sobre estrutura de capital | 39 |
| Quadro 2 – Trabalhos nacionais sobre estrutura de capital | 40 |
| Quadro 3 – Trabalhos sobre estrutura de capital e EBTs | 42 |
| Quadro 4 – Produtos a base nanotecnologia no Brasil..... | 49 |
| Quadro 5 – Publicações no Brasil de 2005 a 2008..... | 49 |
| Quadro 6 – Artigos científicos no Brasil por áreas de 2005 a 2008..... | 50 |
| Quadro 7 – Variáveis utilizadas no cálculo do custo de capital próprio e suas fontes..... | 57 |
| Quadro 8 – Relevância das fontes de financiamento..... | 78 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Produção científica no mundo..... | 47 |
| Tabela 2 – Produção científica mundial, por área..... | 48 |
| Tabela 3 – Resultado da simulação..... | 61 |
| Tabela 4 – Composição do capital da empresa Alfa | 66 |
| Tabela 5 – Composição d capital da empresa Beta | 71 |
| Tabela 6 – Percentual de capital próprio das empresas do SGIXGNT..... | 79 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3M - Minnesota Mining and Manufacturing Company

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

AD - Anderson Darling

ADR - American Depositary Receipt

BADESC – Agência de Fomento do Estado de Catarina

BNDS – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

CAPM - Capital Asset Pricing Model

CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CVD VALE - Clorovale Diamantes Indústria e Comércio

EBTs - Empresas de base tecnológica

EMBI+ - Emerging Markets Bond Index Plus

EUA - Estados Unidos da America

FAPESP – Fundação de Ampara a Pesquisa do Estado de São Paulo

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

FIPASE – Fundação Pólo Avançado de Saúde

FIEE – Fundos de Investimentos em Empresas Emergentes

IBM - International Business Machines

ICT - Instituto de Ciência e Tecnologia

IES - Instituições de Ensino Superior

IGPM – Índice Geral de Preços de Mercado

IncPAR – Incubadoras de Base Tecnológica em Parceria para o Desenvolvimento de Novos Negócios

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual

Ke - Cost of equity

Ki - Cost of debt

K-S - Kolmogorov-Smirnov

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MG - Minas Gerais

NEMS - Nano-electromechanical Systems

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

PE – Private Equity

PIB - Produto Interno Bruto

PIPE – Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas

RAHE – Programa de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas

Rnasdaq - Retorno de mercado da Nasdaq

SGI - Societe Generale Index

SGIXGNT – Indice Global de Nanotecnologia

USPTO - United States Patent and Trademark Office

UV - Ultra-violeta

VC – Venture Capital

X² - Qui-quadrado

WACC - Weighted Average Cost of Capital

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 16 |
| 1.1 Contextualização | 17 |
| 1.2 Problematização..... | 18 |
| 1.3 Objetivos..... | 19 |
| 1.3.1 Objetivo geral | 19 |
| 1.3.2 Objetivo específicos | 19 |
| 1.4 Justificativa e relevância da pesquisa | 20 |
| 1.5 Estrutura do trabalho | 20 |
| 2 REREFENCIAL TEÓRICO..... | 22 |
| 2.1 Estudos teóricos..... | 22 |
| 2.1.1 Estrutura de capital: fontes de financiamento | 22 |
| 2.1.1.1 Capital próprio..... | 23 |
| 2.1.1.2 Capital de terceiros | 24 |
| 2.1.2 Custo de capital | 27 |
| 2.1.3 Estrutura de capital e suas teorias..... | 29 |
| 2.1.3.1 Teoria tradicional..... | 29 |
| 2.1.3.2 Modigliani & Miller | 30 |
| 2.1.3.3 Teoria de agência..... | 33 |
| 2.1.3.4 Pecking Order..... | 34 |
| 2.1.3.5 Trade off..... | 35 |
| 2.1.3.6 Teoria de sinalização | 35 |
| 2.1.3.7 Market Time | 36 |
| 2.1.3.8 Inércia gerencial | 37 |
| 2.1.3.9 Oportunismo | 37 |
| 2.2 Estudos empíricos..... | 38 |
| 2.3 As EBTs e a nanotecnologia..... | 43 |
| 3 METODOLOGIA..... | 54 |
| 3.1 Estratégias de pesquisa | 54 |
| 3.2 Objeto de pesquisa..... | 56 |
| 3.3 Etapas da pesquisa | 57 |
| 3.3.1 Quantitativa | 57 |
| 3.3.2 Qualitativa | 58 |
| 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS | 60 |
| 4.1 WACC no Brasil..... | 60 |
| 4.2 Estudo de caso 1 | 64 |

| | |
|---|-----|
| 4.3 Estudo de caso 2 | 71 |
| 4.4 Análise dos estudos de caso..... | 75 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 82 |
| REFERÊNCIAS | 85 |
| APÊNDICE A – Composição do SGI Global Nanotechnology Index - SGIXGNT..... | 94 |
| APÊNDICE B – Pré-teste da Simulação | 95 |
| APÊNDICE C – Dados da Simulação..... | 97 |
| APÊNDICE D – Roteiro das entrevistas | 100 |
| GLOSSÁRIO..... | 101 |

1 INTRODUÇÃO

A estrutura de capital é compreendida como sendo a forma pela qual uma empresa se financia. Em outras palavras, refere-se ao modo como as fontes de recursos financeiros (próprio ou de terceiros) estão distribuídas. Desde Duran (1952) até os dias atuais, vários pesquisadores vêm buscando encontrar uma estrutura ótima de capital, assim como os determinantes dela. Porém, segundo Perobelli e Famá (2003), historicamente, no que diz respeito à importância da decisão de financiamento para a teoria de finanças, nunca foi alcançado um consenso quanto à existência de uma estrutura ótima para as empresas.

Em relação aos determinantes de estrutura de capital, questiona Myers (1984, p. 575):

Como as empresas escolhem sua estrutura de capital? Novamente, a resposta é nós não sabemos. [...] Nós sabemos muito pouco sobre estrutura de capital. Não sabemos como as empresas escolhem dívida, capital próprio [...]

Essa falta de conclusões tem motivado diversas discussões, acabando por originar vários trabalhos sobre o tema. Isso possibilitou a observação de que cada cenário, segmento e empresa possuem características que, de certa forma, modelam essa estrutura de capital. Neste sentido, estudos pontuais foram desenvolvidos considerando possíveis variáveis que envolvam a empresa em sua análise. Karolkiewicz (2011) avaliou a estrutura de capital das empresas de tecnologia da informação do Brasil. A estrutura de capital dos bancos europeus e estadunidenses foi analisada por Gropp e Heider (2010). Jucá (2011) também avaliou a estrutura de capital dos bancos dos Estados Unidos e do Brasil. Vieira (2013) buscou compreender a estrutura de capital das empresas portuguesas com títulos cotados em bolsa. As empresas de manufatura japonesas tiveram sua estrutura de capital analisada por Kuczynski (2005). Tahvanainen (2003) analisou a estrutura de capital das empresas de biotecnologia finlandesas.

Compreender o cenário e o segmento analisado foi considerado como um dos pontos mais relevantes na busca pela estrutura ótima de capital. Quanto mais específico o objeto empírico analisado, mais variáveis distintas deverão ser levadas em consideração. É o caso da indústria de nanotecnologia no Brasil. Com poucos anos de existência em relação aos demais segmentos, as empresas que fazem parte deste segmento surgiram com a proposta de oferecer produtos com maior qualidade, por meio da inovação em processos. Consideradas empresas de base tecnológica (EBTs) e criadas, em sua maioria, por pesquisadores, elas exigem altos

investimentos em recursos humanos, uma vez que precisam contar com colaboradores de alta qualificação, em infraestrutura e em equipamentos específicos e customizados. Para que se consiga conhecer e entender a estrutura de capital das empresas deste segmento, é necessário realizar investigações pontuais, considerando a cultura do país em que ela está inserida e dos empreendedores, a forma como essa indústria se estrutura e as fontes de financiamentos disponíveis no mercado, dentre outros aspectos que influenciam, direta e indiretamente, o negócio.

1.1 Contextualização

Segundo o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI, 2013) existem no Brasil mais de 150 empresas focadas no desenvolvimento da nanotecnologia, que consiste no estudo e nas aplicações tecnológicas de objetos e dispositivos que tenham ao menos uma de suas dimensões físicas igual ou inferior a algumas dezenas de nanômetros, sendo que um nanômetro corresponde a um bilionésimo de um metro (LÊDO 2006).

As EBTs aplicam diretamente o conhecimento tecnológico ou científico para obter seus produtos e serviços. Atuam em segmentos considerados estratégicos da economia, tais como: biotecnologia, novos materiais, química fina, informática, microeletrônica e mecânica de precisão. São originadas de pesquisas científicas desenvolvidas em laboratórios industriais ou universidades. Seu maior ativo é o capital intelectual, ou capital intangível. Como quaisquer outras empresas, elas necessitam de recursos financeiros para se desenvolverem e se consolidarem. Contudo, é comum neste segmento que as empresas não apresentem escala suficiente para interessar ao mercado de capitais nem garantias para um projeto de financiamento tradicional (SANTOS, 1987).

Poter (1986) informa que uma das dificuldades dessas empresas está relacionada diretamente à inovação e à incerteza quanto à imagem e à credibilidade das empresas perante a comunidade financeira, em decorrência das diversas barreiras. Isso dificulta o acesso ao recurso financeiro, que é um dos fatores críticos de sucesso econômico.

Existe a preocupação com a estrutura de capital dessas empresas, que envolve a área de Finanças voltada para a tomada de decisão, com ênfase no custo de capital, nas decisões

relacionadas a investimento de capital e no valor de mercado da ação (BREALEY e MYERS, 1992).

Diversas abordagens buscam identificar os fatores que determinam a estrutura de capital da empresa. Jensen e Meckling (1976) defendem que a estrutura ótima de capital é definida considerando o custo de agência. Myers (1984), DeAngelo e Mansulis (1980) e Scott (1972) informam que a estrutura de capital ótima resulta no equilíbrio entre os benefícios fiscais e os custos potenciais de falência associados ao endividamento. Já Modigliani e Miller (1958) admitem que estrutura de capital não influencia o valor da empresa.

Não existe ainda uma base teórica sólida que explique as estruturas de financiamento utilizadas pelas empresas (SILVA, 2009). Ao longo dos anos, vários trabalhos buscaram entender e encontrar uma resposta sobre qual seria a melhor estrutura de capital e, conseqüentemente, a estrutura ótima para as empresas. A partir destes trabalhos, algumas teorias sobre os determinantes da estrutura de capital surgiram, podendo-se citar: teoria tradicional, *trade off*, teoria de agência, *pecking order* e teoria de sinalização. Novas abordagens sobre estrutura de capital também são citadas, como a hipótese de momento de mercado, também conhecida como *market time* (BAKER e WURGLER, 2002), a abordagem da inércia gerencial (WELCH, 2004) e a ideia do oportunismo.

1.2 Problematização

As empresas de nanotecnologia estão inseridas no grupo das EBTs. Apresentam como características que as diferem das demais empresas: necessidade de altos investimentos em P&D e infraestrutura; empregam maior percentual de recursos humanos altamente qualificados; possuem escassez de capital; e têm dificuldades para captar recursos financeiros originados de modalidades convencionais de financiamento. A dificuldade de captação ligada à necessidade de altos investimentos para se desenvolver e se tornar sustentável suscita questionamentos em relação à estrutura de capital adotada por tais empresas e ao custo de capital dessa estrutura.

Diversos são os trabalhos sobre estrutura de capital, cada um investigando algo em especial, como: a aplicação das principais teorias relacionadas ao tema; a influência do incentivo fiscal

ou da assimetria informacional sobre a estrutura de capital; e a melhor composição entre capital próprio e capital de terceiros.

Segundo Junqueira *et al.* (2010) não existem respostas definitivas sobre qual seria a melhor composição entre capital próprio e capital de terceiros, considerando os diversos tipos de organização existentes, os setores empresariais distintos e os ambientes empresariais peculiares. Neste sentido, para que se encontre a melhor estrutura de capital de uma empresa é necessário realizar um estudo pontual que leve em consideração a peculiaridade da empresa, o mercado e o tempo. Assim, para que se possa saber qual é a estrutura de capital adotada pelas empresas de nanotecnologia e seus determinantes é preciso desenvolver um trabalho que busque encontrar essa resposta, uma vez que existe uma lacuna de pesquisas nesta área.

Vale ressaltar que ao abordar o presente tema é relevante avaliar o custo de capital destas empresas. Ele é uma importante variável que está associada diretamente com a estrutura de capital, exercendo influência nas decisões de financiamento adotadas pelos gestores. Sendo assim, o presente trabalho também aborda este tema.

Diante disso, propõe-se realizar um estudo acerca da estrutura e do custo de capital das EBTs que desenvolvem projetos de nanotecnologia no Brasil.

A questão de pesquisa é a seguinte:

Como se dá a estrutura de capital das empresas de nanotecnologia do Brasil?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Avaliar como a estrutura de capital das empresas de nanotecnologia do Brasil é definida.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Realizar um diagnóstico de informação de financiamento para empresa de nanotecnologia no Brasil;
- b) Simular o custo de capital do financiamento de empresas de nanotecnologia, a partir dos dados das empresas do SGI Global Nanotechnology Index;

- c) Confrontar os resultados sobre a avaliação dos WACC, por meio de simulações, com informações obtidas a partir de entrevistas realizadas com gestores financeiros das empresas de nanotecnologia pesquisadas;
- d) Identificar os fatores que influenciam a escolha da estrutura de capital praticada pelas empresas de nanotecnologia do Brasil, confrontando-os com as teorias existente sobre o tema.

1.4 Justificativa e relevância da pesquisa

Este trabalho, em termos teóricos, justifica-se pelo fato de buscar contribuir para o desenvolvimento da pesquisa sobre estrutura de capital em empresas de nanotecnologia do Brasil, uma vez que utiliza, na sua maioria, informações coletadas diretamente de fontes primárias, ou seja, dos executivos das empresas, diferente de vários estudos, sobre o tema, realizados por meio de fontes secundárias.

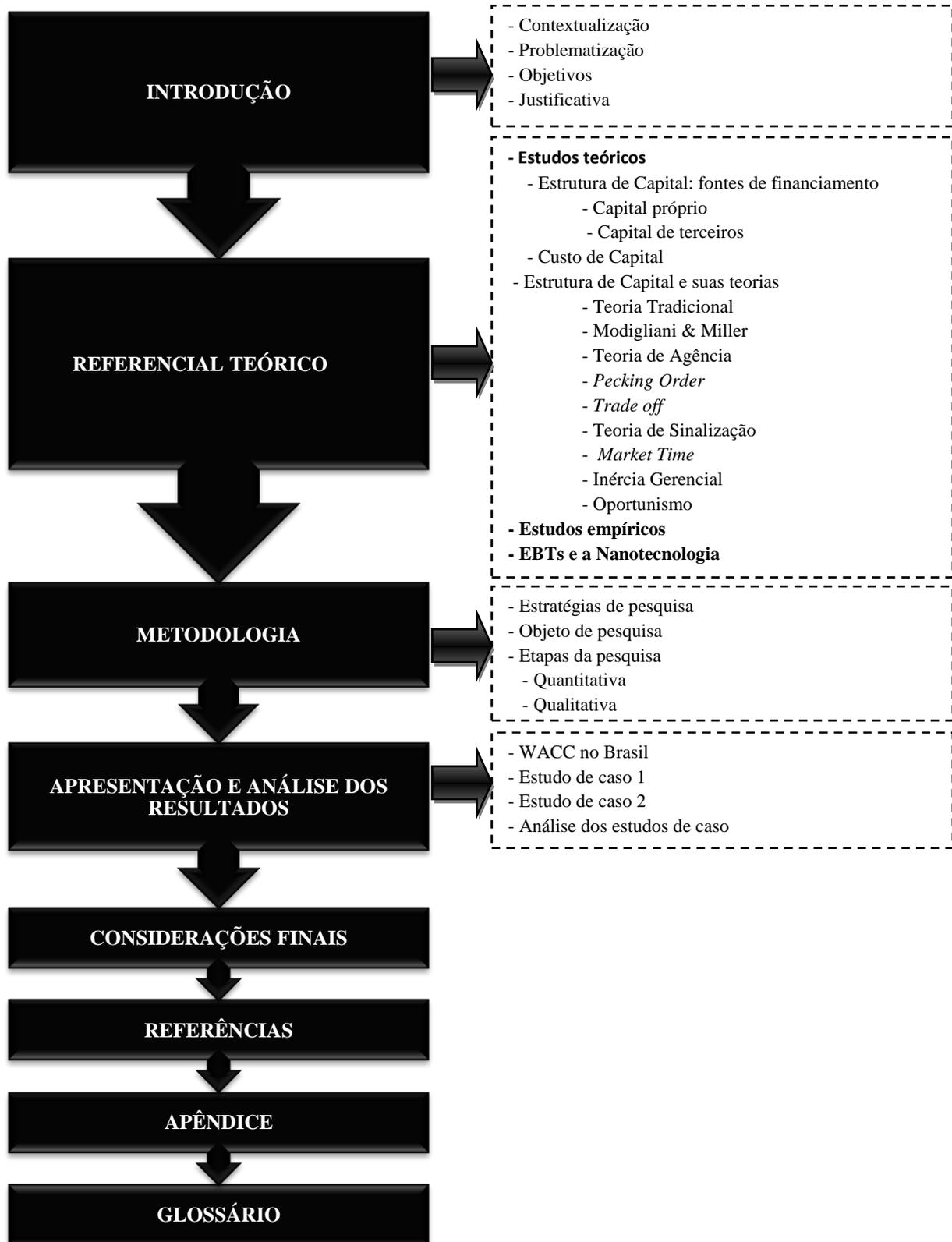
Nos últimos anos, o Governo Federal tem considerado a nanotecnologia como uma das áreas prioritárias do Brasil, o que levou a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e o MCTI a desenvolverem ações voltadas para o desenvolvimento e a consolidação desta área na agenda pública. Isso além de assegurar a visibilidade para as futuras contribuições de recursos, estimular a inovação e a inserção internacional das empresas brasileiras. Várias redes de pesquisa foram desenvolvidas, assim como políticas e estratégias governamentais, para que a nanotecnologia ganhasse, cada vez mais, espaço. Juntamente com essas políticas, altos volumes de capital de fomento, subsídios e novas modalidades de financiamento passaram a ser colocados à disposição desta indústria. Assim, um trabalho como este pode contribuir para a investigação dessas novas fontes de financiamento e para sua relevância para essas empresas.

1.5 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em cinco seções, incluindo esta Introdução, em que se apresentam os pontos que contextualizam a pesquisa, o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa. Na segunda seção, descrevem-se os estudos teóricos e os estudos empíricos. Na terceira seção desenvolve-se a metodologia. Na quarta seção, procede-se à apresentação e análise dos resultados. Na quinta seção, formulam-se as considerações finais.

A Figura 1 ilustra a estrutura adotada nesta dissertação.

Figura 1 - Estrutura do trabalho



Fonte: Elaboração da autora, 2014.

2 REREFENCIAL TEÓRICO

Esta seção divide-se em três partes. A primeira contempla os estudos teóricos considerados apropriados à pesquisa, passando pelas teorias relevantes sobre estrutura de capital. Destacam-se nesta seção os conceitos de capital próprio, capital de terceiros, as fontes de financiamento e conceitos sobre custo de capital. Esta etapa, também contempla a teoria tradicional, os estudos de Modigliani e Miller, a teoria de *trade off*, agência, *pecking order*, sinalização, *market time*, inércia gerencial e a ideia de oportunismo. A segunda etapa abrange os estudos empíricos ligados à estrutura de capital. Na terceira etapa, faz-se uma breve exposição sobre o conceito das EBTs e informações sobre a nanotecnologia.

2.1 Estudos teóricos

2.1.1 Estrutura de capital: fontes de financiamento

Conforme Cherobim (2008), o estudo da estrutura de capital está diretamente associado às fontes de financiamento da empresa, que são representadas por capital próprio, que contempla os recursos próprios que os acionistas aplicam na empresa, e o capital de terceiros, que é constituído por diferentes formas de endividamento de longo prazo.

A Figura 2 representa a estrutura de capital no balanço patrimonial.

Figura 2 - Estrutura de capital



Fonte: UFRGS, 2014.

2.1.1.1 Capital próprio

O capital próprio é entendido como o dinheiro que é de propriedade do dono da empresa, ou dos sócios que a abriram. Corresponde ao patrimônio líquido. É representado pelos fundos de longo prazo e considerado um investimento de risco, em que os investidores são remunerados de acordo com o resultado da empresa (ASSAF NETO, 2010; GITMAN, 2004). O capital próprio origina-se de:

- Ações - títulos que representam uma parcela do capital social de uma empresa que expressa a participação do acionista no capital. Possuem prazo de emissão indeterminado e são negociáveis no mercado. Podem ser ordinárias ou preferenciais. As de natureza ordinária oferecem ao seu titular o direito de voto em assembleias gerais de acionistas, assim como a participação nos lucros mediante dividendos. Já as ações preferenciais não permitem o direito de voto, mas oferecem vantagens como prioridade no recebimento de dividendos e, em caso de dissolução da sociedade, a preferência no reembolso de capital (ASSAF NETO, 2010; CHEROBIM, 2008).

- *American Depositary Receipt* (ADR) - é um recibo de depósito de ação de empresas estrangeiras (neste caso, empresas não americanas) negociadas no mercado de ações dos EUA (ASSAF NETO, 2010).

- *Commercial paper* - título de créditos que a empresa utiliza para financiar sua necessidade de capital de giro. A empresa realiza a emissão do título e o coloca diretamente para os investidores no mercado. Geralmente, é negociado com descontos sobre o valor de face. É importante ressaltar que a empresa emitente realiza a compra de volta pelo seu valor de face (ASSAF NETO, 2010).

- Lucros retidos - são representados pelo montante de recursos financeiros gerados internamente. São conhecidos também como “lucros líquidos”, subtraídos do valor distribuído aos acionistas, sob a forma de dividendos. É importante destacar que é possível observá-los no Balanço Patrimonial e que eles não são um valor de mercado, mas sim um valor contábil, sendo fonte de recursos se estiverem disponíveis em caixa (CHEROBIM, 2008).

- Reservas legais - as reservas legais do lucro líquido são geradas em um período que permite à empresa realizar a retenção da parcela para provisões de pagamentos futuros.

Contudo, elas precisam estar disponíveis no caixa para serem consideradas como fonte de recursos (CHEROBIM, 2008).

- Operações de *factoring* -consistem em uma atividade de fomento comercial ou de faturização, em que se realiza a transferência dos valores a receber de curto prazo e dos riscos inerentes a esses ativos para a *factoring* (ASSAF NETO, 2010).

2.1.1.2 Capital de terceiros

Caracteriza-se pelo endividamento contraído pela empresa com as fontes de financiamento que não sejam os acionistas da empresa. É de curto e de longo prazo, compondo, assim, o capital de terceiros. Seguem algumas fontes de recursos de terceiros (ASSAF NETO, 2010).

- Empréstimos e financiamentos diretos - referem-se aos recursos obtidos pelas empresas em instituições financeiras públicas e privadas, mediante assinatura de contrato. Este contrato registra o valor principal, a taxa de juros, os prazos, as condições de pagamento e as formas de garantias. É importante destacar que o financiamento se difere do empréstimo pelo fato de que a destinação dos recursos é especificada em contrato. Também vale ressaltar que no mercado existem diferentes prazos, taxas, formas de pagamento e garantia, com o limite sendo a criatividade do banco, diante das limitações impostas pelo Banco Central (ASSAF NETO, 2010; CHEROBIM, 2008).

Vale destacar que existe o financiamento não reembolsável e o fundo não reembolsável, ambos concedido por instituições públicas ou organizações privadas para desenvolver projetos de pesquisa científica ou tecnológica, inovação ou estudos, eventos e seminários que possibilite o intercâmbio de conhecimentos entre pesquisadores. Não há o reembolso do investimento por parte do investidor. Geralmente, órgãos governamentais é que realizam este tipo de investimento, uma vez que buscam incentivar o desenvolvimento da pesquisa e dos setores econômicos (FINEP, 2013).

- Debêntures - são títulos privados de crédito emitidos por empresas de capital aberto e colocados no mercado. Podem ser “simples”, só podendo ser resgatadas em dinheiro; e “convertíveis” em ações, permitindo ao investidor por ocasião do resgate a possibilidade de converter o montante acumulado em ações da empresa. As debêntures são consideradas a

forma mais comum no Brasil de títulos de dívida de longo prazo, emitidas pela empresa com prazo de resgate e pagamento de juros (ASSAF NETO, 2010).

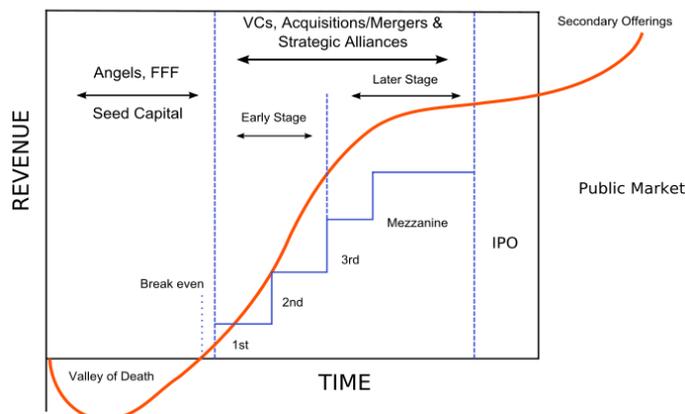
- Operações de *leasing* - segundo Assaf Neto (2010), o leasing é uma modalidade de empréstimo ou financiamento de longo prazo que se aproxima muito de um aluguel, tendo as seguintes características: a) o aluguel do bem é inferior a sua vida útil; e b) o arrendatário, mediante negociação com a arrendadora, pode fazer a aquisição do bem ao final do contrato, em que o preço de exercício para comprar o bem é em geral o seu valor de mercado.

Algumas das modalidades apresentadas apresentam elevados custos, falta de período de carência, elevadas exigências e outros aspectos que não se adequam às EBTs, uma vez que elas demandam maior tempo para se consolidarem e comecem a gerar resultados para remunerar terceiros (MEIRELLES, PIMENTA JR. e REBELATTO, 2008). Jones e Jayawarna (2010) e Bosse (2009) acrescentam que as EBTs ainda apresentam inexistência de histórico de receita, de demonstração financeiras e, também, de garantias reais que poderiam ser oferecidas pelas empresas. Clarisse e Bruneel (2007) corroboram dizendo que estas empresas possuem altos riscos inerentes ao seu estágio de desenvolvimento.

Freeman (1982) afirma que a principal fonte de financiamento para a inovação é a utilização de recursos próprios. Mesmo com níveis de incerteza mais baixos, apenas uma pequena parcela é financiada por meio de captação de recursos no mercado financeiro. Porém, existem alguns tipos de grupos de investidores que estão dispostos a disponibilizar recursos financeiros e investir nesse tipo de empresa.

A Figura 3 apresenta esses grupos e a fase da empresa em que os aportes são feitos.

Figura 3 - Ciclo financeiro das Startups



Fonte: All top startups, 2013.

Segundo Frick e Sales (2010), geralmente, o *Seed* e o *Angel* são tipos de financiamentos utilizados para financiar as atividades da empresa nos primeiros estágios, até que a mesma seja capaz de continuar a financiar-se ou, até, o período necessário para a instituição criar algo de valor para que seja contemplado por futuras rodadas de financiamento. Em troca, o investidor se torna dono de parte da empresa. O *Seed Money*, geralmente, é disponibilizado por órgãos governamentais, sendo destinados a avaliações da viabilidade técnica do negócio. Já o *Angel* é um indivíduo, ou um grupo de pessoas, que possui recurso financeiro e pretende investir em novas empresas, não cotadas na bolsa. Meirelles, Pimenta Jr. e Rebelatto (2008) acrescentam que o *Angel* não é constituído como uma organização empresarial. Em geral, é comparativamente mais desestruturado, não contando com método de seleção de projetos, regras explícitas de gerenciamento de seus recursos financeiros e prazos para venda de suas participações. Para Schewienbacher (2007), ao adquirir cotas ou ações ordinárias, o *Angel* poderá enfrentar problemas de agência caso os empreendedores observem benefícios em aguardar uma segunda rodada de captação, necessária para finalizar o projeto, adiando, assim, o desenvolvimento do negócio.

