

Universidade Estadual Paulista

Elimar Veloso Conceição

VALORAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO NA  
DIVERSIFICAÇÃO DE PRODUTOS NO SETOR DE  
AUTOPEÇAS AGRÍCOLAS

Jaboticabal

2018

ELIMAR VELOSO CONCEIÇÃO

VALORAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO NA  
DIVERSIFICAÇÃO DE PRODUTOS NO SETOR DE  
AUTOPEÇAS AGRÍCOLAS

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como exigência parcial para obtenção do grau de Mestre em Administração.

Área de Concentração: Gestão de Organizações Agroindustriais

Orientador: Prof. Dr. Adhemar Sanches

Coorientador: Prof. Dr. David Ferreira Lopes Santos

Jaboticabal

2018

Conceição, Elimar Veloso  
C744v Valoração da estratégia de inovação na diversificação de produtos  
no setor de autopeças agrícolas / Elimar Veloso Conceição. --  
Jaboticabal, 2018  
xii, 119 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2018  
Orientador: Adhemar Sanches  
Coorientador: David Ferreira Lopes Santos  
Banca examinadora: Adriano dos Reis Lucente, Marcelo Augusto  
Ambrozini  
Bibliografia

1. Teorema de Bayes. 2. Opções reais. 3. Volatilidade de mercado.  
4. Novas informações. 5. Probabilidade condicional. I. Título. II.  
Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 65.011.4

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: VALORAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO NA DIVERSIFICAÇÃO DE PRODUTOS NO SETOR DE AUTOPEÇAS AGRÍCOLAS**

**AUTOR: ELIMAR VELOSO CONCEIÇÃO**

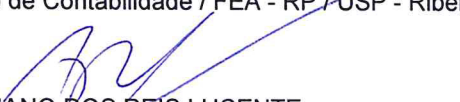
**ORIENTADOR: ADHEMAR SANCHES**

**COORIENTADOR: DAVID FERREIRA LOPES SANTOS**

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em ADMINISTRAÇÃO, especialidade: Gestão de Organizações Agroindustriais pela Comissão Examinadora:

  
Prof. Dr. ADHEMAR SANCHES  
Departamento de Ciências Exatas / FCAV / UNESP - Jaboticabal

  
Prof. Dr. MARCELO AUGUSTO AMBROZINI  
Departamento de Contabilidade / FEA - RP / USP - Ribeirão Preto/SP

  
Prof. Dr. ADRIANO DOS REIS LUCENTE  
Departamento de Economia, Administração e Educação / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 27 de agosto de 2018

## RESUMO

### **Objetivo**

Valorar um projeto de inovação oriundo da estratégia de diversificação de produtos, considerando as incertezas e a flexibilidade como fontes de valor ao projeto.

### **Metodologia / Procedimentos de Pesquisa**

É apresentado um estudo de caso, valorado por meio de opções reais, com a possibilidade de inclusão de novas informações, modeladas pelo Teorema de Bayes, as quais possibilitam ajustar às probabilidades iniciais do projeto.

### **Resultados e Discussões**

Espera-se que os resultados apontem para o efeito da nova informação e implicações na criação de valor para a empresa.

### **Implicações Gerenciais**

Demonstrar à comunidade, aos profissionais de mercado e acadêmicos a necessidade de uma abordagem mais profunda e sistêmica para o uso de estratégias de investimento, considerando fatores endógenos e exógenos à firma.

### **Conclusões e Limitações da Pesquisa**

Ao analisar um projeto de inovação com elevado nível de incerteza, variáveis probabilísticas podem não ser suficientes para mensurar o desempenho futuro do investimento. Assim, o conhecimento tácito, criado a partir de todo o conhecimento acumulado pelos tomadores de decisão, fornecem informações que podem e devem ser utilizadas para a avaliação do investimento. O presente estudo não considerou o valor da sinergia criada pela implementação deste novo projeto na estrutura organizacional, nem foram utilizados profissionais externos para a projeção dos fluxos de caixa.

### **Originalidade**

A originalidade reside em avaliar um projeto de inovação com a utilização de opções reais em conjunto com uma abordagem bayesiana em uma indústria de autopeças agrícolas, permitindo com isto, o incremento de novas informações, sem a utilização de métodos estocásticos para a determinação da volatilidade.

**Palavras-chave:** Teorema de Bayes; opções reais; volatilidade de mercado; novas informações; probabilidade condicional.

## ABSTRACT

### **Objective**

Value an innovation project from the product diversification strategy, considering the uncertainties and flexibility as sources of value to the project.

### **Methodology / Research Procedures**

We present a case study, evaluated through real options, with the possibility of including new information, modeled by Bayes' Theorem, in which they can adjust the probabilities of the initials of the project.

### **Results and discussions**

The results are expected to point to the effect of new information and implications on value creation for the company.

### **Management Implications**

Demonstrate to the community, market professionals and academics the need for a more profound and systemic approach to the use of investment strategies, considering factors that are endogenous and exogenous to the firm.

### **Conclusions and Limitations of the Research**

When analyzing an innovation project with a high level of uncertainty, probabilistic variables may not be sufficient to measure the future performance of the investment, thus, tacit knowledge, created from all the knowledge accumulated by decision makers, provides information that can and should be used for the evaluation of the investment. The present study did not consider the value of the synergy created by the implementation of this new project in the organizational structure, nor were external professionals used for the projection of cash flows.

### **Originality**

The originality lies in evaluating an innovation project with the use of real options together a bayesian approach in an agricultural autoparts industry, allowing with this, the increment of new information, without the use of stochastic methods to determine the volatility.

**Keywords:** Bayes' Theorem; real options; market volatility; new information; conditional probability.

## Lista de Abreviaturas

ARIMA	<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>
BACEN	Banco Central do Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPM	<i>Capital Asset Pricing Mode</i>
CIF	<i>Cost, Insurance and Freight</i>
CMPC	Custo Médio Ponderado de Capital
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CV	Custo Variável
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DJIA	<i>Dow Jones Industrial Average</i>
EBIDA	<i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i>
FCD	Fluxo de Caixa Descontado
FCL	Fluxo de Caixa Líquido
FCO	Fluxo de Caixa Operacional
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LAIR	Lucro antes do Imposto de Renda
MGB	Movimento Geométrico Browniano
MRM	Movimento de Reversão a Média Pura
OPA	Oferta Pública de Aquisição
P/BV	Índice Preço/Valor Contábil
P/L	Preço Lucro
ROB	Receita Operacional Bruta
ROI	<i>Return on Investment</i>
TOR	Teoria das Opções Reais
VP	Valor Presente
VPL	Valor Presente Líquido
WACC	<i>Weighted Average Cost of Capital</i>
WOS	<i>Web of Science</i>
WSJ	<i>Wall Street Journal</i>

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> – Diagrama do fluxo de caixa.....	29
<b>Figura 2</b> – Resultados de uma opção do tipo <i>call</i> .....	33
<b>Figura 3</b> - Resultados de uma opção do tipo <i>put</i> .....	33
<b>Figura 4</b> – Analogia entre opções financeiras e opções reais:.....	34
<b>Figura 5</b> – Processo de Avaliação de opções reais.....	36
<b>Figura 6</b> – Valor da opção.....	43
<b>Figura 7</b> - Modelo binomial.....	46
<b>Figura 8</b> – Etapas da pesquisa.....	52
<b>Figura 9</b> – Funil de inovação com gates.....	53
<b>Figura 10</b> – Etapas para o cálculo da mensuração de valor.....	60
<b>Figura 11</b> – Modelo interativo do processo de inovação.....	61
<b>Figura 12</b> – Árvore de decisão com novas informações:.....	62
<b>Figura 13</b> – Fluxo de caixa descontado esperado do projeto de inovação (R\$ mil).....	82
<b>Figura 14</b> – Relação entre notícias boas e os cenários projetados para o projeto de inovação.....	83
<b>Figura 15</b> – Valores e probabilidades do ano 2 ajustadas pelo Teorema de Bayes (R\$ mil).....	85
<b>Figura 16</b> – VPLs em R\$ (mil) ajustados às todas as possibilidades de notícias.....	87
<b>Figura 17</b> – VPL ajustado à opção de expansão do sistema de inovação (R\$ mil).....	90



## Lista de Gráficos

<b>Gráfico 1</b> – Participação do setor de máquinas agrícolas.....	65
<b>Gráfico 2</b> - Produção de Caminhões e Ônibus (Un).....	67
<b>Gráfico 3</b> – Distribuição dos 81 resultados em VPL (R\$ mil) do projeto.....	87
<b>Gráfico 4</b> – Distribuição dos resultados em VPL (R\$ mil) do investimento com expansão.....	90

## Lista de Quadros

<b>Quadro 1</b> - Modelos de tomada de decisão estratégica.....	17
<b>Quadro 2</b> - A diversificação enquanto estratégia na literatura.....	18
<b>Quadro 3</b> – Estrutura tradicional do fluxo de caixa.....	29
<b>Quadro 4</b> – Fontes de informação.....	57
<b>Quadro 5</b> – Estrutura tradicional do fluxo de caixa.....	60
<b>Quadro 6</b> – Lista de especialistas.....	72

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b> – Investimento Inicial .....	69
<b>Tabela 2</b> - Produção de máquinas agrícolas .....	70
<b>Tabela 3</b> – Quantidade prevista de vendas (un).....	74
<b>Tabela 4</b> – Receita Projetada – Cenário 2 com probabilidade de 38%.....	74
<b>Tabela 5</b> – Custos e despesas variáveis totais – Cenário 2 (R\$) .....	75
<b>Tabela 6</b> – Custos e despesas fixas (R\$) .....	75
<b>Tabela 7</b> - Beta médio para o setor de autopeças. ....	76
<b>Tabela 8</b> - Indicadores econômicos .....	77
<b>Tabela 9</b> – Resumo dos VPLs dos Cenários Estudados .....	79
<b>Tabela 10</b> – Fluxo de caixa (Cenário 2) do projeto de inovação (R\$ mil) .....	80
<b>Tabela 11</b> – Probabilidade a priori para o projeto de inovação .....	81
<b>Tabela 12</b> – Influência de novas notícias para cada cenário.....	84
<b>Tabela 13</b> – Probabilidades ajustadas para o ano 2 .....	85
<b>Tabela 14</b> – Probabilidades ajustadas (Boas) para o projeto de inovação.....	86
<b>Tabela 15</b> – VPL ajustado às boas notícias .....	86
<b>Tabela 16</b> – Fluxo de caixa da opção de expansão do sistema de inovação (R\$ mil).....	89
<b>Tabela 17</b> – Resumo das técnicas de valoração para os projetos (R\$ mil).....	91
<b>Tabela 18</b> – Fluxo de caixa (Cenário 1) do sistema de inovação (R\$ mil).....	117
<b>Tabela 19</b> – Fluxo de caixa (Cenário 3) do sistema de inovação (R\$ mil).....	118
<b>Tabela 20</b> – Fluxo de caixa (Cenário 4) do sistema de inovação (R\$ mil).....	119

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
<b>2.1. Estratégia de Diversificação</b> .....	17
<b>2.2. Estratégia de Inovação</b> .....	20
<b>2.3. Criação de Valor no Modelo de Negócio</b> .....	23
<b>2.4. Métodos de Valoração</b> .....	25
2.4.1. <i>Avaliação Relativa</i> .....	25
2.4.2. <i>Fluxo de Caixa Descontado</i> .....	28
2.4.3. <i>Teoria das Opções Reais</i> .....	32
2.4.4. <i>Modelagem da incerteza</i> .....	36
2.4.5. <i>Modelo Geométrico Browniano (MGB)</i> .....	38
2.4.6. <i>Método de Valoração das Opções Reais</i> .....	40
2.4.7. <i>Modelo Black Scholes</i> .....	40
2.4.8. <i>Simulação de Monte Carlo</i> .....	42
2.4.9. <i>Modelo Binomial</i> .....	43
2.4.10. <i>Abordagem Bayesiana Aplicada na Teoria de Opções Reais</i> .....	47
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	51
<b>3.1. Material</b> .....	52
3.1.1. <i>Contexto da estratégia de inovação</i> .....	53
3.1.2. <i>Fontes de Informação</i> .....	56
<b>3.2. Métodos</b> .....	59
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	64
<b>4.1 Contexto da empresa e do setor</b> .....	64
<b>4.2 – Caracterização do caso</b> .....	66
<b>4.3 – Premissas para a elaboração do fluxo de caixa</b> .....	69
4.3.1. <i>Investimento</i> .....	69
4.3.2. <i>Expectativa e dimensionamento do mercado</i> .....	70
4.3.3. <i>Previsão de receitas</i> .....	73
4.3.4. <i>Custos e Despesas</i> .....	74
4.3.5. <i>Tributação e custo econômico</i> .....	75
4.3.6. <i>Taxa mínima de atratividade e custo do capital próprio</i> .....	76
4.3.7. <i>Premissas para a mensuração das incertezas</i> .....	78
4.3.8. <i>Fluxo de caixa da Estratégia de Inovação Investigada</i> .....	79
<b>4.4. Modelagem bayesiana</b> .....	80

4.5. Flexibilidade gerencial da estratégia de inovação .....	88
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>92</b>
<b>5.1. Contribuições Gerenciais.....</b>	<b>94</b>
<b>5.2. Limitações e Sugestões de Trabalhos Futuros .....</b>	<b>96</b>
REFERÊNCIAS.....	99
APÊNDICE A .....	114
APÊNDICE B .....	114
APÊNDICE C .....	115
APÊNDICE D.....	116
APÊNDICE E .....	117
APÊNDICE F.....	118
APÊNDICE G.....	119

## 1. INTRODUÇÃO

O efeito da diversificação de produtos e mercados no valor da empresa tem sido foco de estudos e discussões acadêmicas (DE LA FUENTE; VELASCO, 2015; KUPPUSWAMY; SERAFEIM; VILLALONGA, 2014).

Não há um consenso na literatura a respeito da relação entre a diversificação e o valor das empresas. Existem trabalhos que defendem que a diversificação cria valor às empresas (CHOE; DEY; MISHRA, 2014; DOUKAS; KAN, 2006; JANDIK; MAKHIJA, 2005; VILLALONGA, 2004), e outros, que apontam uma destruição de valores nas empresas diversificadas (AL-MASKATI; BATE; BHABRA, 2015; BERGER; OFEK, 1995; DENIS; DENIS; YOST, 2002; FAROOQI; HARRIS; NGO, 2014; LAMONT; POLK, 2002; LINS; SERVAES, 2002; RODRIGUEZ-PEREZ; VAN HEMMEN, 2010).

Evidências demonstram que a criação ou a destruição de valor possa estar relacionada com o setor no qual a empresa encontra-se inserida, tipo de diversificação, imperfeições do mercado, assimetria de informações, bem como o grau de experiência da empresa (FREUND; TRAHAN; VASUDEVAN, 2007; HOLDER; ZHAO, 2015; NGUYEN; CAI, 2016; YUCEL; ONAL, 2016).

Reconhece-se que o efeito da diversificação não é o mesmo em todas as empresas, podendo ser influenciado por diferentes variáveis como ramo de atividade, tipo de diversificação, complexidade inserida pela diversificação e cultura organizacional (FREUND; TRAHAN; VASUDEVAN, 2007; HOLDER; ZHAO, 2015; NGUYEN; CAI, 2016; YUCEL; ONAL, 2016).

Não obstante, o processo estratégico e a forma como este se desdobra no interior das organizações que adotam a diversificação como uma das estratégias empresariais, também pode influenciar o valor da empresa, o que aumenta a complexidade da análise desta relação (DE LA FUENTE; VELASCO, 2015).

Independente da dificuldade teórica em compreender os efeitos da diversificação na criação de valor das empresas, as práticas empresariais por meio de profissionais de mercado demandam direcionamentos claros e assertivos neste tema, em função da elevada dinâmica competitiva em todos os setores empresariais que se apresentam em múltiplos movimentos de lançamento de novos produtos e mercados, fusão, incorporação e cisão, entre outros.

Uma das dificuldades em identificar o efeito da diversificação no valor das empresas, pode residir nas técnicas correntes de avaliação de investimento que por vezes negligenciam

decisões futuras que podem alterar o curso da empresa e influenciar, com efeito, o valor da estratégia atual de diversificação (HOLDER; ZHAO, 2015).

A ambiguidade teórica entre a criação e destruição de valor, demonstra a complexidade na relação entre a diversificação e o valor da empresa, exigindo uma abordagem de avaliação de investimento mais robusta.

O conceito de diversificação está intimamente relacionado com a definição dos tipos de inovação. Johannessen, Olsen e Lumpkin (2001) classificam a inovação em seis formas distintas i) novos produtos, ii) novos serviços, iii) novos métodos de produção, iv) novos mercados, v) novas fontes de ofertas de suprimentos e vi) novas formas de organização.

Vários são os fatores que influenciam o desempenho do processo de inovação nas empresas (ENZING et al., 2011; GOMES; KRUGLIANSKAS; SCHERER, 2011; JU, 2012). Em razão da relevância competitiva que a inovação pode exercer na estratégia empresarial, torna-se fundamental conhecer e avaliar a influência econômica e empresarial das atividades de inovação no desempenho das instituições (CABRAL, 2007).

A estratégia empresarial é um fator fundamental para o sucesso corporativo, cujo objetivo principal é apoiar e permitir o desenvolvimento de vantagens competitivas para a organização considerando um horizonte temporal de longo prazo (WHEEL WRIGHT, 1984).

Desta forma, postula-se neste estudo o uso da Teoria das Opções Reais (TOR) com o objetivo de avaliar um projeto, permitindo mensurar a flexibilidade gerencial, uma vez que tal metodologia tem se mostrado mais eficiente na avaliação financeira de investimentos cercados por incertezas e com alternativas de mudanças no curso do tempo (Dixit & Pindyck, 1995; Loncar, Milovanovic, Rakic, & Radjenovic, 2017).

Essa proposta torna-se mais proeminente para o contexto do agronegócio em que os mercados são segregados e especializados em commodities, de modo que, a diversificação da agroindústria pode ser uma estratégia competitiva para diversificação de risco e complementariedade de recursos (OLIVEIRA FILHO et al., 2014).

Este trabalho concentra-se na investigação do potencial de criação de valor da estratégia de inovação, através da diversificação de produtos em uma empresa de autopeças para o segmento agrícola.

Assim, pretende-se fazer o *valuation* de um projeto de inovação que se apresenta à empresa como uma estratégia de diversificação com o desenvolvimento de novos produtos para um novo mercado (agronegócio). Essa decisão exige investimentos nas áreas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Marketing, Produção e Logística, sendo que a flexibilidade de

expandir e abandonar se apresentam, inicialmente, como potenciais fontes de valor e minimização de perdas no curso do tempo.

Gonçalves, Mello e Torres Junior (2015) argumentam a existência de elevado nível de incerteza nas empresas que trabalham com projetos de inovação, exigindo com isso ferramentais sofisticados de avaliação que incorporem as incertezas associadas ao projeto.

Herath, Herath e Dunn (2017) destacam que a modelagem da incerteza das opções reais é constante durante todo o investimento, não havendo revisão da mesma em função de novas informações que possam ser incorporadas ao investimento. Essas informações reduzem as incertezas do projeto e, com isto, novas probabilidades condicionais advindas da nova informação devem ser incorporadas à valoração com opções reais. E sendo probabilidades condicionais, podem ser tratadas via o Teorema de Bayes.

O resultado deste estudo contribui no entendimento sobre a relação entre a estratégia de inovação, através da diversificação de produtos e a criação de valores, bem como servir como guia para nortear a possibilidade de investimentos em empresas diversificadas, utilizando a metodologia abordada no presente trabalho.

Os estudos direcionados à economia agroindustrial, em específico para a indústria de máquinas agrícolas, ainda é pouco estudado no Brasil e no mundo, apesar de sua elevada importância (VIAN et al., 2013).

Diante da carência de estudos direcionados ao setor agroindustrial e da escassa literatura que aborda a relação entre opções reais em conjunto com técnicas que permitam incorporar informações adicionais ao projeto, e com isto ajustar seu comportamento probabilístico, esse trabalho se justifica pela relevância de estudos e originalidade, ao abordar uma metodologia que permite identificar novas oportunidades de investimentos em empresas inovadoras, em que a diversificação passa a ser uma opção estratégica, valorada com opções reais com ajustes bayesianos.

Com isto é possível contribuir para o meio acadêmico com mais informações ao controverso tema de criação de valor através da inovação pela diversificação e incorporação de um mecanismo que gere valor para as empresas, avaliando o efeito da inovação de um novo produto na criação de valores e podendo direcionar de forma eficiente a utilização dos seus recursos.

Contribui também para o setor agroindustrial, que será favorecido com o potencial de entrada de novos participantes no mercado, sendo beneficiado com uma maior oferta de produtos e serviços e, em consequência, toda a sociedade que é dependente dos produtos



vindos do campo, que para chegarem ao consumidor final necessitam de uma cadeia eficiente de produção e transporte.

Em razão da importância desse tema e face o exposto, o problema que motivou essa pesquisa foi: Como avaliar uma oportunidade de criação de valor com a inovação, diversificando o Portfólio de Produtos de Autopeças Agrícolas Avaliados com Opções Reais em conjunto com o Teorema de Bayes?

No interesse de direcionar o estudo definiu-se como objetivo principal: Valorar um projeto de inovação, pela diversificação de produtos de autopeças agrícolas e avaliar a relação com a criação de valor.

A fim de garantir o alcance do objetivo geral proposto, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- i) Discutir as estratégias de diversificação e inovação.
- ii) Discutir métodos de valoração.
- iii) Valorar o projeto de inovação de Produtos de Autopeças Agrícolas
- iv) Verificar se há criação de valor e quais são as fontes (expansão de receita, diluição de custos fixos, margem, redução de risco ou a existência de outro fator impactante)
- v) Avaliar o valor da flexibilidade gerencial, considerando a possibilidade de expansão ou abandono do projeto.
- vi) Avaliar o efeito da incorporação de novas informações ao projeto.

Para melhor organizar os resultados da pesquisa, esta dissertação foi organizada em cinco capítulos. O segundo capítulo traz os fundamentos teóricos que balizam o modelo de avaliação econômica utilizado. Os procedimentos metodológicos são detalhados no terceiro capítulo. O quarto capítulo apresenta os resultados e as discussões teóricas e gerenciais. As conclusões estão no quinto capítulo.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo aborda fundamentos da estratégia de diversificação e o processo de criação de valor empresarial como forma de direcionar categorias de análise e balizar a discussão dos resultados deste estudo.

### 2.1. Estratégia de Diversificação<sup>1</sup>

Diferentes conceitos e definições do termo diversificação são encontrados na literatura. Para Ansoff (1958), os modelos de tomada de decisão estratégica ocorrem em função de mercados e produtos cujas quatro combinações estão representadas no Quadro 1.

**Quadro 1** - Modelos de tomada de decisão estratégica.

	<b>Produtos existentes</b>	<b>Novos produtos</b>
<b>Mercados existentes</b>	Penetração de mercado	Desenvolvimento de produto
<b>Novos mercados</b>	Desenvolvimento de mercado	Diversificação

Fonte: Adaptação de Ansoff (1958, p. 394)

O Quadro 1, denominado Matriz de Ansoff, fornece quatro diferentes estratégias de crescimento, sendo que a diversificação congrega as ações voltadas para novos mercados e novos produtos que abrangem elevada variedade de perspectivas e uma multiplicidade de questões a serem estudadas (RAMANUJAM; VARADARAJAN, 1989).

Ansoff (1958) elenca três tipos de oportunidades de diversificação, sendo elas: i) Vertical: em que a empresa explora a sua própria cadeia produtiva, fornecendo insumos para si mesma; ii) Horizontal: em que novos produtos, não necessariamente correlacionados, compartilham características comuns e os recursos existentes, tais como tecnologia, finanças e recursos humanos na exploração de um novo mercado; iii) Lateral: com o desenvolvimento de segmentos distintos no qual a empresa opera.

Hopkins (1982) demonstra que a palavra diversificação, etimologicamente, possui o significado de algo que difere, definindo-a como a medida na qual as empresas operam em diferentes negócios simultaneamente.

<sup>1</sup> Parte desta sessão foi publicado em: CONCEIÇÃO, Elimar Veloso; SANTOS, David Ferreira Lopes; TERENCE, Ana Claudia Fernandes. Efeito da estratégia de diversificação no valor da empresa: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Foco**, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 9-31, fev. 2018. ISSN 1981-223X. Disponível em: <<http://www.revistafocoadm.org/index.php/foco/article/view/513>>. Acesso em: 06 jun. 2018. doi:[https://doi.org/10.28950/1981-223x\\_revistafocoadm/2018.v11i1.513](https://doi.org/10.28950/1981-223x_revistafocoadm/2018.v11i1.513).

Ramanujam e Varadarajan (1989) acrescentam a variável ambiente como característica relevante da diversificação, definindo-a como a entrada em novas atividades, seja por desenvolvimento interno ou por meio de aquisições.

Chatterjee e Wernerfelt (1991) exploram o conceito de diversificação vinculando a existência de uma relação sistemática entre o tipo de mercado no qual a empresa escolhe para diversificar com o seu perfil de recursos, os quais podem ser: físicos, intangíveis e financeiros.

São recursos físicos os bens materiais tais como as propriedades, terrenos, edifícios, infraestrutura, estoques, equipamentos e demais recursos tangíveis em posse da empresa. Segundo Chatterjee e Wernerfelt (1991), as empresas que têm excesso de recursos físicos estão propensas a diversificar longe de seus negócios principais.

Os recursos intangíveis são representados pela marca, capacidade inovadora, conhecimento e demais bens que, apesar de não possuir existência física, são incorporados ao ativo da empresa. Chatterjee e Wernerfelt (1991) afirmam que empresas com elevado nível de intangível tem propensão a diversificação relacionada.

Por sua vez, os recursos financeiros compreendem o capital, dinheiro em caixa, direitos de créditos e demais recursos monetários, sendo, em geral o mais flexível, uma vez que podem ser usados para comprar todos os demais tipos de recursos.

A diversificação, enquanto modelo de tomada de decisão estratégica, também foi tratada por outros autores clássicos de estratégia empresarial conforme o Quadro 2.

**Quadro 2** - A diversificação enquanto estratégia na literatura

<b>Autores</b>	<b>Entendimento</b>
Penrose (1959)	Há diversificação quando há incrementos na variedade de itens produzidos ou mesmo na integração vertical ou áreas produtivas.
Porter (1987)	A diversificação concentra-se na descoberta e entrada em novos negócios que podem e devem ser explorados para obter vantagens competitivas.
Mintzberg (2006)	Diversificar consiste em explorar algumas áreas de negócios que pertençam à outra cadeia de operações.
Barney (1991)	A diversificação consiste em uma vantagem competitiva quando a estratégia agrega valores e não está sendo simultaneamente implementada por outro concorrente.
Besanko et al. (2012)	A diversificação proporciona economia de escopo tendo como o objetivo a diluição dos custos com o aumento da variedade de itens.

Fonte: Elaboração própria

O conceito de diversificação está relacionado à expansão das atividades da empresa, tendo em seu portfólio novos produtos ou mesmo atuando em mercados diferentes (RUMELT, 1982). A diversificação pode ser com produtos relacionados com as atividades existentes da empresa (diversificação concêntrica) ou mesmo em segmentos não relacionados

(diversificação por conglomerados) (MINTZBERG, 2006). Os trabalhos de Bettis (1981) e Bae, Kwon Lee (2008) investigam e comparam as diferenças de desempenho entre os dois modelos, encontrando diferenças na geração de valor entre um tipo e outro.

Hitt, Hoskisson e Kim (1997) ao abordarem os efeitos da inovação no desempenho das empresas, categorizam a diversificação internacional que consiste na exploração de novos mercados em regiões geograficamente distintas e a diversificação de produto que é a expansão da linha produtiva da empresa.

A taxonomia dos níveis das estratégias de diversificação, conforme inicialmente proposto por Wrigley (1970) e posteriormente Rumelt (1982), classificou a diversificação em: a) Negócio único; b) Dominante vertical; c) Dominante limitado; d) Dominante vinculado; e) Relacionado limitado; f) Relacionado vinculado e; g) não relacionado.

Uma empresa é caracterizada como negócio único quando mais de 95% das receitas são provenientes de apenas um tipo de negócio; dominante vertical quando sua receita com atividades verticalmente relacionadas superam o percentual de 70%; dominante limitado quando a maioria dos negócios não está verticalmente relacionada e suas atividades se relacionam uma com as outras e com o ramo de atividade; dominante vinculado quando a maioria dos negócios não está verticalmente relacionada e suas atividades se relacionam umas com as outras, mas não com o ramo de atividade; relacionado limitado quando o relacionamento entre os negócios supera o percentual de 70%; relacionado vinculado quando o relacionamento entre os negócios supera o percentual de 70% e os mesmos estão associados com a atividade principal, e não relacionados quando o relacionamento entre os negócios é inferior ao percentual de 70% Rumelt (1982).

Para Hitt, Ireland e Hoskisson (2008) são vários os motivos que levam uma empresa à estratégia de diversificação, quais sejam: i) economias de escopo; ii) compartilhar atividades; iii) transferência de competências essenciais; iv) poder de mercado; v) bloquear concorrentes através de concorrência em vários pontos; vi) integração vertical; vii) economias financeiras; viii) melhor alocação do capital interno; ix) reestruturação; x) regulamentação antitruste; xi) condições tributárias; xii) desempenho ruim; xiii) fluxos de caixa futuros incertos; xiv) redução dos riscos da empresa; xv) recursos tangíveis; xvi) recursos intangíveis; xvii) diversificar o risco da empregabilidade dos gerentes e; xviii) aumentar as remunerações dos gerentes.

A relação da diversificação com o desempenho possui um vasto embasamento teórico, entretanto não há um consenso pacífico em mensurar se tal relação é positiva ou negativa para a empresa, desde os autores clássicos às pesquisas empíricas mais recentes.

Para Rumelt (1982), Palepu (1985), Varadarajan (1986), Christensen e Montgomery (1981), Markides e Williamson (1994), Bae, Kwon Lee (2008), Choe, Dey e Mishra (2014), Doukas e Kan (2006), Jandik e Makhija (2005), Villalonga (2004), Kuppuswamy, Serafeim e Villalonga (2014), De La Fuente e Velasco (2015) o processo de diversificação está diretamente relacionado com melhores performances financeiras. Entretanto, para outros autores como Al-Maskati, Bate e Bhabra (2015); Berger e Ofek (1995), Denis, Denis e Yost (2002), Farooqi, Harris e Ngo (2014), Lamont e Polk (2002), Lins e Servaes (2002), Rodriguez-Perez e Van Hemmen (2010), Kang, Burton e Mitchell (2011) e Castaner e Kavadis (2013) a diversificação influencia de maneira negativa o desempenho das empresas.

## **2.2. Estratégia de Inovação**

Mintzberg (2006) define estratégia corporativa como sendo um modelo de decisões referente à gestão em que uma organização orienta seus objetivos, propósitos e metas no longo prazo.

Uma estratégia representa um conjunto de ações estruturadas a fim de explorar competências essenciais e obter vantagens competitivas. Desta forma, a escolha da estratégia compreende em direcionar as características do modelo de negócio adotado pela organização (HITT; IRELAND; HOSKISSON, 2010).

Conto et al. (2016) argumentam que vantagens competitivas são criadas quando a organização efetivamente implementa estratégias de diversificação em seu modelo de negócio. Neste sentido, uma extensão inovadora deve estar contida e alinhada com a estratégia organizacional (FREEMAN; SOETE, 1997).

Segundo Teece (2010) a inovação é um dos principais pilares à estratégia organizacional, que por sua vez deve estar alinhada ao modelo de negócio da empresa; logo, a inovação não é um fim em si mesma, mas um meio para viabilizar a estratégia empresarial e, com efeito, o seu modelo de negócio.

Vários são os fatores que influenciam o desempenho do processo de inovação nas empresas (ENZING et al., 2011; GOMES; KRUGLIANSKAS; SCHERER, 2011; JU, 2012). Em razão da relevância competitiva que a inovação pode exercer na estratégia empresarial torna-se fundamental conhecer e avaliar a influência econômica e empresarial das atividades de inovação no desempenho das instituições (CABRAL, 2007).

A estratégia empresarial é um fator fundamental para o sucesso corporativo, cujo objetivo principal é apoiar e permitir o desenvolvimento de vantagens competitivas para a organização considerando um horizonte temporal de longo prazo (WHEEL WRIGHT, 1984).

A implementação de um modelo de gestão da inovação vinculada ao plano estratégico e corporativo permite direcionar de maneira eficiente os investimentos dentro da empresa, obtendo melhores resultados organizacionais e criando valor para a empresa e acionistas.

O plano estratégico deve ser capaz de agregar valor à organização, produzindo melhoras administrativas e em processo, com isto, gerando resultados positivos para a organização e para o mercado em que atua (GONZAGA; RIBEIRO, 2015).

Freeman e Soete (1997) argumentam que uma organização pode se posicionar estrategicamente de seis maneiras diferentes, sendo elas: i) estratégia ofensiva; ii) defensiva; iii) imitativa; iv) dependente; v) tradicional e vi) oportunista.

- i) Em uma estratégia ofensiva, a organização tem por objetivo alcançar a liderança tecnológica, explorando mais rápido que os concorrentes, novas possibilidades e oportunidades, por meio de significativos investimentos em P&D interno, capaz de proporcionar uma diferenciação no mercado (MONTEIRO; MACHADO, 2013).
- ii) A estratégia defensiva difere da ofensiva pela velocidade e natureza em que a inovação ocorre (GUIMARÃES; BÁNKUTI, 2015). Embora exista forte investimento em pesquisa e desenvolvimento, apenas reagem às inovações lançadas pelos concorrentes (CRUZ et al., 2016). Minimiza o risco do lançamento de um produto inédito, entretanto, podem perder oportunidades na conquista de novos mercados (GONZAGA; RIBEIRO, 2015).
- iii) Na imitativa, a estratégia não é o pioneirismo, minimizam seus custos com desenvolvimentos e patentes, e costumam reagir às inovações por meio de cópias dos produtos concorrentes, acrescentando pequenas modificações (CRUZ et al., 2016).
- iv) Na estratégia dependente, há um processo de subordinação da tecnologia desenvolvida por outros, atua como reprodutora da inovação, o domínio do conhecimento parte de sua matriz ou de clientes (SPERAFICO; ENGELMAN; GONÇALVES, 2017).
- v) As organizações dotadas de estratégias tradicionais não demandam inovações tecnológicas (CRUZ et al., 2016). Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento são pouco significativos, proporcionando apenas pequenos

ajustes em função de demandas externas (SPERAFICO; ENGELMAN; GONÇALVES, 2017).

- vi) As estratégias oportunistas são caracterizadas por um mercado no qual não há competidores e sim possibilidades, não demandando investimentos em pesquisa e tecnologia (MONTEIRO; MACHADO, 2013).

Além do perfil estratégico escolhido para a inovação, a forma como ela ocorre é de grande importância para a organização. Com isto, o conceito de inovação aberta (*Open Innovation*) tem assumido relevância nos sistemas empresariais, sendo tratado como um novo paradigma da gestão da inovação (ENKEL; GASSMANN; CHESBROUGH, 2009).

A inovação aberta é estabelecida como processo no qual o conhecimento absorvido é proveniente de fontes de dentro e de fora das fronteiras organizacionais (MOREIRA; TORKOMIAN; SOARES, 2016). Consiste na busca intencionada de integrar na empresa os recursos externos no desenvolvimento de novos produtos e serviços (SISODIYA; JOHNSON; GRÉGOIRE, 2013).

Desenvolver novos conhecimentos e utilizar os conhecimentos já existentes de maneira a convertê-los em crescimento econômico, explorando conceitos de *exploitation* e *exploration*, em que o equilíbrio das duas estratégias é condição determinante para o desempenho organizacional (MARÍN IDARRAGA; MARÍN-IDÁRRAGA; MARÍN IDARRAGA, 2017).

*Exploitation* e *exploration*, termos cunhados por MARCH (1991), são abordagens relacionadas ao aprendizado organizacional, na relação entre a estratégia de explorar novos conhecimentos (*exploration*) ou em explorar os conhecimentos já assimilados a fim de converter em benefícios organizacionais (*exploitation*).

A estratégia de *exploitation* é caracterizada pelo conhecimento explícito, permanecendo a ideia de continuidade, rotinas e padrões de repetição (POPADIUK et al., 2016). O conhecimento é convertido em melhorias de processos, introdução de novos produtos e exploração de novos mercados.

Por sua vez, a estratégia de *exploration* é uma maneira importante pela qual a inovação aberta se materializa, pressupondo um estreito relacionamento de colaboração com diversas organizações fora da fronteira organizacional, habilitando a empresa a buscar vantagens competitivas, por meio de novas oportunidades inovadoras (MOREIRA; TORKOMIAN; SOARES, 2016). Os retornos associados à estratégia de *exploration* são sistematicamente menos certos, uma vez que trata da exploração de novas descobertas e inovações (POPADIUK et al., 2016).

A inovação, se consolidada como determinante para a geração de valor nas organizações (VARANDAS JUNIOR; SALERNO; MIGUEL, 2014), é identificada como motor que impulsiona essa criação, tendo impacto no posicionamento estratégico da empresa, sendo capaz de proporcionar um desempenho financeiro superior em relação às demais empresas que não utilizam tal recurso (HERSKOVITS; GRIJALBO; TAFUR, 2013).

As estratégias representam as oportunidades e caminhos que a empresa pode adotar a fim de sustentar uma cultura de inovação (BRUNO-FARIA; FONSECA, 2014).

O valor da inovação (*Value Innovation*) consiste na capacidade da organização em fornecer algo de novo a seus clientes, reestruturando suas estratégias tradicionais e adotando modelos estratégicos que gerem valor ao processo de inovação (XIN, 2009).

Desta forma, as estratégias voltadas à inovação, além de sua característica fundamental de criação de valor, possibilitam a retenção desse valor criado e, a longo prazo, proporcionam a sustentabilidade empresarial.

### **2.3. Criação de Valor no Modelo de Negócio**

Decisões de investimentos são representadas como sendo as mais importantes decisões feitas pelas corporações (HARRIS; RAVIV, 1996; VAN HORNE, 1971). Essa decisão tem direto relacionamento com o retorno proporcionado pelo investimento, exercendo efeito direto sobre o futuro da organização (XU; WANG; XIN, 2010).

Os investimentos consistem em fontes de criação de valor para a organização. Compreender o que é valor e quais são suas fontes são fatores determinantes para o sucesso de um investimento (DAMODARAN, 2002).

A criação de valor está entre os objetivos mais importantes da empresa e para tal, o investidor necessita de instrumentos para medir o potencial de cada oportunidade de investimento (LARGANI; KAVIANI; ABDOLLAHPOUR, 2012).

Ao mensurar o valor de uma empresa, o foco das atenções se volta para o valor intrínseco da organização que, segundo Damodaran (2009), reflete os seus fundamentos empresariais e financeiros. De forma específica, o valor intrínseco do negócio está vinculado a sua capacidade de geração de caixa, agora e no futuro, associado ao risco inerente ao investimento (CUNHA; MARTINS; ASSAF NETO, 2014).

Kayo et al. (2006), por outro modo, assinalam que o valor econômico de uma empresa é constituído pela soma dos seus ativos, sejam tangíveis ou intangíveis, incluindo a sua capacidade de geração de valor econômico agregado. Os ativos intangíveis desempenham um



papel econômico muito importante para as organizações, sendo requisito fundamental para que as empresas apresentem vantagens competitivas sustentáveis (BASSO et al., 2015; MARTÍNEZ-TORRES; DEL ROCIO MARTINEZ-TORRES; MARTÍNEZ-TORRES, 2014). De Beer (2014) reforça que nas últimas décadas o papel dos intangíveis na criação de valor é cada vez mais importante, destacando a necessidade de criação de métricas para valorá-lo.

Dainienė e Dagilienė (2014) destacam que as inovações são ativos intangíveis que tem grande influência na criação de valor a longo prazo nas empresas, entretanto, com frequência não são devidamente reconhecidos nos demonstrativos financeiros.

Lendel e Varmus (2014) destacam a importância da inovação na criação de valor para as empresas, evidenciando a importância de investimentos em P&D, bem como a necessidade de gerenciar as atividades de inovação do negócio.

Segundo Hanafizadeh, Hosseinioun e Khedmatgozar (2015), um modelo de negócio também é considerado como um ativo intangível e, portanto, diretamente relacionado com a criação de valor. Tal como os demais intangíveis, sua mensuração ainda é uma tarefa complexa e subjetiva, exigindo uma análise por meio de direcionadores não financeiros, impedindo a utilização de métodos clássicos para a determinação do seu valor (KAYO et al., 2006).

Hacklin, Björkdahl e Wallin (2017) definem modelo de negócio como as sequências de atividades lógicas que criam e retêm valor para o empreendimento, ressaltando a necessidade da constante inovação do modelo para que a empresa se mantenha competitiva.

Segundo Teece (2010) a estratégia adotada pela empresa deve sincronizar todos os elementos da cadeia de valor da empresa. Desta forma, a criação de valor torna-se o fim de toda organização, que a viabiliza por meio de estratégias que se alinham ao modelo de negócio da organização (KAYO, 2005; TEECE, 2010).

Holcomb, Holmes Jr. e Hitt (2006) destacam que a exploração de novos produtos e mercados, com recursos existentes e a partir do desenvolvimento interno, reforça a criação de valor.

Os trabalhos de Choe, Dey e Mishra (2014), Doukas e Kan (2006), Jandik e Makhija (2005), Villalonga (2004), Palepu (1985), Rumelt (1982) demonstram que as estratégias de diversificação estão diretamente correlacionadas à criação de valor para a organização. Contudo, avaliar o efeito da diversificação sem considerar o contexto no qual a empresa está inserida, bem como sua forma estrutural, leva a resultados inconclusivos.

## 2.4. Métodos de Valoração

O processo de avaliação, em que as empresas precisam mensurar os seus investimentos a fim de criar valor aos acionistas, é de fundamental importância para a competitividade das organizações (LOPES; GALDINO, 2016).

Diversas metodologias podem ser utilizadas no processo de *valuation*, sendo algumas técnicas mais difundidas entre os profissionais do que outras (COUTO JÚNIOR; GALDI, 2012; NASCIMENTO, 2013). Contudo, considerando o elevado número de fatores subjetivos presentes no processo de avaliação, sua mensuração não é precisa, sendo capaz de fornecer apenas estimativas que servem de parâmetros para a determinação de um valor confiável para o negócio (BORSATTO JUNIOR; CORREIA; GIMENES, 2015).

Nesta sessão são apresentadas as metodologias mais utilizadas no processo de avaliação de empresas, suas aplicações e limitações.

### 2.4.1. Avaliação Relativa

A avaliação pelo método de Múltiplos de Mercado é um modelo que compõe o sistema de Avaliação Relativa cujo objetivo é comparar ativos, a partir do preço de mercado de outros ativos similares (COUTO JÚNIOR; GALDI, 2012; NASCIMENTO, 2013).

A avaliação pelos Múltiplos de Mercado tem por base o pressuposto de que o preço médio pago no mercado de capitais é certo no longo prazo. Parte da premissa do preço único e ausência de arbitragem sem risco, isto é, duas ações de empresas semelhantes e detentoras dos mesmos indicadores múltiplos, serão comercializadas com o mesmo preço de mercado (DRĂGOI et al., 2016).

Dragoi et al (2016) afirmam que investidores e avaliadores usam com frequência os múltiplos como métodos de avaliação, por sua abordagem sintética e de fácil compreensão, como alternativa ao Fluxo de Caixa Descontado (FCD), por exigir um conjunto de suposições tais como custo de capital, taxa de crescimento e valor na perpetuidade, o que em alguns casos podem ser complexos de serem mensurados.

O método de avaliação relativa é considerado uma abordagem mais objetiva e menos propensa a efeitos de manipulação do que métodos como o fluxo de caixa descontado (FCD) (WELC; SOBCZAK, 2015).

Damodaran (2005) apresenta três indicadores de avaliação relativa, sendo eles: i) Índice de Preço/Lucro (P/L), ii) Índice de Preço/Valor Contábil (P/BV) e iii) Índice de Preço/Vendas.

- i) Segundo Damodaran (2005) o Índice de Preço / Lucro (P/L) é o indicador mais utilizado, uma vez que, através de sua simplicidade traz informações estatísticas intuitivas, sendo assim, atraente aos investidores. A razão Preço Lucro (P/L) é apresentado na fórmula 1 abaixo:

$$\frac{P}{L} = \frac{\text{Índice Payout}(1+g)\left(1-\frac{(1+g)^n}{(1+r)^n}\right)}{r-g} + \frac{\text{Índice Payout}_n(1+g)^n(1+g_n)}{(r_n-g_n)(1+r)^n} \quad (1)$$

onde:

$g$  = taxa de crescimento nos primeiros  $n$  anos

$r$  = taxa de retorno exigida nos primeiros  $n$  anos sobre o patrimônio líquido

$\text{Índice Payout}$  = índice *payout* nos primeiros  $n$  anos

$g_n$  = taxa de crescimento após  $n$  anos na perpetuidade

$\text{Índice Payout}_n$  = índice *payout* após  $n$  anos

$r_n$  = taxa de retorno exigido após  $n$  anos sobre o patrimônio líquido

- ii) O Índice de Preço/Valor Contábil (P/BV) demonstra o posicionamento do preço de mercado de um determinado ativo em relação ao seu patrimônio líquido. Ativos avaliados a valor inferior ao valor contábil são considerados subvalorizados. Por sua vez, ativos negociados acima do valor contábil são considerados supervalorizados (DAMODARAN, 2005). A fórmula 2 calcula a razão Preço / Valor Contábil (P/BV).

$$\frac{P}{BV} = ROE X \left\{ \frac{\text{Índice Payout}(1+g)\left(1-\frac{(1+g)^n}{(1+r)^n}\right)}{r-g} + \frac{\text{Índice Payout}_n(1+g)^n(1+g_n)}{(r_n-g_n)(1+r)^n} \right\} \quad (2)$$

onde:

$g$  = taxa de crescimento nos primeiros  $n$  anos

$r$  = taxa de retorno exigida nos primeiros  $n$  anos sobre o patrimônio líquido

$\text{Índice Payout}$  = índice *payout* nos primeiros  $n$  anos

$g_n$  = taxa de crescimento após  $n$  anos na perpetuidade

Índice  $Payout_n$  = índice  $payout$  após  $n$  anos

$r_n$  = taxa de retorno exigido após  $n$  anos sobre o patrimônio líquido

$ROE$  = retorno sobre o patrimônio líquido

- iii) O Índice de Preço/Vendas (P/V) independe das influências contábeis, são menos voláteis do que os demais indicadores, sendo mais confiáveis para uso como indicadores e, em função disto, tem se mostrado atrativo para os analistas de mercado (DAMODARAN, 2005). Seu cálculo pode ser obtido através da fórmula 3.

$$\frac{P}{V} = Margem X \left\{ \frac{Payout(1+g) \left( 1 - \frac{(1+g)^n}{(1+r)^n} \right)}{r-g} + \frac{Payout_n(1+g)^n(1+g_n)}{(r_n-g_n)(1+r)^n} \right\} \quad (3)$$

onde:

$g$  = taxa de crescimento nos primeiros  $n$  anos

$r$  = taxa de retorno exigida nos primeiros  $n$  anos sobre o patrimônio líquido

Índice  $Payout$  = índice  $payout$  nos primeiros  $n$  anos

$g_n$  = taxa de crescimento após  $n$  anos na perpetuidade

Índice  $Payout_n$  = índice  $payout$  após  $n$  anos

$r_n$  = taxa de retorno exigido após  $n$  anos sobre o patrimônio líquido

$Margem de Lucro$  = Margem de lucro líquida ou lucro por ação

O método de avaliação relativa é uma técnica muito difundida e aplicada por analistas em função de sua facilidade na apuração dos dados, na sua forma de cálculo e reduzido número de premissas (NASCIMENTO, 2013; SALIBA, 2008). Couto Júnior e Galdi (2012) utilizam a avaliação de empresas por múltiplos comparando empresas do mesmo setor. Saliba (2008) apresenta os *drivers* de valor mais utilizados pelos profissionais de finanças utilizando os métodos de múltiplos de mercado. Welc e Sobczak (2015) avaliaram uma carteira de ativos para o mercado de ações polônês por meio dos múltiplos. Dragoi et al. (2016) demonstraram a utilização dos múltiplos nas Sociedades de Investimentos Financeiros, listados na bolsa de valores de Bucareste.

Damodaran (2005) argumentou que por ser um indicador de fácil utilização, com frequência é empregado de forma incorreta pelos avaliadores. Nascimento (2013) e Welc e Sobczak (2015) destacam a importância de escolhas criteriosas dos ativos similares que serão utilizados como base da comparação. Por replicar o valor dos ativos negociados em bolsa de

valores, a avaliação pode ser influenciada pelas tendências otimistas ou pessimistas do mercado, o que pode distorcer o valor da avaliação (SALIBA, 2008). Outro ponto que merece atenção é a existência de um número limitado de empresas que podem ser utilizadas como base para a avaliação relativa em mercados emergentes (WELC; SOBCZAK, 2015).

#### 2.4.2. Fluxo de Caixa Descontado

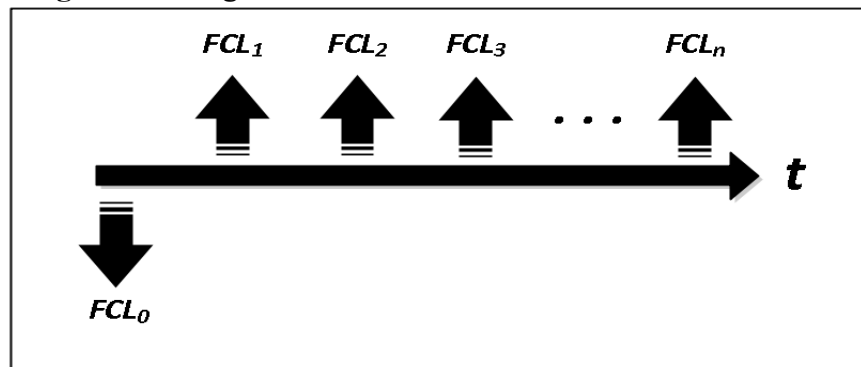
Na prática, o Fluxo de Caixa Descontado (FCD) é o modelo mais popular utilizado para a avaliação de investimentos, uma vez que se mostra consistente com a meta de criação de valor de longo prazo, sendo vastamente utilizado para o gerenciamento de projetos, seguros e gestão financeira (KIM; LEE; PARK, 2014; MARTINS; GIMENES, 2015; YAO; CHEN; LIN, 2005).

A mensuração de criação de valor para os acionistas deve ser vinculada a uma medida que determine o valor intrínseco da organização (COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2000). A determinação do valor intrínseco de um investimento está diretamente relacionada com a expectativa de sua capacidade de geração de benefícios, agora e no futuro, que estarão disponíveis para a distribuição (BORSATTO JUNIOR; CORREIA; GIMENES, 2015; CUNHA; MARTINS; ASSAF NETO, 2014; DAMODARAN, 2009; LOPES; GALDINO, 2016).

O valor intrínseco é impulsionado por sua capacidade de gerar caixa no longo prazo e, desta forma, tal valor pode ser medido por meio do fluxo de caixa descontado (COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2000). Maiores valores de fluxo de caixa livre representam disponibilidade financeira superior e, com isto, maior valor atribuído à empresa (MODRO; SANTOS, 2015).

A metodologia do fluxo de caixa descontado parte do princípio que o dinheiro tem valor diferente ao longo do tempo (DE SOUZA et al., 2015). É resultado da somatória dos valores presentes dos seus fluxos de caixa futuro, descontado a uma taxa de juros que remunere o risco (COPIELLO, 2016; GALDI; TEIXEIRA; LOPES, 2008; NASCIMENTO, 2013).

A Figura 1 apresenta um diagrama ilustrativo do fluxo de caixa operacional livre e na sequência, a fórmula 4, equação algébrica apresentada por Assaf Neto (2014).