Em uma fase mais avançada, os recursos geralmente são de *Venture Capital* (VC). O capital de risco, ou VC, é um tipo de investimento de origem privado, por meio do qual se adquire participação societária em empresas que apresentem possibilidades de crescimento. Os investidores participam diretamente dos riscos e da alavancagem do negócio, agregando valor com base em orientação administrativa, comercial e financeira. Os VC são fundos de investimentos constituídos a partir da captação de recursos financeiros de pessoas físicas, entidades públicas e corporações. Esses grupos são mais estruturados, possuindo estatutos que regulamentam como serão realizados os aportes financeiros e como serão feitas as entradas e saídas de investidores. Os fundos de VC possuem uma estrutura de gestão que seleciona os projetos e as empresas que irão receber investimentos. Depois de um período preestabelecido, o fundo sairá do negócio, vendendo sua participação para outros investidos (CORNELIUS e PERSSON, 2006; MEIRELLES, PIMENTA JR. e REBELATTO, 2008).

No período de expansão, os recursos financeiros vêm de bancos ou de fundos de *Private Equity* (PE). Nesta fase, a empresa já possui garantias suficientes para recorrer ao financiamento bancário, assim como o registro de informações solicitadas pelas instituições financeiras. No caso dos fundos PE, eles possuem uma estrutura semelhante aos fundos de VC, contudo realizam o investimento de um volume maior de recursos financeiros. Em

diversos casos, o intuito do fundo PE é levar a empresa a abrir capital (MEIRELLES, PIMENTA JR. e REBELATTO, 2008).

Por fim, no período de maturidade, com a abertura de capital, o recurso é originado pelas emissões de ações e, também, por financiamentos bancários e é direcionado à renovação de equipamentos e da infraestrutura.

Jones e Jayawarna (2010) acrescentam que existem outras fontes de recursos financeiros para as EBTs, por exemplo: adiantamento de clientes e formalização de parcerias estratégicas com empresas de produtos complementares que já estão estabelecidas no mercado ou com fornecedores de matérias-primas, insumos e ou equipamentos utilizados em seu processo produtivo. Tais autores ainda informam a existência do modelo *bootstrapping*, que possui técnicas que são importantes fontes de recurso, pois o negócio é estruturado em pequena escala. As atividades são definidas buscando adquirir recursos sem a necessidade de despender recursos financeiros ou de recorrer a fontes externas. Os sócios trabalham de forma contínua para desenvolver o negócio.

2.1.2 Custo de capital

Segundo Young e O’Byrne (2003), o custo de capital de qualquer investimento representa a taxa de retorno que o provedor do capital espera receber se o seu capital for investido em outro projeto, ativo ou empresa de risco semelhante. Gitman (2006) acrescenta que o custo de capital é estimado em um momento específico e que ele deve refletir a inter-relação das atividades de financiamento.

O custo de capital próprio pode ser estimado pelo *capital asset pricing model* (CAPM), que determina o custo de capital acionário da empresa, dado a partir do retorno esperado pelo investidor, de acordo com o risco incorrido (ASSAF NETO, 2010). Tal custo é calculado por meio da seguinte fórmula:

$$K_e = R_f + \beta (R_m - R_f) \quad (IV)$$

Em que:

K_e : taxa mínima de retorno requerida pelos acionistas (custo de capital próprio);

R_f : taxa de retorno de um ativo livre de risco;

β : medida do risco sistemático (inclinação da reta de regressão);

R_m : rentabilidade da carteira de mercado (índice do mercado de ação).

O prêmio pelo risco de mercado é dado pela diferença entre o retorno da carteira de mercado e a taxa de juros, definida livre de risco ($R_m - R_f$). Isso indica o quanto o mercado paga em excesso pela remuneração dos títulos considerados como livres de risco.

Já o custo de capital de terceiros representa o custo da dívida para a empresa. O custo da dívida representa o custo futuro da dívida atual e de novos endividamentos no longo prazo. É encarado como a taxa de juros de mercado de longo prazo (ASSAF NETO, 2010).

O custo de financiamento por meio de capital de terceiros é dado pela seguinte fórmula:

$$K_i = \frac{\text{Despesas financeiras}}{\text{Passivo Oneroso (financiamento)}} \quad (V)$$

Em que:

K_i : custo de capital de terceiros.

Por fim, o custo total de capital de uma empresa é dado a partir da taxa de retorno requerida sobre cada fonte de capital, que é denominada de “custo componente”. A média ponderada dos vários custos componentes é chamada de “custo médio ponderado de capital” conhecido também por *weighted average cost of capital* (WACC) (ASSAF NETO, 2010).

O WACC é definido pela fórmula que segue:

$$WACC = \sum_{i=1}^n W_i \times K_i \quad (VI)$$

Em que:

WACC: custo médio ponderado de capital. Identificado na literatura financeira por *Weighted Average Cost of Capital*;

K_j : custo específico de cada fonte de financiamento (capital próprio e capital de terceiros);

W_j : participação relativa (proporção) de cada fonte de capital no financiamento total.

2.1.3 Estrutura de capital e suas teorias

A estrutura de capital é definida como a quantidade de capital próprio e de capital de terceiros envolvida na composição da empresa. Ou seja, considera a participação relativa das diversas fontes de financiamento na composição das obrigações totais (BREALEY e MYERS, 1992; WESTON e BRIGHAM, 2008).

De acordo com Assaf Neto (2010), capital próprio é o dinheiro de propriedade do dono da empresa ou dos sócios. Corresponde ao patrimônio líquido. É composto pelas seguintes rubricas, com tradução contábil: capital social, reservas, prestações suplementares e resultados transitados. Já o capital de terceiros é compreendido como o dinheiro que o administrador toma emprestado para abrir uma empresa ou, até mesmo, para fazer algum investimento em sua estrutura.

Durante alguns anos, a estrutura de capital tem sido um tema bastante explorado. Tais estudos proporcionaram o desenvolvimento de diversas teorias, que serão apresentadas a seguir.

2.1.3.1 Teoria tradicional

O estudo de Modigliani e Miller (1958) foi um marco para a estrutura de capital. Antes deles as discussões referentes ao tema baseavam-se em torno da teoria tradicional de Duran (1952), a qual explica que a estrutura de capital influencia o valor da empresa. A teoria tradicional buscava estabelecer uma relação entre o grau de endividamento da empresa e seu valor, tentando demonstrar a relação entre as variações no custo de capital da empresa causadas pelas alterações em sua estrutura financeira. Esta teoria surgiu como meio-termo entre duas abordagens distintas:

- A abordagem pelo lucro líquido - onde a utilização de recursos de terceiros na empresa pode reduzir seu custo de capital, levando ao aumento de seu valor total. Tal abordagem demonstra uma relação positiva entre o grau de endividamento e o valor da empresa, tendo como pressuposto que o grau de endividamento não aumenta o risco financeiro da empresa (GIMENES, 1999). Ainda de acordo com esta abordagem, para maximizar o valor de uma empresa ela deverá ser financiada com 100% de capitais de terceiros (SILVA, 1991).

- Abordagem pelo lucro operacional líquido - de acordo com esta abordagem, o valor da empresa é independente de sua estrutura de capital, em que o valor é capitalizado como um todo, não sofrendo influência da composição realizada entre capital próprio e capital de terceiros.

A teoria tradicional defende que a melhor estrutura de capital é dada pelo valor de mercado da empresa alterado em função do maior grau de alavancagem financeira, que, de acordo Assaf (2010), consiste em tomar recursos de terceiros a um determinado custo e investi-los em sua atividade a uma taxa de retorno maior que o custo de captação deste capital. Essa diferença se apresenta como ganho do proprietário.

Ainda de acordo com a teoria tradicional, o valor de uma empresa não é independente da composição entre o capital próprio e o capital de terceiros. Demonstrando, assim, que a estrutura de capital é relevante para a definição do valor da organização. Outro ponto importante é que a teoria tradicional sustenta a hipótese de que a empresa pode aumentar seu valor utilizando em maior grau os recursos de terceiros. Determina-se, assim, que a melhor estrutura de capital é aquela em que o valor será maximizado em relação a outros níveis de risco financeiro (GIMENES, 1999).

Esse pensamento prevaleceu até Modigliani e Miller (1958) desenvolverem o trabalho *The Cost of Capital, Corporation Finance, and Theory of Investment*, que possibilitou um outro olhar para a discussão sobre estrutura de capital.

2.1.3.2 Modigliani & Miller

Modigliani e Miller (1958) apresentaram argumentos convincentes de que a estrutura de capital não afeta o valor da empresa. Em outras palavras, não existe estrutura melhor ou pior para os acionistas. Tais conclusões foram fundamentadas em algumas proposições.

Proposição I - o valor de mercado de qualquer empresa não depende da sua estrutura de capital e é dado pela capitalização de seu retorno esperado à taxa apropriada à sua classe de risco.

Para os autores, a decisão de investimento de capital é relevante para determinar o valor da empresa. Já as fontes de financiamento utilizadas são irrelevantes para a determinação do seu valor.

Modigliani e Miller (1958) matematicamente afirmam que:

$$V_l = V_u \quad (I)$$

Em que:

V_l = valor da empresa com algum nível de endividamento;

V_u = valor da empresa sem dívida (financiada por recursos próprios).

Proposição II – a taxa de rendimento esperado sobre a ação de qualquer companhia é uma função linear da proporção entre o nível de endividamento e o capital próprio. Ao realizar alteração do percentual de cada um, não haverá variações no WACC. Se ocorrer aumento do risco financeiro, o WACC manterá o crescimento do capital próprio. Ou seja, seguirá uma sequência linear.

Proposição III - o retorno mínimo exigido para um determinado investimento não depende de como ele é financiado.

Independente se a empresa é financiada por recursos próprios e/ou terceiros, ela deverá investir em projetos que ofereçam retorno esperado igual ou superior ao seu custo de capital.

Modigliani e Miller (1961) concluíram que o valor da empresa não mantém dependência com a política de dividendos adotada. A política de investimentos seria determinada somente pela expectativa de fluxos de caixa futuros. A forma como tais fluxos são alocados entre dividendos ou lucros retidos é considerada irrelevante. Ao se realizar o pagamento de dividendos, um aumento na alavancagem financeira acontece, devido à diminuição do capital acionário da empresa, levando-se em consideração que o custo de capital não depende do nível de alavancagem. Assim, o pagamento de dividendos não altera esse custo. É importante destacar que a política de investimentos ótima, que dependeria da taxa de retorno e do custo de capital, não sofreria variação, independente da forma como se financiam os investimentos ou de quão rápido a empresa estaria crescendo. Tais conclusões originaram-se de algumas premissas: a) inexistência de impostos sobre rendimento de pessoas físicas ou jurídicas; b) falta de assimetria informacional; c) ausência de custos para a emissão de ações no mercado; e d) o benefício fiscal da dívida não foi considerado, uma vez que a política de endividamento não causava efeitos no capital da empresa.

Modigliani e Miller (1963) reconheceram o efeito dos impostos na estrutura de capital das empresas e desenvolveram um novo trabalho, incorporando em sua análise os impostos. Ao

considerarem tal variável em sua teoria, surgiram resultados que modificaram as proposições definidas no artigo *The Cost of Capital, Corporation Finance, and Theory of Investment* em 1958.

Proposição I – com a adição dos impostos não se pode mais dizer que o valor de uma empresa alavancada é igual ao valor de uma empresa não alavancada.

Isso ocorre porque com o benefício fiscal da dívida o valor da empresa é afetado pela estrutura de capital e o valor da empresa é dado pelo valor total do capital próprio mais o valor do benefício fiscal.

Algebricamente, pode-se dizer que:

$$V_l = V_u + T_c D \quad (\text{II})$$

Em que:

V_l = valor de uma empresa alavancada;

V_u = valor de uma empresa não alavancada;

T_c = taxa de imposto;

D = valor da dívida.

Proposição II – o custo de capital próprio aumenta com o endividamento da empresa, visto que o risco também sofre aumento com a alavancagem.

Vale ressaltar que a taxa de retorno do capital próprio ainda varia de acordo com o nível de endividamento da empresa, porém existe um fator de redução.

Algebricamente, pode-se dizer que:

$$r_E = r_o + \frac{D}{E} (r_o - r_D) (1 - T_c) \quad (\text{III})$$

Em que:

r_E = taxa de retorno exigida sobre o capital, ou custo de capital próprio alavancado prêmio de financiamento de capital não alavancado;

r_o = custo de capital próprio da empresa sem alavancagem;

r_D = taxa de retorno exigida sobre os empréstimos, ou custo da dívida;

D/E = razão dívida em capital;

T_c = taxa de imposto.

Apesar de os autores terem incorporado a questão dos impostos em sua teoria, eles ressaltaram: a) não significa, necessariamente, que as empresas devam a todo o momento procurar utilizar o montante máximo de endividamento em suas estruturas de capital; b) existem limitações impostas por aqueles que emprestam capital à empresa; e c) algumas fontes de financiamento, como os lucros retidos, podem ser em algumas circunstâncias mais baratas que a tributação sobre a pessoa física, se for levada em conta (MODIGLIANI e MILLER, 1963).

Miller (1977) retomou a discussão referente à estrutura de capital e impostos tendo como ponto central o efeito fiscal da dívida. Para o autor de um lado, os juros que a empresa paga são dedutíveis no imposto de renda, mas de outro, também precisa ser incluída uma provisão referente ao imposto que o dono do título da dívida deverá pagar sobre a receita de juros. As empresas deverão pagar um prêmio para compensar a taxa de juros dos investidores, aumentando o custo da dívida. Define, assim, que um melhor grau de alavancagem só existe em determinados níveis agregados de todas as empresas e que não se pode definir uma estrutura de capital apenas para uma empresa. Estes trabalhos fizeram com que várias discussões sobre o tema surgissem, o que deu origem a teorias que buscam explicar de forma mais clara e exata a estrutura de capital das empresas.

2.1.3.3 Teoria de agência

A teoria da agência tem seu foco nas relações que surgem quando existem tarefas que, por serem complexas, precisam ser realizadas por mais de uma pessoa. Dessa forma, é necessária a contratação de um agente com habilidade específica ou conhecimento para desempenhar a tarefa em questão (JENSEN e MECKLING, 1976).

Para Jensen e Meckling (1976), a relação de agência está ligada a um contrato, com base no qual uma pessoa recorre ao serviço de uma terceira para desempenhar em seu nome e por sua conta determinada tarefa. Os autores afirmam que ambas as partes da relação são maximizadoras de utilidade. Contudo, existem boas razões para acreditar que o agente nem sempre agirá de acordo com os melhores interesses do principal, gerando, assim, alguns conflitos, por exemplo, entre acionistas e administradores e entre credores e acionistas.

Os conflitos entre acionistas e administradores, geralmente, acontecem porque os administradores possuem menos que 100% do valor geral da firma, resultando no fato de que

eles não conseguem capturar todo o ganho gerado nas atividades que agregam valor. De outro lado, eles carregam todo o custo dessas atividades, uma vez que o esforço deles é que empurrará a empresa.

Já o conflito entre acionistas e credores acontece devido ao fato de que o contrato de dívida dá aos controladores um incentivo para investimentos tendenciosos. Esses conflitos originados do uso de capital de terceiros fazem com que os acionistas adotem estratégias protecionistas. É importante destacar que os conflitos de interesses não surgem apenas entre acionistas e administradores e entre acionistas e credores, mas também entre as várias facções de grupos com interesses na empresa.

Segundo Jensen e Meckling (1976), a teoria de agência sugere que potenciais conflitos de interesses entre investidores internos e externos determinam a estrutura ótima de capital, que contrabalança custos de agência com outros custos financeiros.

2.1.3.4 Pecking Order

Conhecida também como “hierarquia das fontes de financiamento”, a teoria de *pecking order*, segundo Myers e Majluf (1984), considera que os administradores seriam detentores de informações que o mercado desconhece. Diante disso, os investidores do mercado buscam interpretar determinadas decisões tomadas pelos administradores como sendo boas ou más notícias. Exemplo disso é a emissão de novas ações. Ao anunciar a emissão de novas ações, a empresa pode levar os investidores a interpretar este fato como sendo um sinal negativo em relação ao futuro da empresa. O contrário acontece com a emissão de novas dívidas, que pode ser um sinal para o mercado de bons resultados futuros. Esta situação faz com que o preço da ação caia diante do anúncio da emissão de novas ações e suba perante o anúncio da emissão de novas dívidas.

Buscando reduzir os custos dessa assimetria informacional, surgiu a teoria de *pecking order*, em que os administradores das empresas estabelecem uma ordem de preferência entre os recursos passíveis de utilização. Em primeiro lugar, recursos que foram gerados internamente; em segundo lugar, recursos por meio de novas dívidas; e, por fim, recursos por meio do lançamento de novas ações (MYERS e MAJLUF, 1984). Para Myers (1984) as empresas mais rentáveis são aquelas que recorrem menos ao endividamento.

Ainda de acordo com a teoria de *pecking order*, acredita-se que as dívidas tendem a disciplinar os gestores que ficam tentados a investir em excesso. Em consequência, podem utilizar recursos de terceiros como resposta aos custos de agência associados à manutenção da folga financeira (BREALEY e MYERS, 1992).

2.1.3.5 Trade off

Na teoria de *trade-off*, a empresa escolhe uma estrutura-meta com base no índice de endividamento desejado que maximize o valor da firma e minimize os custos de imperfeição do mercado, tais como: impostos, custos de falência e custos de agência (KJELLMAN e HANSÉN, 1995).

Segundo Kjellman e Hansén (1995), dois fatores em particular influenciam as decisões de endividamento das empresas. O primeiro está ligado às economias fiscais esperadas pelo uso crescente de dívida. O segundo refere-se aos custos de falência esperados que se manifestem para níveis elevados de endividamento. Vale ressaltar que os custos de falência podem ser diretos ou indiretos, sendo o segundo o mais relevante, embora difícil de ser mensurado, podendo ser relacionado à redução de prazos perante fornecedores de bens e serviços, perdas de vendas perante clientes e aumento do custo financeiro exigido pelos credores etc.

De acordo com Shapiro (1989) e Titman e Grinblatt (1984), os custos indiretos de falência tendem a ser mais altos para algumas empresas, dependendo do tipo de segmento em que ela esteja inserida, podendo ser mais elevados para empresas que produzem bens duráveis, produtos que exigem suporte e assistência posterior, produtos que dependem da qualidade percebida antecipadamente e produtos que dependem de outros produtos suplementares, fornecidos por terceiros.

Ainda de acordo com a teoria do *trade-off*, empresas que possuem maior risco de negócio, que pode ser mensurado pela volatilidade dos resultados ou dos retornos operacionais, tendem a estar mais expostas a situações de falência ou concordata, devendo, dessa forma, serem menos endividadas do que a média.

2.1.3.6 Teoria de sinalização

As decisões financeiras baseiam-se na percepção que os administradores têm sobre a valorização das ações de sua companhia pelo mercado. Com um bom nível de informações, os gestores podem avaliar a empresa corretamente e julgar se os preços de suas ações estão subavaliados ou sobreavaliados (BARCLAY e SMITH 1999).

Segundo Flannery (1986), os credores não conseguem distinguir qual empresa é “boa” e qual é “má” em relação à qualidade. Dessa forma, quando realiza a emissão da dívida ela é avaliada tendo como referência a qualidade média do mercado, em que o preço a pagar pela empresa, considerada boa deverá ser superior ao preço justo. Contudo, o mesmo não acontece com aquela de menor qualidade, uma vez que neste caso se pagará um preço inferior ao que ela realmente deveria suportar. Assim, busca-se o incentivo para que se adote uma estratégia que impeça o reconhecimento antecipado da sua verdadeira qualidade e que imite o comportamento das empresas de boa qualidade, tendo como saída a emissão de dívida de curto prazo.

Segundo os modelos de sinalização, as empresas que possuem melhores projetos de investimento futuro tenderão a sinalizar para o mercado a sua qualidade superior emitindo dívida de curto prazo. Estes modelos permitem fazer a seguinte hipótese: entre duas empresas, ambas com um bom nível de qualidade de projetos futuros, aquela que possui maior nível de assimetria informacional, relativamente aos credores, será a que tem um maior incentivo para emitir dívidas de maturidades mais curtas (FLANNERY, 1986 E KALE e NOE, 1990).

2.1.3.7 Market Time

De acordo com Baker e Wurgler (2002), a teoria de *market time* está ligada à prática de emitir ações quando os preços estão altos e de recomprá-las quando o preço cai, buscando explorar a flutuação temporária do preço da ação em relação a outras formas de capital. Tal abordagem é diferente da teoria *trade-off* e *pecking order*, em que as escolhas das fontes de financiamento são determinadas por questões internas. A teoria do *market timing* centra-se nas condições externas dos mercados de ações e dívidas. Dessa forma, as empresas se valeriam da emissão de dívidas ou ações quando seus mercados se mostrassem favoráveis e retirariam esses títulos do mercado quando se mostrassem desfavoráveis.

A teoria do *market timing* demonstra que a estrutura de capital das empresas é resultado do acumulado processo de tentativas de encontrar o *timing* de mercado de suas ações e dívidas, resultando no surgimento de duas relações teóricas importantes. A primeira diz respeito ao fato de que as empresas com baixo nível de endividamento seriam aquelas que emitiram ações quando estão valorizadas. A segunda está ligada ao fato de que as empresas com elevado nível de endividamento seriam aquelas que emitiram ações quando estavam pouco valorizadas (BAKER e WURGLER, 2002).

2.1.3.8 Inércia gerencial

Welch (2004) explica que as empresas determinam sua estrutura de capital de acordo com a inércia gerencial, que está ligada ao fato de que o próprio desempenho acionário, implicitamente, seria responsável pelo aumento ou diminuição do nível de alavancagem das empresas, revelando uma espécie de inércia gerencial.

De acordo com a teoria da inércia gerencial, a valorização das ações da empresa seria responsável por elevar o valor de mercado de seu capital próprio, determinando menor participação de capital de terceiros na estrutura de capital da empresa. Já a desvalorização das ações levaria a empresa a caminhar no sentido inverso, aumentando, assim, a participação do endividamento em sua estrutura de capital, visto que em valores de mercado a participação do capital próprio sofreria redução (WELCH, 2004).

Welch (2004) sugere que a utilização da medida denominada “endividamento implícito” seria responsável por medir eventuais movimentos do nível de endividamento em resposta às variações no mercado acionário. Porém, Flannery e Rangan (2006), em contraposição à ideia de Welch (2004), demonstram que a premissa da impossibilidade de reajuste da estrutura de capital por parte das empresas em resposta ao desempenho acionário seria uma tautologia, em que a formulação de Welch (2004) só seria válida no curto prazo, pois, no longo prazo os movimentos da estrutura de capital em direção a um nível ótimo se tornam mais evidentes.

2.1.3.9 Oportunismo

Nos últimos anos, surgiu uma nova abordagem que busca analisar a relação do impacto de mercados ineficientes e a estrutura de capital. De acordo com Ritter (2002), as janelas de

oportunidade (termo usado para referenciar os períodos de flutuação nos preços em que as ações estão sobrevalorizadas pelo mercado) são consequências das ineficiências do mercado de capitais, modificando assim, o custo relativo das diversas fontes de recursos a que a empresa venha recorrer. Assim, o administrador tende a optar pela fonte que seja economicamente mais vantajosa no momento da obtenção dos recursos. Não existe a preocupação em seguir uma hierarquia de fontes de recursos, e tampouco de manter o nível de endividamento ótimo.

A abordagem do oportunismo vem sendo analisada de duas formas. A primeira avalia seu impacto na estrutura de capital, em que a empresa possui vantagens de flutuações temporárias no preço da ação para emitir e recomprá-la a um custo vantajoso. Nos momentos de flutuações, o uso de capital próprio se torna mais atraente do que o capital de terceiros. Na segunda forma, caso as taxas de juros estejam mais atraentes, a empresa se financia com recursos de terceiros, buscando se beneficiar das janelas de oportunidades nas captações de recursos externo, ou antecipa possíveis melhoras em sua avaliação creditícia (rating) e recorre a dívidas de curto prazo para que o aumento na nota seja refletida rapidamente no custo de capital (GRAHAM e HARVEY, 2001; BAKER, GREENWOOD e WURGLER, 2002; RITTER, 2002).

Nos Estados Unidos, Baker e Wurgler (2002) concluíram que os administradores buscam emitir ações quando o valor contábil da empresa está abaixo do seu valor de mercado, demonstrando que tais gestores são oportunistas em suas decisões de financiamento. Graham e Harvey (2001) também apresentaram evidências que comprovam o oportunismo no momento de definir a estrutura de capital. De acordo com o estudo realizado pelos autores, 46% dos pesquisados admitiram que se endividam em momentos que a taxa de juros lhes parece atrativa. No Brasil, Eid Júnior (1996), ao analisar empresas brasileiras, concluiu que 47% delas seguem esta ideia de captar recursos no momento em que é mais proveitoso economicamente. Santos (2006) também analisou os determinantes da estrutura de capital no Brasil, tendo observado que 13% da sua amostra apresentou a mesma ideia de oportunismo.

2.2 Estudos empíricos

Após a apresentação dos estudos teóricos, apresentam-se trabalhos empíricos que buscaram confirmar as teorias desenvolvidas. É importante ressaltar que não se pretende realizar uma

revisão que contemple todos os trabalhos, assim como também não se buscou apresentar apenas os trabalhos pioneiros ou os mais recentes, mas, sim, proporcionar uma visão geral dos estudos analisados no desenvolvimento deste trabalho.

As teorias sobre a estrutura de capital foram desenvolvidas a partir da realização de várias pesquisas empíricas. Dentre os estudos já mencionados, vale ressaltar alguns trabalhos internacionais que se encontram no Quadro 1.

Quadro 1 – Trabalhos internacionais sobre estrutura de capital

| AUTOR (ES) | CONCLUSÃO |
|----------------------------|---|
| Rajan e Zingales, 1995 | <ul style="list-style-type: none"> - Observou uma relação negativa entre: a) lucratividade e endividamento; b) risco e endividamento; - relação positiva entre: a) tangibilidade dos ativos e endividamento; b) crescimento e endividamento. |
| Kuczynski, 2005 | <p>Em um estudo que analisou as empresas japonesas foi constatado que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a estrutura de capital é afetada pelas variáveis: rentabilidade, dividendos, tangibilidade, <i>market-to-book</i> e o tamanho; - as teorias de <i>pecking order</i> e custo de agência são suportadas pelo estudo. |
| Ramos, 2008 | <p>O estudo com as empresas cabo-verdianas teve como resultado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - com baixa robustez, a confirmação de que o endividamento diminui, enquanto aumentam outros benefícios para além da dívida; - confirma-se a teoria no âmbito da assimetria da informação, ao verificar-se uma relação negativa entre endividamento e rentabilidade, bem como uma relação positiva entre taxa de crescimento do ativo e endividamento. |
| Silva Junior, 2012 | <p>Analisando empresas portuguesas, identificou-se que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o endividamento de curto prazo é mais utilizado entre as pequenas e grandes empresas; - em relação ao endividamento total, as determinantes da estrutura do capital das pequenas e medias empresas são as variáveis: risco de negócio e rentabilidade; - Variáveis: dimensão, composição do ativo e rentabilidade são determinantes da estrutura de capital das pequenas e médias empresas; - confirma-se a hipótese da <i>pecking order</i>, tanto para as pequenas quanto para as grandes empresas. Há, também, fortes indícios da teoria do <i>trade-off</i>. |
| Aamir <i>et al</i> ;, 2013 | <p>Ao analisar a estrutura de capital das empresas listadas na Bolsa de Valores de Karachi do setor energético do Paquistão, concluiu-se que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a teoria <i>trade-off</i> estático e a <i>pecking order</i> são parcialmente aceitas, porém a teoria de <i>pecking order</i> foi a que apresentou maiores evidências. |
| Vieira, 2013 | <ul style="list-style-type: none"> - Os resultados obtidos indicam que a natureza do negócio e o ciclo de vida das empresas são fatores importantes na estrutura de capital das empresas; - de um modo geral, encontraram base para as hipóteses <i>trade-off</i> e <i>pecking order</i>. |
| Handoo e Sharma, 2014 | <p>Analisando empresas Indianas, os autores concluíram que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fatores como lucratividade, crescimento, tangibilidade dos ativos, tamanho, custo da dívida, taxa de imposto e capacidade de endividamento possuem um impacto significativo na estrutura de alavancagem escolhida pelas empresas; - empresas que enfrentam elevada incerteza por causa do crescimento vigoroso ou da natureza cíclica das suas indústrias deve possuir menos dívida. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2014.

É importante lembrar que as teorias de estrutura de capital nasceram em um cenário econômico e institucional diferente do contexto vivido no Brasil. Neste sentido, é relevante desenvolver pesquisas nacionais que busquem confirmar tais teorias, levando em conta particularidades de cada cenário.