**Figura 1** – Diagrama do fluxo de caixa

Fonte: Elaborado pelo autor

$$FCL = FCL_0 + \frac{FCL_1}{(1+i)} + \frac{FCL_2}{(1+i)^2} + \frac{FCL_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FCL_n}{(1+i)^n} \quad (4)$$

A estrutura tradicional do fluxo de caixa para análise de investimentos é apresentada a seguir, no Quadro 3, conforme Cunha, Martins e Assaf Neto (2014):

**Quadro 3** – Estrutura tradicional do fluxo de caixa.

Efeito no Caixa	Itens do Fluxo de Caixa
(+)	Receita Bruta
(-)	Deduções da Receita
(=)	Receita Líquida
(-)	Custos das Mercadorias e/ou Serviços
(-)	Despesas
(=)	EBTIDA
(-)	Depreciação
(=)	Lucro antes do IR (EBIT)
(-)	IR + CSLL
(=)	Lucro Líquido (NOPAT)
(+)	Depreciação
(=)	Fluxo de Caixa Operacional
(-)	Investimento
(=)	FCL

Fonte: Elaborado pelo autor

Galdi, Teixeira e Lopes (2008), demonstra a equação que permite o cálculo do fluxo de caixa descontado, conforme fórmula 5.

$$FCD = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FCL_t}{(1+i)^t} \quad (5)$$

onde:

$FCD$  = fluxo de caixa descontado

$FCL_t$  = fluxo de caixa operacional líquido no instante  $t$

$t$  = período de tempo

$n$  = último período da projeção

$i$  = taxa de desconto

O  $i$  expresso na equação acima, representa o Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC) ou *Weighted Average Cost of Capital* (WACC). O WACC indica a taxa mínima exigida para a remuneração das diversas fontes de financiamento que lastreiam a operação (BORSATTO JUNIOR; CORREIA; GIMENES, 2015). Na equação do fluxo de caixa descontado, o WACC é a taxa de desconto que traz a valor presente os fluxos de caixa futuro (NASCIMENTO, 2013). É calculado conforme equação 6 (MODRO; SANTOS, 2015).

$$WACC = [(K_e \times W_{PL}) + (K_i \times W_P) + (1 - t)] \quad (6)$$

onde:

$K_e$  = custo de oportunidade do capital próprio

$W_{PL}$  = proporção do capital próprio

$K_i$  = custo do capital de terceiros

$W_P$  = proporção do capital de terceiros

$t$  = impostos

O custo de oportunidade representa a taxa de retorno que os investidores exigem para realizar um determinado investimento em detrimento do outro, sendo remunerado pelo risco inerente da operação. Ele é determinado a partir da equação do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) e pode ser calculado conforme equação 7 (SHARPE, 1964).

$$K_e = [R_f + \beta (R_M - R_f)] + \varepsilon \quad (7)$$

onde:

$K_e$  = custo de oportunidade do capital próprio

$R_f$  = taxa livre de risco

$\beta$  = risco sistemático

$R_M$  = retorno de mercado

$(R_M - R_f)$  = prêmio pelo risco

$\varepsilon$  = risco do país

Dempsey (2013) demonstra a fórmula do cálculo da empresa considerando o *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) apresentado na fórmula 8.

$$Valor = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FCL_t}{(1+WACC)^t} \quad (8)$$

A partir do Fluxo de Caixa Descontado (FCD), infere-se três técnicas usualmente utilizadas para a avaliação de investimentos: i) Valor Presente Líquido (VPL), ii) Taxa Interna de Retorno e iii) Payback.

- i) Valor Presente Líquido (VPL), também conhecido por *Net Present Value* (NPV), é obtido pela soma do valor presente dos fluxos de caixa líquido, descontado pelo custo de oportunidade (K), subtraindo o investimento (BARROSO; INIESTA, 2014; DAMODARAN, 2005), conforme indicado pela fórmula 9:

$$VPL = \left[ \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FC_t}{(1+K)^t} \right] - \left[ I_0 + \sum_{t=1}^{t=n} \frac{I_t}{(1+K)^t} \right] \quad (9)$$

onde:

$VPL$  = valor presente líquido

$FC_t$  = fluxo de caixa líquido

$K$  = taxa de desconto que reflita o custo de oportunidade

$t$  = período de tempo

$n$  = último período da projeção

$I_0$  = Investimento inicial

$I_t$  = Investimento em períodos subsequentes

- ii) A Taxa Interna de Retorno (TIR), também conhecida como *Internal Return Rate* (IRR) é uma medida de rentabilidade, expressa em percentual, que determina a taxa de desconto na qual o Valor Presente Líquido do projeto é igual a zero (MELLICHAMP, 2017), conforme demonstrado na fórmula 10.

$$VPL = \left[ \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} \right] - \left[ I_0 + \sum_{t=1}^{t=n} \frac{I_t}{(1+TIR)^t} \right] = 0 \quad (10)$$

- iii) O *Payback* tem por fundamento a determinação do prazo necessário para que o capital investido seja recuperado (ASSAF NETO, 2014), sendo demonstrado pela fórmula 11.



$$Payback = \frac{I_{total}}{FC_{total}} \quad (11)$$

onde:

$Payback$  = Tempo de retorno do Investimento

$I_{total}$  = Investimento total

$FC_{total}$  = fluxo de caixa total

O método do fluxo de caixa descontado foi utilizado por Borsatto Junior, Correia e Gimenes (2015), demonstrando que a técnica de fluxo de caixa descontado é aplicável em uma empresa de capital fechado, atuante no setor de nutrição animal. Martins e Gimenes (2015) avaliaram uma empresa que comercializa produtos farmacêuticos. Cunha, Martins e Assaf Neto (2014), com base no fluxo de caixa descontado apresentam evidências empíricas sob o ponto de vista dos direcionadores de valor. Nascimento (2013) constatou que 89% dos laudos de avaliação de empresas realizado nas OPAs (Oferta Pública de Aquisição) constantes na CVM (Comissão de Valores Mobiliários) são realizados por meio do método do fluxo de caixa descontado. Galdi, Teixeira e Lopes (2008) apresentam uma análise empírica do modelo de *valuation* no Brasil, destacando a potencialidade do fluxo de caixa descontado.

Joaquim et al. (2015) argumentam que apesar de ser uma metodologia vastamente utilizada, o fluxo de caixa descontado carece de mecanismos que incorporem a flexibilidade gerencial no processo de valoração.

Schachter e Mancarella (2016), Dixit e Pindyck (1994) e Copeland e Antikarov (2001) criticam os modelos baseados em fluxo de caixa, uma vez que consideram todos os investimentos como irreversíveis, pressupõem certeza em relação ao fluxo de caixa futuro, não permitem flexibilidade em ajustar decisões com base em condições futuras e adotam uma taxa de desconto que incorpora todos os tipos de riscos.

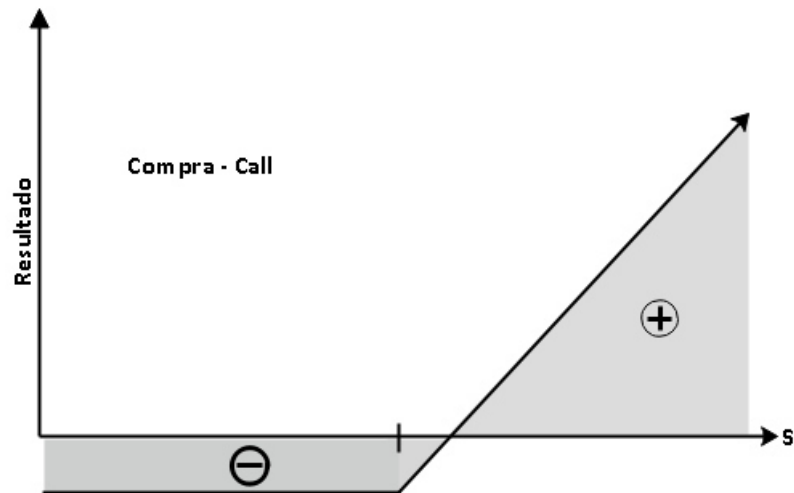
#### 2.4.3. Teoria das Opções Reais

Opções são derivativos, isto é, tem seu valor diretamente vinculado a um determinado ativo principal que confere ao seu detentor a possibilidade de negociar no futuro o ativo subjacente a uma quantidade, data e preço estabelecidos (COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2000; DAMODARAN, 2005; HOLDER; ZHAO, 2015; YANG; NARAYANAN; DE CAROLIS, 2014).

Há dois tipos de opções: i) Opção de compra (*call*) e ii) opção de venda (*put*).

- i) Na opção de compra (*call*), o investidor, após o pagamento do preço da opção (prêmio), terá o direito de exercer a opção e adquirir o ativo subjacente a um preço pré-estabelecido (preço de exercício). O lucro é obtido por meio da diferença entre o valor do ativo subjacente ( $S$ ) e o preço de exercício ( $K$ ). A Figura 2 demonstra os resultados de uma opção do tipo *call*

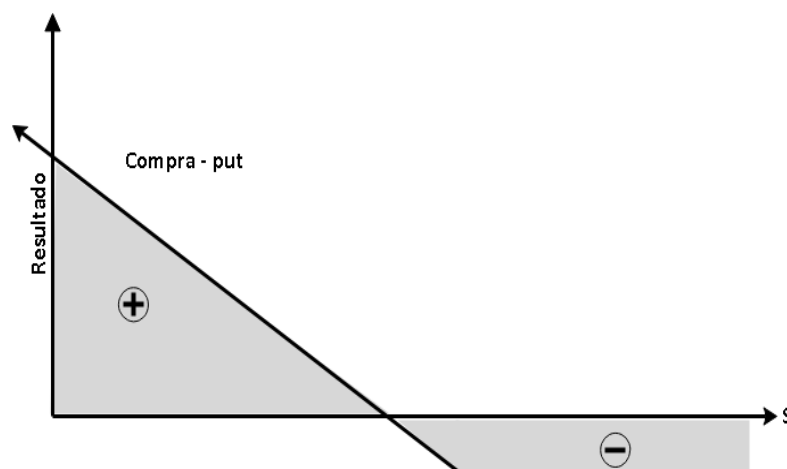
**Figura 2** – Resultados de uma opção do tipo *call*



Fonte: Elaborado pelo autor

- ii) Na opção de venda (*put*), o investidor, após o pagamento do preço da opção (prêmio), terá o direito de exercer a opção e vender o ativo subjacente a um preço pré-estabelecido (preço de exercício). O lucro é obtido por meio da diferença entre o preço de exercício ( $K$ ) e o valor do ativo subjacente ( $S$ ). Os resultados possíveis para a compra de uma opção do tipo *put* é apresentada na Figura 3.

**Figura 3** - Resultados de uma opção do tipo *put*



Fonte: Elaborado pelo autor.

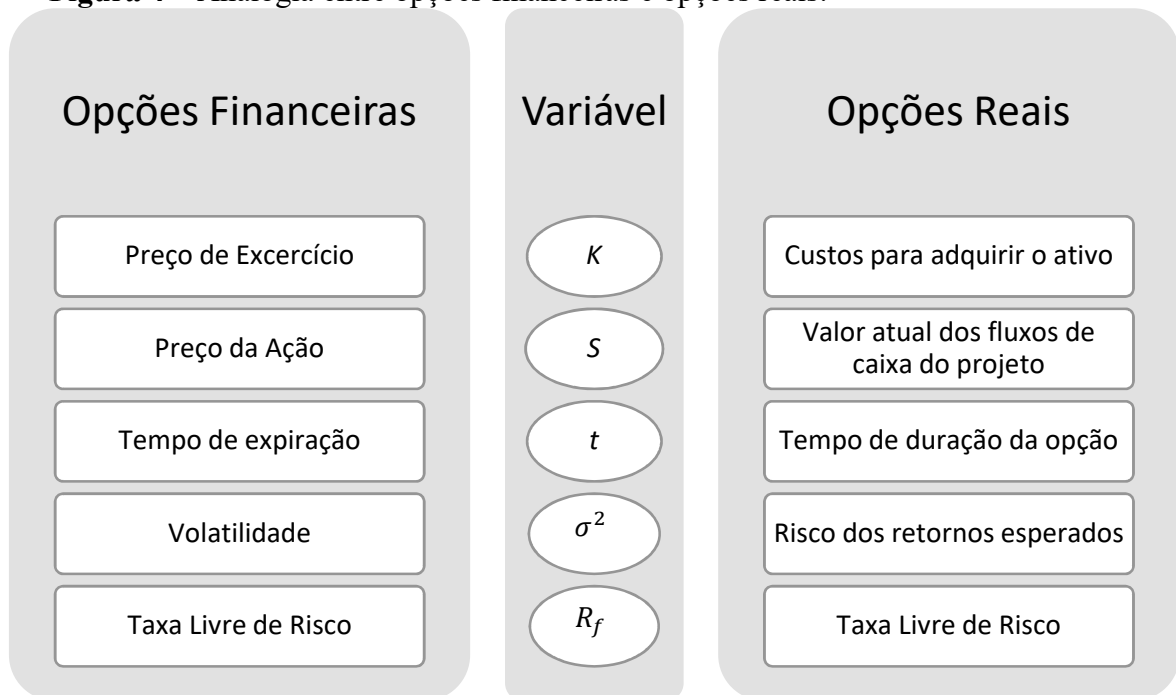
Copeland e Antikarov (2001) apresentam dois tipos de opções: i) opções europeias e ii) opções americanas. Santos et al. (2014) esclarecem que a única diferença entre elas é que as opções europeias somente podem ser exercidas na data de validade, enquanto as opções do tipo americana podem ser exercidas a qualquer momento, antes do prazo de validade.

A Teoria das Opções Reais (TOR) replica o mesmo conceito das opções financeiras para ativos e investimentos reais (HOLDER; ZHAO, 2015). Ela foi baseada no trabalho de Black e Scholes (1973) e Merton (1973), que inicialmente valoraram opções no mercado financeiro, sendo estendida a ativos reais (PIVORIENÈ, 2017). É uma ferramenta proposta para avaliar investimentos em que há elevado grau de incerteza (SCHACHTER; MANCARELLA, 2016).

Copeland, Koller e Murrin (2000) destacam que da mesma forma como acontece com as opções financeiras, a opção real é dependente de algumas variáveis, sendo elas: valor de mercado do ativo subjacente, preço do exercício, tempo restante até o vencimento, volatilidade (desvio padrão) do ativo subjacente e taxa de juros livre de risco.

Brach (2003) apresenta a analogia entre as opções financeiras e as opções reais, relacionada com as variáveis que são utilizadas para a elaboração dos cálculos algébricos, conforme Figura 4.

**Figura 4** – Analogia entre opções financeiras e opções reais:



Fonte: Adaptação de Brach (2003, p. 43)

A equivalência entre opções reais e financeiras, permitem que as opções reais compartilhem todo conjunto de ferramentas e técnicas de valoração das opções financeiras, permitindo com isto, valorar investimentos considerando a flexibilidade gerencial.

Copeland e Antikarov (2001), Damodaran (2009) e Loncar et al. (2017) classificam diferentes tipos de flexibilidade: i) opção de investimento, ii) opção de abandono, iii) opção de expansão, iv) opção de redução, v) opção de adiar e vi) opção de alterar.

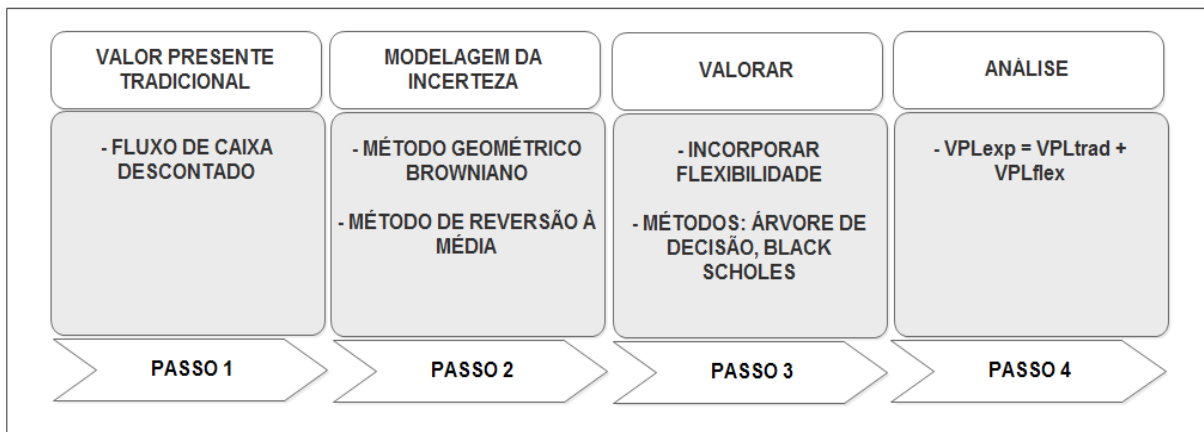
- i) A opção de investir representa o momento inicial em que o investidor decide aplicar o seu capital em um determinado projeto.
- ii) A opção de abandono é conceitualmente uma opção de venda (ABADIE; CHAMORRO, 2017). Dá ao investidor, em caso de declínio severo do investimento o direito de desistir do projeto. Abadie e Chamorro (2017) examinam como a opção de abandono pode ser exercida em função da evolução do custo do preço do petróleo.
- iii) Em condições favoráveis e/ou ampla aceitação do projeto pelo mercado, o investidor tem a flexibilidade em expandir o investimento. Loncar et al. (2017) apresentam uma opção de expansão de capacidade em um projeto de energia renovável em um parque eólico na Sérvia.
- iv) Opções de redução são valiosas em momento de contração do mercado. Guo e Zmeškal (2016) demonstram a possibilidade de contração no processo de tomada de decisão de uma empresa chinesa.
- v) A opção de adiamento dá a possibilidade ao investidor de aguardar as condições de viabilidade do projeto. Chittenden e Derregia (2015) demonstram uma tendência entre os investidores em postergar projetos até que haja claras perspectivas a respeito do investimento.
- vi) A opção de alterar representa uma reestruturação estratégica do projeto. Ajak e Topal (2015) demonstraram que a flexibilidade em alterar e reestruturar as estratégias permitiram um incremento de valor em um projeto de mineração.

O efeito da flexibilidade pode ser mensurado com a apuração de um novo VPL para o projeto, chamado de VPL expandido (JEONG et al., 2017; MINARDI, 2000), podendo ser calculado pela fórmula 12.

$$VPL_{\text{expandido}} = VPL_{\text{tradicional}} + Valor_{\text{flexibilidade gerencial}} \quad (12)$$

Loncar et al. (2017) e Copeland e Antikarov (2001) descrevem as etapas para modelar o processo de valoração por opções reais. O passo 1 inicia o processo através da determinação do valor presente líquido, utilizando o método tradicional de fluxo de caixa descontado. O passo 2 é a modelagem da incerteza, através de escolhas do método estocástico adequado. No passo 3 há a incorporação da flexibilidade. Metodologias como árvore de decisão de Black Scholes são mais comumente utilizadas. No último passo os resultados são analisados. O processo de avaliação de opções reais é apresentado na Figura 5.

**Figura 5** – Processo de Avaliação de opções reais



Fonte: Elaborado pelo autor – Adaptado de Copeland e Antikarov (2001).

Copeland e Antikarov (2001) não consideram o efeito de novas informações relevantes acrescentadas ao projeto de investimento na modelagem da incerteza, pois, compreendem somente a modelagem por meio de Movimento Geométrico Browniano e Movimento de Reversão à Média. Assim, é possível explorar o dimensionamento da incerteza por outros métodos, fundamentalmente quando há poucas ou restritas evidências históricas, bem como, quando há a oportunidade de incluir informações qualitativas oriundas de profissionais experientes.

Herath, Herath e Dunn (2017) defendem que a análise bayesiana utilizada em conjunto com opções reais permite à empresa modificar o comportamento do investimento em função de novas informações, combinando informações históricas e qualitativas e com isto ter uma gestão mais ativa dos riscos junto às premissas do fluxo de caixa do projeto.

Nesse sentido, torna-se importante compreender as principais abordagens de modelagem de risco utilizadas na teoria de opções reais.

#### 2.4.4. Modelagem da incerteza

Um processo estocástico é um modelo matemático, não determinístico, que descreve uma sequência de eventos governados por leis probabilísticas. Permite prever a probabilidade de ocorrência de fenômenos aparentemente aleatórios (BRACH, 2009b), tal como o comportamento dos preços de ativos que se movimentam com incerteza através do tempo, expresso usualmente por meio de um indicador de volatilidade.

O efeito da volatilidade exerce influência na área de finanças, em especial na precificação de derivativos e no gerenciamento de risco (MOTA; FERNANDES, 2004). Seu estudo desperta interesse no meio acadêmico e para os profissionais de mercado uma vez que se busca antecipar o comportamento através de previsões probabilísticas importantes para a elaboração de estratégias de investimento, análise de risco e precificação de ativos.

Brach (2003) argumenta que ter um processo estocástico confiável, que permita capturar possíveis movimentos futuros de um ativo, por meio de métodos probabilísticos, nos coloca em posição de prever o preço futuro das ações, ponderando suas probabilidades.

Os principais métodos de processo estocástico, conforme (OZORIO et al., 2012) são:

- i) Movimento Geométrico Browniano (MGB)
- ii) Movimento de Reversão à Média (MRM)
- iii) Modelos de dois ou três fatores e Reversão à Média com Salto
- iv) Reversão a Média com Salto

Schwartz e Smith (2000) apresentam o modelo de dois ou três fatores e reversão ao nível de equilíbrio incerto para avaliar o preço de *commodities* que possui como característica um movimento de reversão à média no curto prazo, destacando que embora os fatores não possam ser diretamente observáveis eles podem ser determinados através do preço *spot* e futuro das *commodities*.

Bastian-Pinto, Brandão e Hahn (2009) analisam o comportamento dos preços do açúcar e etanol no mercado Brasileiro, demonstrando a flexibilidade como fonte de valor na produção de combustíveis alternativos em função das diferentes fontes de matéria prima e condições de mercado, apresentando resultados significativos com a utilização do movimento de reversão a média em detrimento ao movimento geométrico browniano para a valoração de *commodities*.

O movimento de reversão à média com saltos é demonstrado por Dias e Rocha (1999) ao valorar opções de investimento em contratos de concessão de exploração de Petróleo no Brasil, apresentando uma técnica mista de reversão à média em conjunto com saltos,

indicando que informações normais produzem um processo de reversão à média para o preço do óleo, em contrapartida, choques aleatórios geram saltos discretos e estocásticos.

Em avaliações financeiras, uma questão chave é encontrar um processo estocástico que melhor descreva a trajetória dos preços dos ativos, seja confiável e previsível, e possa ser utilizado tanto para opções reais quanto opções financeiras (BRACH, 2009a; OZORIO et al., 2012).

Entre os processos estocásticos, o mais utilizado para a avaliação de ativos, por sua simplicidade e vasta aplicação é o Movimento Geométrico Browniano (MGB) (MUN, 2002; SAVOLAINEN, 2016).

#### 2.4.5. Modelo Geométrico Browniano (MGB)

Também denominado de processo de Wiener, o Movimento Geométrico Browniano é um tipo específico de processo estocástico de Markov, que tem sido utilizado com frequência para descrever eventos físicos (HULL, 2006).

O MGB é um processo aleatório contínuo que é geralmente utilizado nas finanças por sua capacidade para descrever os preços das ações e commodities (REBIASZ; GAWEL; SKALNA, 2017) e é suportado por três importantes propriedades: i) A distribuição probabilística dos valores futuros não é afetada pelos valores passados, ii) possui incrementos independentes, ou seja, variações do processo em intervalos distintos são estatisticamente independentes e iii) as variações do processo, em um intervalo de tempo finito tem distribuição normal e variância crescente com o intervalo de tempo (BRACH, 2009a).

Segundo Hull (2006), sendo  $Z_t$  uma variável do processo Wiener, tem  $\Delta_z$  uma variação de  $Z_t$  e  $\Delta_t$  um intervalo de tempo, demonstrado na fórmula 13:

$$\Delta_z = \varepsilon \sqrt{\Delta_t} \quad (13)$$

onde:

$\varepsilon$  = variável aleatória com distribuição normal padronizada.

Considerando  $\Delta_t$  um intervalo de tempo infinitesimalmente pequeno, a representação do processo de Wiener em tempo contínuo é dado pela fórmula 14:

$$d_z = \varepsilon \sqrt{d_t} \quad (14)$$

O processo estocástico browniano, acrescido por um termo de tendência, em que poderá assumir valores distintos em um intervalo de tempo, pode ser representado por (REBIASZ; GAWEL; SKALNA, 2017):

$$dx = \alpha \cdot x \cdot dt + \sigma \cdot x \cdot dz \quad (15)$$

onde:

$\alpha$  = taxa de crescimento da variável objeto

$\sigma$  = parâmetro de variância em um processo generalizado de Wiener

$x$  = processo estocástico de um ativo qualquer

$dt$  = intervalo infinitesimal de tempo

$dz$  = incremento padrão de Wiener

O processo de *Itô*, que é o processo generalizado de Wiener em que  $\alpha$  e  $\sigma$  são funções da variável objeto  $x$  e do tempo  $t$ , podem ser algebricamente expresso por (DIXIT; PINDYCK, 1994):

$$dx = \alpha(x, t) \cdot dt + \sigma(x, t) \cdot dz \quad (16)$$

onde:

$\alpha(x, t)$  = Função não aleatória de tendência

$\sigma(x, t)$  = Função não aleatória de variância

Hull (2006) demonstra pelo cálculo diferencial:

$$dG = \left( \frac{\partial G}{\partial x} \cdot \alpha \cdot (x, t) + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} \cdot \sigma^2 \cdot (x, t) \right) \cdot dt + \frac{\partial G}{\partial x} \cdot \sigma \cdot (x, t) \cdot dz \quad (17)$$

Em que  $dz$  é o Movimento Geométrico Browniano,  $\alpha$  e  $\sigma$  são funções de  $x$  e  $t$ , em que  $x$  possui um desvio padrão igual ao de  $\alpha$  e variância igual a  $\sigma^2$ :

$$\frac{\partial G}{\partial x} \cdot \alpha \cdot (x, t) + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} \cdot \sigma^2 \cdot (x, t) \quad (18)$$

e uma variância expressa por:



$$\left(\frac{\partial G}{\partial x}\right)^2 \cdot \sigma^2 \quad (19)$$

Dixit e Pindyck (1994) argumentam que a equação 17 tem sua fundamentação na precificação de ativos financeiros quando o tempo para a tomada de decisão é muito pequeno. O processo geométrico browniano de um ativo financeiro é representado por:

$$dS = \alpha \cdot S \cdot dt + \sigma \cdot S \cdot dz \quad (20)$$

onde S é o preço do ativo subjacente.

Usando o lema de Itô para derivar a equação acima temos:

$$dG = \left(\frac{\partial G}{\partial S} \cdot \alpha \cdot S + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 G}{\partial S^2} \cdot \sigma^2 \cdot S^2\right) \cdot dt + \frac{\partial G}{\partial S} \cdot \sigma \cdot S \cdot dz \quad (21)$$

onde:

$$\frac{\partial G}{\partial S} = \frac{1}{S} \quad \frac{\partial G}{\partial t} = 0 \quad \frac{\partial^2 G}{\partial S^2} = -\frac{1}{S^2} \quad (22)$$

Então:

$$dG = \left(\frac{1}{S} \cdot \alpha \cdot S + 0 + \frac{1}{2} \cdot (\sigma \cdot S)^2 \cdot -\frac{1}{S^2}\right) \cdot dt + \frac{1}{S} \cdot \sigma \cdot S \cdot dz \quad (23)$$

$$dG = \left(\alpha - \frac{\sigma^2}{2}\right) dt + \sigma \cdot dz \quad (24)$$

O MGB é vastamente utilizado como base para a maioria dos modelos de opções financeiras, possuindo como principal característica uma pequena quantidade de parâmetros a serem estimados (OZORIO et al., 2012).

#### 2.4.6. Método de Valoração das Opções Reais

A seguir são apresentados os métodos tradicionais de valoração de opções reais e suas aplicações. É apresentado o Modelo de Black Scholes, a Simulação de Monte Carlo, o Modelo Binomial e Abordagens Bayesianas.

#### 2.4.7. Modelo Black Scholes

A precificação de opções fez grandes avanços a partir da publicação de um roteiro que fornece um modelo para avaliar opções europeias protegidas por dividendos, publicado por

Black e Scholes (1973) e Merton (1973). A importância do trabalho concedeu aos autores o Prêmio Nobel em economia no ano de 1997 (CIURLIA; GHENO, 2009).

A fórmula de Black e Scholes é um dos métodos mais conhecidos e utilizados para a valoração de opções europeias (YANG; LEE, 2011), entretanto, é limitado a modelar apenas uma incerteza relacionada ao projeto, o que pode dificultar sua aplicação em projetos reais. Outra particularidade do modelo é assumir que as incertezas seguem o processo estocástico definido pelo MGB, com base em um processo de Wiener, limitando ativos em que a incerteza é modelada por outro processo estocástico (SCHACHTER; MANCARELLA, 2016).

O modelo Black e Scholes só pode ser utilizado para valorar opção do tipo europeia, em que decisão é tomada em uma data futura especificada. O modelo permite obter o valor inicial e o valor final da opção, e valores intermediários não são calculados pelo modelo, o que impossibilita sua utilização para valorar opções do tipo americana em que as decisões podem ser tomadas a qualquer momento da existência da opção, proporcionando maior flexibilidade ao investimento (SCHACHTER; MANCARELLA, 2016).

Santos et al. (2014) elencam sete pressupostos para o modelo Black e Scholes: i) A taxa livre de risco permanece constante durante todo o período, ii) O ativo subjacente não paga dividendos, iii) a opção somente pode ser exercida na data de vencimento (opção europeia), iv) inexistência de custo de transação, v) os papéis negociados são perfeitamente divisíveis, vi) inexistência de margem de garantia e vii) possui comportamento estocástico contínuo definido pelo MGB.

O modelo para valorar uma opção de compra é dado pela fórmula 25 e o utilizado para valorar uma opção de venda é dado pela fórmula 26 abaixo (COPELAND; ANTIKAROV, 2001; DAMODARAN, 2002; HULL, 2006):

$$C_0 = S_0 \cdot N(d_1) - X \cdot e^{-R_f T} \cdot N(d_2) \quad (25)$$

$$P_0 = X \cdot e^{-R_f T} \cdot N(d_2) - S_0 \cdot N(d_1) \quad (26)$$

em que  $d_1$  e  $d_2$  podem ser calculados conforme as equações abaixo:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + R_f T}{\sigma \sqrt{T}} + \frac{1}{2} \cdot \sigma \sqrt{T} \quad (27)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T} \quad (28)$$

onde:

$S_0$  = valor atual do ativo subjacente

$X$  = preço de exercício da opção

$T$  = prazo de vencimento

$R_f$  = taxa de juros livre de risco

$N(d_1)$  = função de distribuição de probabilidade acumulada para a variável  $d_1$

$N(d_2)$  = função de distribuição de probabilidade acumulada para a variável  $d_2$

$\sigma$  = desvio padrão da taxa de retorno do ativo subjacente.

Miller (2010) utiliza a metodologia de Black e Scholes para demonstrar um processo de tomada de decisão Bayesiano para modelar opções reais para avaliar uma licença de aprovação de fabricação de peças para uma indústria aeroespacial.

#### 2.4.8. *Simulação de Monte Carlo*

A versátil técnica de simulação de Monte Carlo tem atraído significativa atenção para avaliação de investimentos (LANGRENE et al., 2015). O método fornece uma maneira fácil de visualizar riscos inerentes a projetos e possibilita avaliar resultados de investimentos (SHAFFIE; JAAMAN, 2016).

O método consiste em realizar centenas de interações aleatórias, a partir de parâmetros incertos a serem analisados, como elemento de entrada da equação e produz uma distribuição probabilística do índice de rentabilidade ou variável analisada (CARALIS et al., 2014).

A simulação, realizada por meio de sistemas computacionais, gera números artificiais de uma variável probabilística, criando valores aleatórios, uniformemente distribuídos no intervalo  $[0, 1]$  (PLATON; CONSTANTINESCU, 2014).

Platon e Constantinescu (2014) destacam cinco etapas interativas para a execução do algoritmo, sendo elas: i) definição das variáveis a serem analisadas, ii) geração de um conjunto de entrada de dados aleatórios, iii) efetivação do cálculo pelo modelo, iv) repetição das etapas (ii) e (iii)  $n$  vezes e v) avaliação dos resultados por meio de histogramas, intervalo de confiança e outros indicadores estatísticos.

A simulação de Monte Carlo é um procedimento que pode ser facilmente adaptado para a valoração de opções reais (MUN, 2002). Kozlova (2017) argumenta que por não requerer uma formulação por meio de equações diferenciais complexas o modelo é de fácil utilização para a valoração de opções reais.

Abadie e Chamorro (2017) demonstram a utilização da simulação de Monte Carlo para valorar um projeto de produção de petróleo bruto, considerando a opção de atrasar o investimento e a opção de abandonar um campo produtor. Langrene et Al. (2015) apresentam a utilização do método para modelar as incertezas geológicas e valorar as opções reais em um projeto de mineração. Sahoo, Mohapatra e Mahanty (2017) demonstram uma abordagem de árvore de decisão em conjunto com o Modelo de Monte Carlo para encontrar as melhores opções para um projeto de usina de energia térmica eficiente.

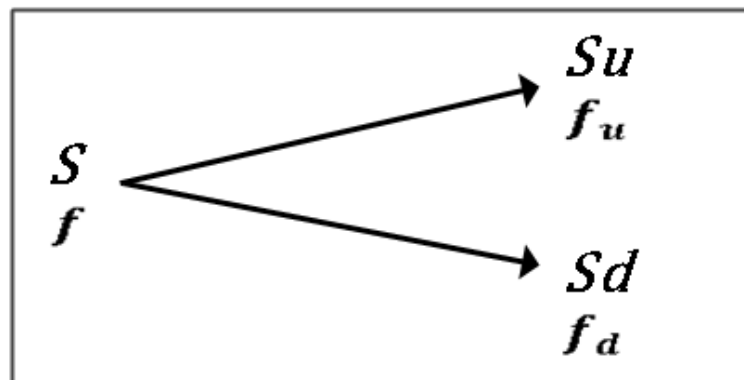
#### 2.4.9. Modelo Binomial

O Modelo Binomial é um método numérico discreto para calcular o valor das opções (LONCAR et al., 2017). Foi proposto inicialmente por Cox, Ross e Rubinstein (1979). É um modelo que não é limitado a opções simples, possuindo maior aplicabilidade para tipos complexos de opções (LONCAR et al., 2017).

O modelo é baseado em uma fórmula simples na qual o preço do ativo é restrito a outros dois preços distintos no tempo (AJAK; TOPAL, 2015; DAMODARAN, 2009; FONSECA et al., 2017).

Assim o preço de um ativo subjacente  $S$ , em um intervalo de tempo  $\Delta_t$ , assumirá dois valores. O movimento ascendente será representado por  $Su$ , em que  $u > 1$ , sendo o aumento proporcional do preço representado algebricamente por  $u - 1$ . De forma oposta, o movimento descendente do preço será representado por  $Sd$ , em que  $d < 1$ , sendo a queda proporcional do preço representado algebricamente por  $1 - d$ . De modo análogo irá comportar-se o movimento do preço do derivativo  $f$ , assumindo o valor de  $f_u$  para os movimentos ascendentes e  $f_d$  para os movimentos descendentes, conforme figura 6.

**Figura 6** – Valor da opção



Fonte: Elaborado pelo autor – Adaptado de Hull (2006)

Os valores alcançados pelo movimento do ativo subjacente no instante  $t = 1$  é dado por:

Movimento ascendente, Equação 29 e movimento descendente, Equação 30:

$$Su = S \cdot u \quad (29)$$

$$Sd = S \cdot d \quad (30)$$

Considerando o valor de uma carteira na qual será composta por derivativos e seus respectivos ativos subjacentes, a razão entre ambos é representada por  $\Delta$ . Desta forma, Čulík (2016) demonstra que o valor da carteira, na ocorrência de um valor ascendente do ativo subjacente será de:

$$S \cdot u\Delta - f_u \quad (31)$$

O valor da carteira para o movimento descendente é dado por:

$$S \cdot d\Delta - f_d \quad (32)$$

A obtenção de uma carteira que ofereça um retorno livre de risco é obtida através da Equação 33, dada pela igualdade entre as expressões que determinam o valor ascendente (31) e o valor descendente (32), ou seja,

$$S \cdot u\Delta - f_u = S \cdot d\Delta - f_d \quad (33)$$

Assim:

$$\Delta = \frac{f_u - f_d}{Su - Sd} \quad (34)$$

A partir da Equação 35, obtém-se a carteira livre de risco, sendo que  $\Delta$  representa a razão da mudança do derivativo em relação à mudança do preço da ação (HULL, 2006). Sendo  $S\Delta - f$  o custo de montagem da carteira, e considerando que a carteira será remunerada pela taxa livre de risco  $Rf$ , em um instante T qualquer, chega-se a seguinte definição:

$$S\Delta - f = (S \cdot u\Delta - f_u) \cdot e^{-Rf \cdot T} \quad (35)$$

Ao substituir o delta obtido na Equação 34 na Equação 35 e simplificando os termos da equação, chega-se a Equação 36, conforme demonstrado por Čulík (2016),

$$f = e^{-Rf \cdot T} [p \cdot f_u + (1 - p) \cdot f_d] \quad (36)$$

onde:

$$p = \frac{e^{-Rf.T} - d}{u - d} \quad (37)$$

Hull (2006) argumenta que há um consenso em interpretar a variável  $p$  como sendo a probabilidade de oscilação ascendente do preço e a variável  $1 - p$ , representando o movimento descendente, conforme equação 38. Conforme demonstrado por Ajak e Topal (2015) o preço do ativo ( $S$ ) se desloca para cima ( $Su$ ) a uma probabilidade ( $p$ ) e desce para ( $Sd$ ) a uma probabilidade ( $1 - p$ ).

$$p \cdot f_u + (1 - p) \cdot f_d \quad (38)$$

Desta forma, o retorno esperado  $E(S_T)$  no instante  $T$ , é dado por,

$$E(S_T) = S^{Rf.T} \quad (39)$$

Schachter e Mancarella (2016) argumentam que a volatilidade é uma característica essencial para a avaliação das opções, pois, representa os movimentos incertos do ativo subjacente e possui um relacionamento direto com o processo estocástico escolhido. Assim, uma das peças chaves para a execução do modelo é o tratamento da incerteza, sendo representada pela variância do retorno do ativo, conforme apresentado por Čulík (2016) na Equação 40.

$$p \cdot u^2 + (1 - p) \cdot d^2 - [p \cdot u + (1 - p) \cdot d]^2 = \sigma^2 \cdot \sqrt{\Delta t} \quad (40)$$

Substituindo a Equação 37 na Equação 40 e rearranjando, temos:

$$\sigma^2 \cdot \Delta t = e^{Rf \cdot \Delta t} \cdot (u + d) - u \cdot d - 2 \cdot e^{Rf \cdot \Delta t} \quad (41)$$

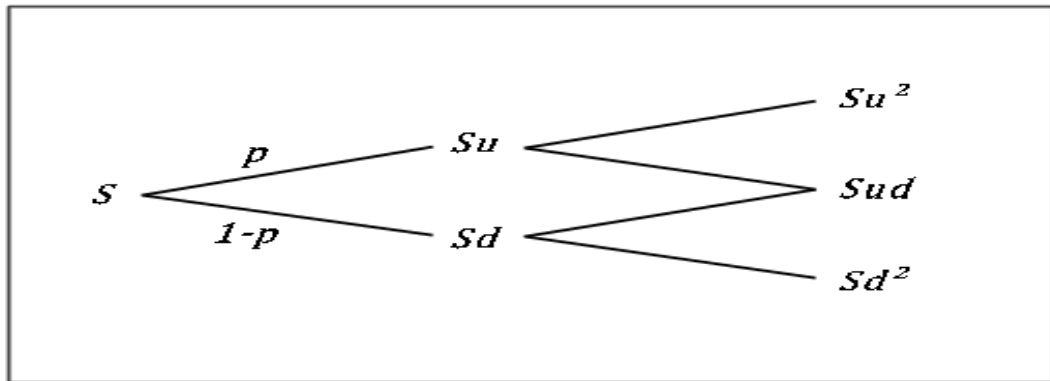
Substituindo a Equação 38 na Equação 41 obtém-se os fatores ascendentes e descendentes conforme equações.

$$u = e^{\sigma \sqrt{\Delta t}} \quad \text{ou} \quad \frac{1}{d} \quad (42)$$

$$d = e^{-\sigma \sqrt{\Delta t}} \quad \text{ou} \quad \frac{1}{u} \quad (43)$$

A Figura 7 ilustra os valores que podem ser assumidos por “u” e “d”.

**Figura 7 - Modelo binomial**



Fonte: Elaborado pelo autor

O valor presente da árvore binomial é obtido através de uma abordagem probabilística neutra ao risco. Copeland e Antikarov (2001) argumentam que tal abordagem constitui uma conveniência matemática que tem por objetivo ajustar os fluxos de caixa a fim de permitir serem descontados a uma taxa livre de risco.

As redes binomiais podem ser resolvidas através do uso de probabilidades neutras em risco e de carteiras replicadoras de mercado. Ao usar redes binomiais e multinomiais, quanto maior o número de passos de tempo, maior o nível de granularidade, portanto, maior o nível de precisão (MUN, 2002, p. 145).

Copeland e Antikarov (2001) demonstram a fórmula da abordagem probabilística neutra ao risco na fórmula 44.

$$C_0 = \frac{\left[ C_u \left( \frac{(1+R_f)-d}{u-d} \right) + C_d \left( \frac{u-(1+R_f)}{u-d} \right) \right]}{(1+R_f)} \quad (44)$$

Assumindo a expressão entre parênteses como probabilidades neutras em relação ao risco, definindo \$(p)\$ e \$(1 - p)\$, a fórmula 44 se torna:

$$C_0 = \frac{[p \cdot C_u + C_d \cdot (1 - p)]}{(1+R_f)} \quad (45)$$

Reorganizando e reescrevendo a equação temos:

$$p = \frac{(1+R_f)-d}{u-d} \quad (46)$$

$$q = 1 - p \quad (47)$$

Jeong et al. (2017) utilizam o método binomial para desenvolver um modelo de previsão de redução de custos energéticos em edifícios coreanos. Guj (2011) demonstra uma metodologia para a avaliação, usando uma metodologia otimizada, modelando as incertezas do processo de mineração e com isto, avaliando acordos em uma *joint venture* austríaca com uma abordagem de árvore binomial. Fonseca et al. (2017) investigam e demonstram como as incertezas do preço do petróleo influenciam sobre a toma de decisão, abordando a precificação do petróleo na África utilizando a metodologia do movimento geométrico browniano, demonstrando que o investimento feito em uma escala maior maximiza os resultados.

Mun (2002), Schachter e Mancarella (2016) chamam a atenção para o elevado número de premissas que levam os analistas financeiros ao erro. Um elevado grau de subjetividade assim como diferentes taxas de desconto adotadas, resultam muitas vezes em resultados incorretos no longo prazo.

Assim, métodos numéricos destinados a incorporar o aprendizado e ajustes baseados em informações que antes não estavam disponíveis ao tomador de decisão, devem ser incorporados ao método de avaliação por opção real.

#### 2.4.10. Abordagem Bayesiana Aplicada na Teoria de Opções Reais

O confronto entre decisões de investimento e incerteza tecnológica em face da demanda por mercado exige que as empresas assumam uma postura proativa ao projetar seus investimentos, proporcionando oportunidades de aumento de lucro (MILLER, 2010).

A teoria das opções reais se mostra como uma eficiente ferramenta capaz de otimizar escolhas gerenciais em ambientes incertos (REBIASZ; GAWEL; SKALNA, 2017). Seu valor está diretamente relacionado com as inúmeras oportunidades presentes no investimento avaliado (NORONHA et al., 2014). Em ambientes de incerteza, é dado ao tomador de decisão, o direito, mas não a obrigação de adiar, expandir, contrair ou abortar os investimentos em determinado momento no tempo (COPELAND; ANTIKAROV, 2001).

Sua aplicação tem focado em superar as incertezas sobre parâmetros financeiros do investimento, ignorando incertezas relacionadas a parâmetros técnicos que podem ser adquiridos por meio de informações adicionais e, como consequência, alterar toda a estimativa do valor do projeto (ARMSTRONG et al., 2004).

Para tomadas de decisões, especialmente quando apresentam impacto financeiro significativo, é prudente que todas as informações disponíveis sejam utilizadas. Na prática,



considerando que grande parte das informações relevantes são de natureza subjetiva, a abordagem bayesiana complementa a teoria das opções reais (HERATH; KUMAR, 2015).

Tal abordagem incorpora todas as informações relevantes que estão disponíveis ao investidor, inferindo sobre sua natureza através de um processo quantificável que será utilizado para formular decisões (MILLER; PARK, 2005).

Herath, Herath e Dunn (2017) destacam que em um modelo de valoração utilizando opções reais, as probabilidades permanecem constantes durante todo o período de tempo do investimento, não havendo nenhuma revisão das incertezas. Caso um atraso no investimento permita obter informações adicionais, as probabilidades do projeto podem ser atualizadas com base na nova informação. Essas novas probabilidades condicionais, podem ser obtidas via o Teorema de Bayes.

Novas informações, incorporadas por meio do método bayesiano, ajustam as probabilidades de incertezas dispersas ao longo do tempo (MILLER; PARK, 2005).

Grenadier e Malenko (2010) descrevem dois tipos de opções reais no modelo bayesiano: i) Opção de esperar, vastamente utilizada na literatura tradicional de opções, a fim de aguardar novas informações que possam ser incorporadas ao projeto e a ii) opção de aprendizagem que representa a oportunidade em adquirir novas informações adicionais antes da tomada de decisão.

Gonçalves, Mello e Torres Junior (2015) destacam a importância de ferramentas robustas para o tratamento das atividades inovadoras em função do elevado nível de incerteza.

Oliveira et al. (2012) reforçam a importância em modelar as incertezas por meio de técnicas econométricas, entretanto, destacam as suas limitações e ainda afirmam que nem todos os modelos têm comportamento linear que possam ser estimados através dessas técnicas, como é o caso dos projetos de inovação que, por ser algo novo, o comportamento futuro não é estimado a partir de dados passados.

A abordagem bayesiana aplicada na teoria das opções reais é feita via o Teorema de Bayes, que permite a atualização da probabilidade de um evento  $C$ , a saber,  $P(C)$ , após a ocorrência de novas informações caracterizadas como um evento  $E$ , para o qual se conhecem as probabilidades condicionais  $P(E|C)$  e  $P(E|\bar{C})$ , em que  $\bar{C}$  é o evento complementar do evento  $C$ . Nesse contexto, a probabilidade  $P(C)$  é denominada de probabilidade *a priori* do evento  $C$ , porque é atribuída ao evento  $C$  sem influência das novas informações. Na condição de ocorrência do evento  $E$ , a atualização se expressa como a probabilidade condicional do evento  $C$  dado o evento  $E$ , indicada por  $P(C|E)$ , esta denominada de probabilidade *a posteriori* do evento  $C$ , porque é atribuída a  $C$  com o uso das novas informações que

caracterizam o evento E. O Teorema de Bayes estabelece que a probabilidade *a posteriori* do evento C é dada por

$$P(C | E) = \frac{P(C) P(E | C)}{P(C) P(E | C) + P(\bar{C}) P(E | \bar{C})} \quad (48)$$

Nas aplicações deste trabalho, C representa um cenário possível, e a probabilidade *a priori* P(C) pode ser subjetiva, ou seja, fornecida por um expert, e as probabilidades P(E|C) e P(E| $\bar{C}$ ) serão sempre conhecidas. O denominador do segundo membro da equação (48) corresponde ao valor de P(E), ou seja,

$$P(E) = P(C) P(E | C) + P(\bar{C}) P(E | \bar{C}) \quad (49)$$

Essa equação (48) pode ser utilizada também para se obter a probabilidade *a posteriori* P( $\bar{C}$  | E), bastando trocar C por  $\bar{C}$  e vice-versa.

Neste trabalho, tendo em vista os objetivos, trabalha-se com cenários possíveis, mutuamente exclusivos e exaustivos. Mutuamente exclusivos porque não existe a possibilidade de ocorrência simultânea de quaisquer dois deles, e exaustivos porque juntos constituem todo o universo de cenários suposto de interesse. O Teorema de Bayes estabelecido pela Equação 48 aplica-se a dois cenários referidos como os eventos C e  $\bar{C}$ , e pode ser generalizado para mais cenários. Por exemplo, para quatro cenários, caracterizados pelos eventos C1, C2, C3 e C4 com probabilidades a priori P(C1), P(C2), P(C3) e P(C4), tais que P(C1) + P(C2) + P(C3) + P(C4) = 1, tem-se as probabilidades *a posteriori*

$$P(C_i | E) = \frac{P(C_i) P(E | C_i)}{\sum_{i=1}^4 P(C_i) P(E | C_i)}, i = 1, 2, 3, 4 \quad (50)$$

para os quatro cenários possíveis, sendo que P(E|Ci), i = 1, 2, 3, 4 são conhecidas.

Armstrong et al. (2004) demonstram a utilização de atualizações bayesianas em conjunto com opções reais para avaliar um investimento em uma empresa de petróleo que possui a opção de coletar novas informações antes de iniciar as operações. Miller e Park (2005) apresentam um modelo de opções reais, discutidos a partir de uma perspectiva bayesiana para melhorar o processo de tomada de decisão de investimentos em uma empresa no setor de manutenção, reparo e revisão. Herath, Herath e Dunn (2017) apresentam como expandir o conceito de opções reais, demonstrando um quadro de decisão bayesiana a fim de fornecer uma abordagem mais flexível para a tomada de decisão, ajustando e incorporando

novas informações a um projeto de responsabilidade social para avaliar um investimento em sistemas computacionais energeticamente mais eficiente.

Apesar da eficiência da abordagem bayesiana em conjunto à análise de investimento por opções destacadas nos três estudos citados, estes são os únicos identificados na literatura investigada junto as principais bases de dados (SCOPUS e Web of Science), quando da construção dessa pesquisa, o que denota a escassez de estudos e aplicações desta abordagem com a finalidade de avaliar não apenas sua eficiência, mas formas de como empreendê-la e realizá-la, além de melhor pontuar suas limitações.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo possui uma abordagem de natureza tanto quantitativa quanto qualitativa, do tipo exploratória-descritiva cujo método é um estudo de caso.

Possui caráter quantitativo uma vez que faz usos de recursos matemáticos e estatísticos para a solução dos problemas. A abordagem quantitativa analisa suas hipóteses centrais a luz de métodos baseados em técnicas de probabilidade, regressões, e demais ferramentas estatísticas a fim de demonstrar seus resultados (GOERTZ; MAHONEY, 2013).

As características quantitativas do presente trabalho encontram-se incorporadas ao estudo de caso e é apresentada por meio do uso de ferramentas e métodos estatísticos utilizados para o processo de mensuração do valor.

Treviños (1987) argumenta que a pesquisa qualitativa é voltada inclusive para o processo, para a investigação do desenvolvimento do fenômeno no qual o estudo está inserido e não simplesmente para os resultados e o produto final.

Gil (2008) comenta que a pesquisa exploratória tem por objetivo proporcionar ao pesquisador uma visão geral acerca de determinado fato. Tem como finalidade principal, esclarecer, desenvolver e modificar conceitos e ideias com base na formulação de problemas mais precisos. Treviños (1987) reforça argumentando que os estudos exploratórios permitem ao investigador aumentar sua experiência em relação ao tema estudado.

Uma vez que o presente estudo busca compreender os fatores e fontes da criação de valor em um processo de inovação, através da diversificação de produtos, este trabalho também possui características descritivas. O estudo descritivo tem por objetivo principal a descrição das características dos fenômenos de uma determinada realidade (TREVIÑOS, 1987).

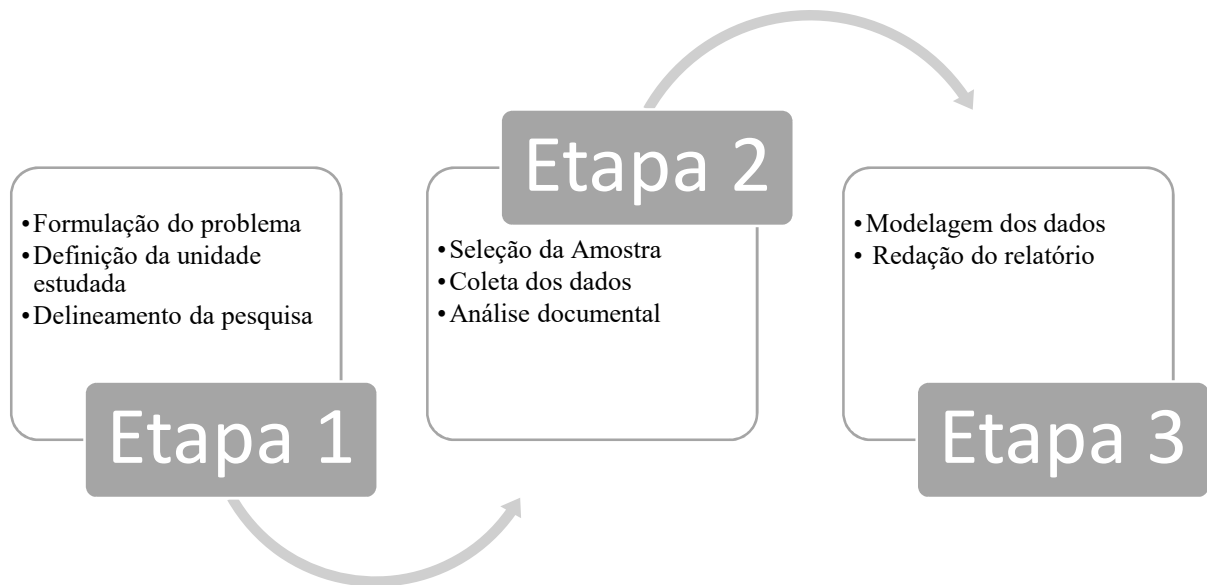
Gil (2008) destaca que pesquisas descritivas em conjunto com as exploratórias tornaram-se hábitos perante os pesquisadores preocupados com a utilização prática de seus estudos.