No Brasil, alguns trabalhos buscaram isso. Dentre eles, podem-se citar:

Quadro 2 – Trabalhos nacionais sobre estrutura de capital

(Continua)

| AUTOR (ES) | CONCLUSÃO |
|----------------------------------|--|
| Tedeschi, 1997 | <ul style="list-style-type: none"> - Tangibilidade, tamanho, oportunidades de investimento e rentabilidade são confirmados como aspectos que determinam a estrutura de capital das empresas brasileiras. - As empresas pesquisadas apresentaram uma hierarquia na captação dos recursos financeiros, privilegiando a utilização de recursos externos, a partir do esgotamento dos recursos gerados internamente. |
| Gomes e Leal, 2000 | <ul style="list-style-type: none"> - Relação negativa entre rentabilidade e alavancagem, confirmando a teoria <i>pecking order</i>, Myers (1984). - Relação positiva entre alavancagem e proporção de ativos fixos da empresa, coerente com o previsto nas teorias de informações assimétricas e custo de falência. - Relação positiva entre tamanho e alavancagem. |
| Perobelli e Famá, 2002 | <ul style="list-style-type: none"> - Empresas brasileiras de menor porte são mais propensas ao endividamento de curto prazo, enquanto empresas em crescimento tendem a utilizar menos os mecanismos de financiamento de curto prazo. - Empresas com alto giro tendem a ser menos endividadas no curto prazo do que empresas com baixo giro. |
| Biagini, 2003 | <ul style="list-style-type: none"> - Os atributos tamanho (ou dimensão), lucratividade e impacto cambial apresentaram relevantes níveis de significância. - As empresas evitam pagar caro pela dívida contraída. - Quanto maior a variabilidade da taxa de câmbio, maior o nível de endividamento das empresas. - Quanto mais concentrada a empresa (nas mãos de poucos acionistas), menos propensa ao uso da dívida ela será. |
| Matsuo, 2004 | <ul style="list-style-type: none"> - As evidências empíricas apontam para a existência de oportunismo na escolha das fontes de financiamento e influência de fatores macroeconômicos na determinação do nível de endividamento. - O volume de dívida pública concorre com as empresas na captação de recursos; - A taxa de juros e a liquidez da Bolsa de Valores são negativamente relacionadas com nível de endividamento. |
| Morais, 2005 | <ul style="list-style-type: none"> - Observou relação negativa entre lucratividade e endividamento, confirmando o modelo de <i>pecking order</i>. - A relação positiva entre concentração de mercado e endividamento e a relação positiva entre tamanho e endividamento apontam para o modelo de custo de agência; - Empresas de setores em que os empregados possuem mais poder de barganha apresentam maior endividamento. |
| Brito, Corrar e Batistela (2007) | <ul style="list-style-type: none"> - Os fatores risco, tamanho, composição dos ativos e crescimento são determinantes da estrutura de capital das maiores empresas que atuam no Brasil; - O nível de endividamento da empresa não é afetado pelo fato de ela ser de capital aberto ou de capital fechado. |

(Conclusão)

| | |
|----------------------------------|--|
| Formigoni, 2008 | <ul style="list-style-type: none"> - Não foi encontrada correlação estatisticamente significativa entre incentivo fiscal e indicadores de estrutura de capital. - Identificou-se correlação estatisticamente significativa entre incentivo fiscal e rentabilidade das empresas. |
| Lara e Mesquita, 2008 | - As taxas de retorno apresentam correlação positiva com o endividamento de curto prazo e com o patrimônio líquido, mas uma correlação inversa, ou seja, negativa com o endividamento de longo prazo. |
| Juca, 2011 | <ul style="list-style-type: none"> - Verificou-se que, além do risco dos ativos e seguros de depósitos, as variáveis relacionadas à teoria tradicional de estrutura de capital, tais como, tamanho, oportunidade de crescimento e pagamento de dividendos, contribuem para a determinação do nível de alavancagem dos bancos. - A variável programa de compensação de executivos mostrou-se significativa na definição da alavancagem dos bancos, porém com sinal contrário ao esperado pela teoria de finanças. Como motivos para esse comportamento, apontam-se os baixos salários e o comportamento aleatório do preço das ações durante o período de análise, que impactaram, de forma inadequada, a política de compensação dos bancos. |
| Neves Junior, Lima e Lima (2011) | Constatou-se a validade da teoria de Modigliani e Miller (1958), uma vez que a estrutura de capital não explica o valor de mercado das empresas estudadas. |
| Oliveira, 2011 | <ul style="list-style-type: none"> - Os efeitos dos determinantes variam dependendo do quantil. Essa influência é justificada teoricamente pelos custos de falência e agência correspondentes ao nível de endividamento das empresas. Assim, as previsões dos efeitos das principais teorias da estrutura de capital, <i>pecking order</i> e <i>trade-off</i> se aplicam, dependendo do tipo de dívida e quantil analisados. - Os resultados das variáveis tamanho e lucratividade mostram que a <i>pecking order</i> se torna mais forte à medida que os quantis aumentam. |
| Genz, Bagetti e Oro, 2011 | <ul style="list-style-type: none"> - A maior parte das empresas pesquisadas nos anos de 2007 e 2008 utilizou capital próprio para financiar suas estruturas. - No ano de 2007 o custo médio ponderado de capital foi mais elevado nas empresas que utilizam mais capitais próprios e em 2008 nas empresas que utilizam mais capitais de terceiros em suas estruturas de capitais, isso é devido à crise financeira mundial. |
| Silva <i>et al</i> , 2013 | <ul style="list-style-type: none"> - A lucratividade das empresas não é afetada pelos índices de estrutura de capital. - A não existência de uma tendência de estrutura de capital para as empresas que compõe o índice BOVESPA. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2014.

Esses estudos nem sempre demonstram resultados semelhantes, devido às particularidades de cada empresa. Scott (1972), Scott e Martin (1976) e Nakamura (1992) confirmam isso ao sugerirem que o setor de atividade é uma variável relevante para explicar a estrutura financeira das empresas. Serão apresentados apenas os estudos realizados em EBTs, uma vez que as empresas de nanotecnologia estão inseridas neste grupo e não foram encontrados trabalhos que analisaram especificadamente empresas de nanotecnologia (Quadro 3).

Quadro 3 – Trabalhos sobre estrutura de capital e EBTs

(Continua)

| Internacionais | |
|----------------------------------|--|
| AUTOR (ES) | CONCLUSÃO |
| Manigart e Struyf, 1997 | - As empresas de base tecnológica belgas possuem os empresários e os bancos como as mais relevantes fontes de financiamento. Contudo, as fontes que fornecem maior volume de recursos são empresas de capital de risco e investidores privados. Neste cenário, o papel do governo, universidades e outras empresas é limitado. |
| Verheul e Hurik, 2001 | - Avaliou uma possível diferença na estrutura de capital das empresas de empreendedores femininos e masculinos, buscando verificar se o gênero influencia a estrutura de capital das empresas analisadas. Como resultado, conclui-se que ambos os gêneros não diferem no que diz respeito ao tipo de capital. A quantidade de capital próprio e de terceiro tende a ser, em média, na mesma proporção. A diferença encontrada é que em negócios de empreendedoras do sexo feminino observou-se menor quantidade de capital inicial. |
| Tahvanainen, 2003 | Analisando empresas finlandesas, o autor concluiu: - Efeitos da reputação não afetam a estrutura de capital nem as empresas de alta qualidade recorrem ao uso da dívida. - Os acionistas de empresas de alta qualidade parecem não estar interessados em reter uma elevada porcentagem de capital próprio dentro da empresa. - A teoria de <i>pecking order</i> e a <i>trade-off</i> são parcialmente suportadas. |
| Cassar, 2004 | O autor concluiu: - Os resultados são consistentes com os modelos teóricos que incorporam questões como: assimetria informacional, teoria da agência e custos de transação. - Os resultados também demonstram vínculos entre as entidades de financiamento, a maturidade dos ativos e a estrutura de capital das <i>startups</i> . |
| Hogan e Hutson, 2004 | Ao analisar empresas irlandesas, concluiu-se: - Os fundos internos são as mais importantes fontes de financiamento de novas EBTs. Porém, em contradição com a hipótese de hierarquia, o uso de dívida é raro e o financiamento de capital é a principal fonte de financiamento externo. - Os fundadores preferem capital externo para a dívida. A escassez de dívida na estrutura de capital de novas EBTs não pode ser totalmente explicada por restrições de financiamento, devido à assimetria de informações no setor bancário. |
| Huyghebaert e Van de Gucht, 2007 | - Start-ups com problemas de altos resultados indesejados e alto risco excessivo possuem menos dívida bancária, utilizando outras fontes de dívida. - Start-ups inseridas em indústrias em crescimento têm menor alavancagem, mas possuem mais dívida bancária. - Empresários com grandes controles privados têm poucos benefícios de contratos, mas possuem contratos mais longos com os bancos, buscando reduzir a probabilidade de inadimplência. |
| Spatareanu, 2008 | - Os resultados sugerem que não há muitas variações no custo de capital para o utilizador. Pode ser que, de fato, o investimento seja bastante insensível às mudanças no seu custo de usuário ou que até mesmo um custo de utilização específica da indústria não possa captar os preços heterogêneos que as empresas enfrentam. - O comportamento do investimento das empresas de alta tecnologia não é, afinal, tão diferente do resto do sector da indústria transformadora. |
| Sanys e Mann, 2010 | - <i>Startups</i> com mais ativos físicos ou aquelas em que os sócios possuem outras empresas similares são mais propensas a usar dívida externa na estrutura de capital, uma vez que estes ativos têm um alto valor de liquidez. - <i>Startups</i> em que o empreendedor possui elevado conhecimento ou mais ativos de propriedade intelectual têm menor probabilidade de utilização da dívida do que outras <i>startups</i> . - <i>Startups</i> que possuem uma equipe de gestão são menos propensas a usar dívidas de cartões de crédito e outros empréstimos externos. - Uma série de empreendedores financia seus negócios com recursos próprios, empréstimos bancários ou investimento externo, uma vez que são disponíveis mais informações sobre estes empresários, o que atenua o problema referente a informações. - Existem diferenças significativas na estrutura financeira das hi-tech em relação a estrutura de empresas de outros setores. |

(Conclusão)

| | |
|----------------------------|---|
| Serrasqueiro e Nunes, 2011 | <ul style="list-style-type: none"> - Os resultados sugerem que as decisões de estrutura de capital de pequenas e médias empresas de alta tecnologia estão mais perto do que é previsto pela teoria <i>pecking order</i> do que para o que é previsto pela teoria <i>trade-off</i>. - A evidência empírica sugere que os problemas de assimetria de informação, o baixo nível de ativos tangíveis e tecnológico e a incerteza do mercado influenciam as decisões de estrutura de capital das pequenas e médias empresas de alta tecnologia. |
| Nacionais | |
| Gonçalves, 2002 | <ul style="list-style-type: none"> - Concluiu que o capital de risco é mais aplicado em empresas de porte médio e naquelas em fases de expansão. - Pequena parte dos recursos se dirige à fase de pesquisa e desenvolvimento, momento que antecede o lançamento comercial do produto ou serviço, quando se tenta determinar sua aplicabilidade comercial, ou à fase de desenvolvimento inicial do produto e de demonstração de viabilidade comercial, o marketing inicial e a consecução das primeiras vendas. Dessa forma, os empreendedores nas incubadoras fazem uso de recursos próprios e/ou dependem de outras fontes de capital semente. |
| Baêta, Lara e Melo, 2006 | <ul style="list-style-type: none"> - A conclusão aponta para a importância do financiamento de VC nas empresas de biotecnologia e que o mesmo é adequado para as micros e pequenas empresas. Isso se deve ao fato de que o capitalista de risco fornece uma estrutura de apoio completa às empresas investidas, principalmente à capacitação gerencial e ao acesso à rede de relacionamento dele. |
| Balan e Rôas, 2008 | <ul style="list-style-type: none"> - Constatou-se que as empresas pesquisadas possuem dificuldades para obter recursos para o desenvolvimento de inovações. - Conclui-se que a captação de recursos financeiros no país é de difícil acesso que o capital de risco é quase inexistente, o que acaba dificultando a obtenção de recursos pelas micro e pequenas empresas. |
| Karolkiewicz, 2011 | <ul style="list-style-type: none"> - Identificou-se que o principal financiador de curto prazo das empresas estudadas são bancos de propriedade nacional (35%), enquanto o de longo prazo é o BNDES (49%). - Verificou-se que não há convergência na escolha das fontes de financiamento entre as empresas do setor de tecnologia da informação. |
| Papariello, 2012 | <ul style="list-style-type: none"> - Os investimentos adquiridos pelas empresas emergentes brasileiras para o desenvolvimento de suas tecnologias e inovações via Fundos de Investimentos em Empresas Emergentes (FIEE), estão em sinergia com o que prescreve a teoria do custo de transação, buscando reduzir ao máximo os custos de transação. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2014.

2.3 As EBTs e a nanotecnologia

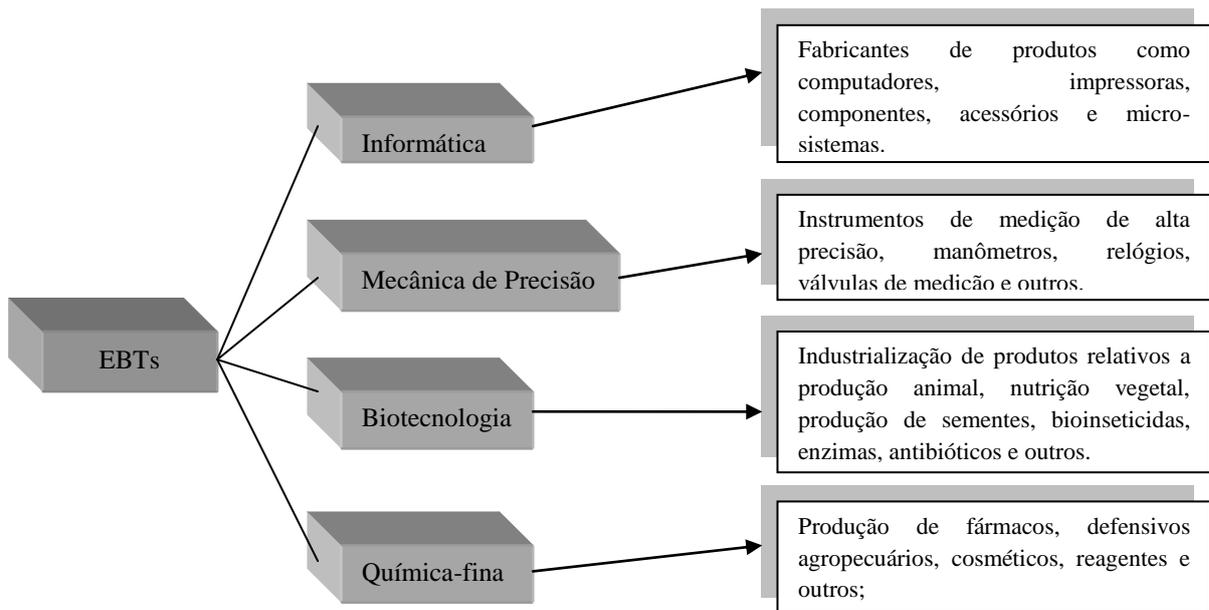
De acordo Meirelles, Pimenta Jr. e Rebelatto (2008), as EBTs são caracterizadas como organizações que empregam técnicas avançadas ou inovadoras para a obtenção de seus produtos e serviços, baseando-se na aplicação de conhecimento científico ou tecnológico, sendo fortemente dependentes de inovação. Heirman e Clarysse (2004) acrescentam que essas empresas desenvolvem e comercializam novos produtos ou serviços, exercendo importante papel no mercado, uma vez que disponibilizam novas tecnologias, contribuindo para o crescimento econômico.

Para Kadji e Fillion (2002), as EBTs são organizações que têm origem a partir de tecnologias desenvolvidas principalmente no interior da organização de onde elas se originam, podendo ser um centro de pesquisa, uma empresa privada ou uma universidade. As primeiras vendas

são realizadas aproximadamente um ano após a criação da empresa. Os autores acrescentam que, para que ocorra a criação de uma EBT, é necessário que haja uma nova tecnologia, atores empresariais e o apoio à criação desta empresa.

Elas atuam em diversos segmentos, conforme ilustra a Figura 4.

Figura 4 – Segmentos em que atuam as EBTs



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados de Santos (1987).

Essas empresas possuem três classificações, segundo seu processo de criação: a) spin-offs - novas empresas criadas por pessoas que deixaram outras empresas com o intuito de criar sua própria firma no mesmo segmento de atividade em que se encontrava; b) emulação de universidades, ou instituições de pesquisa - maneira de transformar os resultados obtidos em uma pesquisa em um produto final; e c) a emulação de grandes empresas (FERRO, 1988). Além dessas formas de criação, podem-se citar as EBTs criadas a partir de incubadoras. As incubadoras são definidas como um ambiente dotado de capacidade técnica, administrativa, gerencial e de infraestrutura, tendo por finalidade oferecer auxílio ao pequeno empreendedor.

Dentre estas EBTs, existem aquelas que buscam desenvolver a nanotecnologia, uma ciência relativamente nova, que teve início com o pesquisador Richard Phillips Feynman.

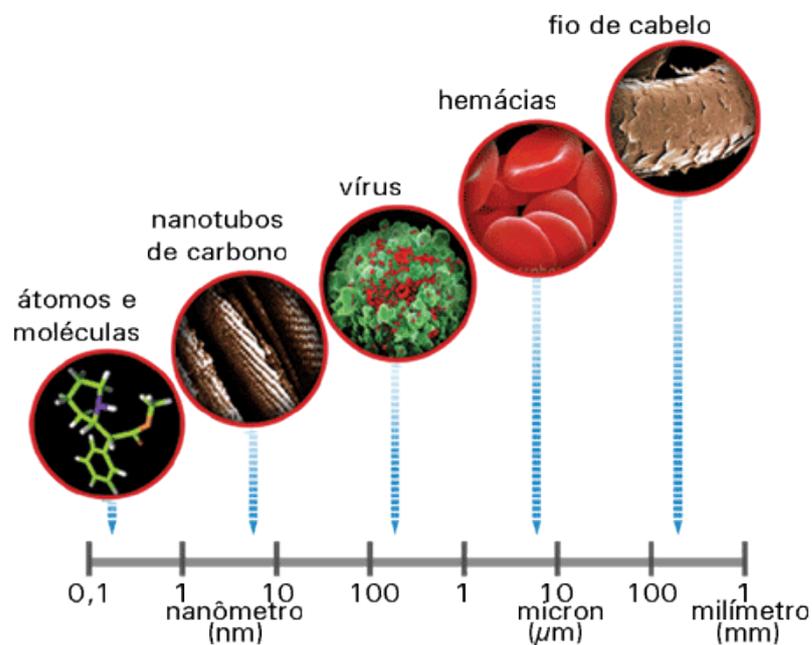
De acordo com seus entendimentos, os

“[...] princípios da física, pelo que eu posso perceber, não falam contra a possibilidade de manipular as coisas átomo por átomo. Não seria uma violação da

lei, é algo que teoricamente pode ser feito, mas que na prática, nunca foi levado a cabo, porque somos grandes demais” (FEYNMAN, 1959).

Para Toma e Araki (2005) “nano” significa “anão”, em grego, sendo um prefixo usado na notação científica utilizado para expressar um bilionésimo, ou 10^{-9} , seja, um bilionésimo de metro. Como ilustração do que é um nanômetro, um fio de cabelo possui, em média 50.000 nanômetros. As coisas que podem ser observadas a olho nu possuem cerca de 10.000 nanômetros e a célula de uma bactéria possui centenas de nanômetros (ALVES, 2004).

Figura 5 – Representação esquemática da escala nanométrica

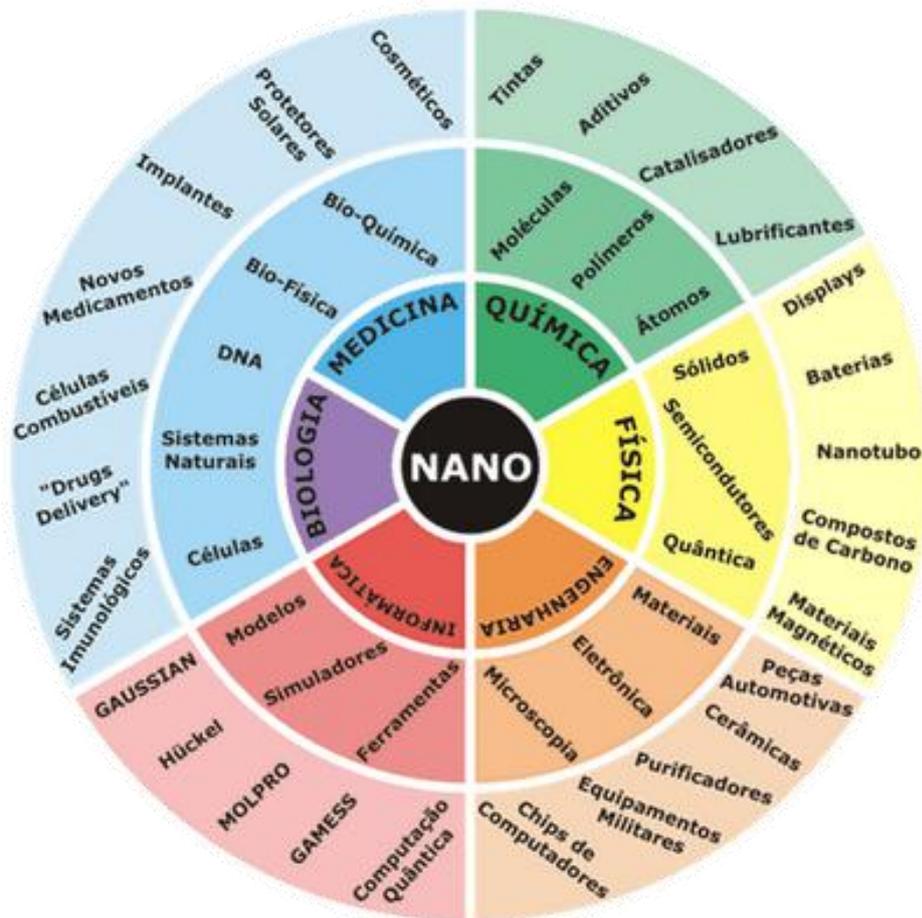


Fonte: Ciências Paralelas, 2014.

Nos últimos trinta anos, o conceito de nanotecnologia vem sendo aprimorado à medida que essa ciência avança. Assim, existem vários conceitos. De acordo com a ISO TC 229, a nanotecnologia deve contemplar um dos seguintes aspectos: a) entendimento e controle de matérias e processos em escala nanométrica, tipicamente, mas não exclusivamente, abaixo de 100 nanômetros, em uma ou mais dimensões em que o surgimento de fenômenos dependentes do tamanho usualmente propicia novas aplicações; e b) utilização das propriedades de materiais em escala nanométrica, que diferem das propriedades dos átomos individuais, moléculas e matéria (*bulk matter*), para criar melhores materiais, dispositivos e sistemas que explorem estas novas propriedades.

Esta ciência pode ser desenvolvida em diversas áreas, conforme ilustra a Figura 6.

Figura 6 - Aplicações da nanotecnologia



Fonte: Nanotech, 2013.

Conforme se observa na Figura 6, a nanotecnologia pode ser aplicada na engenharia, informática, biologia, medicina, química e física. Assim, ela está presente em vários produtos do nosso cotidiano, tais como, protetores solares, calçados esportivos, telefones celulares, tecidos, cosméticos, automóveis e medicamentos.

De acordo com a ABDI (2013), a nanotecnologia representa um novo patamar de conhecimento, com inúmeros e ainda não devidamente mensurados impactos de natureza científica e econômica, levando países líderes, como os EUA, o Japão, e a Comunidade Européia a desenhar iniciativas nacionais ou regionais de incentivo e de financiamento privilegiado para a área, visando a novos patamares de competitividade de suas empresas. Em virtude desses financiamentos, diversos países em desenvolvimento descobriram o grande potencial da nanotecnologia. Assim, construíram suas iniciativas nacionais tendo a

nanotecnologia como foco, buscando alcançar melhorias significativas na qualidade de vida de suas populações.

A Tabela 1 demonstra o número de trabalhos científicos em cada área temática da nanotecnologia e as respectivas taxas de crescimento anual em uma análise realizada no período de 1996 a 2006.

Tabela 1 - Produção científica no mundo

| Tema | Produção científica (nº de artigos) | Crescimento anual (%) | Tempo em que dobra a produção científica (anos) |
|--------------------------|--|-----------------------|---|
| NEMS | 6.609 | 35,5 | 2,3 |
| Energia | 11.963 | 31,1 | 2,6 |
| Meio ambiente | 3.729 | 25,9 | 3,05 |
| Materiais | 223.836 | 21,8 | 3,5 |
| Medicina e Biologia | 58.963 | 20,7 | 3,7 |
| Metrologia | 2.660 | 15,5 | 4,8 |
| Ótica e fotônica | 104.992 | 14,5 | 5,1 |
| Eletrônica e Informática | 99.879 | 12,8 | 5,8 |
| Nanotecnologia | 378.996 | 16 | 4,7 |
| Mundo | 14.086.635 | 3,9 | 18,1 |

Fonte: Tradução nossa - Science-Metrix, 2008.

A área de Materiais é a que possui o maior número de pesquisas publicadas, seguindo-se Ótica e Fotônica. Já em relação à perspectiva de crescimento, a área de Nano-electromechanical systems (NEMS) lidera, com 35,5%, seguida de Energia.

De acordo com dados da Science-Metrix (2008), os EUA lideram o *ranking* da produção científica, com 102.000 trabalhos, correspondente a 27% da produção mundial. Seguem-se o Japão e a Alemanha, com 13% e 10%, respectivamente. O Brasil está no 20º lugar, com 4.358 trabalhos publicados. As universidades que mais contribuem para a produção científica nesta área são: a de Tokyo, no Japão, a de Osaka e a de Tohoku, ambas do Japão, e a de Tsinghua, da China. Já as empresas com o maior número de trabalhos publicados no período analisado foram: IBM, NTT e Alcatel-Lucent, com respectivamente, 1.770, 1.377 e 1.198 trabalhos científicos. Em seguida, vêm a Sumitomo, a Hitachi e a Samsung, com 1.127, 1.010 e 906 trabalhos publicados respectivamente.

Quanto ao número de patentes, a tabela 2 contempla os dados analisados no período de 1981 a 2006. As áreas de nanomateriais e nanoeletrônica lideram o ranking de patentes desenvolvidas em nanotecnologia. Vale destacar que a área de Nanomaterias também foi a que mais realizou publicações (Tabela 2).

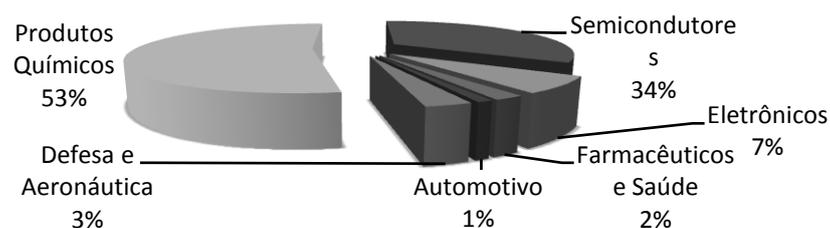
Tabela 2 - Produção científica mundial, por área

| Tema | Produção científica (nº de artigos) | Crescimento anual (%) |
|--|--|-----------------------|
| Materiais | 7.132 | 17 |
| Eletrônica e Informática | 5.502 | 16,5 |
| NEMS | 742 | 16,4 |
| Meio ambiente | 143 | 14,1 |
| Metrologia | 2.372 | 13,9 |
| Ótica e fotônica | 5.800 | 13,9 |
| Energia | 833 | 12,9 |
| Medicina e Biologia | 6.950 | 12,3 |
| Nanotecnologia | 19.305 | 12,9 |
| United States Patent and Trademark Office – USPTO | 2.894.359 | 4,3 |

Fonte: Science-Metrix, 2008.

Os países que mais contribuem para esse número de patentes são: EUA, com 10.005 patentes ativas no período 1981-2006, seguindo-se Taiwan, China e Reino Unido. Quanto às empresas, em primeiro lugar, a 3M, depois IBM, Exxon Mobil, Xerox e Applied Materials. Quanto às universidades, o ranking é liderado pela Universidade da Califórnia, com 316 patentes ativas, seguindo-se Rice University, Pennsylvania State University e University of Connecticut (SCIENCE-METRIX, 2008).

Estes dados refletem o mercado mundial, conforme apresenta o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Mercado mundial da nanotecnologia

Fonte: Adaptado pela autora de Científica Ltd, 2008.