Yin (2001) defende que a clara necessidade pelos estudos de caso decorre do desejo na compreensão de fenômenos sociais complexos. Contribui como estratégia para a compreensão de fenômenos individuais, sociais, organizacionais e políticos. Permite uma investigação que tem por finalidade preservar as características holísticas dos eventos e sua significância na vida real, definindo quatro tipos de projetos: i) projetos de caso único (holísticos), ii) projetos de caso único (incorporados), iii) projetos de casos múltiplos (holísticos) e iv) projetos de casos múltiplos (incorporados).

Yin (2001) ainda argumenta que os estudos de caso, mesmo de caso único, são generalizáveis relativamente às proposições teóricas e não ao tamanho da amostra.

A Figura 8 apresenta as etapas da pesquisa proposta por Gil (2008), adaptado para o estudo de caso único.

**Figura 8** – Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor:

O projeto em estudo iniciou com a formulação do problema, apresentados no tópico de introdução. Serão apresentadas as demais etapas que permeiam o desenvolvimento das atividades nos tópicos que sucedem.

### 3.1. Material

O objeto de estudo aqui proposto é a empresa Alfa. O critério de seleção da unidade de análise se deu por:

- i) Elevado grau de maturidade de seu processo produtivo, desenvolvido ao longo dos mais de 50 anos de atuação, permitindo acompanhar e avaliar distintamente cada etapa da produção.
- ii) Processo de aprendizagem tecnológica a qual agrega valor aos produtos, especialmente em processos de inovação em que o desempenho da tecnologia é de fundamental importância.

- iii) A empresa demonstrou necessidade de diversificação do portfólio, considerando a retração do mercado de veículos automotivos, e assim, manifestou interesse em explorar um processo de inovação de produtos para um novo mercado.
- iv) Estabilidade econômica, permitindo a minimização de pressões do mercado financeiro, tais como taxas de desconto, empréstimos para investimento e financiamentos de capital de giro.
- v) Conveniência da disponibilidade e acesso aos dados ao pesquisador.

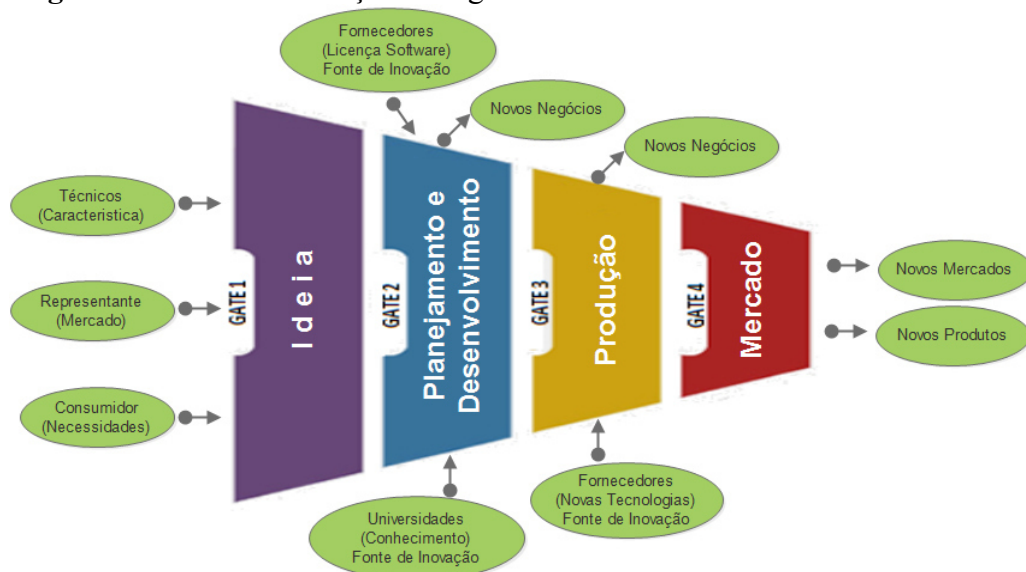
Para alcançar os objetivos propostos pelo estudo de caso, essa seção contextualiza a empresa e o setor e apresenta o contexto de inovação ora implementado pela empresa e que será alvo da valoração, objeto deste estudo.

### 3.1.1. Contexto da estratégia de inovação

A empresa Alfa utiliza a estratégia de inovação aberta proposta por Chesbrough (2006) em que a agregação de valor à organização se dá através das múltiplas formas de se tratar as oportunidades, seja no negócio atual ou por meio da criação de um novo negócio. A captação de ideias (*inputs*) acontece em qualquer ponto do funil tal como ocorre com a captação de valor do projeto que também pode ocorrer em qualquer ponto de saída (*outputs*).

A entrada em cada estágio (*gate*) consiste em um ponto em que é possível a intervenção gerencial, isto é, permitirá decisões que avaliem o projeto quanto às possibilidades: continuar o projeto, pausar, ou mesmo recomeçar o estágio.

**Figura 9** – Funil de inovação com gates.



Fonte: Elaborado pelo autor

O efeito da inovação aberta tem implicações nas estratégias empresariais, estruturas organizacionais, comportamento, conhecimento, perspectivas legais, negócios e desempenho econômico (ENKEL; GASSMANN; CHESBROUGH, 2009).

Todo o processo de inovação é internamente centralizado em um setor de P&D que faz a interface entre os vários agentes da rede de cooperação. Ele irá coordenar o fluxo de informação que poderá seguir através de 4 estágios: Ideia, Planejamento e Desenvolvimento, Produção e Mercado.

A entrada em cada estágio está condicionada ao cumprimento de requisitos que serão mensurados quantitativamente e/ou qualitativamente nos *gates*.

- *Gate 1* (Concepção de Ideias) – É um estágio de coleta de informações.
  - ◆ As ideias (*INPUT*) são concebidas através de várias fontes de informações:
    - ✓ Equipe técnica, diretamente ligada à aplicação do produto, determina as características físicas necessárias para atender os padrões e especificidades do mercado.
    - ✓ Os representantes, espalhados por todo o território nacional, fornecem informações que contribuem para a determinação da demanda e tendência do mercado.
    - ✓ Os consumidores podem, já no estágio inicial, expressar suas necessidades, anseios e desejos em relação às características do produto.
  - ◆ Os critérios de avaliação para o ingresso no estágio são qualitativos. O setor de P&D coleta os dados das várias fontes e avalia se as ideias propostas possuem uma estruturação completa de informações que permita aos tomadores de decisão, avaliarem a aplicação da sugestão. As ideias podem ser:
    - ✓ Rejeitadas por serem incompletas ou inconclusivas.
    - ✓ Encaminhadas as suas origens para complementação de dados.
    - ✓ Serem aceitas como ideias potenciais.
  - ◆ As sugestões selecionadas são catalogadas no estágio de ideias e integram o repositório de sugestões por meio de um banco de dados vinculado ao *Enterprise Resource Planning* (ERP) da empresa.
  
- *Gate 2* (Planejamento e Desenvolvimento) – É um estágio de criação.
  - ◆ As ideias (*INPUT*) vêm através do repositório de sugestões.
  - ◆ Os critérios de avaliação para o ingresso no estágio serão qualitativos.

- ✓ Mensalmente as sugestões são enviadas a uma equipe multidisciplinar composta por integrantes da diretoria, gerentes, engenheiros e técnicos que avaliam a aderência das sugestões ao plano estratégico da empresa.
  - ◆ Projetos que não satisfazem os critérios do plano estratégico da empresa, mas que apresentem uma potencial aceitação mercadológica, podem justificar a criação de uma nova unidade de negócios (*OUTPUT*).
  - ◆ Os projetos aceitos são desenvolvidos internamente com a utilização de recursos tecnológicos que simulam graficamente o processo produtivo, otimizando os recursos necessários para a criação de um novo produto. Fontes externas de informação, provenientes de universidades e centros de pesquisa, participam ativamente nesta etapa de desenvolvimento, agregando valor ao produto.
- *Gate 3 (Produção)* – É um estágio de execução.
- ◆ Os projetos desenvolvidos são compilados pelo setor de P&D, onde são distribuídos para as diversas áreas que fornecerão informações que norteará a execução e tomada de decisão.
  - ◆ Os critérios de avaliação para o ingresso no estágio produtivo serão quantitativos e qualitativos, avaliando:
    - ✓ Viabilidade econômica do investimento, com a utilização de indicadores como o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback* Descontado.
    - ✓ Disponibilidade tecnológica.
    - ✓ Disponibilidade de Insumos.
    - ✓ Mão de obra capacitada.
    - ✓ Capacidade produtiva.
  - ◆ Projetos que são viabilizados financeiramente e encontram limitação na estrutura organizacional, mas que apresentam uma potencial aceitação mercadológica, poderão justificar a criação de uma nova unidade de negócios (*OUTPUT*).
  - ◆ Os projetos que forem viabilizados, entram no processo de produção onde através da otimização dos recursos já existentes na estrutura atual da empresa,



ou se necessário, por aquisição de novos equipamentos, carregam em si um conjunto de tecnologias embarcadas que será absorvida no novo produto.

- *Gate 4* (Mercado) – É um estágio de comercialização.
  - ◆ As ideias iniciadas no primeiro estágio aqui se encontram materializadas.
  - ◆ Os critérios de avaliação para o ingresso no estágio de Mercado serão quantitativos e qualitativos e, para tanto, serão avaliados:
    - ✓ O custo real x custo padrão. A análise da variação do custo estimado no estágio anterior, com os efetivos valores apurados na produção, validam as análises de viabilidade do investimento.
    - ✓ Controle de Qualidade. O departamento de controle de qualidade irá realizar testes que certifiquem a qualidade do produto final.
    - ✓ Participação de *Market Share*
    - ✓ Participação na Receita Operacional Líquida da empresa.
  - ◆ Satisfazendo os critérios avaliados neste *gate* o produto é disponibilizado ao mercado, podendo ser explorado como um novo produto ou um novo mercado.

### 3.1.2. Fontes de Informação

As fontes de informações podem ser classificadas distintamente de três formas: fontes primárias, fontes secundárias e fontes terciárias (CENDÓN; CAMPELLO; KREMER, 2003). Esses autores definem as fontes como sendo:

- i) Fontes primárias, segundo os autores, são aquelas geralmente produzidas através da interferência do autor da pesquisa. São coletadas com grande proximidade da fonte de geração da informação.
- ii) Fontes secundárias, em contrapartida, estão mais distantes da fonte geradora da informação. Tem por finalidade facilitar a utilização das informações dispersas geradas a partir das fontes primárias.
- iii) Fontes terciárias, tem por finalidade guiar o usuário da informação por meio das fontes primárias e secundárias.

O levantamento bibliográfico que alicerça o presente trabalho ocorreu entre novembro de 2016 a junho de 2017 e, como o objetivo é utilizar os artigos mais representativos, tomou-se a plataforma da *Web of Science* (WOS) e Scopus como critério de seleção dos periódicos

mais relevantes. Neste aspecto é importante ressaltar os pressupostos intrínsecos: a) os melhores periódicos das áreas que congregam os melhores artigos (QUARTIERO; SILVA, 2016); b) a *Web of Science* é uma base de dados com os critérios genuinamente rigorosos para indexação de periódicos(VIEIRA; WAINER, 2013); c) a seleção dos artigos mais relevantes é suficiente para compreender o estado da arte do tema, não sendo necessária a utilização de ampla base de dados (TESTA, 1998).

O Quadro 4 apresenta as fontes de informação coletadas na pesquisa.

**Quadro 4** – Fontes de informação

Fonte	Tipo	Objetivo	Forma de obtenção
Primária	Entrevistas	- Compreensão da estrutura organizacional. - Dimensionamento da capacidade produtiva. - Identificação de similaridade dos novos produtos ao processo produtivo existente.	-Relatório semiestruturado
	Análise de processo	- Mapeamento de métodos processos.	- Mapas de processos dos produtos já existentes.
	Questionário	- Avaliar a expectativa do mercado	- Questionários enviados a colaboradores externos
Secundária	Literatura	-Revisão bibliográfica	- Periódicos científicos
	Relatórios Setoriais	- Dimensionar o potencial mercadológico	-Dados fornecidos por associação de classe
	Demonstrações Financeiras Padronizadas da Empresa	- Dados quantitativos para a projeção do fluxo de caixa.	Demonstrativos contábeis - Demonstrativos financeiros.
	Relatórios de gestão	- Dados estratégicos para a projeção do fluxo de caixa.	- Relatórios internos de Gestão

Fonte: Elaborado pelo autor

A escolha do período temporal para o levantamento bibliográfico ocorreu por julgamento. Entende-se que os últimos 21 anos (1996 a 2017) compreendem um lapso temporal robusto para entender a evolução dos negócios e práticas de gestão recentes em um contexto balizado pela evolução da tecnologia de informação, intensidade da globalização de mercados e da própria área de Administração.

A carência de textos brasileiros disponíveis na base de dados *Web of Science* a fim de uma contextualização nacional foi sanada com a complementação das pesquisas na base de dados Scielo e Google Scholar.

Marconi e Lakatos (2008) caracterizam a entrevista como uma conversa efetuada face a face, metodicamente estruturada, com a finalidade de proporcionar ao entrevistador as informações necessárias para a execução da pesquisa. Vergara (2009) define entrevista como

a interação verbal, por meio de uma conversa, um diálogo com o objetivo de produzir conhecimento sobre algo.

Duarte (2004) destaca que, quando as entrevistas são compiladas e analisadas de forma correta, o material produzido tem concretude, densidade e legitimidade para fornecer subsídios para, inclusive, questionar os resultados e concepções teóricas já consolidadas.

Vergara (2009) alerta para a escolha dos entrevistados, de forma que sejam selecionados indivíduos que sejam representativos para os objetivos propostos pelo estudo. Assim os entrevistados foram selecionados pelo critério: i) Hierarquia de cargos (diretores e gestores) e ii) área de atuação.

As entrevistas foram realizadas “*in loco*” e divididas em duas etapas. A primeira etapa objetivou a compreensão da estrutura organizacional da empresa e, na segunda etapa, o mapeamento dos processos internos.

A primeira etapa das entrevistas foi realizada com o presidente, diretor comercial e diretor industrial no mês de março de 2017. Foram feitas uma única vez, individualmente para cada entrevistado, de forma isolada, em local reservado aos participantes e transcritas através de um questionário estruturado (Apêndice A), totalizando 4 formulários de entrevistas. Duarte (2004) sugere que o pesquisador deva “desconfiar” dos interlocutores uma vez que eles podem intuitivamente responder o que o pesquisador gostaria de ouvir. Assim a redundância na execução da entrevista permitiu garantir a fidedignidade da informação coletada.

A segunda etapa ocorreu após a avaliação documental. Foram entrevistados utilizando um questionário estruturado (Apêndice B) o presidente, diretor industrial e o gestor do departamento de pesquisa e desenvolvimento. A entrevista foi realizada em uma única vez, individualmente para cada entrevistado, de forma isolada, em local reservado aos participantes. Foram efetuadas 3 entrevistas a fim de mapear as características do produto, métodos, processos e capacidade produtiva. Essas entrevistas ocorreram no mês de maio de 2017.

É necessário à implementação de um sistema estruturado a fim de evitar vieses e limitações do julgamento humano que comprometam a credibilidade das informações (STAUDT; GONÇALVES; RODRIGUEZ, 2016).

Jick (1979) e Lund (2012) apresentam o método misto (*mixed-methods*) ou triangulação como a combinação entre as técnicas quantitativas e qualitativas a fim de “triangular” as informações de diferentes fontes de dados. Paranhos et Al. (2016) destacam a importância da triangulação para garantir que os resultados não dependam da natureza ou técnica utilizada para a extração dos dados.

Desta forma, os resultados apurados pela segunda entrevista foram triangulados com dados quantitativos coletados por meio de documentos internos. Foram utilizados para a triangulação as estruturas e roteiros dos produtos similares aos que serão lançados o plano mestre de produção para avaliar a capacidade fabril, as cartas de processo para mapear as etapas do processo produtivo e fichas de apontamento de ocorrências a fim de avaliar eventos pontuais da produção.

Questionários (Apêndice C) foram distribuídos às distribuidoras e canais de revenda para avaliar as expectativas mercadológicas em relação ao produto. Foram encaminhados questionários através da ferramenta de questionário do Google®, para os 20 maiores clientes de cada representante totalizando 1.600 questionários enviados, em que 583 foram respondidos. Foram realizadas perguntas direcionadas à importância relativa dada aos atributos dos produtos, sendo elas: i) garantia, ii) preço, iii) disponibilidade e iv) durabilidade e, ao final foi solicitado uma justificativa da resposta dada. Também foi questionada a expectativa de consumo e preço dos produtos. Os dados da pesquisa foram triangulados com as informações projetadas pelos relatórios setoriais (ANFAVEA, IPEA, SINDIPEÇAS, CNI e FOCUS) a partir de variáveis relacionadas ao desempenho do setor de autopeças agrícolas.

Os relatórios fornecidos pelas instituições de classes e governamentais nortearam o dimensionamento potencial do mercado a ser explorado. Por fim, os relatórios financeiros e de gestão da empresa permitiram apurar informações essenciais para a projeção do fluxo de caixa. As coletas de dados documentais ocorreram durante todo o processo da pesquisa, de março a outubro de 2017.

### **3.2. Métodos**

O presente trabalho tem como característica o estudo de caso único como estratégia metodológica de pesquisa, conforme apresentado por Eisenhardt, (1989) por considerar mais apropriado aos objetivos do trabalho e da natureza quantitativa e qualitativa dos dados que serão coletados no ambiente estudado.

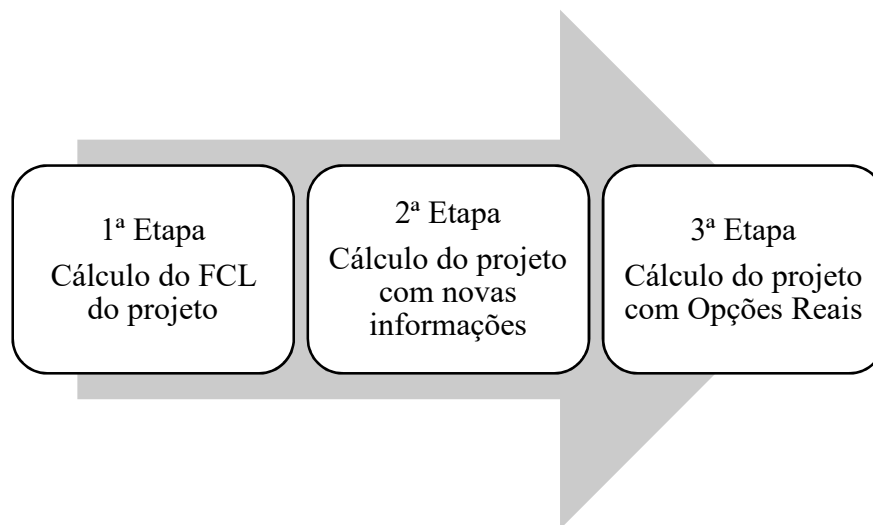
A metodologia para valoração do investimento compreende o uso das opções reais com a possibilidade de inclusão de novas informações nas quais possibilitam ajustar as probabilidades iniciais do projeto.

Assim, essa seção discute a caracterização do caso, os métodos de elaboração do fluxo de caixa, Teoria das Opções Reais e implementação de novas informações.

O processo de valoração inicia através da tradicional técnica do fluxo de caixa descontado e, para tal, a estruturação do fluxo de caixa utiliza um modelo que permite a separação dos custos fixos e custos variáveis, contribuindo para a apuração de indicadores e ponto de equilíbrio.

Para tal, a valoração foi dividida em três etapas sequenciais conforme demonstrado na Figura 10.

**Figura 10** – Etapas para o cálculo da mensuração de valor



Fonte: Elaborado pelo autor

O fluxo de caixa livre para a empresa é composto pelos fluxos acumulados de todos os detentores de direito na empresa, sendo os investidores em patrimônio líquido, detentores de obrigações e acionistas preferenciais. Representa o fluxo de caixa que sobra após o pagamento das despesas operacionais e impostos, antes de honrar com o pagamento a ser realizados aos detentores de direito Damodaran (2005).

Desta forma, a estrutura do fluxo de caixa livre para a empresa, ajustado pelo modelo apresentado por Santos (1997) é demonstrada abaixo no Quadro 5:

**Quadro 5** – Estrutura tradicional do fluxo de caixa.

Efeito no Caixa	Itens
(+)	Receita Líquida de Impostos
(-)	Deduções
(=)	Receita Líquida
(-)	Custos Variáveis
(-)	Despesas Variáveis
(=)	Margem de Contribuição
(-)	Custos Fixos
(-)	Despesas Fixas

(=)	Ebtida
(-)	Depreciação
(=)	LAIR
(-)	IR/CSLL
(=)	Resultado
(+)	Depreciação
(=)	Fluxo de Caixa Operacional
(-)	Investimento
(=)	Fluxo de Caixa Livre

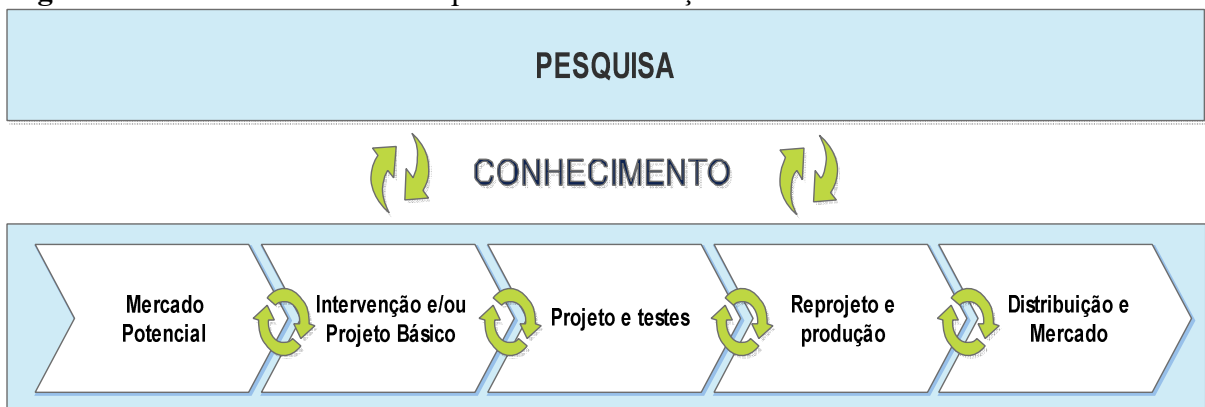
Fonte: Elaborado pelo autor

A complexidade de atividades envolvidas no lançamento de novos produtos exige uma estruturação nas rotinas e procedimentos que podem ser alcançadas por meio de modelos teóricos que visam sistematizar tais processos. Assim um plano de gestão deve contemplar as diversas e amplas fontes de informações, sejam elas de origens internas ou externas à organização (GOMES; KRUGLIANSKAS; SCHERER, 2011).

O modelo de Kline e Rosenberg (1986), denominado modelo interativo, combina interações ocorridas no interior da empresa e com agentes externos, que ocorrem de forma incremental, através de um processo de realimentação (feedback loops) nos diversos estágios do desenvolvimento da inovação.

Neste modelo interativo, o processo de inovação é apresentado como um complexo conjunto de interações que determinam e são determinadas por todos os agentes envolvidos nas diferentes etapas internas e externas à empresa conforme demonstrado na Figura 11.

**Figura 11** – Modelo interativo do processo de inovação



Fonte: Adaptado de Kline e Rosenberg (1986).

Foi apurado através das informações obtidas pelas entrevistas, consultas documentais e revisões bibliográficas que um modelo de inovação como o sugerido por Kline e Rosenberg (1986), norteará os processos de inovação dentro da empresa.

O Modelo de inovação aberta, proposto por Chesbrough (2006) em que a agregação de valor à organização se dá através das múltiplas formas de se tratar as oportunidades, conforme

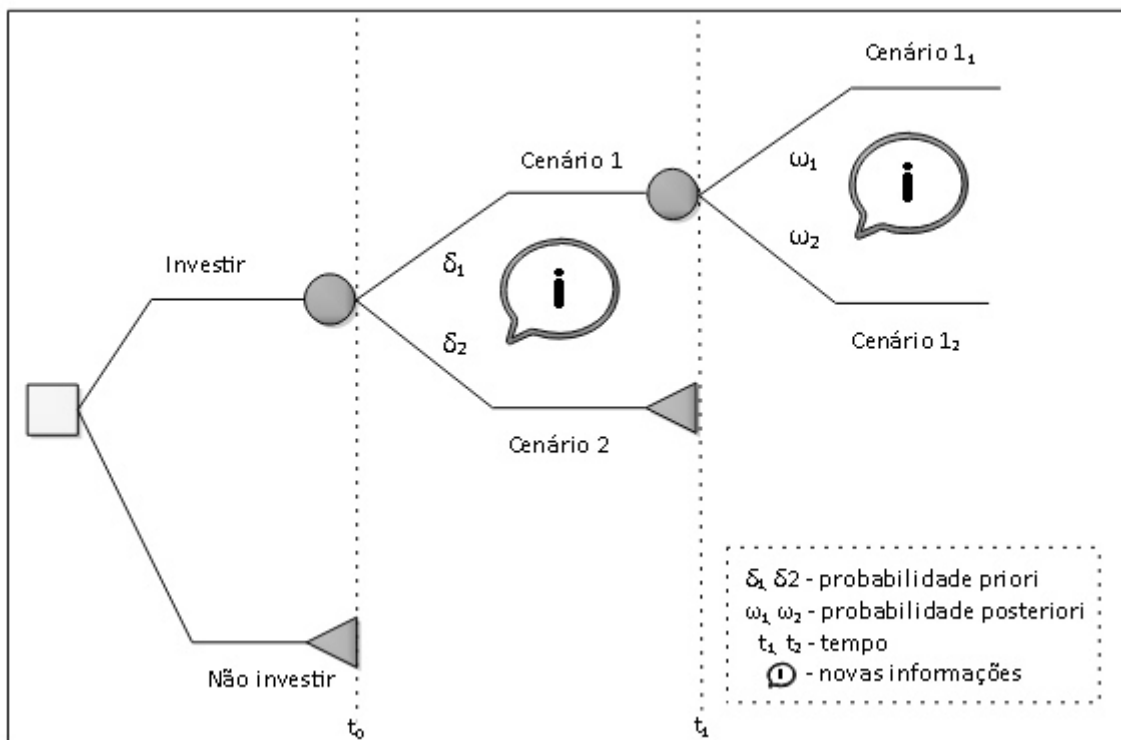
descrito anteriormente será utilizado para avaliar o valor do investimento inicial em todas as fases do processo de desenvolvimento do produto.