Os produtos químicos lideram com 53% do mercado, seguindo-se os semicondutores, com 34%; os eletrônicos, com 7%; a área de defesa e aeronáutica, com 3%; e a de farmacêuticos e saúde, com 2%; e a de automotivo, com 1%.

O Brasil ainda não tem uma base de dados consolidada com informações a respeito do mercado, produtos, processos e serviços. O que se tem são relatórios pontuais, que buscam proporcionar uma visão geral sobre o panorama nacional da nanotecnologia, produzidos, em sua maioria, pela ABDI e pelo MCTI.

De acordo com MCTI, o mercado de nanotecnologia no Brasil segue conforme o Quadro 4.

Quadro 4 - Produtos a base de nanotecnologia no Brasil

| Produto | Empresa | Descrição |
|---|---|---|
| Língua Eletrônica | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) | Sensor gustativo. |
| Grafite | Faber Castell | Lápis com nanopartículas Organometálicas adicionadas. |
| n-Domp | Ponto Quântico | Dosímetro de raios UV. |
| Biphor | Bunge | Tinta branca com nanopartículas de fosfato amorfo de alumínio. |
| Prótese Arterial | Nano Endoluminal | Endoprótese para cirurgia aórtica. |
| True Life Silpure | Diklatex | Nanopartículas de prata aderidas ao tecido. |
| Secador de cabelos | Nanox/TAIFF | Primeiro secador de cabelo desenvolvido à base de nanotecnologia. |
| Sistema de liberação controlada de drogas | Nanocore | Nanocápsulas. |
| Taubarez T 940 | Indústrias Químicas de Taubaté | Dispersão aquosa aniônica de copolímero de estireno butadieno carboxilado. |
| Revestimentos | Nanox Tecnologia S.A. | Revestimentos nanoestruturados. |
| Vitactive nanoserum antissinais | O Boticário | Nanocosmético. |
| CVdentus | CVD Vale | Ponta odontológica ultrassônica constituída de uma pedra única de diamante depositada por CVD Vale. |
| Nanocompósitos de polipropileno e polietileno | Braskem | Nanocompósitos. |

Fonte: Adaptado pela autora do MCTI, 2013.

Como é possível observar, o Brasil tem desenvolvido produtos na área de eletrônicos, nanomateriais, cosméticos e saúde. Apesar de não estar presente no Quadro 6, atualmente, a área têxtil acusa aumento do número de produtos.

Em relação ao número de publicação científica, o Quadro 5 demonstra que, com base em uma análise feita entre 2005 e 2008, os números foram:

Quadro 5 - Publicações no Brasil de 2005-2008

| Campo: Ano de Publicação | Contagem Registro | % de 833 | Gráfico de Barras |
|--------------------------|-------------------|----------|---|
| 2005 | 151 | 18,1273% |  |
| 2008 | 178 | 21,3685% |  |
| 2007 | 248 | 29,7719% |  |
| 2008 | 256 | 30,7323% |  |

Fonte: Panorama de Nanotecnologia – ABDI, 2010.

Conforme é possível observar, a produção científica nacional teve crescimento ano a ano, chegando em 2008 a 256 produções, mais de 30% em relação ao ano anterior. Durante esses 4 anos, 833 artigos foram publicados.

Eles estão divididos nas áreas apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Artigos científicos no Brasil por áreas de 2005-2008

| Campo: Área Temática | Contagem / Registro | % de 833 | Gráfico de Barras |
|--|---------------------|----------|---|
| Ciência de materiais, multidisciplinar | 239 | 28,6915% |  |
| Física, matéria condensada | 213 | 25,5702% |  |
| Física, aplicada | 198 | 23,7695% |  |
| Química, Física | 163 | 19,5678% |  |
| Nanociência e Nanotecnologia | 127 | 15,2461% |  |
| Química, multidisciplinar | 101 | 12,1248% |  |
| Ciência dos polímeros | 45 | 5,4022% |  |
| Eletroquímica | 39 | 4,6819% |  |
| Física, atômica, molecular e química | 36 | 4,3217% |  |
| Física, multidisciplinar | 33 | 3,9616% |  |

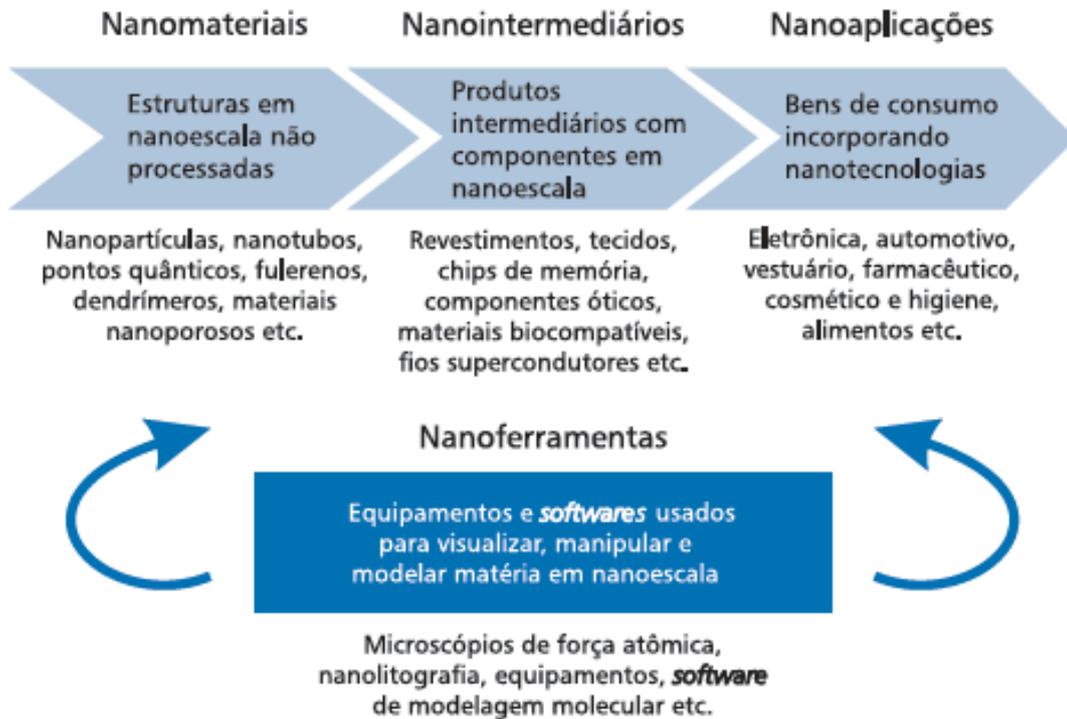
Fonte: Panorama de Nanotecnologia – ABDI, 2010.

A área de Ciência de Materiais, multidisciplinar representa 28,7% da produção total nacional, seguida da Física e matéria condensada, com 25,6%. As áreas de menor expressão são: Física atômica, molecular e química, com 4,3% das produções, e Física multidisciplinar, com 4%.

Segundo dados do MCTI (2013), existem aproximadamente 2.500 mil pesquisadores espalhados por pelo menos 48 universidades e 50 empresas realizando pesquisas em nanociência e nanotecnologia no País. O Brasil possui 24 redes colaborativas, uma média de 16 Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia que desenvolvem nanotecnologia, 8 laboratórios nacionais e mais de 3.000 estudantes de nível de mestrado e doutorado focados em pesquisas nessa área.

Em relação ao número de empresas no Brasil, não se sabe exatamente quantas vêm desenvolvendo produtos à base de nanotecnologia. Contudo, de acordo com dados do MCTI (2013), existem mais de 150 empresas no País, divididas em quatro áreas (Figura 7).

Figura 7 - Cadeia de valor em nanotecnologia

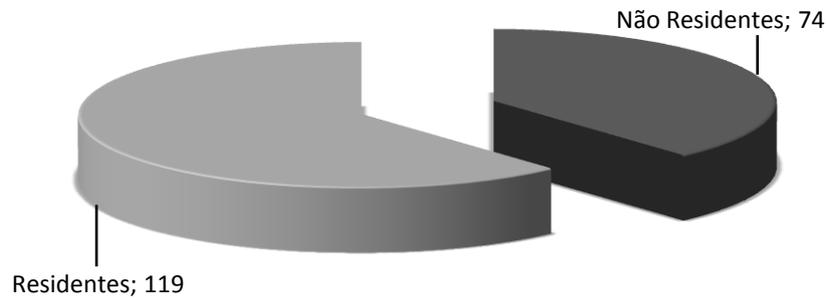


Fonte: Panorama de Nanotecnologia – ABDI, 2010.

A divisão de Nanomateriais compreende as subáreas de nanopartículas, nanotubos, pontos quânticos, materiais nanoporosos e outros. Já a Nanointermediários engloba revestimentos, tecidos, chips de memória, materiais biocompatíveis e outros. A área de Nanoaplicações corresponde a eletrônica, automotivo, vestuário, farmacêutico, cosmético e higiene, alimentos e outros. Por fim, a área de Nanoferramentas compreende as indústrias de software, equipamentos e outros. Como é possível observar a nanotecnologia pode estar presente em toda fase de desenvolvimento de um produto, desde o desenvolvimento da matéria-prima até as ferramentas utilizadas no processo.

Em relação ao número de patentes depositadas no Brasil, o Gráfico 2 representa uma análise desenvolvida no período de 2004 a 2009. Durante este tempo, foram depositadas 74 patentes de não residentes no País e 119 patentes de residentes no Brasil. Isso demonstra que a maior parte de patentes depositadas no Brasil é de residentes do País, desenvolvidas em universidades, empresas e outros.

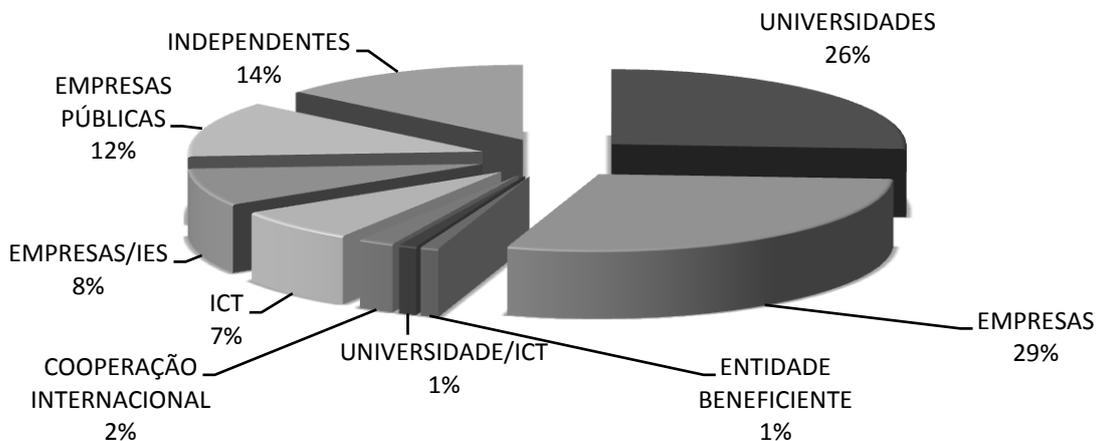
Gráfico 2 - Patentes depositadas no Brasil entre 2004 e 2009



Fonte: Programa de nanotecnologia – MCTI, 2012.

De acordo com o Gráfico 3, o tipo de organização que mais deposita patentes ligadas à nanotecnologia é o “empresas”, seguido pela parceria entre empresas e universidades.

Gráfico 3 - Patentes depositadas por residentes no Brasil entre 2004 e 2009

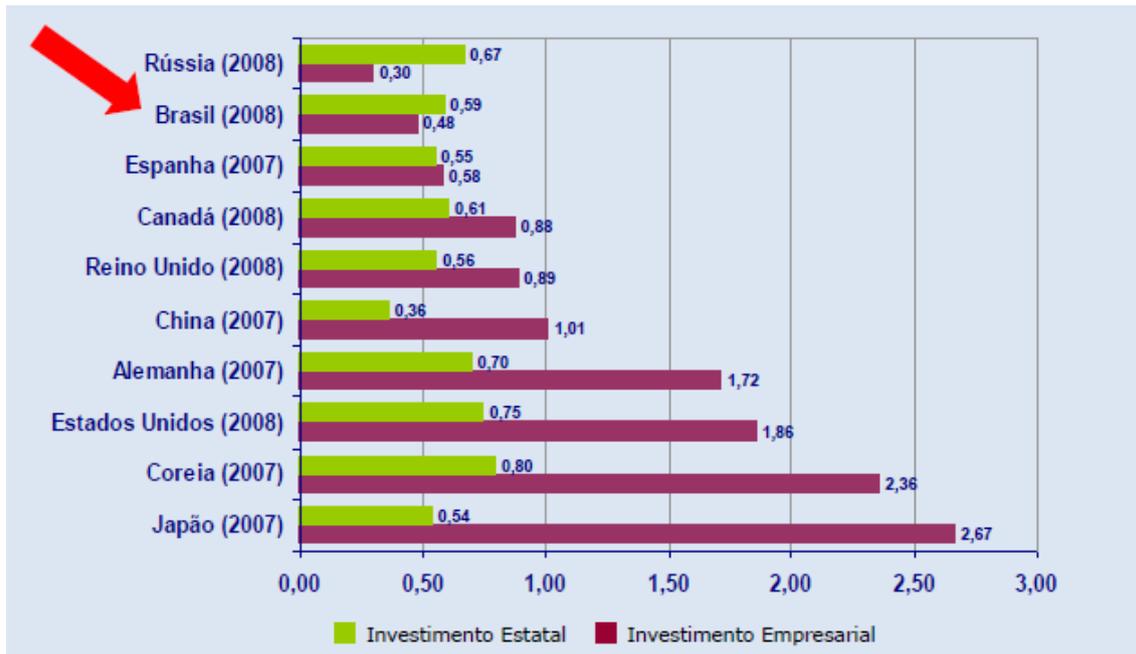


Fonte: Programa de Nanotecnologia – MCTI, 2012.

Quanto ao volume de investimentos, desde o ano de 2000 o governo brasileiro vem empreendendo esforços para a definir um programa de desenvolvimento e disseminação da nanociência e da nanotecnologia. O governo do Brasil, entre 2000 e 2007, investiu, por meio de suas universidades e centros de pesquisa, R\$ 160 milhões na pesquisa em nanotecnologia. Somando-se os investimentos do setor privado, estima-se um total de R\$ 320 milhões no período (ABDI, 2010).

A Figura 8 apresenta o volume de recursos públicos e privados para a P&D (% PIB).

Figura 08 - Recursos públicos e privados para a P&D (% PIB)



Fonte: Programa de Nanotecnologia – MCTI, 2012.

Em 2008, segundo dados do MCTI (2012), o Brasil assumiu o nono lugar em relação ao volume de investimentos na indústria de nanotecnologia, sendo que o maior volume de financiamento foi de origem do governo estatal, assim como a Rússia. Já na Espanha, Canadá, Reino Unido, China, Alemanha, Estados Unidos, Coreia e Japão a maioria dos investimentos é de origem empresarial. Em relação ao volume de investimento, Japão e Coreia são os países que mais investiram na indústria de nanotecnologia em 2007.

3 METODOLOGIA

3.1 Estratégias de pesquisa

Para atingir o objetivo desta pesquisa, realizou-se uma pesquisa descritiva, que, de acordo com Gil (2008), tem por objetivo descrever as características de uma população, fenômeno ou uma experiência, podendo estabelecer relações entre variáveis. Mattar (1994) reforça dizendo que este tipo de pesquisa também pode ser considerado conclusivo por ser estruturado em termos de procedimentos e por buscar a obtenção de respostas para questões ou hipóteses apresentadas. Andrade (1997) aponta que nesta modalidade de pesquisa os dados são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados sem a interferência do pesquisador sobre eles, buscando abranger aspectos gerais de um contexto social.

O método de pesquisa adotado é o estudo de casos múltiplos, que, segundo Yin (2001), tem por objetivo explorar, descrever ou explicar um fenômeno em seu contexto natural, proporcionando aos pesquisadores a retenção de características holísticas e significativas dos eventos da vida real. Creswell (1998) acrescenta que se trata da exploração de um sistema limitado ou de um caso (ou vários casos), em que a noção de sistema limitado está ligada à definição de tempo e espaço, e o “caso” é compreendido por um evento, atividade ou indivíduos.

Para que o objetivo de um trabalho seja alcançado, é necessário adotar um “conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos” (GIL, 1999, p. 26). Esse conjunto de procedimentos é denominado “método científico”. Caracterizado como a linha de raciocínio adotada no processo de pesquisa. Os métodos que fornecem as bases lógicas à investigação são: dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico (GIL, 1999; LAKATOS; MARCONI, 1993).

De acordo com o delineamento da pesquisa, conclui-se que o método apropriado é o dedutivo. Uma vez que o raciocínio dedutivo busca explicar o conteúdo das premissas através de uma cadeia de raciocínio em ordem descendente, partindo do geral para o particular (GIL, 1999; LAKATOS; MARCONI, 1993).

Entrando no campo epistemológico, recorre-se ao diagrama de Burrell e Morgan (1979) para descrever a postura adotada (Figura 9).

Figura 9 - Diagrama de Burrell e Morgan



Fonte: Burrell e Morgan, 1979.

A Figura 9 contempla quatro paradigmas, relacionados a diferentes posturas epistemológicas: funcionalista, interpretativista, humanista radical e estruturalista radical. O funcionalista tem base na suposição de que a sociedade tem existência concreta e real, com um caráter sistêmico orientado para produzir um sistema ordenado e regulado. O interpretativista baseia-se na visão de que a realidade social não existe em qualquer sentido concreto, mas é um produto da experiência subjetiva e intersubjetiva dos indivíduos. Na visão do humanista-radical, a realidade é socialmente construída e sustentada. Sua análise está vinculada ao interesse, que pode ser descrito como patologia da consciência, por meio da qual os seres humanos se tornam aprisionados nos limites de realidade que eles mesmos criam e sustentam. Por fim, o paradigma estruturalista radical é baseado na visão da sociedade como uma força potencialmente dominante, estando ligado a uma concepção materialista do mundo social, definido por estruturas sólidas e concretas (BURRELL e MORGAN, 1979; CALDAS, 2005).

Visto isto, o caráter desta pesquisa é funcionalista, assumindo uma abordagem positivista. De acordo com Orlikowski e Baroudi (1991), a abordagem positivista possui algumas percepções na análise do objeto de pesquisa: a) a investigação é livre de valor; b) afirmações verdadeiras, generalizações independentes de tempo e contexto são aplicáveis e implicam conceitos científicos precisos, com significados fixos e invariantes; c) existe uma clara demarcação entre a observação e as afirmações teóricas, assim como o pesquisador e o objeto de pesquisa são independentes; d) existe uma relação de causa e efeito real e unidirecional; e e) o fenômeno analisado é de caráter único, tangível e passível de ser fragmentado.

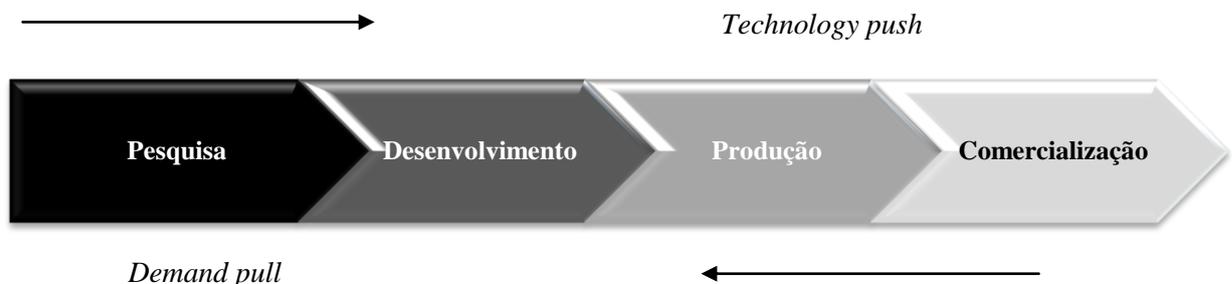
3.2 Objeto de pesquisa

De acordo com Lakatos e Marconi (1993), a delimitação da população ou universo consiste em dizer que pessoas ou coisas, fenômenos e outros serão pesquisados. Esta pesquisa tem como universo as EBTs de nanotecnologia do Brasil. De acordo com MCTI (2013), no Brasil existem, aproximadamente, 150 empresa de nanotecnologia. Porém, é preciso discorrer sobre isso.

A nanotecnologia é um tipo de processo de produção, em que a matéria é trabalhada em uma escala nanométrica. Assim, têm-se dois tipos de empresas: aquelas que, após sua criação, incorporam a nanotecnologia em seu processo produtivo, buscando melhorar a qualidade de seus produtos, por exemplo, a Faber Castell, Natura, L'Oreal, Cedro Têxtil e Magnesita Refratário; aquelas que nasceram durante o desenvolvimento da nanotecnologia. Geralmente, um pesquisador desenvolve uma pesquisa e encontra ótimos resultados, que originam um produto ou serviço. Diante da descoberta de tal produto (ou serviço), resolve criar uma empresa para produzir e comercializá-lo, ao invés de realizar a transferência de tecnologia.

No caso desta pesquisa, as empresas pesquisadas possuem a nanotecnologia em seus processos desde que nasceram, ou seja, o segundo tipo. Elas possuem um grande período entre a pesquisa e a comercialização, conforme apresentado pelo modelo clássico de desenvolvimento tecnológico. De acordo com tal modelo, ilustrado na Figura 10, a empresa realiza a pesquisa, desenvolve um protótipo, para depois produzir em grande escala e poder comercializar o produto.

Figura 10 - Modelo clássico de desenvolvimento tecnológico



Fonte: Adaptada pela autora de Shapira; Rosenfeld, 2007.

Para os propósitos deste trabalho, foram escolhidas duas empresas que já haviam passado por todos os períodos e se encontram na etapa de comercialização de produtos/serviço.

3.3 Etapas da pesquisa

Para o desenvolvimento deste trabalho, optou-se por uma abordagem quantitativa e qualitativa. A escolha por utilizar as duas técnicas está de acordo com Gonçalves e Meirelles (2004), pois tais autores acreditam que essa é uma combinação que se torna cada vez mais utilizada nas pesquisas, devido à evolução da complexidade dos problemas.

3.3.1 Quantitativa

A etapa quantitativa da pesquisa caracteriza-se pelo cálculo do WACC no Brasil e pela simulação dele em diversos níveis de endividamento. Devido a questões internas das empresas pesquisadas, não foi possível ter acesso às demonstrações de resultados e aos balanços patrimoniais. Assim utilizaram-se dados das quatorze empresas (a lista contendo a relação de tais empresas se encontra no anexo A) que fazem parte do Índice Global de Nanotecnologia – SGIXGNT, da Dow Jones, para encontrar o valor do WACC para as empresas brasileiras de nanotecnologia.

Os dados foram coletados a partir das demonstrações financeiras do ano de 2013. Com base nas das informações contidas nas demonstrações foram calculados: o custo de capital próprio (Ke), o custo de capital de terceiros (Ki) e o custo médio ponderado (WACC). O Ke foi calculado com base no *Capital Asset Pricing Model* (CAPM).

O Quadro 7 apresenta as variáveis e as fontes de coleta de dados que foram utilizadas para o cálculo do Ke.

Quadro 7 – Variáveis utilizadas no cálculo do custo de capital próprio e suas fontes

| Variável | Mercado | Fonte |
|----------|--|--------------------------------|
| Rf | Treasury – 5 anos | U.S Department of the Treasury |
| B | Retorno do mercado (NASDAQ) – 60 meses | The Wall Street Journal |
| | Retorno da ação – 60 meses | Invisting |
| Rm | Retorno da NASDAQ | The Wall Street Journal |

Fonte: Elaborado pela autora, 2014.

Para o cálculo do K_i , foram utilizados os valores das contas despesas com juros sobre o total de passivo exigível, coletados nos balanços e nas demonstrações de resultado do ano de 2013 disponíveis no site do *The Wall Street Journal*.

Após o cálculo do K_e , K_i e WACC das empresas do SGIXGNT, realizou-se uma simulação de Monte Carlo, no software @ Risk, para estimar o valor do WACC em diferentes níveis de endividamento no mercado brasileiro. Para isso, utilizaram-se também dados do EMBI+ Risco-Brasil, coletados no site do IPEADATA.

A simulação de Monte Carlo tem como base a geração de valores aleatórios, que têm por finalidade criar um cenário de um problema. Tais valores aleatórios são selecionados dentro de determinada faixa de valores que seguem determinada distribuição de probabilidades (CORREA NETO *et al*; 2002; FERNANDES, 2005). Segundo Costa e Azevedo (1996), essa metodologia, incorporada aos modelos de finanças, proporciona como resultado aproximações para as distribuições de probabilidade dos parâmetros que estão sendo investigados. Isso mediante a realização de diversas simulações, em que cada uma delas gera valores aleatórios para o conjunto de variáveis de entrada e parâmetros do modelo que estão sujeitos à incerteza.

Neste estudo, foi realizado um pré-teste com 100 mil simulações. Logo em seguida, rodaram-se 1.000.000. Os inputs da simulação foram as variáveis: beta, K_i , K_e , retorno de mercado da Nasdaq – R_{nasdaq} e o valor do risco Brasil. As saídas foram os valores do WACC Brasil para 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% e 100% de dívidas, o WACC geral e informações estatísticas.

3.3.2 Qualitativa

A etapa qualitativa foi caracterizada por entrevistas com gestores das empresas brasileiras analisadas. No caso da empresa Alfa, o entrevistado foi o sócio diretor, doravante denominado A1. Na empresa Beta, foi o gestor de novos negócios e pesquisador em nanobiotecnologia, aqui referenciado como B1.

Foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas com cada entrevistado. Na primeira, foram analisadas as seguintes categorias: histórico, estrutura física, colaboradores, patentes e fontes de financiamento. Já na segunda, a estrutura de capital, as preferências e relevância das

fontes de financiamento e o custo das fontes. Este último tendo como padrão os dados encontrados na etapa quantitativa.

Os dados coletados nesta etapa foram analisados com base na técnica de análise de conteúdo, que segundo Bardin (2009), envolve o conjunto de técnicas de análises das comunicações, que tem por objetivo obter, por meio de procedimentos sistemáticos e da descrição do conteúdo das mensagens, indicadores, quantitativos ou não, que permitam realizar a inferência. Para a modalidade de entrevista realizada, foi escolhida uma análise qualitativa, uma vez que ela procura analisar a presença ou a ausência de uma ou de várias características do texto.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, procede-se à apresentação e análise dos resultados obtidos na simulação de Monte Carlo, para encontrar o custo de capital no Brasil das empresas de nanotecnologia. Também é apresentada a caracterização das empresas brasileiras analisadas, sua estrutura de capital e a percepção dos gestores em relação aos valores encontrados na simulação.

4.1 WACC no Brasil

Diante da não disponibilidade dos dados financeiros por parte das empresas analisadas, para o cálculo do custo médio ponderado de capital recorreu-se ao método de simulação de Monte Carlo para calculá-lo e realizar simulações em diversos níveis de endividamento.

A Figura 11 apresenta graficamente a distribuição de probabilidade de cada variável. A variável beta segue uma distribuição de valor extremo, o K_i assumiu uma distribuição inversa da gaussiana, o K_e apresentou uma distribuição de valor extremo e o R_{nasdaq} segue uma distribuição logística, assim como a variável Risco Brasil.

Tais distribuições foram encontradas após a avaliação do mecanismo probabilístico de cada série, a partir dos inputs, tendo como referência todas as distribuições contínuas do software @Risk 5.5, tais como: exponencial, gama, gaussiana e uniforme. Assim, foi verificada a distribuição de probabilidade de cada série, por meio dos testes de aderências de Kolmogorov-Smirnov – K-S, Anderson Darling - AD e Qui-quadrado - χ^2 . Optou-se pelo critério de seleção da distribuição contido no K-S.