Com a atualização das informações, a empresa passa a saber mais sobre a natureza da incerteza e, com isto, as novas probabilidades são ajustadas e incorporadas ao modelo de opções reais (HERATH; HERATH; DUNN, 2017). Assim como demonstraram Miller e Park (2005) que tais incorporações influenciam na natureza do investimento, por meio de um processo quantificável que será utilizado para formular decisões.

As novas probabilidades serão calculadas através do método bayesiano, via o Teorema de Bayes. Herath e Kumar (2015) afirmam que a abordagem bayesiana, baseado no julgamento subjetivo e expresso matematicamente por meio de métodos probabilísticos, complementa a teoria das opções reais.

A Figura 12 demonstra, de forma simplificada, uma árvore de decisão, com a incorporação de novas informações.

**Figura 12** – Árvore de decisão com novas informações:



Fonte: Elaborado pelo autor

No momento  $t_0$  o investidor toma a decisão de investir ou não. Em caso afirmativo, as probabilidades iniciais do projeto ( $\delta_1$ ,  $\delta_2$ ) serão determinadas com base em julgamentos subjetivos, expresso matematicamente em função de escolhas feitas por especialistas da empresa. No instante  $t_1$ , em função do estágio de maturidade do investimento, as informações possuem efeitos diferentes dos estipulados para o início de um novo empreendimento em  $t_0$ ,

assim, os “pesos” das variáveis que determinam o cálculo da probabilidade devem ser ajustados. Com isto, tem-se uma nova probabilidade inserida no projeto ( $\omega_1, \omega_2$ ), criando novas opções de escolhas aos tomadores de decisão, e com isto, um novo valor presente líquido para o projeto.



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa seção apresenta os resultados e discussões da pesquisa de forma analítica para permitir a melhor compreensão e possível replicação em outros contextos, respeitando as especificidades do caso. Para melhor estruturar os resultados obtidos, apresenta-se inicialmente o caso, enquanto contexto de investigação. Na sequência, as premissas para a elaboração do fluxo de caixa descontado são apontadas e o fluxo de caixa do projeto de investimento é apresentado. As premissas que modelaram a abordagem bayesiana são elencadas na subseção 4.3 e por fim, a valoração com a flexibilidade gerencial do projeto de inovação.

### 4.1 Contexto da empresa e do setor

Fundada há mais de 50 anos, no interior do estado de São Paulo, Brasil, a empresa objeto deste estudo, doravante denominada empresa Alfa, se caracteriza hoje como um conglomerado de empresas de capital 100% brasileiro, cujo principal segmento de atuação é a fabricação de peças automotivas da linha leve e pesada, para veículos nacionais e importados.

O setor de autopeças possui como característica a heterogeneidade de produtos e processos em função do significativo número de componentes que integram o produto acabado que é disponibilizado ao consumidor final (COSTA et al., 2016).

Os principais mercados da empresa são os atacadistas e varejistas, com inserção em todo território nacional e atuação em mais de 75 países.

A permanência em um mercado competitivo e com elevada intensidade tecnológica exige desta empresa investimentos constantes em tecnologias de processo, produto, gestão e na qualificação de profissionais. Desde 1999 a empresa é certificada no sistema de gestão da qualidade ISO 9001.

O grupo conta com 3 unidades produtivas, sendo que a maior compreende uma área total de 84.000 m<sup>2</sup> e possui mais de 700 funcionários em todo o conglomerado econômico. Gradualmente e com uma política de constantes lançamentos de produtos o grupo possui até o momento deste estudo (janeiro/2018) uma carteira com mais de 3.000 itens distintos, compreendendo peças de borracha, metal e metal-borracha, atendendo ao mercado de caminhões, caminhonetes, ônibus e utilitários de médio porte.

Utilizando a classificação de porte, realizada conforme Receita Operacional Bruta (ROB) adotada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a

empresa é classificada como média empresa, cujo faturamento se enquadra na faixa entre R\$ 4,8 milhões e R\$ 300 milhões.

A trajetória tecnológica da empresa Alfa no setor de autopeças associada a um estágio maduro do seu sistema de gestão, em função dos mais de 18 anos com certificação, devolve à empresa um elevado conhecimento explícito e tácito do mercado e do próprio processo produtivo. No entanto, a estratégia de diversificação para um novo segmento trouxe um desafio adicional à organização que precisa ser compreendida, a partir do seu modelo de negócio.

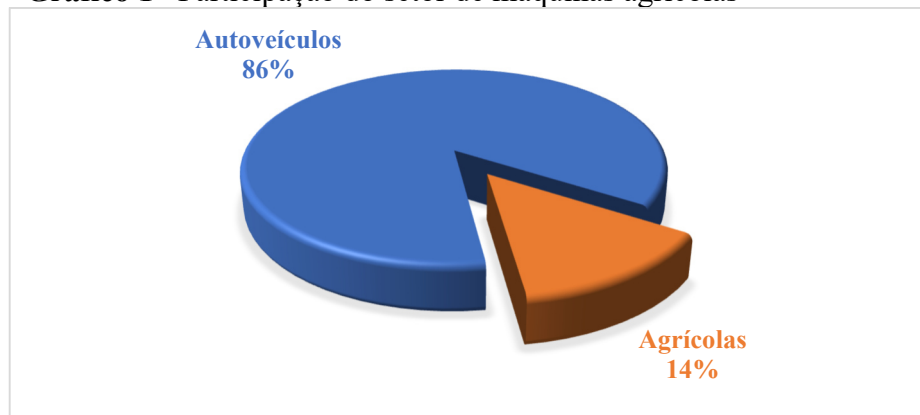
A missão da empresa é *“fornecer produtos de altíssima qualidade, que satisfaçam continuamente aos anseios de nossos clientes, estendendo a qualidade como uma filosofia global, em todos os níveis e setores da empresa”*.

Diante da missão é possível identificar que a empresa está comprometida com a excelência dos seus produtos e a satisfação dos mercados em que atua no ramo de autopeças.

O segmento de máquinas e equipamentos agrícolas no Brasil compreende 1.199 concessionárias com faturamento anual de U\$ 5,8 bilhões, empregando mais de 16 mil pessoas (ANFAVEA, 2017). Em função do potencial e importância do agronegócio para o país, que representa mais de 24% do Produto Interno Bruto-PIB (CEPEA, 2016), torna-se um mercado potencialmente atrativo e que até então não era considerado nas estratégias da empresa.

A representatividade nacional do setor pode ser demonstrada pelo Gráfico 1 que compara o faturamento do setor de máquinas agrícolas cuja representatividade alcança 14% do faturamento do mercado nacional de autopeças.

**Gráfico 1**– Participação do setor de máquinas agrícolas



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados de 2016

Segundo o Presidente da empresa Alfa, este novo mercado passa a ser considerado, em função do estágio já maduro da empresa nos setores em que atua, de modo que o incremento no portfólio poderia permitir à empresa expandir as aplicações de sua competência tecnológica para novos clientes em novos mercados.

#### **4.2 – Caracterização do caso**

A partir de uma estrutura organizacional verticalizada, a empresa possui domínio de todas as etapas do processo de fabricação de peças para reposição, isto é, a empresa possui estrutura tecnológica própria para transformar o ferro/aço oriundo das siderúrgicas até as peças de reposição que são vendidas ao comércio varejista. Tais tecnologias, em conjunto com técnicas e procedimentos desenvolvidos internamente, proporcionam ao produto final um rendimento superior ao encontrado no mercado.

Neste contexto, com fundição própria, a empresa introduz melhorias qualitativas desde a aquisição da matéria prima, fusão, tratamento térmico, usinagem até a concepção do produto acabado.

O foco do estudo é valorar um projeto de inovação, pela diversificação de produtos de autopeças agrícolas e avaliar a relação na criação de valor.

A inovação consiste em novos produtos ou novos processos, implementados em uma organização, reestruturando o funcionamento de uma empresa ou estrutura de trabalho (HUYGHE; MEYNARD, 2014).

Fica evidente a possibilidade em desenvolver produtos cuja tecnologia já é dominada pela empresa para um novo mercado, mantendo assim a essência da empresa e com uma atuação alinhada ao que se espera em um modelo de negócio: diferentes estratégias que criam e retenham valor para diferentes segmentos ou nichos de mercado (TEECE, 2010).

A opção por um desenvolvimento interno em detrimento da aquisição de uma outra empresa atuante no setor se dá em função da perspectiva de geração de valor por meio da criação do seu próprio processo de inovação, conforme destacam Holcomb, Holmes Jr. e Hitt (2006) em que a exploração de novos produtos e mercados com recursos existentes reforçam a criação de valor.

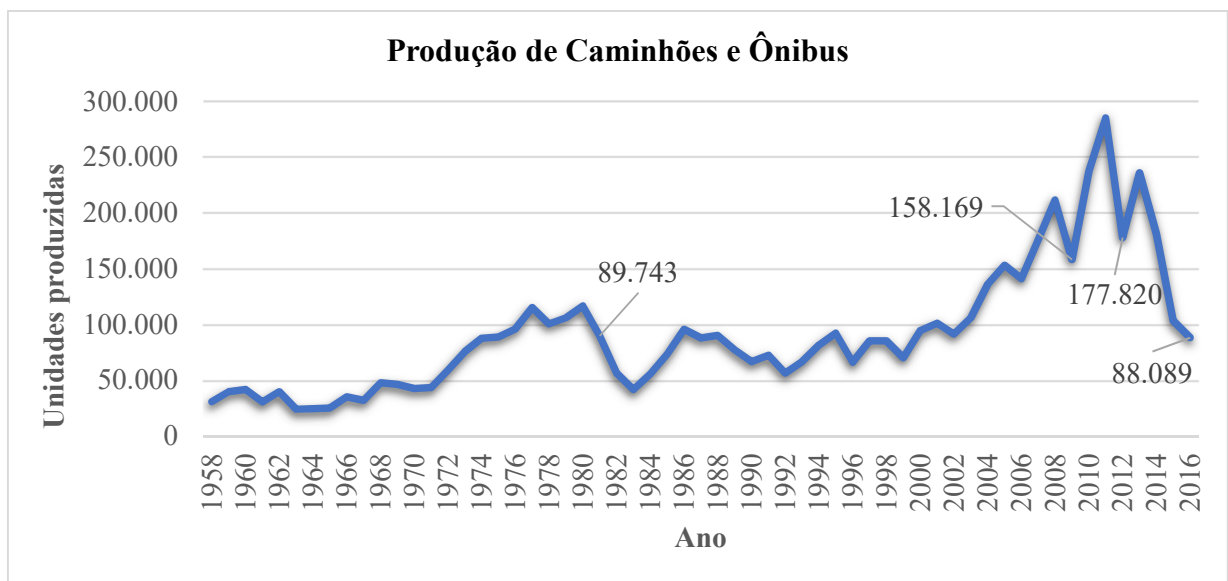
Tal estratégia foi fortalecida com a avaliação de outras empresas que poderiam atender ao perfil de mercado e foram avaliadas com elevado ágio, inviabilizando a implementação do projeto. Essa assertiva foi reportada pelos gerentes financeiro e de produção.

A existência de uma semelhança física entre os produtos da linha automotiva com os produtos da linha agrícola sempre chamou a atenção dos diretores e acionistas para a possibilidade de exploração deste novo mercado, conforme destacado por três dos entrevistados.

O diretor comercial comenta que “é recorrente a procura por produtos direcionados para a linha agrícola, uma vez que são semelhantes fisicamente aos produtos vendidos”. O diretor de desenvolvimento afirma que “com pequenas adequações de processos, o produto da linha agrícola pode ser facilmente introduzido ao portfólio de produtos” e o presidente reforça que “há rápida necessidade de ingresso no mercado de autopeças agrícolas, explorando as similaridades das peças e do domínio tecnológico”.

A importância da diversificação em novos mercados pode ser entendida pelo estágio atual da produção de caminhões e ônibus produzidos no país que saiu de 285.106 unidades em 2011 para 88.089 em 2016, conforme Gráfico 2.

**Gráfico 2 - Produção de Caminhões e Ônibus (Un)**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da ANFAVEA (2017)

A significativa queda de produção de caminhões e ônibus por parte das montadoras criou uma evidente preocupação de uma contração do mercado na qual a empresa atua, fortalecendo a implementação da ideia de diversificação. Com isto, em 2013 as peças destinadas ao mercado agrícola conseguiram um espaço no catálogo oficial de produtos da empresa.

A estratégia de inovação adotada consiste na exploração de um novo mercado, através do lançamento de novos produtos, com características técnicas superiores, seguindo o

conceito da estratégia de inovação imitativa descrita por Freeman e Soete (1997) em que a inovação ocorre através de cópias dos produtos concorrentes, acrescentando pequenas modificações.

O departamento comercial com sua abrangência em todo o território nacional, por meio de 80 representantes espalhados pelo país utilizará os mesmos canais de distribuição já existentes para a comercialização dos produtos convencionais. Com isto não haverá a necessidade de investimentos em contratação de novos representantes, entretanto, haverá uma campanha promocional diferenciada das existentes, com a finalidade de promoção e divulgação dos produtos a serem lançados.

A divulgação do produto ocorre por meio de vários canais, sendo eles:

- i) Internet – Através do website Institucional.
- ii) Revistas – Revistas do segmento de autopeças.
- iii) Representante – Equipe autônoma espalhada por todo território nacional.

Sendo uma empresa genuinamente brasileira (capital 100% nacional), a propaganda da empresa Alfa é regida pelo Código de Defesa do Consumidor (art. 37 – Lei n. 8 078/90). Com isto, objetivando averiguar a correta adequação dos padrões, todo conteúdo, antes de ser publicado, é discutido com a equipe gestora e posteriormente encaminhado a um especialista do departamento jurídico.

Sendo os produtos inseridos em um portfólio já existente, a estratégia de distribuição será a mesma, utilizando a modalidade de frete CIF (*cost, insurance and freight*) como incentivo às vendas.

A política de suprimentos será pouco afetada com o incremento da nova linha uma vez que não houve a necessidade de desenvolvimento de novos fornecedores ou materiais. Os lançamentos compartilharão os mesmos insumos, havendo apenas a necessidade de acompanhar o incremento da demanda dos recursos produtivos junto à área de produção.

Para garantir um baixo nível de investimento, a empresa optou por desenvolver todo o processo produtivo internamente, utilizando todo o conhecimento tácito e explícito que foram gerados ao longo dos anos e que lhe concedeu o domínio dos vários estágios produtivos que exercem influência no desempenho do produto conforme apresentado por Hitt, Ireland e Hoskisson (2008) e Holcomb, Holmes Jr. e Hitt (2006).

Uma equipe técnica composta por 6 (seis) profissionais (um engenheiro e cinco técnicos) que trabalharam simultaneamente nos processos rotineiros será compartilhada para o desenvolvimento do projeto de diversificação de produtos agrícolas. Esta equipe se baseou nas informações advindas do mercado, fornecidas pelos representantes e/ou por meio de um

estreito relacionamento com alguns clientes que atuam como parceiros na troca de informações, objetivando dimensionar as características físicas do produto.

Todos os recursos tecnológicos disponíveis para a equipe de desenvolvimento foram utilizados para a criação do projeto. Tal fato permite que todas as etapas, partindo do desenvolvimento do produto até sua colocação à disposição do comércio poderá ser realizada em um período de 6 meses.

Após a realização dos testes de qualidade, realizados pelas empresas parceiras o produto entrará em linha de produção, seguindo os mesmos procedimentos adotados para os produtos convencionais. Será avaliado o lançamento de 83 itens destinados à linha agroindustrial.

### 4.3 – Premissas para a elaboração do fluxo de caixa

A primeira etapa do projeto de avaliação parte para a estruturação do fluxo de caixa descontado do projeto de investimento e, para tal, demonstra as premissas para a sua elaboração.

#### 4.3.1. Investimento

O investimento irá agregar novas tecnologias advindas de todas as etapas do projeto, desde a concepção inicial das ideias e do produto, agregar valor intelectual nas etapas de planejamento e desenvolvimento, valores operacionais na produção dos protótipos e matrizes e conhecimento de mercado. O investimento Inicial é apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1 – Investimento Inicial**

<b>Investimento</b>	<b>R\$</b>
Infraestrutura	218.000
Fase de ideias	90.430
Planejamento e desenvolvimento	185.430
Produção e confecção de ferramentais	1.062.400
Ajustes de Mercado	137.525
<b>Total</b>	<b>1.693.785</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com exceção da infraestrutura, o investimento inicial é dividido em estágios conforme estratégia de inovação proposta por Chesbrough (2006).

Do valor total do investimento, uma parcela que representa 16,96% do montante é direcionada ao capital de giro, passível de ser financiado pelo BNDES.

#### 4.3.2. Expectativa e dimensionamento do mercado

A demanda por peças de reposição é afetada por vários fatores, tais como: dimensão e idade da frota circulante, características de manutenção do setor, especificações técnicas das peças e suas limitações operacionais (REGO; MESQUITA, 2011).

A expectativa e dimensionamento do mercado foram obtidas por meio de questionários enviados a colaboradores externos avaliando a expectativa do mercado e também sua proporção. Em relação aos atributos do produto identificou-se que 22% dos consumidores dão importância relativa ao fator de garantia, 30% ao fator preço, 12% a disponibilidade imediata do produto e 36% a durabilidade do produto. A pesquisa de mercado, também identificou um consumo médio anual de 82.505 autopeças agrícolas do mesmo segmento em que a empresa Alfa deseja explorar. O resultado da pesquisa condiz com a quantidade de máquinas agrícolas produzidas anualmente conforme apresentado na Tabela 2 - Produção de máquinas agrícolas.

**Tabela 2 - Produção de máquinas agrícolas**

<b>Ano</b>	<b>Produção (Un)</b>
<b>2007</b>	65.003
<b>2008</b>	84.992
<b>2009</b>	66.210
<b>2010</b>	88.874
<b>2011</b>	81.513
<b>2012</b>	83.704
<b>2013</b>	102.045
<b>2014</b>	83.353
<b>2015</b>	55.938
<b>2016</b>	54.032
<b>Soma</b>	<b>765.664</b>

Fonte: Anfavea (2017)

A projeção de possíveis cenários é uma estratégia que proporciona às empresas uma forma de anteceder e definir formas de atuação diante das diversas possibilidades de comportamento do mercado (FALLER; DE ALMEIDA, 2014).

Ribas (2008) evidencia a relevância dos especialistas nos pressupostos e especificações dos cenários, eliminando barreiras ocasionadas por ausência de dados, em ambientes tais como os lançamentos de novos produtos e em mercados ainda não explorados, onde há escassas informações.

Hercos Junior (2009) analisa a cotação do câmbio, taxas de juros, tendências do mercado, inflação, risco Brasil, balança comercial, PIB e demonstra o efeito destas variáveis

externas nas estratégias empresariais. Albuquerque, Silva e Maluf (2014) utilizando o método *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) constatam a influência destas variáveis exógenas nos valores futuros das empresas analisadas.

As projeções do presente estudo são fundamentadas em dados extraídos através de fontes externas à empresa. A Carta de Conjectura do IPEA apresenta uma visão geral da conjuntura e projeções macroeconômicas. O relatório FOCUS do BACEN apresenta as expectativas do mercado diante de um conjunto de variáveis macroeconômicas.

O SINDIPEÇAS divulga mensalmente o relatório da pesquisa conjuntural que apresenta os dados nacional e regional das empresas de autopeças, tais como faturamento e emprego. O SINDIPEÇAS também apresenta duas projeções de mercado, uma apresenta os principais indicadores do setor de autopeças, tais como faturamento e sua distribuição percentual nos segmentos de mercado, número de empregados, investimentos e balança comercial. A outra projeção é elaborada por profissionais de 55 empresas associadas à entidade e fornecem informações das expectativas da indústria de autoveículos no Brasil e na Argentina para o ano corrente e também para os próximos cinco anos.

A Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA fornece informações sobre a produção, vendas e exportação de máquinas agrícolas e rodoviárias anualmente, permitindo com isto, avaliar a frota circulante e, com base nela, reavaliar as expectativas das projeções iniciais, acrescentando novas informações aos cenários previamente projetados.

A Confederação Nacional da Indústria (CNI) divulga o informe conjuntural, que apresenta dados para o acompanhamento do cenário econômico brasileiro, divulgando projeções para o ano corrente, referente a um conjunto de indicadores econômicos relacionados com a indústria.

Tais relatórios são atualizados anualmente. As projeções são realinhadas em relação às expectativas atuais do mercado. Assim, a visão de futuro é alterada a cada ano. Hoje, pode-se ter uma expectativa de crescimento para os próximos 5 anos. No mesmo relatório, no ano seguinte, devido a algum fato novo antes não considerado, as expectativas para os próximos 5 anos pode ser diferente, podendo ser inversas às estimativas do ano anterior.

Quantos as estimativas apresentadas no relatório do ano 2 é superior ao relatório anterior (ano 1), considera-se que houve uma “boa” notícia. Do mesmo modo, a queda das estimativas de crescimento de mercado é considerada uma “má” notícia. Quando as estimativas se mantêm, considera-se uma notícia “neutra”.



Esse conjunto de informações, quando analisadas, interpretadas e processadas por especialista do mercado e, devidamente anexado às previsões quantitativas, aumentam a acurácia das projeções (STAUDT; GONÇALVES; RODRIGUEZ, 2016). A equipe é composta por 10 membros que foram selecionados em função de suas especialidades e características técnicas multidisciplinares a fim de abranger diversas modalidades de informações, conforme Quadro 6.

**Quadro 6** – Lista de especialistas

<b>Cargo</b>	<b>Contribuição técnica</b>
Gerente de Marketing	Visão de Mercado
Diretor Comercial	Visão de Mercado
Diretor de Desenvolvimento	Visão de processos
Supervisor Comercial	Próximo relacionamento com os canais de venda
Representante Comercial	Próximo relacionamento com os canais de venda
Advogado	Conhecimentos legais
Gerente de RH	Clima organizacional
Gerente de Suprimentos	Visão de Mercado
Gerente de Tecnologia	Análise das tendências tecnológicas
Presidente	Visão global da organização

Fonte: Elaborado pelo autor.

Aos membros foram disponibilizados questionários (Apêndice D) contendo perguntas a respeito de fatores econômicos, políticos, sociais, legais, mercadológicos, tecnológicos e trabalhistas com o objetivo de mensurar sua representatividade no faturamento, direcionando as probabilidades para quatro cenários pré-estabelecidos distintos, denominados como cenário 1, cenário 2, cenário 3 e cenário 4. A estimativa inicial fornecida pelos especialistas foi ponderada considerando as probabilidades de ocorrência dos diversos fatores acima expostos. O resultado permitiu construir 4 cenários com probabilidades distintas de ocorrência.

O resultado do questionário permitiu projetar as expectativas subjetivas em relação aos cenários futuros do investimento, não se restringindo a uma amostragem probabilística decorrente de informações históricas conforme utilizado por métodos tradicionais de valoração de opções.

Machado (2016) investiga as determinantes no processo de crescimento empresarial, destacando variáveis associadas ao: i) indivíduo, ii) empresa e iii) ambiente. Alinhado ao estudo, a projeção de crescimento do fluxo de caixa da estratégia investigada considerou as determinantes elencadas pelo autor.

Para determinar o crescimento, considerou o nível educacional e experiência no setor, como variável associada ao indivíduo. Considerou a curva de aprendizado da empresa como determinante empresarial. Para o ambiente, a partir dos relatórios setoriais foi possível

identificar as estimativas de crescimento do mercado, da inflação e evolução dos preços, bem como evolução na participação do mercado. Assim, assumiu-se uma taxa de crescimento de 5% ao ano.

#### 4.3.3. Previsão de receitas

Através do formulário de pesquisa apurou-se que um expressivo número de entrevistados (42%), buscam solucionar, ou mesmo minimizar problemas encontrados no setor agrícola em que significativo tempo é dispendido com a manutenção de veículos que sofrem avarias mecânicas quando são utilizadas sob condições ambientais e geográficas adversas.

O custo de conserto das máquinas agrícolas, depois do combustível, é o componente mais representativo do custo de operação das máquinas (LORENCOWICZ; UZIAK, 2015). Nesta direção, Simões e Silva (2012) avaliam o desempenho operacional de uma máquina agrícola e apresentam uma elevação no custo de produção em decorrência do dispêndio com tempos improdutivos.

Com isto, surge à necessidade do desenvolvimento de peças que possuam características de inovação que lhe proporcionem um rendimento superior ao encontrado no mercado, e com isto, reduzam os custos ocasionados por paradas de máquinas. Essa característica pode proporcionar um nicho de mercado disposto a pagar até 30% a mais pela aquisição de peças com melhores desempenhos operacionais, conforme apurado no questionário de avaliação das expectativas mercadológicas em relação ao produto.

Os produtos foram classificados em 8 famílias que compartilham as mesmas características e, com isto, os mesmos processos produtivos e preço de venda. Para preservar a confidencialidade das informações, as famílias foram classificadas de A à H. Foram estimados 4 cenários possíveis, considerando consumo médio de 82.505 peças/ano para a realização da receita: estima-se que para o primeiro cenário a empresa terá uma participação de mercado (*market share*) de 4,0%, com uma probabilidade estimada pelos analistas da empresa de 25% de que ocorra, 6,5% para o segundo cenário, com probabilidade de 38% de que ocorra, 7,5% para o terceiro cenário, com probabilidade de 28% de ocorrência e 10,0% para o quarto cenário com probabilidade de ocorrência de 9%. As dimensões do mercado e probabilidade de ocorrência foram distribuídas conforme Tabela 3.

**Tabela 3** – Quantidade prevista de vendas (un)

<b>Família</b>	<b>Cenário 1 (25%)</b>	<b>Cenário 2 (38%)</b>	<b>Cenário 3 (28%)</b>	<b>Cenário 4 (9%)</b>
Família A	627	1.019	1.176	1.568
Família B	363	590	680	907
Família C	561	912	1.052	1.403
Família D	462	751	867	1.156
Família E	297	483	557	743
Família F	429	697	805	1.073
Família G	297	483	557	742
Família H	264	429	495	660
<b>Total</b>	<b>3.300</b>	<b>5.363</b>	<b>6.188</b>	<b>8.251</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando o cenário 2, escolhido por possuir a maior probabilidade de ocorrência (38%), estima-se as receitas conforme a Tabela 4.