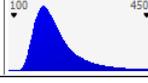
Segundo Nagrettini e Pinto (2007), no teste de aderência do K-S considera-se que X representa uma variável aleatória contínua, cuja população foi extraída da amostra $\{X_1, X_2, \dots, X_N\}$. A hipótese nula a ser testada é $H_0: P(X < x) = F_X(x)$, em que $F_X(x)$ é suposta completamente conhecida; ou seja, seus parâmetros não são estimados a partir da amostra. Para que se possa implementar o teste K-S, primeiramente, classificam-se os elementos da amostra $\{X_1, X_2, \dots, X_N\}$ em ordem crescente, de modo a constituir a sequência $\{x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(m)}, \dots, x^{(N)}\}$, na qual $1 \leq m \leq N$ denota a ordem de classificação. Para cada elemento $x^{(m)}$, a distribuição empírica $F_N(x_m)$ é calculada pela proporção de valores amostrais que não excedem $x^{(m)}$. Ou seja,

$$F_N(\mathbf{x}_m) = \frac{m}{N} \quad (\text{VII})$$

Em seguida, calculam-se as probabilidades teóricas, segundo $F_X(\mathbf{x})$, tendo como argumento os valores $\mathbf{x}(m)$. A estatística do teste KS é dada pela equação VIII e corresponde à maior diferença entre as probabilidades empírica e teórica.

$$D_N = \sup_{-\infty < x < \infty} F_N(x) - F_X(x) \quad (\text{VIII})$$

Figura 11 – Distribuição de probabilidade

| | | | | | | |
|--------------|-----|---|--|------------|-----------|-----------|
| Beta | B16 |  | RiskExtvalue (0.17531,0.36732,RiskName("Beta")) | $-\infty$ | 0.3873329 | $+\infty$ |
| Ki | C16 |  | RiskInvgauss(2.891,0.0060745,RiskShift (-0.0016584),RiskName ("Ki"),RiskCorrmat(NewMatrix1,1)) | -0.0016584 | 2.889342 | $+\infty$ |
| Ke | D16 |  | RiskExtvalue (0.81102,0.20837,RiskName ("Ke"),RiskCorrmat(NewMatrix1,2)) | $-\infty$ | 0.9312944 | $+\infty$ |
| Rnasdaq | F2 |  | RiskLogistic (0.0077502,0.042004,RiskName ("Rnasdaq")) | $-\infty$ | 0.0077502 | $+\infty$ |
| Risco Brazil | F4 |  | RiskLoglogistic (127.994,74.169,2.8062,RiskName ("Risco Brazil")) | 127.994 | 220.2647 | $+\infty$ |

Fonte: Gerada pela autora no @ Risk 5.5, 2014.

Foi realizado um pré-teste com 100.000 simulações (os resultados encontram-se no apêndice B). Posteriormente, foi realizada uma simulação com o valor de um milhão. Os resultados completos se encontram no apêndice C.

Tabela 3 - Resultado da simulação

| | Divida | Minimum | Maximum | Mean | Std Deviation | Variance | Skewness | Kurtosis | Mode |
|------|----------|----------|----------|----------|------------------|----------|----------|----------|----------|
| WACC | 0% | 1,727879 | 157,8267 | 3,133939 | 0,882237 | 0,778342 | 14,57731 | 1308,561 | 2,790927 |
| | 10% | 1,690524 | 787,118 | 3,231375 | 4,223461 | 17,83763 | 58,91118 | 5602,17 | 2,735835 |
| | 20% | 1,650343 | 1571,172 | 3,328811 | 8,314959 | 69,13853 | 61,71229 | 5971,056 | 2,678187 |
| | 30% | 1,609521 | 2355,226 | 3,426247 | 12,43708 | 154,6811 | 62,25234 | 6041,541 | 2,51453 |
| | 40% | 1,568698 | 3139,279 | 3,523683 | 16,56699 | 274,4652 | 62,43982 | 6065,807 | 2,429816 |
| | 50% | 1,527875 | 3923,333 | 3,621119 | 20,70002 | 428,491 | 62,52507 | 6076,761 | 2,343687 |
| | 60% | 1,487053 | 4707,387 | 3,718555 | 24,83462 | 616,7584 | 62,5704 | 6082,547 | 2,308559 |
| | 70% | 1,44623 | 5491,44 | 3,815991 | 28,97011 | 839,2674 | 62,5971 | 6085,933 | 2,135588 |
| | 80% | 1,405407 | 6275,494 | 3,913427 | 33,10616 | 1096,018 | 62,61401 | 6088,062 | 2,056232 |
| | 90% | 1,357822 | 7059,548 | 4,010863 | 37,24259 | 1387,01 | 62,6253 | 6089,475 | 1,965587 |
| 100% | 1,285424 | 7843,602 | 4,108299 | 41,37927 | 1712,244 | 62,63317 | 6090,452 | 1,89496 | |

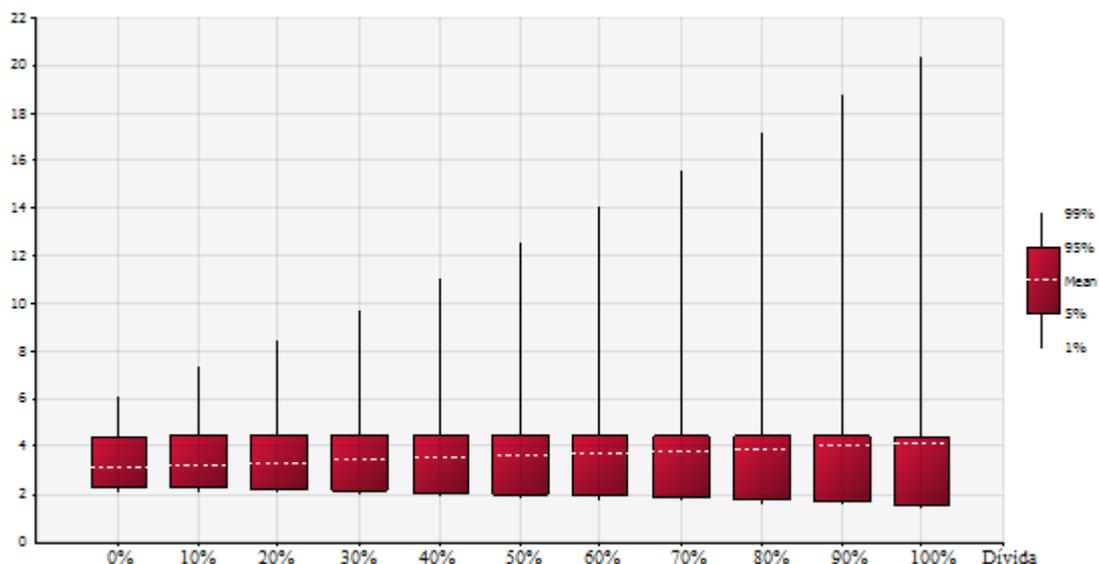
Fonte: Gerada pela autora no @ Risk 5.5, 2014.

Analisando os valores encontrados para a moda, é possível observar que quanto maior o valor da dívida menor é o valor do WACC. Caso a empresa opere 100% com capital próprio, o seu WACC gira em torno de 2,79%. Porém, caso ela opte por uma estrutura de capital com 100% de capital de terceiros, o WACC é de 1,89%. Ou seja, quanto mais dívida menor o WACC.

A análise da média permite observar o inverso. À medida que se aumenta o valor da dívida, o valor do WACC também sofre aumento.

O Gráfico 4 representa esta variação.

Gráfico 4 – Box plot WACC to WACC

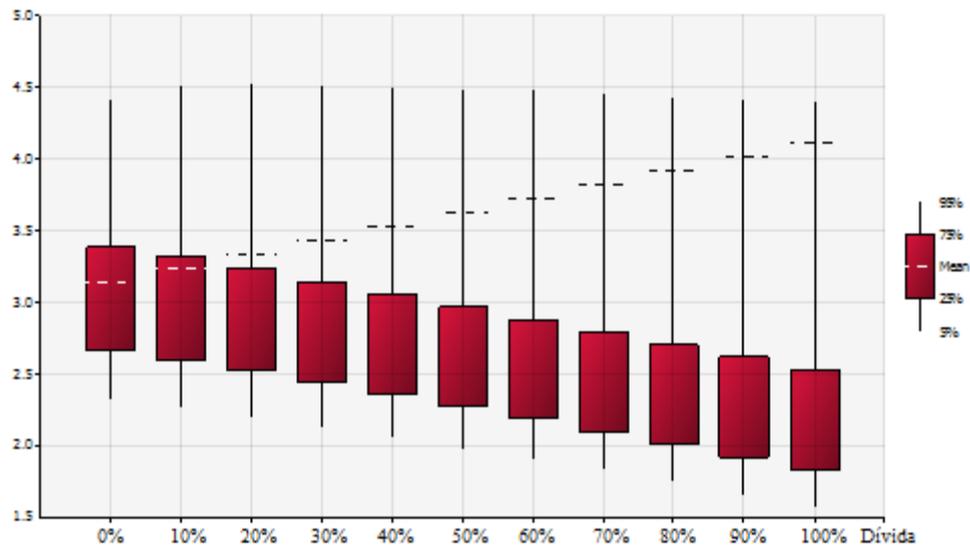


Fonte: Gerado pela autora no @ Risk 5.5, 2014.

Os dados apresentaram tanto assimetria quanto curtose diferente do padrão da distribuição normal, sendo maiores que 3. Vale destacar o aumento expressivo da assimetria ao se trabalhar com 0%, 10% e 20% de dívida. Já nos demais níveis de endividamento a variação é menor. O mesmo aconteceu com a curtose.

No Gráfico 5 é possível observar diminuição na distância interquartílica. Isso se deve ao fato de que na amostra existem duas empresas que são outliers - VECCO e FEIC -, as quais possuem valores de WACC acima da média.

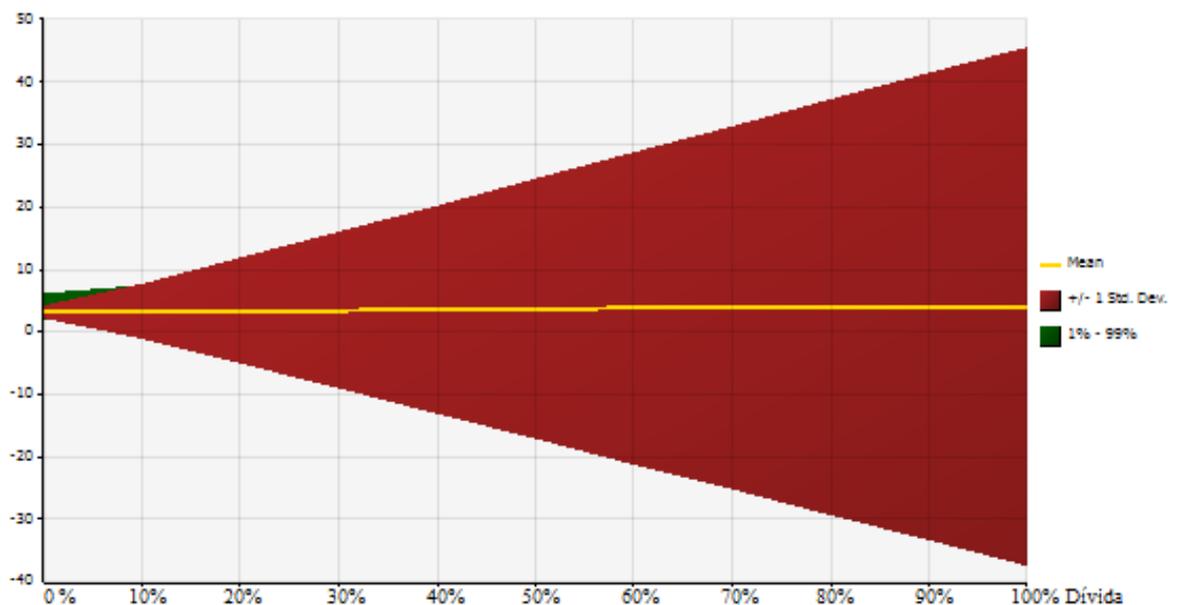
Gráfico 5 – Variação interquartílica



Fonte: Gerado pela autora no @ Risk 5.5, 2014.

As empresas que atuam com nanotecnologia trabalham em um cenário com o alto risco. A possibilidade de um investimento não gerar retorno em determinado período de tempo é bem elevada. Conforme apresenta o Gráfico 6, à medida que se aumenta o valor da dívida, ocorre um aumento na volatilidade. Ou seja, torna-se mais arriscado o negócio. Assim, entende-se que quanto mais dívida maior o risco.

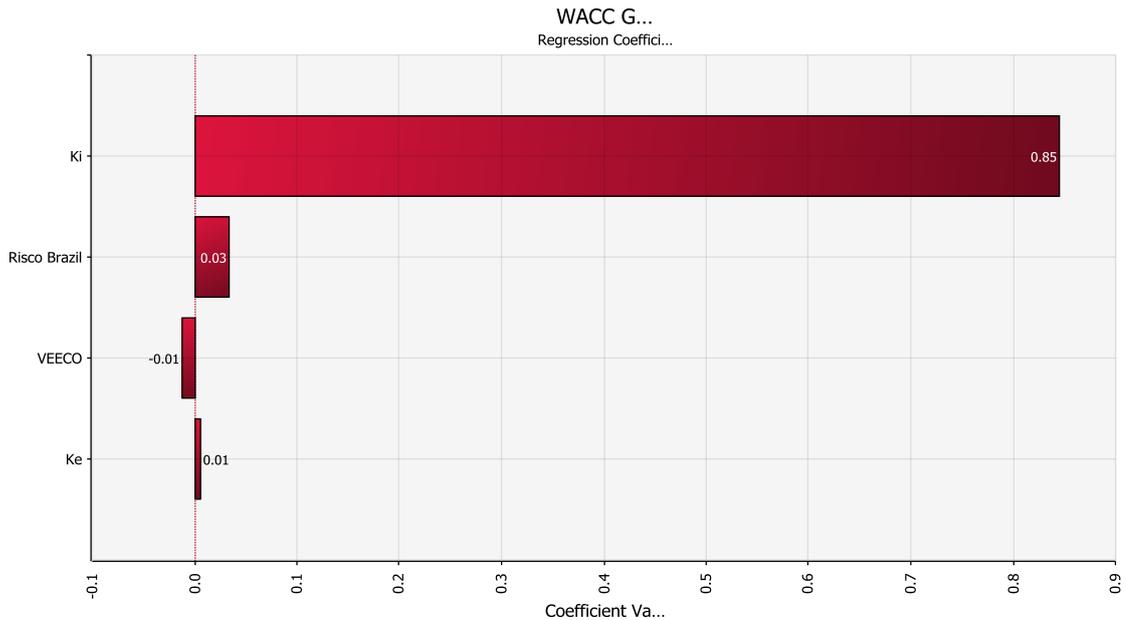
Gráfico 6 - Volatilidade



Fonte: Gerado pela autora no @ Risk 5.5, 2014.

Por fim, em relação à sensibilidade, pode-se dizer que o K_i é a variável que mais influenciou o valor do WACC, 0,85, seguido do Risco-Brasil, 0,03, e do K_e , 0,01. Conforme informado anteriormente, a VEECO é uma das empresas que mais possui valores discrepantes do resto da amostra. Dessa forma, ela aparece também no Gráfico 7, tendo seu valor em -0,01.

Gráfico 7 - Sensibilidade



Fonte: Gerado pela autora no @ Risk 5.5, 2014.

4.2 Estudo de caso 1

A empresa Alfa desenvolve produtos baseados em nanopartículas de prata, atuando em seis setores, tendo como concorrente direto uma empresa suíça, que também atua em seis segmentos.

Quando surgiu, em 2009, possuía três sócios, dos quais um era *Angel*. Em 2011, ao ganhar um projeto do CNPQ, aumentou seu número de colaboradores e passou a ter em seu quadro 8 profissionais. Em 2012, ganhou mais um sócio. Em 2013, um dos sócios-fundadores deixou a sociedade, vendendo suas cotas para os demais. Até a data da primeira entrevista com o sócio-diretor, a Alfa possuía três sócios, sendo que apenas um atua na empresa com o cargo de diretor, e seis colaboradores, com perspectiva de contratação de mais dois. Todos os colaboradores possuem formação em engenharia: dois possuem graduação, um com sanduíche na Alemanha e o outro na Espanha, um tem MBA em Harvard, outro concluiu doutorado na

Alemanha e um tem com pós-doutorado nos EUA. A empresa exige como requisito para contratar colaboradores a vivência no exterior. Questionados sobre este ponto A1 respondeu:

[...] Bom, entre os meus sócios, todos nós tivemos. Então, a gente acredita que isto muda muito o perfil do profissional. Primeiro, porque ele já tem no mínimo duas línguas, isto no mínimo, porque geralmente ele fala duas ou três. Então, no momento que ele tem que assumir um cliente no exterior ele não vai excitar. Projetos, ele também não vai excitar. Segundo, porque a gente tem uma parte na empresa que faz importação e exportação. Então, é interessante também. E outro, culturalmente. Não que um cara que não viajou ele não tem esta vivência. Esta experiência no exterior abre muito a mente. É algo que a gente valoriza bastante aqui na empresa (A1).

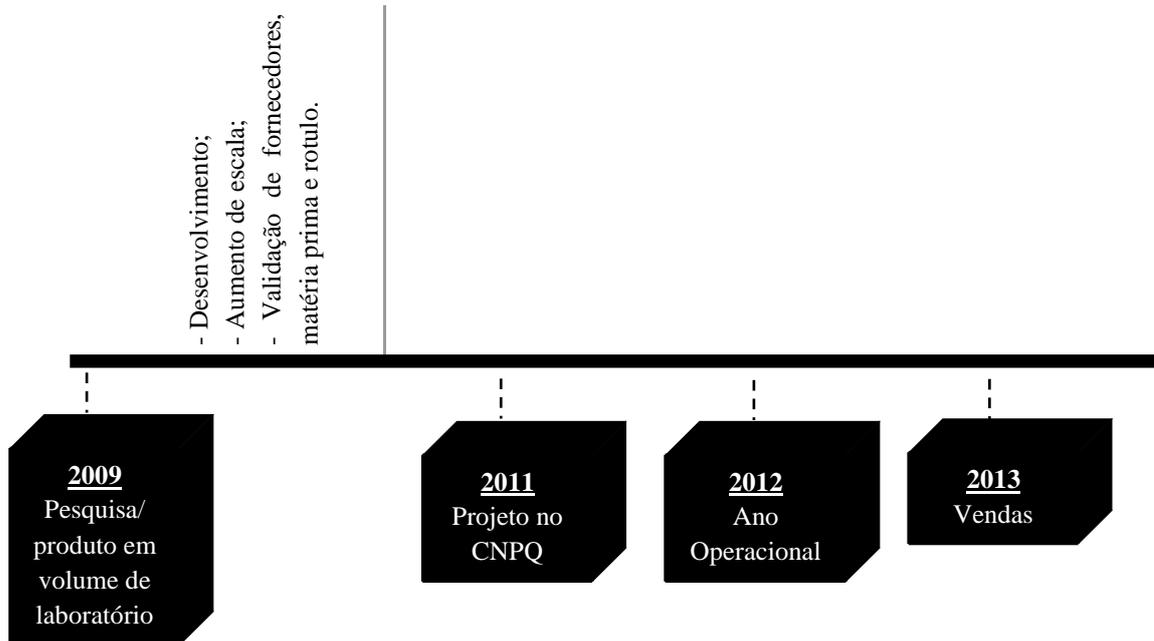
Apesar de todos os funcionários possuírem formação em engenharia, os colaboradores que assumiram atividades relacionadas à gestão da empresa tiveram treinamento para executar tais funções.

A sede da empresa está na região Sul do Brasil, onde se encontram as áreas de Logística, Comercial, Laboratório e Marketing, esta última implantada recentemente. A Alfa realiza a pesquisa, produz alguns gramas e terceiriza a produção em grande escala, que é feita em São Paulo. Ao realizar tal terceirização, a empresa adota um modelo de negócio que proporciona a redução de custos com infraestrutura, manutenção e outros. Isso faz com que o recurso financeiro não seja totalmente imobilizado, mas sim aplicado em maior percentual no desenvolvimento da pesquisa, do produto/serviço e nos recursos humanos.

Por se tratar de uma EBT, as patentes possuem relação direta com ela, sendo um ponto relevante e, às vezes, usado como indicador de inovação para este segmento. No caso da Alfa, ela não possui patentes registradas no Brasil nem em outro país. Questionados sobre isso, o entrevistado apontou como razão para não realizarem o registro dois aspectos:

[...] quando você trabalha com um produto químico, você, patenteando o processo, você abre para a concorrência qual o teu meio de produzir. Então, é uma forma de nós protegermos o nosso modelo de fabricação [...]. Esta é uma opção. A outra opção é a seguinte: nos produzimos antimicrobianos e antimicrobianos à base de prata, já é de domínio público. Hoje, você vai para a literatura das patentes e uns artigos, eles são de décadas atrás, então eles, inclusive já jubilaram (A1).

Apesar de ter sido criada em 2009, a Alfa começou a comercializar seus produtos apenas em 2013, devido ao fato já mencionado de que as EBTs precisam de um período entre sua criação e comercialização de produtos/serviços para desenvolver a pesquisa e o produto. A Figura 12 ilustra as etapas percorridas pela empresa até o momento de comercializar seu produto.

Figura 12 - Linha do tempo da empresa Alfa

Fonte: Elaborada pela autora, 2014.

A Alfa levou aproximadamente quatro anos para começar a gerar receita. Porém, os gastos totais tiveram início logo no começo da pesquisa. Para se financiar, a empresa utilizou recursos financeiros gerados pela conquista de prêmios e investimentos do governo de fundo não reembolsável¹. Após o término desses recursos financeiros, os sócios se reuniram e realizaram aportes.

A Tabela 4 apresenta a composição do capital da Alfa desde 2009 até 2014.

Tabela 4 - Composição do capital da empresa Alfa

| Ano | Capital próprio (em %) | Capital de terceiros (em %) |
|------|------------------------|-----------------------------|
| 2009 | 0 | 100 fundo não reembolsável |
| 2010 | 0 | 100 fundo não reembolsável |
| 2011 | 40 | 60 fundo não reembolsável |
| 2012 | 100 | 0 |
| 2013 | 100 | 0 |

Fonte: Elaborada pela autora, 2014.

Nos primeiros anos, a empresa se financiou com investimento a fundo não reembolsável. No terceiro ano, os sócios realizaram um aporte de aproximadamente 40% dos recursos financeiros necessários para a operacionalização da empresa.

¹ Neste trabalho a expressão “fundo não reembolsável” possui o mesmo significado que “fundo perdido”, esta última mencionada pelos entrevistado.

Nos anos seguintes, a empresa financiou suas atividades com aproximadamente 80% dos recursos originados do seu faturamento e 20% dos sócios. Ela seguiu o modelo de *bootstrapping*, em que o negócio é montado em pequena escala, com apoio em recursos próprios e, até por esse motivo, enxugando custos e incorrendo em despesas com sabedoria. Nesse estágio, foram adiados custos com espaço físico, funcionários e até mesmo itens que vão de transporte até material de escritório. Os sócios redobram seus esforços e passaram a trabalhar de forma contínua para desenvolver a empresa e torná-la autosustentável.

Questionado sobre a existência de uma estrutura meta de capital, o entrevistado A1 declarou:

Hoje, nós não temos nenhum planejamento nesta área, neste tema, neste conceito, basicamente. Temos dinheiro de prêmios e projetos [...]. [...] Então, como que funciona? Nós não temos nada estipulado. O que nós não gostaríamos é ter de colocar o dinheiro de casa; ou seja, fazer novos aportes [...] (A1).

Apesar de não possuir uma estrutura meta, a captação de recursos para financiar as atividades empresa se dá à medida em que surgem boas oportunidades no mercado. Assim, a empresa não se preocupa em seguir uma estrutura meta.

Geralmente é. Geralmente é isto, porque como você trabalha com projetos inovadores. Agora, por exemplo, a gente ganhou o prêmio do CNN. O que nos favorece? Caso você queira financiamento, a carência é maior, os juros são menores. Daí, por ter algumas facilidades, a gente começa a olhar a possibilidade de ter financiamento privado [...]. Tudo decidido de acordo com o momento. Nesta época de eleições, por exemplo, ninguém fez nada. Nós ficamos praticamente parados. Vai do momento, vai da oportunidade. Você falou oportunismo (A1).

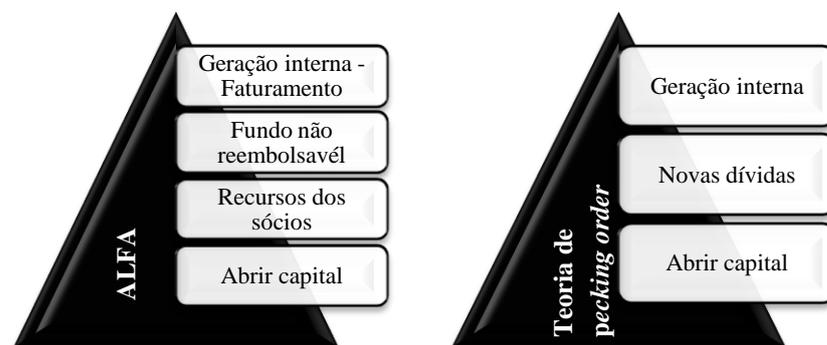
Apesar de Alfa buscar oportunidades interessantes no mercado e de escolher seus recursos com base nas melhores opções, ao ser questionado sobre a existência de uma hierarquia de fontes para se financiar, A1 listou algumas possibilidades. Como mencionado, a empresa utiliza o modelo de *bootstrapping*, buscando se financiar com recursos próprios. Os primeiros recursos são os gerados internamente. Após esta opção, segue o fundo não reembolsável e de prêmios. Em seguida, os recursos dos sócios, por meio de aportes. Por fim, vem a decisão de abrir capital.

[...] abrir capital. Se existe uma hierarquia, ela é a última. Já recebemos três convites. Não abrimos nenhum deles. Primeiro de tudo, é fundo perdido. Tudo que vem de fundo perdido e prêmio e contrapartida abaixo de 10% a gente tá escrevendo, tá indo atrás. Nós identificamos que isto é uma das únicas poucas maneiras que você tem para rever a quantidade de imposto exorbitante que a gente

paga no país. Então, assim, a gente teoricamente, não reclama dos impostos por ter benefícios de projetos de subvenção. Estas são as prioridades. A parte de abertura de capital, ela está bem longe, porque eu tenho dois sócios bastante fortes. Caso seja necessário, eles aumentariam a participação da empresa e bancariam por mais um tempo a empresa (A1).

Desta forma, a hierarquia da empresa Alfa é apresentada na Figura 13.

Figura 13 – Comparação entre a hierarquia das fontes de financiamento da empresa Alfa e a teoria de *pecking order*



Fonte: Elaborado pela autora, 2014.

Em primeiro lugar vem o capital próprio (geração interna); em segundo, o capital de terceiros (fundo não reembolsável); em terceiro, o capital próprio (recursos dos sócios); e em quarto, o capital próprio (abrir capital). Ao comparar a hierarquia das fontes de financiamento da Alfa com a teoria de *pecking order*, em que a preferência das fontes é apresentada também na Figura 13, é possível observar que existem pontos semelhantes, como é o caso da primeira e da última opções. Porém, a hierarquia adotada diverge da apresentada pela teoria de *pecking order*.

Nos últimos anos, na busca por proporcionar o desenvolvimento desta indústria, o governo desenvolveu ações para impulsionar tal desenvolvimento, conforme apresentado na seção 2.3. Dessa forma, algumas modalidades de financiamentos surgiram, como é o caso do fundo não reembolsável, modalidade que não foi observada por Myers e Majluf (1984). Este tipo de recurso financeiro tem sido de grande relevância para o desenvolvimento das EBTs. Apesar de muitos editais possuírem rubricas específicas, eles reduzem ainda mais o custo do capital de terceiros da empresa, uma vez que a contra partida é baixa. A Alfa já foi contemplada sete vezes com tais recursos. Nesse sentido, sem o recurso a fundo não reembolsável, ela “não teria nem existido. Este sim, este sim, nem iniciado (A1)”. Ressalta-se, assim, a relevância

deste tipo recurso para a empresa. Porém, esta escolha também é resultado da facilidade, observada pela Alfa, em conseguir o recurso.

[...] Nós temos recursos humanos de alta competência. Tem doutor, mestre, pós-doc... Tem de tudo na empresa. Então, assim, nós aprendemos e temos um grupo de pessoas só para escrever. Não só para escrever, mas para identificar e aumentar a taxa de sucesso dos projetos que nós escrevemos. Então, assim, o dinheiro tá ali e só não pega quem não quer. Então, a ideia é aproveitar a oportunidade. Tem o dinheiro ali, vamos pegar o dinheiro (A1).

Já os recursos originados dos sócios, apesar de ocuparem terceiro lugar, possuem grande relevância para a Alfa. Depois dos recursos financeiros dos fundos não reembolsáveis e dos gerados pelos prêmios, esta forma de financiamento foi utilizada e teve relevância para o desenvolvimento da empresa. Segundo A1, sem os recursos dos sócios o desenvolvimento da empresa “seria bem mais lento, seria bem mais lento. Nesta opção seria bem mais lento”.

Reforçando, ainda, a importância do capital próprio para a Alfa, A1 declarou:

[...] A gente calcula bem os riscos ali referentes à inovação. Inclusive, hoje eu dei uma entrevista para uma revista do RS sobre este tema. Ele: Ah como você financia tua inovação? Aí, eu: Ah tudo tem um risco, e a gente calcula bem este risco para ver quando isto pode se tornar um retorno para empresa ou não, e não utiliza capital de terceiros, utiliza capital próprio (A1).

Não que a empresa não tenha acesso a outras fontes de financiamento. Os sócios realizam comparações entre a remuneração exigida pelos sócios e a exigida por terceiro. Porém, a remuneração exigida por terceiros não agrada aos sócios, que preferem continuar com capital próprio.

[...] a gente tem acesso, por exemplo, ao Badesc e outras fontes de financiamento pelo FINEP, mas, poxa, toda vez que a gente vai avaliar a gente “Não, não, não vamos fazer isto. Vamos segurar”. A gente só faz aquela comparação e vê ali os juros sobre juros mensal, que vai dar no pacote lá no final do ano. “Ah pô. Vamos tentar mais uns seis meses. Vamos tentar mais um tempo com capital próprio”. Enfim, e daí vai. Mas esta comparação agora para eu te falar, “Ah fizeram?” Não, essa comparação foi a seguinte: a gente abriu a tabela do banco e viu ali o juros, e: “Pô! Vamos fazer capital próprio” (A1).

Segundo A1, a Alfa já recebeu convite de alguns fundos de investimentos, contudo optou por não aceitar. Questionado se tal decisão foi de cunho estratégico, A1 respondeu:

Sim, é estratégia. Justamente porque nós não queremos ficar reféns de grupos de investimento. Então, você tem uma taxa de crescimento pouco mais baixa de empresas que foram aportadas, porém você tem toda a segurança da empresa na sua mão. Justamente estratégia, porque quando você abre o capital você perde o controle da empresa. Você está suscetível às contratações e decisões do grupo, sem falar do que em três ou quatro anos lá eles tiram as mesmas cotas que eles compraram por dois milhões por dez milhões. Ou seja, você não vai conseguir comprar e vai ter empecilho, uma pessoa ali te pondo a faca no peito sempre. Esta é a principal justificativa que a gente utiliza para não abrir capital (A1).

Como é possível observar, a Alfa também não percebe vantagens em um investidor externo e prefere continuar com o número de sócios que já possui e se financiar da forma que já vem sendo feita, mesmo tendo uma taxa de crescimento menor que as empresas aportadas. Afirmo A1: “Ele vai lá, com uma negociação leva 20, 25% da tua empresa, e isto é, nossa, muito mais caro do que qualquer financiamento[...]”.

Conforme apresentado na simulação, as empresas de nanotecnologia brasileiras que utilizam 100% de capital próprio e 0% de dívida, como a Alfa, possuem um WACC de 2,79%. Segundo A1, o valor do custo de capital próprio “varia. Nós começamos lá no início com o valor bem simbólico de 0,1% ao mês. Bem simbólico. Depois, “poxa”. Vamos fazer isto a 1% a.m”. O último foi a 6% a.m [...]. Aumentamos para 1 e depois demos um salto bem grande, que foi o índice IGPM + 6%, que é o valor de cartão de crédito”.

É possível observar que o WACC da empresa pesquisada está um pouco acima do valor encontrado na simulação realizada e apresentada na seção 4.1. É importante destacar que os sócios, até a data da entrevista, não haviam feito nenhuma retirada. Declarou A1:

Eu tenho certeza que se você me fizer a mesma entrevista nessa época do ano que vem eu vou te responder com um número bem bonito, bem alto. Mas até o momento é, este retorno não surgiu. Na verdade, ele surgiu, porém, “poxa”, a empresa está iniciando, a gente está fortalecendo as bases da empresa primeiro, para depois fazer as retiradas. Provavelmente, a primeira deve acontecer no ano que vem, ali na metade do ano que vem. Até agora o que aconteceu foi o seguinte, nós funcionamos como bancos para nossa empresa [...].

Questionado sobre uma possível influência do Risco-Brasil neste custo de capital próprio, o entrevistado respondeu que “só considera o IGPM, a correção do IGPM ali, e mais o percentual de seis que foi estipulado. Mas a gente ainda pensa com carinho na empresa [...]”.

4.3 Estudo de caso 2

A empresa Beta está localizada na região Sudeste do Brasil, próximo a centros acadêmicos. Fundada em 2008, a partir do desenvolvimento de seu primeiro plano de negócios, com a assessoria da Fundação Instituto Pólo Avançado da Saúde (FIPASE) e do Programa IncPAR (Incubadoras de Base Tecnológica em Parceria para o Desenvolvimento de Novos Negócios), ela esteve incubada e hoje desenvolve, produz e comercializa soluções em nanotecnologia para o setor industrial nas áreas química, farmacêutica, cosmeceutica e hospitalar.

Atualmente, a Beta possui oito colaboradores e dois bolsistas da FAPESP. Do número de colaboradores, dois possuem pós-doutorado e os outros seis possuem ensino superior completo. A empresa possui os departamentos administrativo, financeiro/contábil e de pesquisa e desenvolvimento/inação. Para realizar a caracterização avançada e o escalonamento, estabeleceu parceria com um centro de pesquisa. Já para a produção em escala industrial, possui um contrato de terceirização, isto para a plataforma específica de produtos (marca própria).

Até a data da entrevista, a empresa possuía sob o seu domínio doze patentes registradas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Não tem registro fora do Brasil, mas está buscando a internacionalização.

A Beta iniciou suas atividades com contratos de vendas de serviços. A receita gerada pelos contratos de serviço financiou sua operação.

A Tabela 5 apresenta a estrutura de capital da Beta, desde a sua criação.

Tabela 5 - Composição do capital da empresa Beta

| Ano | Capital Próprio em % | Capital de terceiros em % |
|------|----------------------|---------------------------|
| 2008 | 100 | 0 |
| 2009 | 100 | 0 |
| 2010 | 100 | 0 |
| 2011 | 100 | 0 |
| 2012 | 95 | Fundo não reembolsável |
| 2013 | 95 | Fundo não reembolsável |

Fonte: Elaborada pela autora, 2014.

O capital próprio é originado do seu faturamento. Vale destacar que a empresa Beta teve dois auxílios de fundo não reembolsável.

Um deles é o projeto CNPq /RAHE, [...] ele paga exclusivamente recursos humanos, certo? O outro modo [...] é um FAPESP PIPE, é um projeto que já engloba material de consumo, material permanente, serviço de terceiros e bolsas, tá. Então, o que acontece? O primeiro, ele foi, se não me engano, de 2012 até começo de 2014. São 24 meses. Então, ele praticamente manteve bolsistas, recursos humanos que foram três pessoas só [...] (B1).

No caso do primeiro, o valor foi de R\$ 144.000,00, com 20% de contra partida. Já no segundo, R\$ 150.000,00, sem contrapartida.

Então, é isto que eles oferecem, entendeu? Porque o teto do edital do CNPQ era 150.000, entendeu? e a gente ainda foi privilegiado, porque é muito difícil conseguir este capital a fundo perdido. Foi isto. Agora, em relação ao valor, outro projeto, foi um projeto pequeno também. O edital também é 150 fase 1. Conseguimos 150, também a fundo perdido. Eu não considero como financiamento. E não sei se você já ouviu falar, o modelo do edital na primeira fase é 150 o teto e na segunda é 1. A gente está na primeira fase. Então, são os projetos paralelos que nos auxiliam o P&D [...].

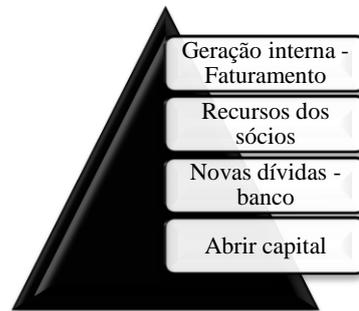
Os auxílios a fundo não reembolsável foram destinados a P&D, e esse recurso disponibilizado pelo governo. Segundo B1, “ajudou muito, considerando investimento a fundo perdido. Não foi investimento do governo. Não houve financiamento. Não é financiamento o que a gente tem. Com o investimento, ela se desenvolveu mais rápido, investimento a fundo perdido”.

Questionado sobre o fator que levou a Beta a recorrer ao fundo não reembolsável oferecido pelo governo, B1 mencionou que “pela característica mesmo do investimento. Desde que seja a fundo perdido, para a gente é muito interessante”.

Em relação ao fato de possuir uma estrutura meta, B1 declarou que “não necessariamente, mas somos precavidos”. Ou seja, a empresa não possui definida uma estrutura meta, porém busca estar prevenida para possíveis contingências.

Na busca por entender como a estrutura de capital da Beta é determinada, foi questionado se ela escolhe as fontes dos seus recursos financeiros de acordo com as melhores oportunidades oferecidas pelo mercado. B1 disse: “Não. A gente não faz isto, não”. Mas a empresa possui uma hierarquia definida, como apresentado na Figura 14.

Figura 14 - Hierarquia das fontes de financiamento da empresa Beta



Fonte: Elaborada pela autora, 2014.

A primeira fonte de recurso para a Beta é a geração interna, recursos originados do faturamento. Foi algo que fez com que a empresa se desenvolvesse e se tornasse sustentável. Segundo B1, “o único segredo de sustentação é faturamento, [...]. Trabalhar, vender serviço, vender produto. É isto aí”.

A segunda fonte são os recursos dos sócios, de grande relevância para o desenvolvimento dos negócios. Questionado sobre a importância de tal recurso, B1 mencionou que a empresa “não teria se desenvolvido”.

A terceira opção na hierarquia das fontes de financiamento é novas dívidas – banco. Questionado sobre a relevância do recurso financeiro de bancos para o desenvolvimento da empresa, B1 declarou que “teria se desenvolvido da mesma forma”, reforçando a irrelevância desta modalidade para a empresa. Vale destacar que, apesar de ser a terceira opção, ela é preterida ao invés de recursos de um fundo. A Beta não leva em consideração as modalidades de *Angels*, VC e PE, isto porque

[...] a sistemática imposta por fundos como *angels* e *venture* não nos agrada. Já recebemos vários para conversar. Eles mal sabem o que querem... ou qual a estratégia utilizada para financiar. Ou até mesmo a forma como querem fazer isto [...] O último que me mandou foi o X. Tenho até uma cartilha deles aqui tentando explicar o que eles fazem, mas chegam na hora da reunião, eles não sabem o que querem. Já participei de várias reuniões, fundo D duas vezes. Eles não sabem o que querem. Eu não consigo entender o mecanismo de operação deles no Brasil. (B1)

A forma como os fundos operacionalizam no Brasil os tornam uma opção de recurso financeiro não atrativo, como se mostra o capital próprio para a Beta. Nesse sentido, assim afirmou B1:

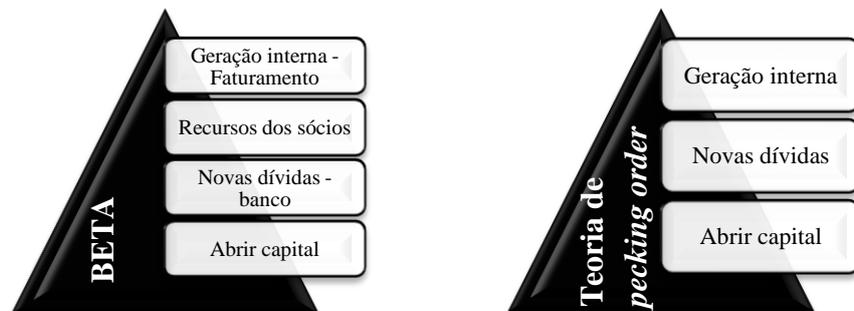
Tem muita gente que estimula trabalhar com mais dívida. Estima isto. Eu acho muito complicado. Até hoje eu preciso compreender um pouco mais como funciona

isto. No meu caso. No meu caso específico, eu preferiria vender o negócio do que receber aporte de capital. [...] Porque aí veria o custo do negócio, fazia uma avaliação, porque o mecanismo de investimento externo hoje não garante que eu vá retornar de repente o que foi investido dentro do prazo que ele solicitou, porque envolve alta tecnologia. Então, o comprometimento financeiro, às vezes, ele não é suficiente para suprir a necessidade tecnológica que necessita. Às vezes, eu preferiria um feedback tecnológico do que um feedback meramente financeiro para manter um negócio. Eu preferiria trazer um sócio que tenha um knowhow tecnológico alto a custo zero, assim a custo de investimento, do que pegar um aporte de capital simplesmente por pegar, e depois não ter garantia de permanência do negócio, sobrevivência, diferente do tipo de empresas que não envolve alta tecnologia”.

A especificidade do negócio é algo que pode ser levado em consideração para tornar esta modalidade de financiamento não atrativa para os empreendedores da Beta. Por se tratar de um negócio que possui altos riscos e baixo nível de certeza, os empreendedores ficam receosos de não conseguir obter o retorno desejado pelo investidor no tempo definido.

Ao comparar a hierarquia adotada pela Beta e a hierarquia proposta pela teoria de *pecking order*, é possível observar uma semelhança entre elas. A diferença entre uma e outra está nos recursos dos sócios, que no caso da Beta é a segunda opção (Figura 15).

Figura 15 - Comparação entre a hierarquia das fontes de financiamento da empresa Beta e a teoria de *pecking order*



Fonte: Elaborada pela autora, 2014.

Conforme apresentado na seção 4.1, ao realizar a simulação para valores de WACC no Brasil de empresas de nanotecnologia que atuam na faixa de 100% de capital próprio e 0% de capital de terceiros, o valor encontrado foi de 2,79%. Na busca por verificar se isso é o vivenciado pela Beta, perguntou-se a B1 se esse valor era o praticado pela Beta. Segundo o entrevistado B1, Eu teria que fazer alguns cálculos, mas creio que seja próximo. Acho que seria próximo a isto. É o juros, né?! Acho que é isto mesmo. Teria que fazer uns cálculos, mas acho que é isto mesmo. Mas eu teria que fazer uma simulação disto para te falar”.

Na simulação realizada, foi observado que o Risco-Brasil foi a variável que mais influenciou o WACC. sobre isso, declarou B1: “Sem dúvida. Sem dúvida, influência, sim”. Porém, quando questionado sobre qual das três variáveis, Ke, Ki e Risco Brasil, influencia mais no WACC das empresas de nanotecnologia, B1 mencionou o Ke. Como a Beta não possui dívida em sua estrutura, é natural que Ki não fosse a escolhida, diferente do que aconteceu na simulação.

4.4 Análise dos estudos de caso

As empresas brasileiras analisadas possuem estruturas bem semelhantes, ambas com um número pequeno de colaboradores, com formação superior e alguns com pós-graduação. Outro ponto que chama atenção é o fato de elas não possuírem um laboratório para produção em grande escala. Desenvolvem a pesquisa e terceirizam a produção em grande escala.

Uma diferença entre a Alfa e a Beta é em relação a patentes. A primeira não possui nenhuma patente registrada, já a segunda possui doze patentes registradas no Brasil.

As empresas pesquisadas não são de capital aberto. Assim as teorias de sinalização, *market time* e inércia gerencial não se aplicam. Ambas, todavia possuem uma estrutura de capital. Foi possível observar semelhanças entre elas a este respeito. As duas trabalham com 100% de capital próprio e receberam recursos do governo a fundo não reembolsável. No caso da Alfa o número de aportes foi bem maior, sete contra dois da Beta. Na seção 4.2,A1 informou que sua equipe possui pessoas focadas no desenvolvimento dos projetos e no monitoramento do mercado para aumentar a taxa de sucesso ao submeter um projeto a um edital. Este fator pode estar relacionado com o alto número de aportes recebidos pela Alfa. Ao analisar o número de aportes e a idade da empresa, é possível dizer que a Alfa teve, em média, um aporte por ano.

As empresas analisadas neste estudo vão ao encontro das conclusões de Ramalho e Silva (2009) a respeito da variável *endividamento*, uma vez que, segundo tais autores, muitas empresas possuem nível de endividamento zero; ou seja, não usam dívida, sendo o caso observado neste estudo. A preferência pela não utilização de dívida em sua estrutura também foi algo encontrado por Vieira (2012) ao analisar as empresas de pequeno porte de Itabira - MG. Genz, Bagetti e Oro (2001) também verificaram a utilização de capital próprio para financiar suas estruturas nas empresas dos setores siderúrgico e metalúrgico. Os resultados também confirmam Freeman (1982), uma vez que tal autor afirma que a principal fonte de

financiamento para inovação são os recursos próprios, o mesmo observado nas empresas analisadas.

Tanto a Alfa quanto a Beta possuem uma equipe de gestão. Assim, a conclusão de Sanys e Mann (2010) de que empresas que possuem uma equipe de gestão são menos propensas a usar dívidas de cartões de crédito e outros empréstimos externos pode ser observada nas empresas Alfa e Beta. Porém, não se pode afirmar que este seja o fator determinante para a não utilização da dívida. No mesmo estudo, os autores também observaram que *startups*, em que o empreendedor possui elevado conhecimento ou mais ativos de propriedade intelectual têm menor probabilidade de utilização da dívida do que outras empresas. Neste estudo, as empresas Alfa e Beta apresentam semelhança na sua estrutura física e em seus quadros de colaboradores e gestores. Elas possuem mais ativos de propriedade intelectual, empreendedores com elevado conhecimento e nenhuma dívida em sua estrutura, estando em sinergia com o encontrado por Sanys e Mann (2010).

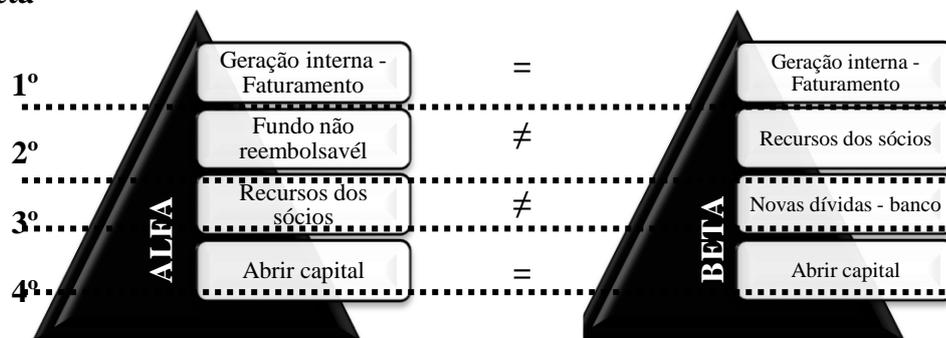
Apesar de os resultados estarem em conformidade com alguns estudos, os mesmos seguem linha contrária ao observado nas EBTs irlandesas por Hogan e Hutson (2004), nas quais os fundadores preferem capital externo em sua estrutura, e ao observado por Huyghebaert e Van de Gucht (2007) ao comprovarem um número maior de dívida bancária em sua amostra de *startups*. É importante ressaltar que estes estudos referentes às EBTs foram realizados em empresas que não se encontram no Brasil, estando submetidas a um cenário diferente.

A Alfa e Beta se encontram na mão de poucos sócios. No caso da Alfa são três sócios e no caso da Beta, dois. Elas não possuem dívidas em sua estrutura, o que corrobora com uma das conclusões obtidas por Biagini (2003), de que quanto mais concentrada a empresa menos propensa ao uso da dívida.

Em relação à estrutura meta, a Alfa não possui uma, porém a Beta, mesmo tendo posicionado que não a possui necessariamente, mantém-se precavida a esse respeito, o que leva a entender que a estrutura meta definida pela empresa significa o quanto conseguir de investimento a fundo não reembolsável e o restante de capital próprio. Isso porque, B1 disse que “o único segredo de sustentação é faturamento [...] vender serviço, vender produto [...]. Entende-se, então que se o segredo para manter o negócio sustentável é faturar, implicitamente, a estrutura meta que se busca alcançar já está definida, sendo composta apenas por capital próprio.

Já a Alfa, mesmo optando por uma estrutura com apenas capital próprio, faz essa escolha após analisar as oportunidades oferecidas pelo mercado. Segundo A1, eles analisam as oportunidades do momento e, após tal análise, optam pela melhor opção para a empresa. Isso também aconteceu com 13% das empresas brasileiras de capital aberto analisadas por Santos (2006), que captam seus recursos à medida que surgem boas oportunidades, não se preocupando em atingir uma estrutura meta ou seguir uma hierarquia. Diferente da Alfa, a Beta não opta por seguir o oportunismo. Como mencionado, para seus gestores, está definido que os recursos que financiam o negócio devem ser originados de faturamento, e isso foi confirmado ao questionar sobre a hierarquia dos recursos.

Figura 16 - Comparação entre as hierarquias das fontes de financiamento das empresas Alfa e Beta



Fonte: Elaborada pela autora, 2014.

Ambas as empresas analisadas apresentaram uma hierarquia na hora de escolher suas fontes de financiamento. Como mostra a Figura 16, ambas possuem quatro opções, sendo que a primeira e quarta são semelhantes. A geração interna por meio do faturamento foi algo mencionado pelas duas empresas analisadas como a primeira opção. No caso da Alfa, o fundo não reembolsável, opção que a empresa já utilizou sete vezes, foi a segunda opção. A Beta também utilizou duas vezes recursos de fundo não reembolsável, porém o mesmo não apareceu em sua hierarquia. Isso leva a confirmar a maior relevância deste recurso para a Alfa e o inverso para Beta. Em segundo lugar, a Beta colocou os recursos de sócios, opção que ficou em terceiro lugar na Alfa. Porém, no terceiro lugar, na empresa Beta foram mencionadas dívidas com bancos, opção que não foi considerada pela Alfa. No quarto lugar, abrir capital, diferente do encontrado por Baêta, Lara e Melo (2006), o capital de risco, originado por fundos de VC, não tem importância para as empresas analisadas. Pelo contrário, foi apontada a preferência pela não utilização destes recursos por ambas.

Apesar de a Alfa possuir uma hierarquia das fontes de financiamento, não se pode dizer que ela segue a teoria de *pecking order*, isto porque não segue a ordem de preferência definida por Myers e Majluf (1984). A Alfa não leva em consideração as dívidas externas, diferente de Myers e Majluf (1984), que consideram o fundo não reembolsável como uma opção. Contudo, apesar de a Alfa não ser de capital aberto, foi observado um comportamento oportunista no momento de definir sua estrutura de capital. Isso porque, segundo A1, a empresa observa o mercado e escolhe suas fontes de acordo com o momento, com as oportunidades. Segue assim, a ideia da abordagem oportunista.

Já hierarquia das fontes de financiamento da Beta segue, de certa forma, a teoria *pecking order*, isso porque a empresa prefere financiar seus investimentos, em um primeiro momento, com recursos internos. Caso tais recursos não sejam suficientes, ela se endividaria para cobrir a necessidade de capital e, como última opção, emitiria ações para obter recursos.

Diante da hierarquia das duas empresas pesquisadas, pode-se dizer que, assim como os trabalhos de Gomes e Leal (1999), Tedeschi (1997), Tahvanainen (2003) e Morais (2005), a teoria de *pecking order* foi confirmada na Beta.

Outro ponto analisado foi a relevância de algumas fontes de financiamento. O Quadro 8 apresenta a relevância de três fontes, de acordo com a percepção dos entrevistados.

Quadro 8 - Relevância das fontes de financiamento

| Recurso | Empresa Alfa | Empresa Beta |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Sócios | O desenvolvimento seria mais lento | Não teria se desenvolvido |
| Bancos | Não existiria | Teria se desenvolvido da mesma forma |
| Fundo não reembolsável | Não teria nem existido | Ajudou muito |

Fonte: Elaborado pela autora, 2014.

No caso dos recursos dos sócios, a Alfa teria se desenvolvido de forma mais lenta, diferente da Beta, que não teria se desenvolvido. Assim, pode-se dizer que para a Beta o capital próprio é a fonte mais relevante, diferente da Alfa, em que a relevância é mediana.

No caso dos recursos bancários, a Alfa posicionou que não existiria. Declarou A1: “Se isto fosse feito no momento errado, nós quebraríamos, porque não ia ter capital para bancar o investimento, para pagar o banco, por exemplo [...]”. Isso reforça o fato de que os recursos bancários são, muitas vezes, uma modalidade que não se adequa facilmente às necessidades

de uma EBT. Já na empresa Beta o mesmo não possui nenhuma relevância, o que corrobora com o fato de ela não ter utilizado este tipo de recurso.

O recurso de fundo não reembolsável oferecido pelo governo, no caso da Alfa, tem grande relevância. No caso da Beta, tem relevância, mas não tanto quando o capital dos sócios, corroborando para o exposto anteriormente. O fator principal para a Alfa recorrer ao fundo não reembolsável é a facilidade de acesso a esse recurso. Já a Beta recorreu a tal investimento pela característica dele. Assim, o recurso mais relevante para a Alfa é o recurso a fundo não reembolsável e no caso da Beta é o capital próprio.

Os fundos de VCePE, apesar de possuir relação direta com as EBTs, não é uma opção considerada pelas empresas analisadas. Tanto a Alfa quanto a Beta demonstraram a não preferência por esta modalidade. Diante das falas de A1 e de B1 foi possível observar que no caso da Alfa a não utilização de tal recurso se deve a questões estratégicas, uma vez que os sócios não querem ficar reféns de grupos de investimentos e perder o controle da empresa. Pode-se dizer que na busca por evitar determinados conflitos a Alfa opta por alguns recursos ao invés de outros, estando em sinergia com o observado pela teoria de agência, em que os potenciais conflitos de interesses entre investidor interno e investidor externo determinam a estrutura de capital. No caso da Beta também se observou o mesmo, pois a não utilização de fundos de VC e PE se dá pela característica deles e pela sistemática imposta por estes fundos, fatores que não agradam os gestores da Beta, sendo este o motivo pelo qual eles não recorrem a tal modalidade de recurso.

Outro fator analisado neste trabalho foi o WACC. A simulação foi realizada tendo por base as empresas que fazem parte do SGIXGNT. A estrutura de capital dessas empresas é composta por capital próprio e capital de terceiros. A Tabela 6 exhibe o número de empresa e o percentual de capital próprio que elas se possuem.

Tabela 6 – Percentual de capital próprio das quatorze empresas do SGIXGNT

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|
| < 50% | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| De 51% a 60% de capital próprio | 5 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| De 61% a 70% de capital próprio | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 |
| De 71% a 80% de capital próprio | 1 | 5 | 2 | 2 | 3 |
| De 81% a 90% de capital próprio | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 |
| De 91% a 100% de capital próprio | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 |

Fonte: Elaborada pela autora, 2014.

Para o ano de 2009 não foram encontrados os dados de uma das empresas que compõem o índice. Assim, o número de empresas analisadas neste ano foi de 13, contra 14 nos demais.

As empresas que compõem o SGIXGNT apresentam uma estrutura de capital bem diferente das empresas analisadas neste estudo, que possuem 100% de capital próprio. Como mostra a Tabela 6, em 2009 mais empresas apresentaram uma estrutura com menos de 60% de capital próprio e nenhuma apresentou uma estrutura com mais de 91% de capital próprio. Em 2010, 4 empresas apresentaram uma estrutura em que o capital próprio esteve entre 61% - 70%, 5 tiveram entre 71% - 80% de capital próprio e 1 empresa apresentou uma estrutura com mais de 91% de capital próprio, assemelhando-se às empresas analisadas nesta pesquisa. Em 2011, 4 empresas apresentaram uma estrutura em que o capital próprio esteve entre 81% - 90% foram 4, mais do que no ano anterior, porém o número de empresas que tiveram mais de 91% de capital próprio continuou o mesmo. Em 2012, mais da metade das empresas tiveram um capital próprio abaixo de 70% e 2 apresentaram capital próprio acima de 90%. Por fim, em 2013, 9 empresas apresentaram um capital próprio abaixo de 80% e 2 tiveram um capital próprio acima de 90%. Isso mostra que, diferente das empresas pesquisadas, o número de empresa do SGIXGNT que utilizam mais capital próprio do que capital de terceiros para financiar suas atividades é bem pequeno, sendo 0% da amostra em 2009, 7,14% em 2010 e 2011 e 14,3% em 2012 e 2013.