**Tabela 4** – Receita Projetada – Cenário 2 com probabilidade de 38%

<b>Família de produtos</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Ticket Médio (R\$)</b>	<b>Receita projetada (R\$)</b>
Família A	1.019	859	875.214
Família B	590	842	496.511
Família C	912	503	458.547
Família D	751	448	336.511
Família E	483	1.000	482.625
Família F	697	825	575.289
Família G	483	765	369.158
Família H	429	6	2.574
<b>Total</b>	<b>5.363</b>		<b>3.596.429</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Historicamente as deduções de vendas se situam em patamar inferior a 0,5%, entretanto, por se tratar de um produto novo, com características de inovação, adotou um percentual de 1% a fim de atender a demanda por devoluções e/ou garantias.

#### 4.3.4. Custos e Despesas

Uma vez que o projeto de inovação irá compartilhar a estrutura existente, assume-se que o investimento contribuirá para a diluição do custo fixo, que será alocado ao custo do projeto conforme a proporção de utilização do parque fabril e dos profissionais envolvidos.

Os direcionadores de custo serão o tempo-homem de produção para a apropriação do custo e despesas dos profissionais compartilhados.

A comissão ao representante comercial será de 8% referente ao valor faturado com a finalidade de estimular constantes visitas ao cliente, favorecendo a manutenção de um fluxo constante de receitas.

A análise de pagamento dos fretes CIF (*cost, insurance and freight*) dos últimos 12 meses demonstrou variação entre 1,5% a 4,5% do valor das mercadorias. Portanto, para a projeção do fluxo de caixa do projeto de inovação, assume-se o valor médio de 3% do valor das mercadorias vendidas.

A Tabela 5 apresenta a distribuição dos custos e despesas operacionais variáveis totais por família para o cenário 2.

**Tabela 5 – Custos e despesas variáveis totais – Cenário 2 (R\$)**

<b>Família de produtos</b>	<b>R\$</b>
Família A	539.534
Família B	323.635
Família C	233.935
Família D	188.317
Família E	257.577
Família F	298.331
Família G	186.493
Família H	2.564
<b>Quantidade total</b>	<b>2.030.385</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Os custos e despesas fixas não variam com o volume produzido (MARTINS, 2010). As despesas administrativas representam os gastos incrementais que serão realizados para manter toda a força de vendas e a estrutura necessária para sustentar o projeto de investimento. A depreciação (industrial e administrativa) segue critérios fiscais, incidindo sobre a infraestrutura do projeto. Os custos fixos industriais, consideram os desembolsos relacionados à manutenção, seguros, máquinas e equipamentos necessários para a implementação do investimento. Os custos e despesas fixas são apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6 – Custos e despesas fixas (R\$)**

<b>Custos e Despesas fixas</b>	
Despesas Administrativas	550.200
Depreciação Administrativa	35.180
Custos Fixos Industriais	621.380
Depreciação Industrial	216.470
<b>Total</b>	<b>1.423.230</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

#### 4.3.5. Tributação e custo econômico

A empresa é tributada no regime do lucro real e, desta forma o imposto de renda é de 24% acrescido de 10% quando o LAIR ultrapassar R\$ 240.000,00 conforme Regulamento do Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ), lei nº 9.430, de 27 de dezembro de 1996.

#### 4.3.6. Taxa mínima de atratividade e custo do capital próprio

Na tentativa de minimizar as distorções dos indicadores, considerando as dificuldades de se obter o Custo do Capital Próprio ( $Ke$ ) de empresas brasileiras, assume-se a metodologia de cálculo dessa taxa através de um *benchmarking* da economia dos EUA. Assim, calcula-se o coeficiente beta, utilizando a média americana do setor de autopeças e calcula-se o beta desalavancado (*Unlevered Beta* -  $\beta_u$ ) conforme a equação 51:

$$\beta_u = \frac{\beta}{\left[ 1 + \left( \frac{P}{PL} \right) x (1 - IR) \right]} \quad (51)$$

Os dados necessários para o cálculo do coeficiente beta desalavancado foram extraídos do site do autor americano Damodaran (2017), em que o autor calcula o beta médio das empresas norte-americanas, segregando e disponibilizando gratuitamente para consultas. A Tabela 7 apresenta dos dados para o setor de autopeças.

**Tabela 7 - Beta médio para o setor de autopeças.**

<b>Auto Parts</b>	
Número de empresas avaliadas	63
Beta médio	1,12
Endividamento	35,22%
Taxa de Imposto	10,40%
Elaborado pelo autor com dados de Damodaran (2017)	

A partir dos dados na Tabela 7, apura um beta desalavancado  $\beta_u = 0,93$ . Com ele, é possível alavancar o beta novamente, baseado na estrutura de capital da empresa em estudo, conforme equação 52:

$$\beta = \beta_u x \left[ 1 + \left( \frac{P}{PL} \right) x (1 - IR) \right] \quad (52)$$

Aplicando a estrutura de capital hoje existente na empresa, para o exercício de 2016 tem um coeficiente beta ( $\beta$ ) de 1,05. De posse do coeficiente é calculado o custo de oportunidade utilizando o método CAPM ajustado conforme demonstrado por Assaf Neto (2014).

A teoria moderna de finanças incorpora nas decisões de investimentos as condições de risco através do método CAPM (Capital Asset Pricing Model) que em sua essência define a remuneração pelo risco por meio de uma taxa de mercado. Considerando a utilização do método CAPM para a economia brasileira, a inflação como fator de risco deve ser incluída (ASSAF NETO, 1992) conforme equação 53.

$$Ke = Rf + (Rm - Rf) \times \beta - Infl.EUA + Risco Br + Infl.Bra \quad (53)$$

Para tanto, considerou-se como taxa livre de risco os títulos do tesouro americano (*T-Bonds*), o IPCA como indicador de inflação e a rentabilidade do Dow Jones Industrial como a taxa de retorno do mercado. Todos os dados necessários para o cálculo do CAPM foram compilados na Tabela 8 - Indicadores econômicos para os últimos 10 anos.

**Tabela 8** - Indicadores econômicos

Ano	T-Bonds	Risco País	Infl. BR	Infl. EUA	Rent. DJI
2007	4,45%	1,78%	4,45%	4,05%	6,43%
2008	2,68%	2,83%	5,90%	0,09%	-33,84%
2009	4,69%	2,95%	4,31%	2,72%	18,82%
2010	4,15%	2,01%	5,90%	1,50%	11,02%
2011	3,86%	1,89%	6,50%	2,96%	5,53%
2012	2,88%	1,80%	5,83%	1,74%	7,26%
2013	3,97%	2,00%	5,91%	1,50%	26,50%
2014	2,75%	2,28%	6,40%	0,76%	7,52%
2015	3,02%	3,38%	10,67%	0,73%	1,52%
2016	3,07%	3,82%	6,28%	2,08%	20,02%
<b>Média</b>	3,55%	2,47%	6,22%	1,81%	7,08%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na tentativa de minimizar distorções pontuais, o cálculo foi efetuado utilizando a média dos indicadores econômicos expressos na Tabela 8, encontrando-se um  $Ke = 14,28\%$ .

Passivo oneroso é a soma de todas as dívidas contraídas pela empresa que geram encargos financeiros (BORSATTO JUNIOR; CORREIA; GIMENES, 2015).

Silva (2009) expõe as distorções imputadas à avaliação econômica em função do cálculo do custo da dívida ( $Ki$ ) ser calculado segundo o método contábil convencional, apurado por meio das demonstrações contábeis, por conter em sua composição pagamentos que não são exclusivamente atrelados aos contratos de empréstimos e financiamentos.

Para o cálculo do  $K_i$  foram utilizadas as planilhas de financiamento, apurando o custo da dívida em 9,25% que, com o benefício do imposto de renda, tem uma taxa efetiva de 6,11%.

Quando comparado, o custo do capital de terceiros ( $K_i$ ) com o custo do capital próprio ( $K_e$ ), verifica-se que o primeiro é inferior ao segundo, sendo mais vantajoso para a empresa, segundo a ótica do custo de capital, utilizar uma maior proporção de recursos de terceiros para financiar suas atividades.

Possuindo os valores dos custos de capitais, bem como as proporções devidamente apuradas, calcula-se o WACC, que é a média ponderada dos custos de capitais de terceiros e capitais próprios.

O WACC pode ser calculado segundo a equação 54:

$$WACC = (K_e \times W_e) + (K_i \times W_i) \quad (54)$$

Aplicando-se os valores encontrados anteriormente encontra-se um WACC de 10,15%.

#### 4.3.7. *Premissas para a mensuração das incertezas*

A mensuração de incertezas torna o processo de avaliação complexo para os participantes do mercado quais sejam: incertezas sobre interferência governamental, variações econômicas, volatilidade das taxas de juros e aumento de competitividade requerendo julgamentos e premissas que atendam as particularidades de cada ambiente em que a empresa está inserida (CUNHA; MARTINS; ASSAF NETO, 2014).

A partir das entrevistas realizadas elencou-se as incertezas incidentes no projeto de investimento, sendo elas:

- i) O desempenho de mercado é a incerteza mais relevante no projeto, uma vez que se trata de um sistema de inovação para a empresa, com a exploração de um novo mercado, sendo que variações nesta variável tem grande representatividade no resultado do investimento.
- ii) Os principais insumos utilizados para a fabricação do produto podem afetar negativamente no custo de fabricação, deixando um produto que possui um diferencial de qualidade, que para tal exige maior demanda recursos, com menor aceitação pelo mercado.

- iii) O desempenho do agronegócio afeta diretamente o grau de utilização de máquinas e equipamentos agrícolas e, com isto, a demanda de mercado.
- iv) Goldenberg e Prado (2003) ao analisarem o efeito da crise do setor elétrico expõem que o racionamento de energia elétrica traz como consequência um aumento de custos para os consumidores, além de um legado de empresas elétricas endividadas. A energia elétrica é um fator de grande representatividade produtiva. Sua substituição se dá através da utilização de geradores de eletricidades próprios, movidos à combustível fóssil (óleo diesel), com um custo de operação entre 35% e 40% superior ao consumo tradicional. Novas informações relevantes a respeito da política energética nacional influenciam diretamente no resultado do investimento, devendo ser considerado para as novas projeções de fluxo de caixa.

#### 4.3.8. Fluxo de caixa da Estratégia de Inovação Investigada

Conforme premissas já desenvolvidas nos tópicos anteriores, 4 Cenários da Estratégia de Inovação Investigada foram projetados. O VPL de cada cenário é apresentado na Tabela 9.

**Tabela 9 – Resumo dos VPLs dos Cenários Estudados**

<b>Resumo dos Cenários</b>	<b>VPL (R\$ mil)</b>
Cenário 1	-2.165
Cenário 2	285
Cenário 3	1.264
Cenário 4	3.737

Fonte: Elaborado pelo autor

O fluxo de caixa livre da empresa referente a Estratégia de Inovação Investigada para o Cenário 2 é apresentado na Tabela 10. Da mesma forma, foi projetado o fluxo de caixa para os demais cenários e foram incluídos no Apêndice E (Cenário 1), Apêndice F (Cenário 3) e Apêndice G (Cenário 4).



**Tabela 10** – Fluxo de caixa (Cenário 2) do projeto de inovação (R\$ mil)

		Valor Presente	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Perpet.
(+)	Receita Bruta	12.172		3.596	3.776	3.965	4.163	
(-)	Deduções	122		36	38	40	42	
(=)	Receita Líquida	12.051		3.560	3.738	3.925	4.122	
(-)	Custos Variáveis	1.747		516	542	569	598	
(-)	Despesas Variáveis	5.125		1.514	1.590	1.669	1.753	
(=)	Margem	5.179		1.530	1.607	1.687	1.771	
(-)	Custos Fixos	2.103		621	652	685	719	
(-)	Despesas Fixas	1.862		550	578	607	637	
(=)	Ebtida	1.213		358	376	395	415	
(-)	Depreciação	795		252	252	252	252	
(=)	LAIR	418		107	125	144	163	
(-)	IR/CSLL	142		36	42	49	56	
(=)	Resultado	276		71	82	95	108	
(+)	Depreciação	795		252	252	252	252	$\infty$
(=)	F.C. Operacional	1.978		322	334	346	359	1.471
(-)	Investimento		1.694	-	-	-	-	
(=)	F.C. Livre		- 1.694	322	334	346	359	1.471
(=)	FCD		- 1.694	292	275	259	244	907

Fonte: Elaborado pelo autor

Considerou na perpetuidade uma taxa de declínio de 14,29%, o equivalente a 7 anos, apurado em função do ciclo de vida médio dos produtos.

As projeções dos cenários estão ordenadas sequencialmente de forma crescente. O Cenário 1 é composto por projeções mais conservadoras, com isto, apresenta VPL negativo. Para os demais cenários, há o incremento sequencial do otimismo, finalizando com o Cenário 4, o mais otimista de todos.

#### 4.4. Modelagem bayesiana

Andoseh, Bahn e Gu (2014) destacam que em uma abordagem tradicional o investimento atravessa todo o seu ciclo de vida sem a adoção de nenhuma decisão além dos pressupostos iniciais para a elaboração das projeções do Fluxo de Caixa. Na abordagem tradicional do fluxo de caixa descontado a probabilidade de ocorrência de cada evento é de 100%.

Cada cenário possui uma probabilidade de ocorrência, sendo estas as probabilidades *a priori* sintetizadas na Tabela 11.

**Tabela 11** – Probabilidade *a priori* para o projeto de inovação

Cenários	Probabilidade
Cenário 1	25%
Cenário 2	38%
Cenário 3	28%
Cenário 4	9%

Fonte: Elaborado pelo autor.

O valor do projeto é a média dos VPLs projetados para o investimento (ANDOSEH; BAHN; GU, 2014). Assim o FCD esperado para o projeto pode ser calculado conforme a fórmula 55.

$$E[FCD] = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{p_t(FCL_t)}{(1+i)^t} \quad (55)$$

onde:

$E[FCD]$  = fluxo de caixa descontado esperado

$FCL_t$  = fluxo de caixa operacional líquido no instante  $t$

$t$  = período de tempo

$n$  = último período da projeção

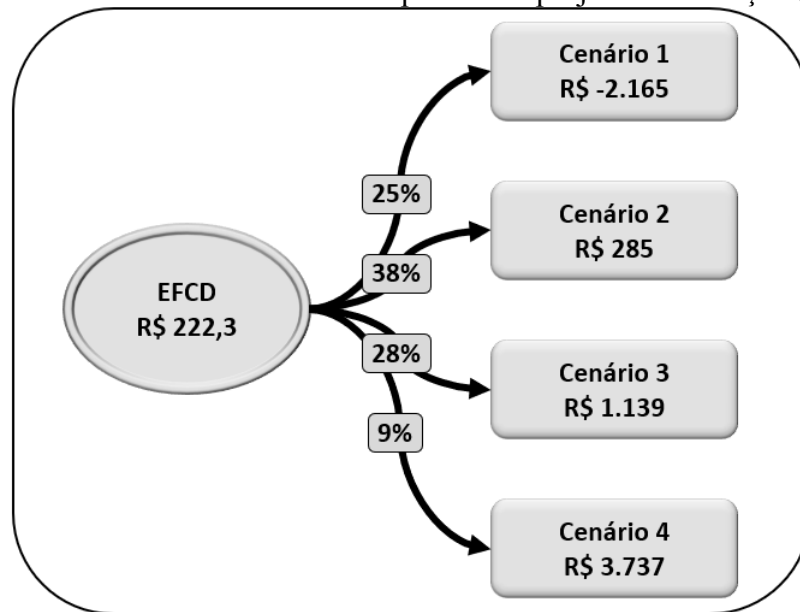
$i$  = taxa de desconto

$p_t$  = probabilidade de realização do cenário no instante  $t$

A presença de incertezas é inerente à análise de investimento. Assim, uma abordagem realista destas incertezas e das probabilidades dos diversos eventos que ocorrerem deve incorporá-las ao projeto de investimento, valorando inclusive as possibilidades de abandono ou expansão que podem ser concebidas com o decorrer do empreendimento (NORONHA et al., 2014).

O fluxo de caixa descontado esperado para o projeto, considerando os quatro cenários, descontados com o uma taxa de atratividade (WACC) de 10,15%, e presumindo-se que não haja decisão durante o ciclo de vida do projeto é de R\$ 222,3 mil, apresentado na Figura 13.

**Figura 13** – Fluxo de caixa descontado esperado do projeto de inovação (R\$ mil)



Fonte: Elaborado pelo autor.

A presença de incertezas é inerente à análise de investimento. Assim, uma abordagem realista destas incertezas e das probabilidades dos diversos eventos que ocorrerem deve incorporá-las ao projeto de investimento, valorando inclusive as possibilidades de abandono ou expansão que podem ser concebidas com o decorrer do empreendimento (NORONHA et al., 2014).

Faller e de Almeida (2014) destacam que mesmo em cenários projetados com elevado índice de assertividade a empresa não está isenta de resultados indesejáveis. Assim, o sucesso do investimento ainda dependerá da capacidade da empresa em conduzir as estratégias formuladas, incorporando e ajustando à nova realidade caso necessário.

Os pressupostos assumidos no modelo clássico não consideram a incorporação de novas informações, e com isto, novas expectativas são desconsideradas no projeto de investimento.

Heston e Sinha (2015) analisaram um conjunto de 900.000 notícias da Thomson-Reuters durante os anos 2003 a 2010 e constataram a capacidade preditiva das notícias. Chen et al. (2014) e García (2013) demonstram que as opiniões expressas em artigos e comentários feitos por analistas de mercado preveem os retornos futuros das ações. Huang, Zang e Zheng (2014) demonstram que os textos extraídos dos relatórios dos analistas de mercado, baseados em análises fundamentalistas, apresentam valor preditivo para o crescimento dos lucros nos cinco anos subsequentes.

O mercado de autopeças agrícolas é diretamente influenciado pela frota circulante de máquinas agrícolas e variáveis conjunturais. O aumento da frota implica em um aumento da

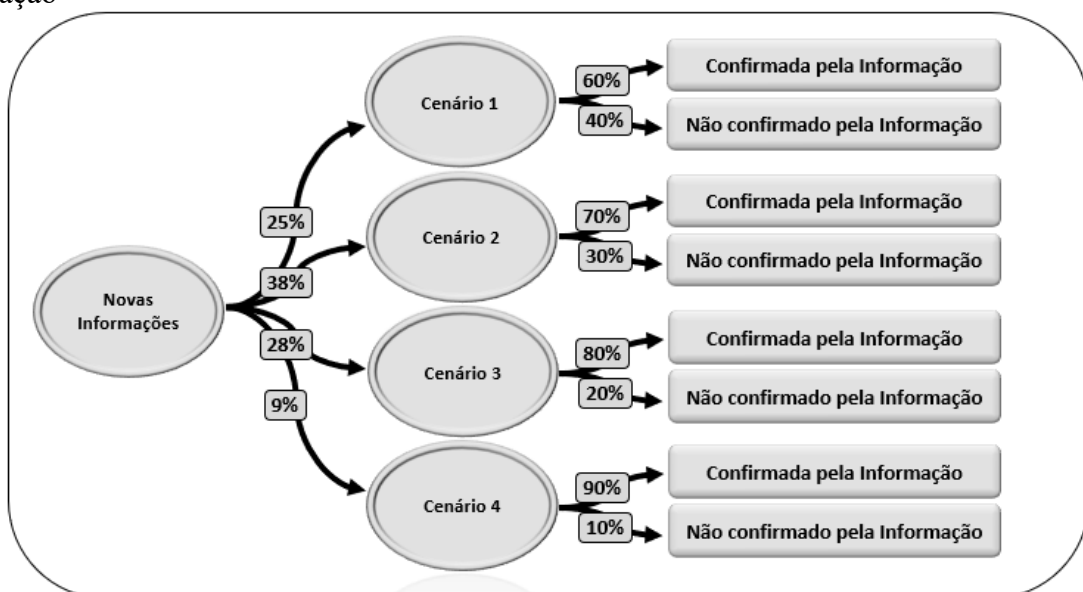
demanda de peças de reposição em um futuro próximo. Assim, o desempenho do investimento em estudo, está relacionado com o aumento (redução) da demanda por máquinas agrícolas e variáveis macroeconômicas que influenciam diretamente nas decisões de investimento.

Em uma retração do mercado, os consumidores são menos propensos à aquisição de produtos substitutos, em especial quando envolve um maior desembolso financeiro, mesmo que justificado pela qualidade técnica. Há também redimensionamento no mercado, dificultando a entrada de novos empreendimentos. Tetlock (2005) investiga o comportamento do mercado em relação às notícias apresentadas no Wall Street Journal (WSJ), demonstrando que as notícias pessimistas predizem movimentos de baixa no preço do Dow Jones Industrial Average (DJI). De maneira análoga, informações de retração, vindas de relatórios setoriais sugerem uma revisão pautada em cautela e conservadorismo nas projeções dos cenários futuros.

A divulgação de boas notícias reforça as projeções otimistas e reduz as probabilidades de ocorrências de projeções conservadoras. Historicamente, observa-se que as projeções otimistas, tais como o cenário 4 (o mais otimista), foram antecedidas por notícias de expansão de mercado, fornecidas pelos relatórios setoriais em 90% das vezes. Em apenas 10% das vezes as notícias de expansão não antecederam uma real expansão da empresa.

A confrontação de dados históricos das projeções com informações providas dos relatórios setoriais demonstra uma relação entre as notícias e os cenários projetados. O efeito de notícias boas em relação ao cenário projetado é demonstrado na Figura 14.

**Figura 14** – Relação entre notícias boas e os cenários projetados para o projeto de inovação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que para os cenários mais otimistas, tal como o Cenário 4, uma boa notícia reforça sua chance de ocorrência. Já para cenários mais conservadores, tal como o Cenário 1, uma notícia otimista diminui as chances de sua ocorrência.

De forma inversa, as notícias negativas reforçam as projeções pessimistas (Cenário 1) e reduzem as probabilidades de ocorrências de projeções otimistas (Cenário 4). Notícias neutras não influenciam as projeções anteriores. Assim, as influências das novas notícias são diferentes para cada cenário. A Tabela 12 sintetiza a influência das informações otimistas, pessimistas e neutras que precederam cada cenário.

**Tabela 12** – Influência de novas notícias para cada cenário

Cenários	Notícia Otimista		Notícia Pessimista		Notícia Neutra
	Confirmar / Não Confirmar	Confirmar / Não Confirmar	Confirmar / Não Confirmar	Confirmar / Não Confirmar	Sem influência
Cenário 1	60%	40%	90%	10%	*
Cenário 2	70%	30%	80%	20%	*
Cenário 3	80%	20%	70%	30%	*
Cenário 4	90%	10%	60%	40%	*

Fonte: Elaborado pelo autor.

O projeto de investimento envolve cenários com probabilidades inicialmente projetadas (probabilidades a priori), sendo alteradas para as probabilidades condicionadas às novas notícias (probabilidades a posteriori). O Teorema de Bayes possibilita a determinação das probabilidades a posteriori referentes aos cenários considerados, dadas as novas informações adicionadas ao projeto.

As probabilidades relatadas podem ser tratadas via o Teorema de Bayes, a fim de determinar qual a probabilidade de ocorrência dos cenários, considerando as probabilidades inicialmente definidas em função de novas informações adicionadas ao projeto.

Da Equação 50, da subseção 2.4.10, baseada no Teorema de Bayes, a probabilidade de ocorrência do Cenário 1, dada a informação de expansão (evento E), é expressa como:

$$P(C_1|E) = \frac{P(C_1) \cdot P(E|C_1)}{P(C_1) \cdot P(E|C_1) + P(C_2) \cdot P(E|C_2) + P(C_3) \cdot P(E|C_3) + P(C_4) \cdot P(E|C_4)} \quad (56)$$

Assim, considerando o evento E caracterizado pelas novas notícias de expansão do mercado para o Ano 2, obtém-se:

$$P(C_1|E) = \frac{0,25 \cdot 0,60}{0,25 \cdot 0,60 + 0,38 \cdot 0,70 + 0,28 \cdot 0,80 + 0,09 \cdot 0,90} = \mathbf{0,2080} \quad (57)$$

Aplicando a Equação 50 para os demais cenários, sob influência de boas notícias, tem-se na Tabela 13 as probabilidades ajustadas às novas informações para o ano 2.

**Tabela 13** – Probabilidades ajustadas para o ano 2

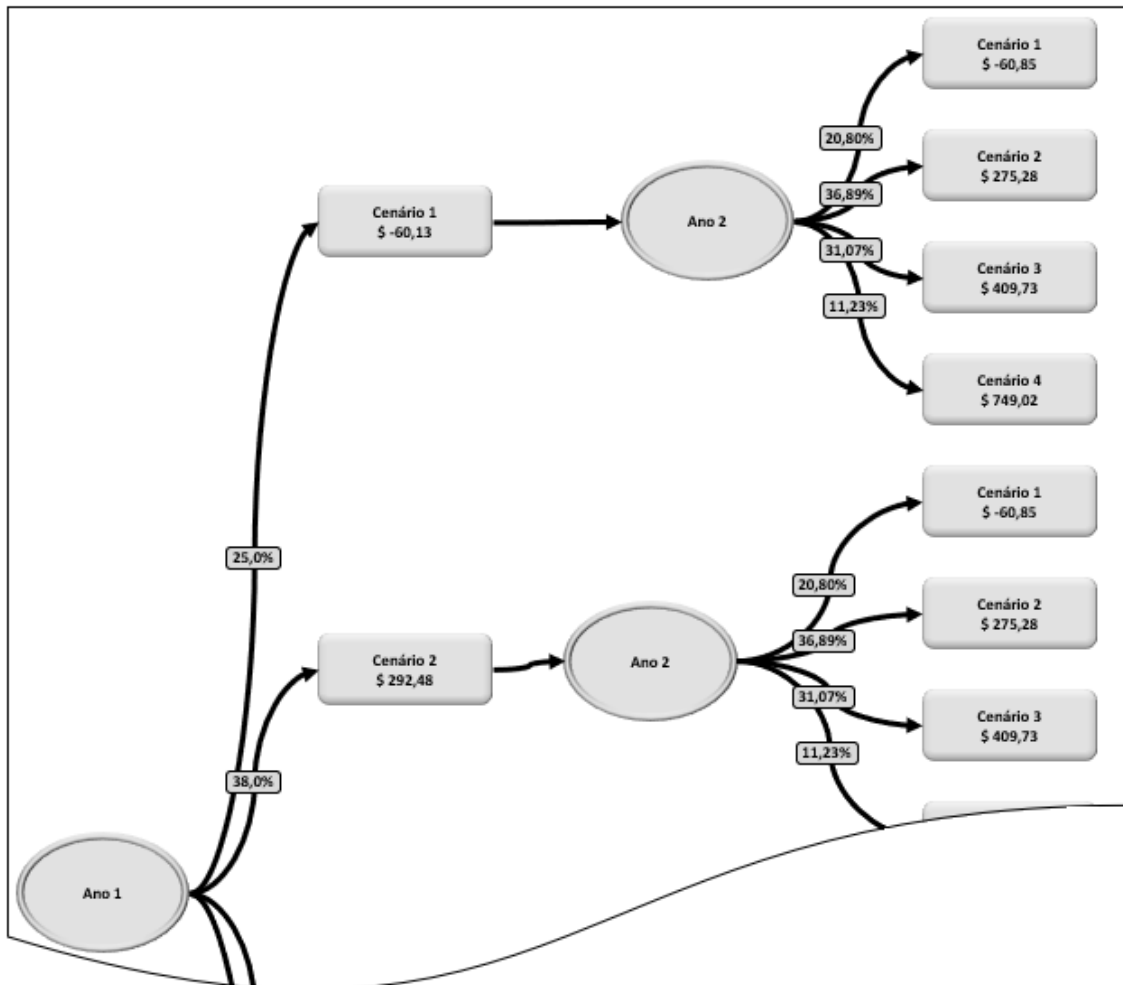
Cenários	Prob. Priori	Prob. Posteriori
Cenário 1	25,00%	20,80%
Cenário 2	38,00%	36,89%
Cenário 3	28,00%	31,07%
Cenário 4	9,00%	11,23%

Fonte: Elaborado pelo autor.