Ao realizar a simulação do WACC para as empresas de nanotecnologia no Brasil, foi possível observar que quando o valor da dívida é 0% - ou seja, quando se tem uma estrutura de capital composta apenas por capital próprio - o valor do WACC é de 2,79%. Caso o percentual de dívida aumente, o valor de WACC tende a diminuir, e caso a empresa tenha em sua estrutura de capital apenas capital de terceiros, o WACC chega a 1,89%. Isso ocorre porque o K_i tende a ser mais barato que o K_e . Vários trabalhos estimulam a utilizam de mais dívida em sua estrutura de capital, como é mencionado na teoria tradicional, em que a empresa pode reduzir o custo de capital e, conseqüentemente, aumentar seu valor total com a utilização crescente de capital de terceiros. Esse ponto foi levantado por B1:

Tem muita gente que estimula trabalhar com mais dívida. Estimula isto. Eu acho complicado. Até hoje eu preciso compreender um pouco mais como funciona isto. No meu caso. No meu caso específico, eu preferiria vender o negócio do que receber aporte de capital (B1).

Ou seja, existe por parte de alguns agentes o incentivo para compor uma estrutura de capital com o maior volume possível de capital de terceiros.

Apesar de o WACC ficar menor à medida que se tem mais capital de terceiros do que capital próprio, tanto a Alfa, quanto a Beta preferem manter uma estrutura composta por capital próprio, devido à especificidade de seu negócio. Esse tipo de empresa apresenta elevado risco, necessidade de altos investimentos, incerteza sobre o retorno desejado no tempo determinado e outras características que tornam este negócio diferente dos demais, fazendo com que os sócios prefiram assumir sozinhos o risco do negócio e evitar possíveis conflitos de agência.

Quanto ao valor encontrado para o WACC na simulação para 0% de dívida - 2,79% no caso da Alfa -, ele está acima, sendo aproximadamente de 6%. Já no caso da Beta está próximo.

O K_i , de acordo com o Gráfico 7, é a variável que mais influencia o WACC, seguindo-se o Risco-Brasil e o K_e . No caso da Alfa, A1 possui a mesma percepção, porém para o B1 é o K_e , pois, segundo a sua estrutura e a percepção do entrevistado, o K_i é mais específico para algum momento, diferente do K_e . De forma geral, como a estrutura das empresas analisadas não possui dívida, pode-se apontar que o K_i não poderia influenciar sua estrutura, diferente dos dados da simulação, que teve como base empresas que possuem, em sua maioria, mais capital de terceiros do que capital próprio.

O que vale destacar é que, de acordo com os dados da simulação, apresentados nos Gráfico 6 e no Gráfico 7 é possível observar que a utilização de capital de terceiros para financiar empresas de nanotecnologia não é uma das melhores opções. Ao analisar a realidade das empresas da amostra, confirma-se tal conclusão, tanto que elas utilizam uma estrutura composta por capital próprio e alguns recursos de fundo não reembolsável. Esta escolha está fundamentada no argumento de que o capital de terceiros não é uma boa opção para a empresa, em que eles atuam. De acordo com os entrevistados, o capital de terceiros não é uma boa opção de financiamento devido à sistemática imposta, não favorecendo a empresa da forma como os empreendedores desejam.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado da pesquisa, foi observado que as duas empresas analisadas apresentaram uma estrutura de capital semelhante, financiando suas atividades com recursos próprios e recursos vindo de fundo não reembolsável do governo. Ambas demonstraram uma não preferência pelos recursos de fundos de investimentos, devido à sistemática imposta por eles. No caso da Beta especificadamente, existe a preferência pela venda do negócio ao invés de receber aportes de fundos.

Foi observada a presença de algumas teorias de estrutura de capital no momento de determinar qual estrutura adotar. No caso da Alfa, encontraram-se indícios que comprovam a teoria de agência, em que se escolhe uma estrutura de capital que reduza os conflitos de agência, motivo pelo qual a empresa não utiliza recursos de fundos de investimento e não abre capital. Também na Alfa, observou-se uma busca pelas melhores oportunidades do mercado, com base na análise de financiamentos bancários e no monitorando dos editais públicos de subvenção, demonstrando que a ideia do oportunismo também está presente no momento de determinar qual estrutura será adotada.

Já no caso da Beta, foi identificada uma estrutura meta, que é composta apenas por recursos próprios, originados de faturamento. Porém, ela também possui uma hierarquia de fontes de financiamento caso o faturamento não seja necessário. Esta hierarquia está de acordo com a teoria de *pecking order*, em que se utilizam primeiramente os recursos gerados internamente, depois a dívida e em terceiro lugar a emissão de ações.

Na simulação realizada, constatou-se que quanto maior o percentual da dívida menor será o WACC. Porém, para as empresas analisadas, apesar de o WACC ser menor, existem fatores não financeiros que proporcionam a escolha de uma estrutura que não possuía dívida. Esses fatores estão associados diretamente com a gestão da empresa, possíveis conflitos e risco do negócio.

Na simulação também se verificou que quando maior o valor da dívida maior o risco do negócio. Como as empresas estudadas já possuem um risco elevado, inerente a sua atividade, foi observado que financiar empresas brasileiras de nanotecnologia com capital de terceiros não é a melhor opção, constatando-se tal fato na prática.

Também foi possível observar que o WACC encontrado na simulação para empresas que atuam com 0% de dívida está um pouco abaixo do praticado pelos empreendedores das empresas pesquisadas. Não se pode afirmar, porém acredita-se que isso ocorreu em razão de determinados fatores estarem relacionados diretamente ao negócio, e podendo não estar incluídos no Risco-Brasil e tampouco nas empresas que fizeram parte da base de dados para a realização da simulação.

Diante do exposto, pode-se dizer que a estrutura de capital das empresas de nanotecnologia se dá por meio, principalmente, da teoria de agência, buscando maior controle e menos conflitos. Também foram observados aspectos do oportunismo e da teoria de *pecking order*, no momento de definir a estrutura de capital das empresas de nanotecnologia.

O estudo apresentado contribui para um melhor entendimento sobre a estrutura de capital das empresas de nanotecnologia brasileiras. Ao apresentar como suas atividades são financiadas, quais as fontes relevantes para este segmento e como a estrutura de capital é determinada, colabora-se para o desenvolvimento do conhecimento destes dois temas: estrutura de capital e nanotecnologia. Assim como para a aplicabilidade das teorias no cenário brasileiro. A contribuição não é apenas relacionada à teoria, mas também agrega conhecimento aos gestores do segmento da amostra.

As empresas da amostra não são instituições que favorecem fácil acesso e tampouco possuem dados disponibilizados em banco de dados ou sites. Assim, durante o desenvolvimento desta pesquisa, algumas situações aconteceram, fazendo com que a dissertação sofresse alterações.

A primeira barreira refere-se ao número de empresas pesquisadas. No início, havia cinco empresas, porém uma ainda não havia iniciado o desenvolvimento de produto, estando ainda na fase da pesquisa laboratorial. Por isso, foi retirada da amostra. Outra empresa foi retirada porque não produzia produtos/serviços; apenas realizava a comercialização de produtos à base de nanotecnologia importados, o que não a caracterizava como uma empresa viável para o estudo. Por fim, uma empresa não realizou as entrevistas. Assim, a pesquisa ficou com dois estudos de caso.

Outra limitação apresentada nesta pesquisa prende-se aos dados quantitativos. Por questões relacionadas às políticas internas das organizações pesquisadas, após as entrevistas, elas informaram que não poderiam disponibilizar seus balanços e demonstrações dos exercícios para que avaliações quantitativas fossem realizadas.

Ainda em relação aos dados quantitativos, vale destacar que não foi possível comprovar o valor exato do WACC da Beta devido ao não retorno por parte da empresa.

Os estudos que analisam a estrutura de capital de EBTs ainda são muito raros no Brasil. Ao se falar de empresas de nanotecnologia, este número é menor ainda. Assim, como sugestão de estudos futuros, acredita-se que seria relevante aplicar este estudo em outros segmentos de EBTs, para verificar se os resultados encontrados no segmento de nanotecnologia são semelhantes aos das EBTs.

Como a pesquisa foi feita com empresas das regiões Sul e Sudeste, seria interessante realizar uma pesquisa que abrangesse empresas de outras regiões do Brasil, assim como empresas de outros países. Assim, seria possível realizar um estudo comparativo.

Outra sugestão prende-se à realização de uma pesquisa de análise da estrutura de capital das empresas de nanotecnologia de diferentes idades. A amostra analisada possuía idades muito semelhantes, não permitindo observar se existe diferença na estrutura de capital de empresas em diferentes tempos de atuação no mercado.

REFERÊNCIAS

- AAMIR, Z.; GULZAR, S.; UZMA, F.; KHAN, S. A. Factors affecting the capital structure in energy sector of Pakistan. *International Journal of Academic Research Part B*. 2013. v.5, n. 3, p. 503-510.
- ABDI. Panorama de Nanotecnologia – 2010. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/Panorama%20de%20Nanotecnologia.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2014.
- ABDI. Disponível em: <http://www.abdi.com.br>. Acesso em 10 jun. 2013.
- ALL TOP STARTUPS. *Startup Financing Cycle*. 2013. Disponível em: <http://alltopstartups.com/2012/06/02/infographic-startup-financing-cycle/>. Acesso em 20. jun. 2013.
- ALVES, O. L. Nanotecnologia, nanociência e nanomateriais: quando a distância entre presente e futuro não é apenas questão de tempo. *Parcerias Estratégicas*, Brasília. 2004. n. 18, p. 23-40. Disponível em: http://www.lqes.iqm.unicamp.br/images/pontos_vista_artigo_opiniao_61_1_nano_cgee.pdf. Acesso em: 01 nov. 2014.
- ANDRADE, M. M. *Introdução à Metodologia do trabalho científico*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.
- ASSAF NETO, A. *Finanças Corporativas e Valor*. – São Paulo: Atlas. Finanças Corporativas e Valor. 3. ed. 2010.
- BAÊTA, A. M. C.; LARA, F. M. C.; MELO, V. S. Financiamento da inovação: uma estratégia competitiva. *Revista Administração em Diálogo (RAD)*. 2006. v. 8, n. 1.
- BAKER, M.; WURGLER, J. Market timing and capital structures. *Journal of Finance*. 2002. v. 57, n. 1, p. 1-30.
- BAKER, M.; GREENWOOD, R.; WURGLER, J. The maturity of debt issues and predictable variation in bond returns. *Journal of Financial Economics forthcoming*, 2002.
- BALAN, H. N; RÔAS, N. A. S. Capital de risco: oportunidade de financiamento para as empresas de base tecnológica, *Economia & Tecnologia*. 2008. Ano 4, v. 12.
- BARCLAY, M. J.; SMITH Jr. C. W. The Capital Structure Puzzle: another look at the evidence. *Journal of Applied Corporate Finance*. 1999. v. 12, n. 1.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.
- BIAGINI, F. L. *Fatores determinantes da estrutura de capital das empresas de capital aberto no Brasil: uma análise em painel*. 2003. 140 f. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2003.

BOSSE, D. A. Bundling governance mechanisms to efficiently organize small firm loans. *Journal of Business Venturing*, v. 24, p. 183-195, 2009.

BRASIL. Ministério de Ciência e Tecnologia. *Programa de C,T&I para Nanotecnologia*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/77609.html>>. Acesso em: 02 mai. 2013.

BREALEY, R. A.; MYERS, S. C. *Princípios de finanças empresariais*. Lisboa ed. Mcgraw-Hill de Portugal, 1992.

BRITO, G. A. S.; CORRAR, L. J. ; BATISTELLA, F. D. Fatores determinantes da Estrutura de capitais das Maiores Empresas que atuam no Brasil. *Revista de Contabilidade e Finanças*. 2007. v.18, n.43, p. 9-19. ISSN 1808-057X. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-70772007000100002>. Acesso em 28 jan. 2013.

BURRELL, G.; MORGAN, G. *Sociological paradigms and organizational analysis*. London: Heinemann Educational Books, 1979.

CALDAS, M. P. Paradigmas em Estudos Organizacionais: Uma Introdução à Série. *RAE - Revista de Administração de Empresas*. 2005. v. 45, n. 1.

CASSAR, G. The Financing of Business Start-Ups. *Journal of Business Venturing*. 2004. v. 19(2), p. 261–283.

CHEROBIM, A. P. M. S. Estrutura de Capital: Revisão Teórica. In: SAITO, R. PROCIANOY, J. L. *Captação de Recursos de Longo Prazo*, São Paulo: Atlas, 2008.

CIENCIAS PARALELAS. *Representação esquemática da escala nanométrica*. Disponível em: <http://www.cienciasparalelas.com.br/nanotecnologia-e-suas-aplicacoes/>. Acesso em 17 nov. 2014.

CIENTIFICA. *The Nanotechnology Opportunity Report*. Executive Summary. 2008. 3 ed. London: Cientifica Ltd.

CLARYSSSE, B.; BRUNEEL, J. Nurturing and growing innovative star-ups: the role of policy as integrator. *R&D Management*, v. 37, n. 2, p. 139-149, 2007.

CORNELIUS, B.; PERSSON, O. Who's who in venture capital research. *Technovation*, v. 26, p. 142-150, 2006.

CORREIA NETO, J.F; MOURA, H. J.; FORTE, S. H. C. A. Modelo prático de previsão de fluxo de caixa operacional para empresas comerciais considerando os efeitos do risco, através do método de Monte Carlo. *Revista Eletrônica de Administração*, Porto Alegre, UFRGS. 2002 v. 8. n. 3.

COSTA, L. G. T. A; AZEVEDO, M. C. L. *Análise fundamentalista*. Rio de Janeiro: FGV/EPGE, 1996

CRESWELL, J. W. *Qualitative inquiry and research design: choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage, 1998.

DEANGELO, H.; MASULIS, R. W. Optimal Capital Structure Under Corporate and Personal Taxation. *Journal of Financial Economics*. 1980. v. 8, n. 1, p. 3-29.

DURAND, D. Cost of debt and equity funds for business: trends and problems of measurement. *In: conference on research on business finance*, 1952.

EID Jr, W. Custo e estrutura de capital: o comportamento das empresas brasileiras. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 51-59, 1996.

FERNANDES, C. A. B. A. *Gerenciamento de Riscos em Projetos: Como usar o Microsoft Excel para realizar a Simulação Monte Carlo*. 2005. Disponível em: http://www.bbbrothers.com.br/files/pdfs/artigos/simul_monte_carlo.pdf. Acesso em 15 nov. 2014.

FERRO, José R. e TORCO-MIAN, Ana Lúcia V. A criação de pequenas empresas de alta tecnologia. *Revista de administração de empresas*, vol. 28 (2), Rio de Janeiro, Abril/Junho – 1988, p. 43-50

FEYNMAN, R. P. *Plenty of Room at the Bottom*. Disponível em: http://www.pa.msu.edu/~yang/RFeynman_plentySpace.pdf. Acesso em 10 nov. 2012.

FINEP. *Financiadora de Estudos e Projetos* - Disponível em: http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=financiamento_modalidades. Acesso em 25 mai. 2013.

FLANNERY, M. Asymmetric Information and Risky Debt Maturity Choice, *Journal of Finance*. 1986. v. 41, p. 18-38.

FLANNERY, M.; RANGAN, K. Partial adjustment toward target capital structures. *Journal of Financial Economics*, 2006. n. 79, p. 469-506.

FORMIGONI, H. *A influência dos incentivos fiscais sobre a estrutura de capital e a rentabilidade das companhias abertas brasileiras não financeiras*. 2008. 190 f. Tese (doutorado em Ciências Contábeis). Departamento de Contabilidade e Atuária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

FREEMAN, C. *The economics of industrial innovation*. Londres: Pinter Publishers, 1982.

FRICK, T. F S.; SALES, I. D.; FRICK, O. O. *Financiamento de Capital Empreendedor para ENBTs: O Caso das Empresas Incubadas na Incamp*, 2010. Disponível em <<http://www.stratangels.com.br/>>. Acesso em 18 jun. 2013.

GENZ, D.; BAGETTI, F. L.; ORO, I. M. Análise da relação entre a estrutura de capital e o custo médio ponderado de capital (CMPC): um estudo no setor de siderurgia e metalurgia. *Unoesc & Ciência – ACSA*, Joaçaba. 2011. v. 2, n. 2, p. 129-140. 2011. Disponível em: http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acsa/article/download/1303/pdf_226. Acesso em 03 jan. 2014.

- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIMENES, R. A teoria tradicional e o modelo de Franco Modigliani e Merton Miller: uma abordagem crítica. *Revistas Científicas da UNIPAR*. 1999. v. 7, n. 25.
- GITMAN, L. J. *Princípios de administração financeira*. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004.
- GITMAN, L. J. *Princípios de Administração Financeira*. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2006.
- GOMES, G. L.; LEAL, R. P. C. *Determinantes da estrutura de capitais das empresas brasileiras com ações negociadas em bolsas de valores*. In: LEAL, Ricardo P. C. *et al. Finanças Corporativas*. Coleção Coppead de Administração. São Paulo: Atlas, 2000.
- GONÇALVES, E. Financiamento de Empresas de Base Tecnológica: algumas evidências da experiência brasileira. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza. 2002. v. 33, n. 1.
- GONÇALVES, C. A.; MEIRELLES, A. M. *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas, 2004.
- GRAHAN, J. R.; HARVEY, Campbell R. The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. *Journal of Financial Economics*, v. 60, p. 187-243, 2001.
- GROPP, R.; F. HEIDER. “The Determinants of Capital Structure: Some Evidence from Banks,” *Review of Finance*, 2010, v. 14 p.587-622.
- HANDOO, A; SHARMA, K. A study on determinants of capital structure in India. *IIMB Management Review*. 2014. v. 26, 3 ed. p. 170–182.
- HEIRMAN, A.; CLARYSSE, B. How and why do research-based start-ups differ at founding? A resource-based configurational perspective. *Journal of Technology Transfer*, 2004
- HOGAN, T.; HUTSON, E. *Capital structure in new technology-based firms: evidence from the Irish software sector*. University College Dublin. School of Business. Centre for Financial Markets, 2004.
- HUYGHEBAERT, N. & VAN DE GUCHT, L. M. The Determinants of Financial Structure: New Insights from Business Start-Ups. *European Financial Management*. 2007. v. 13(1), p. 101– 133.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO/TC 229 Nanotechnologies*. Disponível em: http://www.iso.org/iso/home/standards_development/list_of_iso_technical_committees/iso_technical_committee.htm?commid=381983. Acesso em 07 jan. 2014.
- INVISTING. Disponível em: <http://br.investing.com>. Acesso em 17 nov. 2014.

IPEADATA. *EMBI+Risco-Brasil*. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em 17 nov. 2014.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the firm: managerial behavior, agency cost and ownership structure. *Journal of Financial Economics*. 1976. v.3, p. 305-360.

JONES, O.; JAYAWARNA, D. Resourcing new businesses: social networks, bootstrapping and firm performance. *Venture Capital*, v. 12, n. 2, p. 127-152, 2010.

JUCÁ, M. N. *Determinantes da estrutura de capital de bancos brasileiros e norte-americanos*, 2011, 179 f. Tese de Doutorado em Administração. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

JUNQUEIRA, L. R.; OLIVEIRA, J. L.; BRESSAN, A. A.; BERTUCCI, L. A. Alavancagem financeira como estratégia de financiamento do processo de crescimento de empresas brasileiras de capital aberto no período 1995-2002. *E & G Gestão*. 2010. v. 10, n. 23.

KADJI-Y. C.; FILION, L. J. *Essaimage technologique: Examen de la documentation*. Cahier de recherché. 2002, Chaire d'entrepreneuriat Rogers-J.-A.-Bombardier, HEC Montréal.

KALE, J.; NOE, T. Risk Debt maturity Choice in a Sequential Equilibrium, *Journal of Financial and Research*. 1990. v. 13, p. 155-165.

KAROLKIEVICZ, R. M. *Estrutura De Capital Das Empresas Do Segmento Tecnologia da Informação: Estudo Sobre as Fontes de Financiamento das Empresas Listadas na Bmf&Bovespa*, 2011, 108f. Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Finanças, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2011.

KJELLMAN, A.; HANSÉN, S. *Determinants of capital structure: theory vs. practice*. Scand. J. Magmt. 1995. v. 11, n. 2, p. 91-102.

KUCZYNSKI, T. *The Determinants of Capital Structure, an Empirical Study of Japanese Companies*. 2005. Disponível em: https://shudo-u.repo.nii.ac.jp/index.php?action=pages_view_main&active_action=repository_action_common_download&item_id=1757&item_no=1&attribute_id=18&file_no=1&page_id=13&block_id=28. Acesso em 07 jan. 2014.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 1993.

LARA, J. E.; MESQUITA, J. M. C. Estrutura de Capital e Rentabilidade: Análise do Desempenho de Empresas Brasileiras no Período Pós Plano Real. *Contabilidade Vista & Revista*. 2008. v. 19, n. 2. Disponível em: <http://web.face.ufmg.br/face/revista/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/352>. Acesso em 23 dez 2013.

LÊDO, J. C. S. *Questões bioéticas suscitadas pela nanotecnologia*. 2006. 120f. Dissertação (Mestrado em Bioética) – Centro Universitário São Camilo, São Paulo, 2006.

MANIGART, S.; STRUYF, C. Financing High Technology Startups in Belgium: An Explorative Study. *Small Business Economics*. 1997. v. 9(2), p. 125– 135.

MATTAR, F. *Pesquisa de Marketing*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

MATARAZZO, D. C. *Análise Financeira de balanços*. 6. ed. São Paulo: Atlas 2003.

MATSUO, A. K. *Oportunismo em estrutura de capital: evidências do Brasil no período 1994-2003*. 2004. 125 f. Dissertação (Mestrado em Administração). Escola de Administração de empresas de São Paulo. Fundação Getulio Vargas. São Paulo, 2004.

MEIRELLES, J. L. F.; PIMENTA JR., T.; REBELATTO, D. A. N. Venture capital e private equity no Brasil: alternativa de financiamento para empresas de base tecnológica. *Gestão e Produção*, v. 15, n. 1, p. 11-21, 2008.

MILLER, M. H. Debt and taxes. *The Journal of Finance*. 1977. v. 32, n. 2, p. 261-275.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment. *The American Economic Review*. 1958. v. 48, n. 3, p. 261-297.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. Dividend policy, growth and the valuation of shares. *Journal of Business*. 1961. v. 34, n. 4, p. 411-433.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. Corporate income taxes and the cost of capital: a correction. *American Economic Review*. 1963. v. 53, n. 3, p. 433- 443.

MORAIS, E. G. *Determinantes da estrutura de capital das empresas listadas na Bovespa*. 2005, 88 f. Dissertação (Mestrado em Administração). Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2005.

MYERS, S C.; MAJLUF, N S. Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information Investors Do Not Have. *Journal of Financial Economics*. 1984. v. 13, p. 187-222.

MYERS, S. The capital structure puzzle. *The Journal of Finance*. 1984. v. 39, n. 3, p. 575-592.

NAGHETTINI, M.; PINTO, E. J. de A.; *Hidrologia estatística*. Belo Horizonte: CPRM, 552 p. 2007.

NAKAMURA, W. T. *Estrutura de Capital das Empresas no Brasil: Evidências Empíricas*, 1992. Dissertação de Mestrado em Administração, FEA-USP, São Paulo 1992.

NANOTECH. *Aplicações da Nanotecnologia*. Nanotecnologia na PUC do RIO. Disponível em: http://nanotech.ica.ele.puc-rio.br/nano_introducao.asp. Acesso em 18 jun. 2013.

NEVES JÚNIOR, I. J.; LIMA, R. R.; LIMA, T. R. Valor da Empresa e Sua Relação com a Estrutura de Capital, Rentabilidade: um Estudo Empírico das 1000 Empresas Melhores Listadas na Revista Exame. *VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*, (2011). Disponível: <http://www.aedb.br/seget/artigos11/25114225.pdf>. Acesso em 23 dez. 2013.

OLIVEIRA, G. R. *Determinantes da estrutura de capital das empresas brasileiras: uma abordagem em regressão quantílica*. 2011. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas.)-Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

ORLIKOWSKI, W.; BAROUDI, J. Studying information technology in organizations: research approaches and assumptions. *Information Systems Research*. 1991. v. 2, n. 1, p. 1-28.

PAPARIELLO. *Financiamento da Tecnologia e Inovação por meio dos Fundos Mútuos de Investimento em Empresas Emergentes*. 2012, 153 f. Dissertação de Mestrado em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade e Ciência de Informação e Documentação (FACE) da Universidade de Brasília. Distrito Federal, 2012.

PEROBELLI, F. F. C.; FAMÁ, R. Determinantes da estrutura de capital: aplicação a empresas de capital aberto no Brasil. *RAUSP*, São Paulo. 2002. v. 37, n.3.

PEROBELLI, F. F. C.; FAMÁ, R. Fatores determinantes da estrutura de capital de empresas latino-americanas. *Revista Administração Contemporânea [Online]*, 2003. v. 7, n.1, p. 9-35.

PORTER, M. E. *Estratégia competitiva: Técnicas para a análise de indústrias e da concorrência*. 7ª ed., Rio de Janeiro: Campus, 1986.

RAJAN, R.G.; ZINGALES, L.. What do we know about capital structure? Some evidence from international data. *Journal of Finance*. 1995. v. 50, n.5.

RAMOS, B. S. *Determinantes da estrutura de capital das empresas cabo-verdianas*. 2008, Dissertação de mestrado. Instituto Universitário de Lisboa: ISCTE, 2008. Disponível em [www:<http://hdl.handle.net/10071/2493>](http://hdl.handle.net/10071/2493). Acesso em 05 jan. 2014.

RITTER, J. R. The windows of opportunity theory of capital structure. In: *Encontro Brasileiro de Finanças*, II, Rio de Janeiro, 2002.

SANTOS, S. A. *Criação de empresas de alta tecnologia: capital de risco e os bancos de desenvolvimentos*. São Paulo: Pioneira, 1987.

SANTOS, C. M. Levantamento dos fatores determinantes da estrutura de capital das empresas brasileiras. 2006. 137f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SANYSL, P.; MANN, C. L. *The Financial Structure of Startup Firms: The Role of Assets, Information, and Entrepreneur Characteristics*, 2010. Disponível em: <http://www.bostonfed.org/economic/wp/wp2010/wp1017.pdf>. Acesso em 11 fev. 2014.

SCHWIENBACHER, A. A theoretical analysis of optimal financing strategies for different types of capital-constrained entrepreneurs. *Journal of Business Venturing*, v. 22, p. 753-781, 2007.

SCIENCE-METRIX. *Nanotechnology World R&D Report 2008*. Serie R&D Reports

- Examining Science and Technology. Montreal: Science-Metrix Inc., 2008, 185 p.
- SCOTT Jr., D.F. Evidence on the Importance of Financial Structure, *Financial Management*, 1, Summer 1972, p. 45-50.
- SCOTT Jr., D. F. e MARTIN, J. D. Industry Influence on Financial Structure, *Financial Management*, 1976. v. 4, p. 67-73.
- SERRASQUEIRO, Z.; NUNES, P. M. *Capital Structure Decisions: Old Issues New Insights from High-Tech SMEs*, 2011. Disponível em: http://www.efmaefm.org/0EFMAMEETINGS/EFMA%20ANNUAL%20MEETINGS/2011-Braga/papers/0162_update.pdf. Acesso em: 08 jan. 2014.
- SHAPIRA, P.; ROSENFELD, S. An overview of technology diffusion policies and programs to enhance the technological absorptive capabilities of small and medium enterprises. 2007. Disponível em: <http://www.prism.gatech.edu/~jy5/pubs/oecdtech.htm#3>. Measures to increase technological absorptive. Acesso em: 03 dez. 2014.
- SHAPIRO, A. *Modern Corporate Finance*, New York, Macmillan, 1989.
- SILVA, C. E. R. F. *et al.* A Relação entre Estrutura de Capital e Rentabilidade das Empresas Listadas no Ibovespa. *Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção*, v.13, n.12, p. 155-163. Disponível em: http://www.producao.uff.br/conteudo/rpep/volume132013/RelPesq_V13_2013_12.pdf. Acesso em 27 dez. 2013.
- SILVA, D. F. A. *O Impacto do Corporate Governance na Estrutura de Capitais*, 2009, 138 p. Tese de Mestrado em Finanças. Faculdade de Economia. Universidade do Porto. Portugal, 2009.
- SILVA, J. V. *Teoria das Estrutura de Capitais*; Texto de Apoio; Universidade de Évora; 1991; Évora.
- SILVA JUNIOR, F. P. A Estrutura do Capital das PME's e das Grandes Empresas: Uma análise comparativa. 2012. 98 f. Dissertação (mestre em Gestão). Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra, Portugal, 2012.
- SOCIETE GENERALE INDEX. *SGI Global nanotechnology index*. Disponível em: <https://www.sgindex.com/index.php?id=122&bbg=SGIXGNT>. Acesso em 20. out. 2014.
- SPATAREANU, M. The Cost of Capital, Finance and the Investment of High-Tech Firms. *International Review of Applied Economics*. 2008. v. 22 (6).
- TAHVANAINEN, Antti-Jussi, The Capital Structure of Finnish Biotechnology Sme's – an empirical analysis. *The research Institute of the Finnish Economy*, Helsinki: ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, 2003, p. 62.
- TEDESCHI, P. *Estrutura de Capital: Uma Investigação sobre seus Determinantes no Brasil*. São Paulo, 1997. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas. 1997.

THE WALL STREET JOURNAL. Disponível em: <http://online.wsj.com/home-page>. Acesso em 17 nov. 2014.

TITMAN, S.; GRINBLATT, M. The Effect of Capital Structure on a Firm's Liquidation Decision, *Journal of Financial Economics*. 1984. v. 13.

TOMA, H. E.; ARAKI, K. Nanociência e Nanotecnologia. *Ciência Hoje*. 2005. v. 37, n. 217.

UFRGS. Núcleo de Apoio Pedagógico à Educação a Distância. *Estrutura de Capital*. Disponível em: http://thor.sead.ufrgs.br/objetos/analisar-demonstracoes-contabeis/indicadores_estrutura.php. Acesso em 01 fev. 2014

U.S DEPARTMENT OF THE TREASURY. Disponível em: <http://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=billRatesYear&year=2009>. Acesso em 17 nov. 2014.

VERHEUL, I.; HURIK, R. Start-Up Capital: Does Gender Matter? *Small Business Economics*. 2001. v. 16, p. 329– 345.

VIEIRA, E. Determinantes da Estrutura de Capital das Empresas Portuguesas cotadas. *Rev. Portuguesa e Brasileira de Gestão*. 2013. v.12, n.1, p 37-51.

WELCH, I. Capital structure and stock returns. *Journal of Political Economy*. 2004. v. 112, n. 1, p. 106-131.

WESTON, J. F.; BRIGHAM, E. F. *Fundamentos em Administração Financeira*. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Tradução: Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YUONG, S. D.; O'BYRNE, S. F. *EVA e gestão baseada em valor*. Porto Alegre: Bookman, 2003.

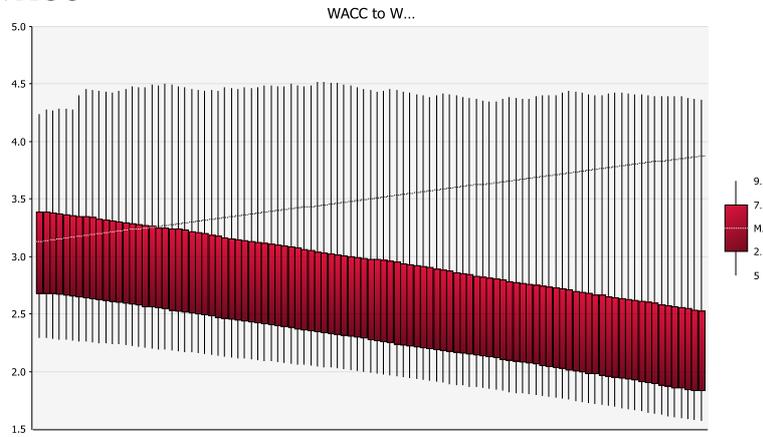
APÊNDICE A – Composição do SGI Global Nanotechnology Index - SGIXGNT

| Component | ISIN | Market | Bloomberg | Reuters | Weight | Shares |
|---------------------------------|--------------|---------------|------------------|----------------|---------------|---------------|
| QIAGEN (NAS) | NL0000240000 | NAS | QGEN US | QGEN.OQ | 14,9850% | 6.277.760.788 |
| REGENERON PHARMS. | US75886F1075 | NAS | REGN US | REGN.OQ | 14,9850% | 416.343.053 |
| FEI | US30241L1098 | NAS | FEIC UW | FEIC.OQ | 11,6883% | 1.467.827.665 |
| CABOT | US1270551013 | NYS | CBT UN | CBT.N | 11,0889% | 2.074.244.501 |
| CEPHEID | US15670R1077 | NAS | CPHD US | CPHD.OQ | 10,3896% | 2.362.348.886 |
| MYRIAD GENETICS | US62855J1043 | NAS | MYGN US | MYGN.OQ | 9,2907% | 2.446.855.228 |
| ACADIA PHARMACEUTICALS | US0042251084 | NAS | ACAD UW | ACAD.OQ | 7,2927% | 2.788.798.203 |
| VEECO INSTRUMENTS | US9224171002 | NAS | VECO UW | VECO.OQ | 4,5954% | 1.344.471.796 |
| NOVAVAX | US6700021040 | NAS | NVAX UW | NVAX.OQ | 3,4965% | 8.131.403.488 |
| MTS SYSTEMS | US5537771033 | NAS | MTSC UW | MTSC.OQ | 3,3966% | 509.541.464 |
| ARROWHEAD RESH. | US0427972098 | NAS | ARWR UW | ARWR.OQ | 2,8971% | 1.926.265.226 |
| ULTRATECH | US9040341052 | NAS | UTEK UW | UTEK.OQ | 2,1978% | 934.837.176 |
| AFFYMETRIX | US00826T1088 | NAS | AFFX UW | AFFX.OQ | 1,9980% | 2.439.562.882 |
| AMAG PHARMACEUTICALS | US00163U1060 | NAS | AMAG UQ | AMAG.OQ | 1,6983% | 740.000.741 |
| This list contains 14 elements. | | | | | | |

Fonte: Societe Generale Index, 2014.

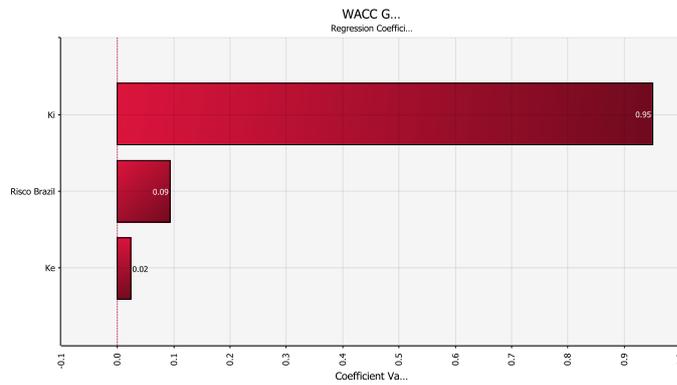
APÊNDICE B – Pré-teste da Simulação

1. Valor de WACC



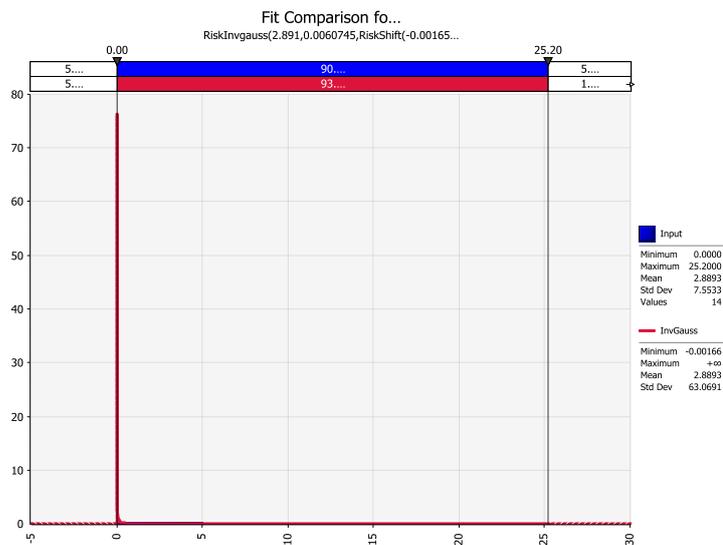
Fonte: Gerado pela autora no @ Risk 5.5, 2014.

2. Sensibilidade dos inputs



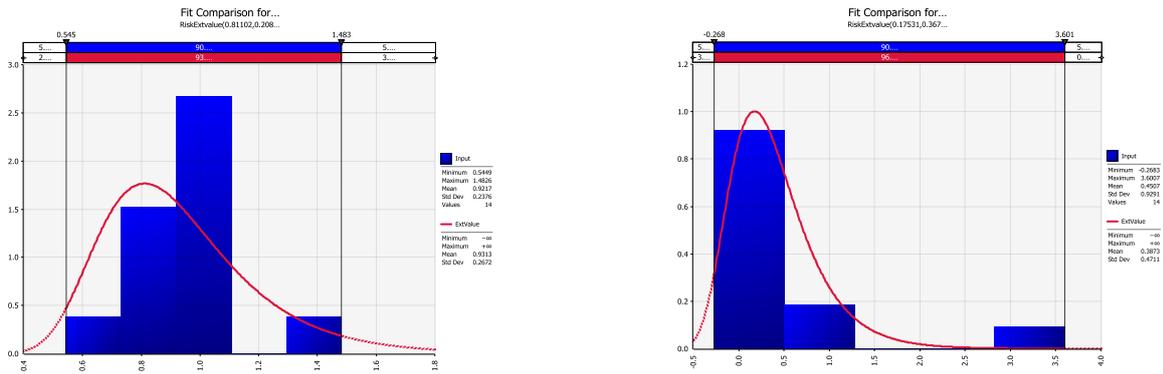
Fonte: Gerado pela autora no @ Risk 5.5, 2014.

3. Distribuição de probabilidade do Ki



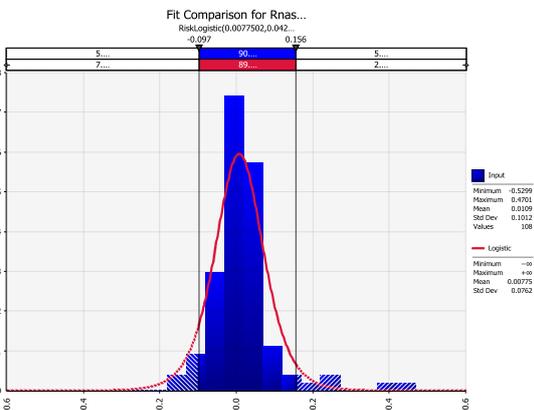
Fonte: Gerado pela autora no @ Risk 5.5, 2014.

4. Distribuição de probabilidade do Ke e do Beta



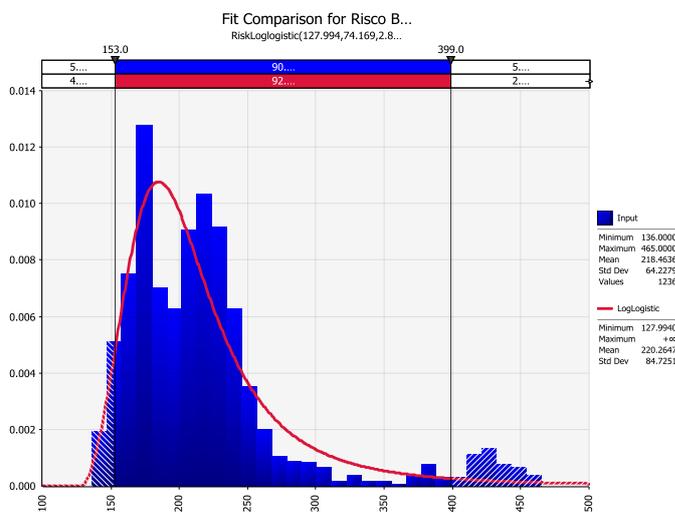
Fonte: Gerado pela autora no @ Risk 5.5, 2014.

5. Distribuição de probabilidade do Rnasaq



Fonte: Gerado pela autora no @ Risk 5.5, 2014.

6. Distribuição de probabilidade do Risco-Brasil



Fonte: Gerado pela autora no @ Risk 5.5, 2014.

APÊNDICE C – Dados da Simulação

(Continua)

| Name | WACC | WACC Geral |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|
| Description | Output |
| Dividas | 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | Dados da simulação!C19 |
| Minimum | 1,727879 | 1,690524 | 1,650343 | 1,609521 | 1,568698 | 1,527875 | 1,487053 | 1,44623 | 1,405407 | 1,357822 | 1,285424 | 1,317492 |
| Maximum | 157,8267 | 787,118 | 1571,172 | 2355,226 | 3139,279 | 3923,333 | 4707,387 | 5491,44 | 6275,494 | 7059,548 | 7843,602 | 6907,819 |
| Mean | 3,133939 | 3,231375 | 3,328811 | 3,426247 | 3,523683 | 3,621119 | 3,718555 | 3,815991 | 3,913427 | 4,010863 | 4,108299 | 3,609988 |
| Std Deviation | 0,882237 | 4,223461 | 8,314959 | 12,43708 | 16,56699 | 20,70002 | 24,83462 | 28,97011 | 33,10616 | 37,24259 | 41,37927 | 24,48433 |
| Variance | 0,778342 | 17,83763 | 69,13853 | 154,6811 | 274,4652 | 428,491 | 616,7584 | 839,2674 | 1096,018 | 1387,01 | 1712,244 | 599,4824 |
| Skewness | 14,57731 | 58,91118 | 61,71229 | 62,25234 | 62,43982 | 62,52507 | 62,5704 | 62,5971 | 62,61401 | 62,6253 | 62,63317 | 93,99138 |
| Kurtosis | 1308,561 | 5602,17 | 5971,056 | 6041,541 | 6065,807 | 6076,761 | 6082,547 | 6085,933 | 6088,062 | 6089,475 | 6090,452 | 15065,16 |
| Errors | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mode | 2,790927 | 2,735835 | 2,678187 | 2,51453 | 2,429816 | 2,343687 | 2,308559 | 2,135588 | 2,056232 | 1,965587 | 1,89496 | 2,441885 |
| 5% Perc | 2,326329 | 2,26985 | 2,202801 | 2,133143 | 2,060444 | 1,985672 | 1,909079 | 1,829165 | 1,746185 | 1,659308 | 1,568598 | 1,839867 |
| 10% Perc | 2,440708 | 2,380929 | 2,309947 | 2,235908 | 2,15993 | 2,081587 | 2,000775 | 1,917836 | 1,832086 | 1,743927 | 1,652778 | 1,970498 |
| 15% Perc | 2,525167 | 2,463242 | 2,389818 | 2,312985 | 2,234228 | 2,153277 | 2,070531 | 1,985783 | 1,898728 | 1,809214 | 1,718002 | 2,067935 |
| 20% Perc | 2,597275 | 2,533483 | 2,457742 | 2,379029 | 2,298198 | 2,215399 | 2,130907 | 2,044359 | 1,956174 | 1,866469 | 1,775388 | 2,151804 |
| 25% Perc | 2,662688 | 2,597619 | 2,520412 | 2,439784 | 2,357152 | 2,272746 | 2,186689 | 2,09889 | 2,009752 | 1,919201 | 1,828079 | 2,227021 |
| 30% Perc | 2,724558 | 2,658705 | 2,579636 | 2,497589 | 2,413361 | 2,327415 | 2,239975 | 2,151187 | 2,061216 | 1,970689 | 1,879531 | 2,298142 |
| 35% Perc | 2,784997 | 2,718238 | 2,63764 | 2,55402 | 2,468333 | 2,381179 | 2,292745 | 2,203238 | 2,112928 | 2,022302 | 1,931193 | 2,36657 |
| 40% Perc | 2,845129 | 2,777289 | 2,695677 | 2,61058 | 2,5238 | 2,435368 | 2,346303 | 2,255949 | 2,165232 | 2,074343 | 1,983712 | 2,435304 |
| 45% Perc | 2,906108 | 2,83775 | 2,7549 | 2,668983 | 2,580771 | 2,491543 | 2,401354 | 2,31081 | 2,219831 | 2,129338 | 2,039054 | 2,504075 |
| 50% Perc | 2,969128 | 2,900636 | 2,816923 | 2,729836 | 2,640772 | 2,550844 | 2,460225 | 2,369032 | 2,278426 | 2,187923 | 2,097969 | 2,575075 |
| 55% Perc | 3,035703 | 2,967302 | 2,882719 | 2,794733 | 2,705224 | 2,614687 | 2,52342 | 2,432243 | 2,341377 | 2,2516 | 2,161955 | 2,650009 |
| 60% Perc | 3,107778 | 3,040055 | 2,954681 | 2,866286 | 2,775817 | 2,685053 | 2,593722 | 2,502469 | 2,411699 | 2,322204 | 2,233599 | 2,73046 |
| 65% Perc | 3,186507 | 3,120449 | 3,034816 | 2,945812 | 2,855343 | 2,764156 | 2,67302 | 2,582447 | 2,492588 | 2,40401 | 2,315729 | 2,818303 |
| 70% Perc | 3,275822 | 3,211623 | 3,12605 | 3,037184 | 2,947157 | 2,85651 | 2,766331 | 2,676321 | 2,587402 | 2,499587 | 2,412935 | 2,918707 |
| 75% Perc | 3,379861 | 3,319645 | 3,235313 | 3,147471 | 3,058246 | 2,968966 | 2,879967 | 2,791412 | 2,704268 | 2,618198 | 2,533546 | 3,03657 |
| 80% Perc | 3,508093 | 3,453955 | 3,3728 | 3,287181 | 3,200355 | 3,113412 | 3,027101 | 2,941784 | 2,857434 | 2,774491 | 2,692552 | 3,18602 |
| 85% Perc | 3,675629 | 3,635137 | 3,56004 | 3,48052 | 3,399339 | 3,318268 | 3,237215 | 3,157427 | 3,078334 | 3,000891 | 2,923702 | 3,387006 |

(Conclusão)

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 90% Perc | 3,924952 | 3,91351 | 3,856084 | 3,791843 | 3,724957 | 3,657124 | 3,590963 | 3,524173 | 3,456012 | 3,389644 | 3,324244 | 3,711718 |
| 95% Perc | 4,408209 | 4,502189 | 4,512786 | 4,506144 | 4,497554 | 4,483622 | 4,469739 | 4,450305 | 4,432488 | 4,416152 | 4,398154 | 4,475975 |

(Continua)

| Name | Rnasdaq | Risco Brazil | Beta | Ki | Ke |
|------------------|--|---|--|--|--|
| Description | RiskLogistic (0.0077502,0.042004, RiskName("Rnasdaq")) | RiskLoglogistic (127.994,74.169,2.8062, RiskName("Risco Brazil")) | RiskExtvalue (0.17531,0.36732, RiskName("Beta")) | RiskInvgauss (2.891,0.0060745, RiskShift(-0.0016584), RiskName("Ki"), RiskCorrmat(NewMatrix1,1)) | RiskExtvalue (0.81102,0.20837, RiskName("Ke"), RiskCorrmat(NewMatrix1,2)) |
| Dividas | Dados da simulação!F2 | Dados da simulação!F4 | Dados da simulação!B16 | Dados da simulação!C16 | Dados da simulação!D16 |
| Minimum | -0,60759 | 128,5304 | -0,89085 | -1,42E-03 | 0,237267 |
| Maximum | 0,615095 | 15682,13 | 5,255176 | 11880,81 | 3,994645 |
| Mean | 7,75E-03 | 220,2644 | 0,387332 | 2,887356 | 0,931295 |
| Std Deviation | 7,62E-02 | 84,00919 | 0,471102 | 62,68362 | 0,267246 |
| Variance | 5,80E-03 | 7057,543 | 0,221937 | 3929,236 | 7,14E-02 |
| Skewness | -2,82E-05 | 16,80934 | 1,139239 | 62,67476 | 1,139622 |
| Kurtosis | 4,199036 | 1587,943 | 5,395236 | 6095,899 | 5,401157 |
| Errors | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mode | 6,91E-03 | 185,1561 | 0,172435 | 3,87E-04 | 0,809389 |
| 5% Perc | -0,11593 | 153,9676 | -0,22771 | -7,86E-05 | 0,582398 |
| 10% Perc | -8,45E-02 | 161,892 | -0,13105 | 5,84E-04 | 0,637233 |
| 15% Perc | -6,51E-02 | 167,9673 | -5,99E-02 | 1,27E-03 | 0,677593 |
| 20% Perc | -5,05E-02 | 173,25 | 5,07E-04 | 2,03E-03 | 0,71186 |
| 25% Perc | -3,84E-02 | 178,1356 | 5,53E-02 | 2,92E-03 | 0,742959 |
| 30% Perc | -2,78E-02 | 182,8333 | 0,107125 | 3,98E-03 | 0,772341 |
| 35% Perc | -0,01825 | 187,4805 | 0,15745 | 5,27E-03 | 0,800889 |
| 40% Perc | -9,28E-03 | 192,1846 | 0,207421 | 6,89E-03 | 0,829236 |
| 45% Perc | -6,79E-04 | 197,0443 | 0,25796 | 8,94E-03 | 0,857905 |
| 50% Perc | 7,75E-03 | 202,163 | 0,309937 | 1,16E-02 | 0,88739 |
| 55% Perc | 1,62E-02 | 207,661 | 0,364272 | 1,52E-02 | 0,918213 |

(Conclusão)

| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 60% Perc | 2,48E-02 | 213,6924 | 0,422048 | 2,03E-02 | 0,950988 |
| 65% Perc | 3,38E-02 | 220,4694 | 0,484649 | 0,027599 | 0,986499 |
| 70% Perc | 4,33E-02 | 228,3058 | 0,553991 | 3,88E-02 | 1,025835 |
| 75% Perc | 0,053896 | 237,7039 | 0,632953 | 5,74E-02 | 1,070628 |
| 80% Perc | 6,60E-02 | 249,5478 | 0,726267 | 9,14E-02 | 1,123562 |
| 85% Perc | 8,06E-02 | 265,6114 | 0,842716 | 0,16418 | 1,18962 |
| 90% Perc | 0,100042 | 290,2754 | 1,001913 | 0,368901 | 1,279927 |
| 95% Perc | 0,131428 | 339,7861 | 1,266319 | 1,428149 | 1,429918 |

APÊNDICE D – Roteiro das entrevistas

Categorias de análises:

- Estrutura de capital da empresa;
- Preferência pelo tipo de capital;
- Relevância das fontes de financiamento;
- Custo das fontes:

Perguntas que nortearam as entrevistas

- Qual o percentual de capital próprio e capital de terceiros em cada ano da empresa.
- Em relação à estrutura de capital:
 - ✓ A empresa possui uma estrutura meta de capital;
 - ✓ A empresa segue o oportunismo;
 - ✓ A empresa possui uma hierarquia de fontes de recursos;
- Qual o tipo de recurso que a empresa recorre em primeiro, segundo e terceiro lugares para financiar suas atividades
- Na sua percepção de entrevistado, sem o recurso ao financiamento bancário, a sua empresa:
- Na sua percepção do entrevistado, sem o recurso ao financiamento do governo, a sua empresa:
- Qual o grau de relevância para recorrer ao financiamento do governo:
- Na sua percepção do entrevistado sem o recurso ao financiamento do (s) sócio (s), a sua empresa:
- De acordo com nossa simulação, na faixa de endividamento que vocês se encontram, o custo médio de capital tem o valor de quanto X, tal valor corresponde com a sua realidade?
 - Qual destes fatores (K_i , K_e e Risco-Brasil) contribui para o valor do custo médio de capital da sua empresa?
 - Vocês possuem investidores estrangeiros? Ou já foram sondados por investidores fora do Brasil? Este investidor pediu uma remuneração de quanto pelo seu capital?
 - Você como sócio exige quanto pela remuneração do seu capital?

GLOSSÁRIO

Biphor: Tinta branca com nanopartículas de fosfato amorfo de alumínio.

Computação Quântica: É a ciência que estuda as aplicações das teorias e propriedades da mecânica quântica na Ciência da Computação. Dessa forma seu principal foco é o desenvolvimento do computador quântico.

CVdntus: Ponta odontológica ultra-sônica constituída de uma pedra única de diamante depositada por CVD.

Dendrímero: Moléculas sintéticas poliméricas tridimensionais formadas a partir de um processo de fabricação em nanoescala. Os dendrímeros são construídos a partir de monômeros, adicionando-se novos ramos, passo a passo, até criar uma estrutura em forma de árvore.

Fotônica: Tecnologia de transmissão de dados por luz dentro das fibras óticas.

Fulerenos: Forma molecular de carbono descoberta em 1985. A mais comum é o buckminsterfulereno (C₆₀), com 60 átomos de carbono formando uma estrutura esférica. Existem fulerenos maiores, com 70 a 500 átomos de carbono.

Gaussian: É um software padrão para publicação na área de Química teórica. Utilizando-se das leis de mecânica quântica e de várias técnicas de programação Gaussian é capaz de prever: estados de energia; estruturas moleculares; frequências vibracionais de sistemas atômicos e moleculares; propriedades moleculares. É utilizado por Químicos, Engenheiros Químicos, Bioquímicos, Físicos e demais pesquisadores com interesse em pesquisa química sem deles necessitar conhecimentos detalhados de Mecânica Quântica. Permite ao pesquisador desenvolver modelos virtuais economizando tempo e material em experimentação no laboratório.

Hückel: Um método simples que emprega uma combinação linear de orbitais atômicos (sigla LCAO, em inglês) para a determinação da energia eletrônica dos orbitais moleculares com elétrons π em sistemas de hidrocarbonetos conjugados, em moléculas que iam do butadieno e benzeno ao ovaleno (com 10 anéis de 6 elementos fundidos).

Língua Eletrônica: Sensor gustativo. Utilizada para avaliar a qualidade de líquidos e identificar sabores.

Litografia: Processo de gravação de padrões em materiais. Derivado do grego, o termo litografia significa, literalmente, “escrever na pedra”. É utilizado para se referir a técnicas de ataque químico, escrita ou impressão em nível microscópico, em que as dimensões dos caracteres situam-se na casa dos nanômetros. Ver nanolitografia.

Matérias nanoporosas: Materiais contendo aberturas nanométricas, usados em filtros, sensores e redes de difração. Por exemplo, no sequenciamento de DNA, os materiais nanoporosos possuem aberturas minúsculas que permitem a passagem de fitas individuais de DNA.

MEMS: Termo genérico que se refere a dispositivos eletro-mecânicos de dimensões micrométricas (do inglês MicroElectroMechanical Systems).

Nanocompósitos: Nanomaterial composto de um ou mais materiais com características diferentes, com o objetivo de aproveitar as melhores propriedades de cada um deles. Nos nanocompósitos, a carga (silicatos, metais, nanotubos de carbono, etc - de dimensões nanométricas) funciona como reforço mecânico da matriz, que é normalmente um polímero.

Nanolitografia: Litografia em escala nanométrica. Ver litografia.

Nanopartículas: É um corpo tendo uma dimensão da ordem de 100 nm ou menor.

Nanotubos de carbono: Os nanotubos de carbono (CNT) foram observados pela primeira vez por Sumio Iijima, em 1991. Possuem uma estrutura composta por uma ou mais folhas de grafeno (ver grafeno), formando uma estrutura cilíndrica. Podem ter paredes simples (SWNT) ou paredes múltiplas (MWNT).

n-Domp: Dosímetro de raios UV.

NEMS: Acrônimo de Nano-electromechanical Systems. Termo genérico que se refere a dispositivos de dimensões nanométricas. Ver MEMS.

Ponto quântico: Pontos quânticos são estruturas cristalinas nanométricas com capacidade de modificar a luz. Considera-se que o ponto quântico possui maior flexibilidade que outros materiais fluorescentes, tornando-o adequado a aplicações computacionais onde a luz é utilizada para processar informações. Os pontos quânticos são também chamados de transístor

de um só elétron (single electron transistor) e bit quântico (quantum bit). Pode ser definido como uma partícula de matéria tão pequena que a adição de um único elétron produz alterações significativas em suas propriedades. O termo “quântico” serve para recordar que o comportamento do elétron em tais estruturas deve ser descrito em termos da teoria quântica. Os átomos são exemplos de pontos quânticos. Algumas estruturas compostas de poucas centenas de átomos também se comportam como pontos quânticos (seleneto de cádmio, nanocristais de arsenieto de gálio, clusters).

Semicondutores: São substâncias cujos átomos possuem quatro elétrons na camada de valência (última camada). Os semicondutores não são bons nem maus condutores de eletricidade, na verdade a sua condutividade depende da temperatura a qual ele está submetido. Por exemplo, um cristal de silício se comporta como um isolante perfeito a temperatura de -273°C . A medida que a temperatura vai aumentando, sua condutividade também aumenta.

Taubarez T 940: Dispersão aquosa aniônica de copolímero de estireno butadieno carboxilado. Utilizado como um polímero barreira em cartões e papel (embalagens), para água e óleo.

True Life Silpure: Nanopartículas de prata aderidas ao tecido.

Vitactive nanoserum antissinais: Nanocosmético. Possui sistema de “liberação direcionada” dos ingredientes ativos nas camadas da pele: Comucel (complexo antienvelhecimento); Prioixin (complexo antioxidante); Lumiskin® (clareador e atenuador de olheiras) e vitaminas A, C e K.