As probabilidades (*a posteriori*) condicionadas às novas informações permitem modelar a árvore de decisão. A

Figura 15 apresenta uma visão parcial de uma árvore de decisão em que as probabilidades (*a posteriori*) foram ajustadas pelo Teorema de Bayes.

**Figura 15** – Valores e probabilidades do ano 2 ajustadas pelo Teorema de Bayes (R\$ mil)



Fonte: Elaborado pelo autor.

O modelo contempla a inclusão de novas informações incorporadas ao projeto que mudam as estimativas e crenças iniciais dimensionadas para o investimento. Considerando

que em todos os anos do projeto as notícias foram de expansão de mercado, as probabilidades ajustadas são apresentadas na Tabela 14.

**Tabela 14** – Probabilidades ajustadas (Boas) para o projeto de inovação

Cenários	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Perpet.
Cenário 1	25,00%	20,80%	17,04%	13,73%	10,90%
Cenário 2	38,00%	36,89%	35,25%	33,14%	30,68%
Cenário 3	28,00%	31,07%	33,92%	36,45%	38,57%
Cenário 4	9,00%	11,23%	13,80%	16,68%	19,86%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ainda considerando que o investimento estará sujeito somente a boas notícias, os valores presentes de cada ano do fluxo de caixa podem ser ponderados em função de sua probabilidade ajustada de ocorrência. Assim tem-se um novo VPL para o investimento, que será a soma dos VPL de cada cenário, ajustados pelo teorema de Bayes. A Tabela 15 apresenta o novo VPL do investimento sujeito a boas notícias em todos os anos do projeto.

**Tabela 15** – VPL ajustado às boas notícias

Cenários	Investimento	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Perpet.	VPL (R\$)
Cenário 1	-423	-15	-13	-10	-8	-25	-495
Cenário 2	-644	111	102	91	81	278	20
Cenário 3	-474	121	127	131	134	525	564
Cenário 4	-152	71	84	98	113	498	711
<b>VPL</b>							<b>800</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

O VPL médio apresentado para um investimento sujeito somente a boas notícias é de R\$ 800 mil, significativamente superior ao encontrado pelo modelo clássico. Entretanto, em cada ano é possível receber notícias Boas (B), Ruins (R) e Neutras (N). Assim, é necessário projetar os VPLs para todas as demais expectativas do mercado.

Baseado em um arranjo com repetição dos 3 elementos (B, R, N), tomados 4 a 4 tem-se  $A_r(m,p) = m^p$ .  $A_r(3,4) = 3^4 = 81$  combinações possíveis de cenários. Assim, a Figura 16 elenca os VPL médios de todas as combinações possíveis.

O valor presente, com a informação, é superior ao valor sem a inclusão de novas informações. O Cálculo do VPL tradicional apresentou um valor próximo de R\$ 222 mil. Com a inclusão de informações houve um incremento no valor do investimento, apresentando um VPL de R\$ 271 mil, o que representa um aumento de 22,07% no VPL, pela possibilidade de ajustar as probabilidades *a priori* às novas informações.

**Figura 16** – VPLs em R\$ (mil) ajustados às todas as possibilidades de notícias

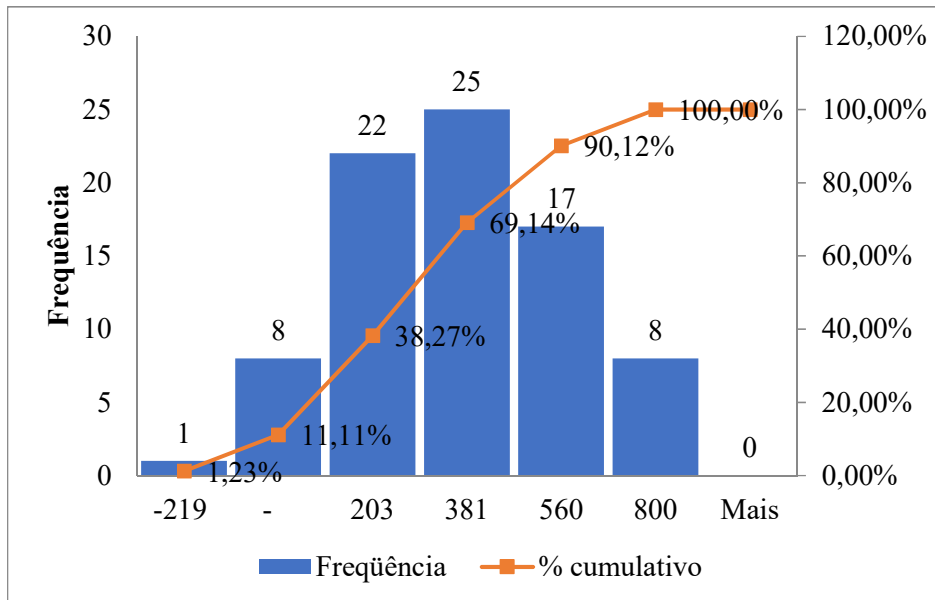
Arranjo				VPL	Arranjo				VPL	Arranjo				VPL	Arranjo				VPL	Arranjo				VPL
Ano					Ano					Ano					Ano					Ano				
1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	
↓	↓	↓	↓	-219	⇒	⇒	⇒	⇒	91	↓	↑	↑	↑	219	↑	⇒	⇒	↓	345	⇒	↑	⇒	↑	505
↓	↓	↓	⇒	-143	↑	↓	↓	↓	97	↑	⇒	↓	↓	231	⇒	⇒	⇒	↑	355	↑	↓	↑	↑	509
↓	↓	⇒	↓	-122	⇒	↓	↓	↑	101	⇒	⇒	↓	↑	238	↓	↑	↑	⇒	359	⇒	↑	↑	⇒	531
↓	⇒	↓	↓	-98	⇒	↓	⇒	⇒	118	⇒	↓	↑	⇒	238	↑	↑	↓	↓	378	↑	⇒	⇒	↑	534
⇒	↓	↓	↓	-71	↓	⇒	↑	↓	123	↓	↑	⇒	⇒	238	⇒	⇒	↑	⇒	381	↑	⇒	↑	⇒	560
↓	↓	↓	↑	-55	↓	↑	↓	⇒	126	⇒	⇒	⇒	⇒	257	⇒	↑	↓	↑	386	↑	↑	↓	↑	563
↓	↓	⇒	⇒	-41	⇒	⇒	↓	⇒	143	↓	↑	↑	↓	269	↑	↓	⇒	↑	389	↑	↑	⇒	⇒	587
↓	⇒	↓	⇒	-17	⇒	↓	↑	↓	150	↑	↓	↑	↑	275	⇒	↑	⇒	⇒	408	↑	↑	↑	↓	614
↓	↓	↑	↓	-9	↓	↑	⇒	↓	150	⇒	⇒	↓	↑	288	↑	↓	↑	⇒	415	⇒	↑	↑	↑	626
↓	⇒	⇒	↓	6	↓	↓	↑	↑	168	⇒	↓	↑	⇒	291	↑	⇒	↓	↑	415	↑	⇒	↑	↑	655
⇒	↓	↓	⇒	9	⇒	⇒	⇒	↓	167	↑	↓	↑	⇒	294	⇒	↑	↑	↓	437	↑	↑	⇒	↑	682
⇒	↓	⇒	↓	32	↑	↓	↓	⇒	181	↓	⇒	↑	↑	307	↑	⇒	⇒	⇒	437	↑	↑	↑	⇒	708
↓	↑	↓	↓	42	↓	⇒	⇒	↑	186	⇒	↑	⇒	↓	316	↓	↑	↑	↑	454	↑	↑	↑	↑	800
↓	↓	⇒	↑	50	⇒	↑	↓	↓	203	↑	⇒	↓	⇒	320	↑	⇒	↑	↓	466					
⇒	⇒	↓	↓	58	↑	↓	⇒	↓	205	↑	↓	↓	↓	324	↑	↑	↓	⇒	468	↑	↑	↑	↑	
↓	⇒	↓	↑	74	↓	⇒	↑	⇒	211	⇒	↓	↑	↑	333	⇒	⇒	↑	↑	477	⇒	⇒	↑	↑	
↓	↓	↑	⇒	75	⇒	↓	⇒	↑	213	↓	↑	⇒	↑	334	↑	↑	⇒	↓	493					
																			VPL MÉDIO				271	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Adicionalmente a revisão das probabilidades mediante o recebimento de novas informações, o que garante maior confiabilidade ao VPL, as 81 projeções constituem-se de cenários em que é possível propor modificações nos projetos.

O Gráfico 3, apresenta a distribuição dos resultados obtidos.

**Gráfico 3** – Distribuição dos 81 resultados em VPL (R\$ mil) do projeto



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota-se que, em apenas 09 cenários, o VPL é inferior a “zero” o que representa uma probabilidade de 11,11% dessa estratégia ser inviável; logo há a possibilidade de 88,89% de



ser viável. Neste sentido, ações para minimizar ou melhorar a estratégia podem ser consideradas como novas fontes de valor.

Neste caso específico, é interessante pontuar que em todos os cenários com VPL negativo o Valor Presente dos Fluxos de Caixa Futuros é positivo, porém não suficiente para recuperar o investimento. Essa assertiva é importante para este caso, pois entende-se que, após o início do projeto não seria recomendável o seu abandono, pois ainda que os piores cenários associados com notícias ruins se confirmem, o investimento ainda gerará caixa positivo suficiente para minimizar a perda, tendo em vista que o gasto com o investimento inicial é irreversível.

(Em tempo), como não se identificou um prêmio para opção de venda, isto é, na hipótese de abandonar o projeto, a empresa não teria um valor de venda dos recursos empregados, pois todos eles são compartilhados com outros produtos. Assim, se houver a decisão de abandono, a empresa não terá fluxos de caixa futuros. Logo, julga-se que a opção de abandono não cria valor para este investimento.

Por outro lado, com o alcance da maturidade do negócio, demais cenários com novas opções podem ser explorados. Damodaran (2009) argumenta que em alguns casos uma empresa adquire um investimento com uma perspectiva de expansão no futuro, entretanto, nem todos os investimentos têm opções embutidas e, mesmo que existam, nem todas são valiosas. Assim, para verificar se uma opção possui valor para o projeto, três fatores fundamentais precisam estar presentes, sendo eles: i) o primeiro investimento é pré-requisito para o segundo investimento, ii) o segundo investimento proporciona à empresa vantagens competitivas e iii) quanto maior for a sustentabilidade das vantagens competitivas, maior será o valor das opções.

#### **4.5. Flexibilidade gerencial da estratégia de inovação**

Uma opção disponível para o investimento em estudo é a comercialização dos chamados kits completos.

O novo investimento exigirá da empresa um investimento em estrutura, dispositivos para a montagem e balanceamento dos conjuntos. O fluxo de caixa da expansão é apresentado na Tabela 16.

**Tabela 16** – Fluxo de caixa da opção de expansão do sistema de inovação (R\$ mil)

		Valor Presente	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Perpet.
(+)	Receita Bruta	1.154		553	581	610	640	
(-)	Deduções	12		6	6	6	6	
(=)	Receita Líquida	1.143		547	575	604	634	
(-)	Custos Variáveis	166		79	83	88	92	
(-)	Despesas Variáveis	485		232	244	256	269	
(=)	Margem	492		236	248	260	273	
(-)	Custos Fixos	130		62	65	68	72	
(-)	Despesas Fixas	115		55	58	61	64	
(=)	Ebtida	248		119	125	131	137	
(-)	Depreciação	49		25	25	25	25	
(=)	LAIR	199		94	100	106	112	
(-)	IR/CSLL	68		32	34	36	38	
(=)	Resultado	131		62	66	70	74	
(+)	Depreciação	49		25	25	25	25	∞
(=)	F.C. Operacional	335		87	91	95	99	406
(-)	Investimento	237	385	-	-	-	-	
(=)	F.C. Livre	97	- 385	87	91	95	99	406
(=)	FCD		- 237	49	46	44	42	154

Fonte: Elaborado pelo autor

Os kits são compostos por um conjunto de peças que já estarão individualmente presentes no novo portfólio da empresa; entretanto poderão ser montadas e balanceadas eletronicamente de fábrica.

Essa opção proporciona ao cliente rápida implementação do produto, eliminando com isto o tempo necessário para o reparo do equipamento em casos em que há necessidade de uma substituição completa do conjunto.

A expansão apresenta um VPL de R\$ 97 mil e atende os pré-requisitos propostos por Damodaran (2009). A flexibilidade da decisão de expansão fica condicionada às notícias, desta forma, só se justificaria expandir se apresentarem, pelo menos nos últimos dois anos notícias Boas e/ou Neutras. A opção de expansão é apresentada na Figura 17 que agrega novas informações e flexibilidade gerencial.

O valor presente, calculado com a opção real de expansão eleva o VPL do projeto para o valor de R\$ 314 mil. Com a expansão do sistema de inovação houve um incremento VPL do investimento próximo a 16%, pela flexibilidade proporcionada pela opção.

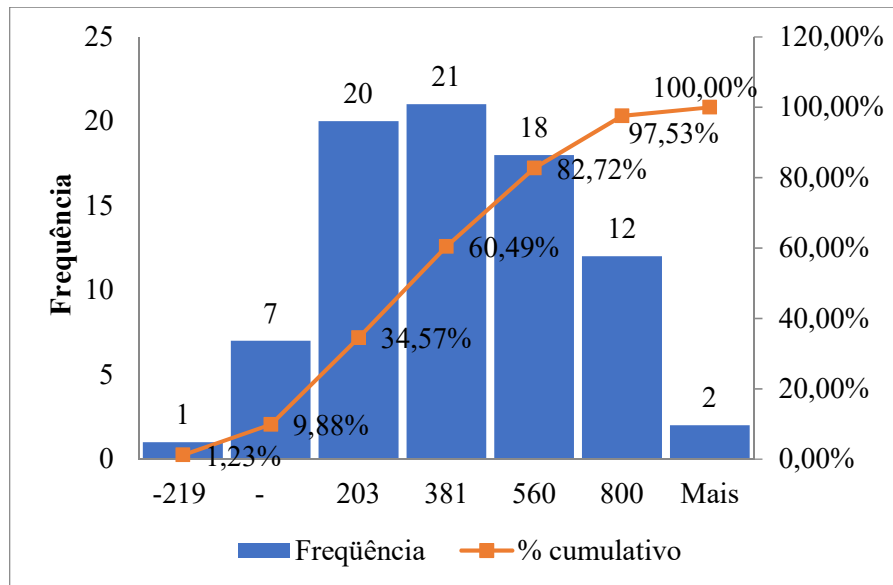
**Figura 17** – VPL ajustado à opção de expansão do sistema de inovação (R\$ mil)

Arranjo	VPL	Arranjo	VPL	Arranjo	VPL	Arranjo	VPL	Arranjo	VPL						
Ano				Ano				Ano							
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
↓ ↓ ↓ ↓	-219	⇒ ⇒ ⇒ ⇒	188	↓ ↑ ↓ ↑	219	↑ ⇒ ⇒ ↓	345	⇒ ↑ ⇒ ↑	602						
↓ ↓ ↓ ⇒	-143	↑ ↓ ↓ ↓	97	↑ ⇒ ↓ ↓	231	⇒ ⇒ ⇒ ↑	452	↑ ↓ ↑ ↑	607						
↓ ↓ ⇒ ↓	-122	⇒ ↓ ↓ ↑	101	⇒ ⇒ ↓ ↑	238	↓ ↓ ↑ ⇒	457	⇒ ↑ ↑ ⇒	628						
↓ ⇒ ↓ ↓	-98	⇒ ↓ ⇒ ⇒	215	⇒ ↓ ↑ ⇒	335	↑ ↑ ↓ ↓	378	↑ ⇒ ⇒ ↑	631						
⇒ ↓ ↓ ↓	-71	↓ ⇒ ↑ ↓	123	↓ ↑ ⇒ ⇒	335	⇒ ⇒ ↑ ⇒	478	↑ ⇒ ↑ ⇒	657						
↓ ↓ ↓ ↑	-55	↓ ↑ ↓ ⇒	126	⇒ ⇒ ⇒ ⇒	355	⇒ ↓ ↓ ↑	386	↑ ↑ ↓ ↑	563						
↓ ↓ ⇒ ⇒	56	⇒ ⇒ ↓ ⇒	143	↓ ↑ ↑ ↓	269	↑ ↓ ⇒ ↑	486	↑ ↑ ⇒ ⇒	684						
↓ ⇒ ↓ ⇒	-17	⇒ ↓ ↑ ↓	150	↑ ↓ ↓ ↑	275	⇒ ↑ ⇒ ⇒	505	↑ ↑ ↑ ↓	614						
↓ ↓ ↑ ↓	-9	↓ ↑ ⇒ ↓	150	⇒ ⇒ ↑ ↓	288	↑ ↓ ↑ ⇒	512	⇒ ↑ ↑ ↑	723						
↓ ⇒ ⇒ ↓	6	↓ ↓ ↑ ↑	266	⇒ ↑ ↓ ⇒	291	↑ ⇒ ↓ ↑	415	↑ ⇒ ↑ ↑	752						
⇒ ↓ ↓ ⇒	9	⇒ ⇒ ⇒ ↓	167	↑ ↓ ⇒ ⇒	391	⇒ ↑ ↑ ↓	437	↑ ↑ ⇒ ↑	779						
⇒ ↓ ⇒ ↓	32	↑ ↓ ↓ ⇒	181	↓ ⇒ ↑ ↑	404	↑ ⇒ ⇒ ⇒	534	↑ ↑ ↑ ⇒	805						
↓ ↑ ↓ ↓	42	↓ ⇒ ⇒ ↑	283	⇒ ↑ ⇒ ↓	316	↓ ↓ ↑ ↑	551	↑ ↑ ↑ ↑	898						
↓ ↓ ⇒ ↑	148	⇒ ↑ ↓ ↓	203	↑ ⇒ ↓ ⇒	320	↑ ⇒ ↑ ↓	466	↑ Notícias Boas							
⇒ ⇒ ↓ ↓	58	↑ ↓ ⇒ ↓	205	↑ ↓ ↑ ↓	324	↑ ↑ ↓ ⇒	468	⇒ Notícias Neutras							
↓ ⇒ ↓ ↑	74	↓ ⇒ ↑ ⇒	309	⇒ ↓ ↑ ↑	431	⇒ ⇒ ↑ ↑	575	↓ Notícias Ruins							
↓ ↓ ↑ ⇒	172	⇒ ↓ ⇒ ↑	310	↓ ↑ ⇒ ↑	431	↑ ↑ ⇒ ↓	493	↑ VPL Ajustado							
									VPL MÉDIO	314					

Fonte: Elaborado pelo autor

A opção real eleva confiabilidade ao VPL; as 81 projeções demonstradas na Figura 17 constituem-se de cenários em que é possível propor expansões no projeto. O Gráfico 4 apresenta a distribuição dos novos resultados obtidos.

**Gráfico 4** – Distribuição dos resultados em VPL (R\$ mil) do investimento com expansão



Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que houve uma redução de cenários com o VPL inferior a “zero”, e assim a probabilidade da estratégia se viabilizar subiu de 88,89% para 90,12%, melhorando a confiabilidade do projeto de investimento.

A Tabela 17 apresenta um resumo de resultados segundo as técnicas de valoração.

**Tabela 17** – Resumo das técnicas de valoração para os projetos (R\$ mil)

<b>Técnicas</b>	<b>VPL</b>	<b>Variação</b>
Cálculo tradicional	222	-
Cálculo com informações	271	22,07%
Cálculo com informações e opção	314	41,44%

Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que nos três cenários o VPL calculado é positivo. O projeto de investimento estudado se mostra viável, independente da forma de cálculo. A abordagem clássica é suficiente para justificar financeiramente a escolha de investimento.

Entretanto, rotineiramente, encontra-se projeções nas quais o VPL calculado é negativo. Em tais casos, conforme destacam Herath e Kumar (2015), ao tomar decisões de investimento sob incerteza é prudente usar todas as informações disponíveis.

Segundo Miller e Park (2005), tais informações incorporadas ao projeto, reduzem a incerteza e ajustam o VPL do investimento. Para o presente estudo, o efeito da introdução de novas informações no decorrer do projeto, incrementou o VPL em 22,07%. Este percentual pode ser suficiente para justificar outros projetos que antes seriam descartados por meio do cálculo tradicional do VPL.

Damodaran (2009) e Loncar et al. (2017) destacam que em condições favoráveis e/ou ampla aceitação do projeto pelo mercado, o investidor tem a flexibilidade em expandir o investimento. Jeong Et Al. (2017) e Minardi (2000) demonstram que o efeito da flexibilidade pode ser mensurado com a apuração de um novo VPL para o projeto, chamado de VPL expandido.

Para o projeto de investimento em estudo a opção de expansão, apurada com auxílio do Teorema de Bayes apresentou um aumento no VPL de 41,44% ao calculado pelo método tradicional, possibilitando assim, viabilizar um número maior de projetos que antes poderiam ser desconsiderados se avaliados exclusivamente pela abordagem clássica.

Os resultados apresentam um incremento do VPL em função da metodologia adotada, destacando a importância da utilização de métodos complementares para a valoração do projeto de investimento.

Esses resultados são condizentes com os trabalhos apresentados por Armstrong et al. (2004), Miller e Park (2005) e Herath, Herath e Dunn (2017).

## 5. CONCLUSÕES

O uso de técnicas estatísticas pressupõe a necessidade de uma elevada quantidade de dados e do uso de medidas de aproximação que, por vezes, limitam a análise do potencial impacto de criação de valor das estratégias de inovação.

Oliveira et al. (2012) apresentaram a importância em modelar as incertezas por meio de técnicas econométricas, entretanto, destacam as suas limitações uma vez que nem todos os modelos têm comportamento lineares que possam ser estimados métodos econométricos.

Essa limitação pode constituir um novo espaço para estudos, com maior profundidade financeira, envolvendo estudos de casos únicos e múltiplos em que se possam associar realidades empíricas, tais quais estas se apresentam, com técnicas econômicas para mensurar os efeitos de estratégias na criação de valor, com o emprego da teoria de opções reais valoradas com a inclusão de novas informações relevantes, adicionadas no decorrer do projeto.

Assim, valorou-se uma oportunidade de criação de valor com a inovação, diversificando o Portfólio de Produtos de Autopeças Agrícolas Avaliados com Opções Reais em conjunto com o Teorema de Bayes.

Para a compreensão do objetivo proposto discutiu-se as estratégias de diversificação e inovação. Evidenciou-se a complexa relação entre diversificação e criação de valor, demonstrando que oportunidades de criação de valor por meio da diversificação podem ser justificadas se devidamente avaliadas.

Em conformidade com Teece (2010), destacou-se que a inovação, mesmo que imitativa, é um dos principais pilares à estratégia organizacional, constituindo fonte de valor, habilitando a empresa a busca por vantagens competitivas.

Apresentou-se, de acordo com o trabalho de Lendel e Varmus (2014) a importância da inovação na criação de valor para as empresas, evidenciando a importância de investimentos em P&D, bem como a necessidade de gerenciar as atividades de inovação do negócio.

Assim, o método do Modelo interativo do processo de inovação sugerido por Kline e Rosenberg (1986), norteou os processos de inovação dentro da empresa que se deu por meio da estratégia de inovação aberta proposta por Chesbrough (2006) em que a agregação de valor à organização se dá através das múltiplas formas de se tratar as oportunidades, seja no negócio atual ou por meio da criação de um novo negócio.

O Funil de inovação com gates, permitiu a captação de ideias (*inputs*) em qualquer ponto do funil tal como ocorre com a captação de valor do projeto que também pode ocorrer em qualquer ponto saída (*outputs*).

Todo o processo de inovação foi internamente centralizado em um setor de P&D que fez a interface entre os vários agentes da rede de cooperação, demonstrando assim uma perfeita harmonia entre todas as fases do projeto.

Discutiu-se os variados métodos de valoração, destacando-se a vasta utilização do Fluxo de Caixa Descontado e apresentando suas limitações. A fim de minimizar as limitações apresentadas pelo FCD, apresentou-se as Opções Reais, demonstrando sua capacidade de criação de valor através da flexibilidade gerencial incorporada ao projeto de investimento.

Os métodos convencionais valoram as opções reais por meio de métodos probabilísticos sendo os mais utilizados o Movimento Geométrico Browniano, Movimento de Reversão a Média Pura, Black e Scholes e Modelo de Monte Carlo. Ao analisar um projeto de inovação com elevado nível de incerteza, variáveis probabilísticas podem não ser suficientes para mensurar o desempenho futuro do investimento. O conhecimento tácito, criado a partir de todo o conhecimento acumulado pelos tomadores de decisão fornecem informações que podem e devem ser utilizadas para a avaliação do investimento.

Com isto, apresentou-se o Teorema de Bayes que permite a inclusão de novas informações ao projeto, ajustando as probabilidades de incertezas dispersas ao longo do tempo.

Assim, é apresentada uma metodologia estruturada para a aquisição e inclusão de novas informações dentro do processo de decisão, utilizando as flexibilidades oferecidas pelas opções reais, demonstrando a importância dos parâmetros técnicos fornecidos através de informações adicionais e seu efeito na estimativa de valor inicial do projeto.

Alicerçado no referencial teórico e norteado pelos procedimentos metodológicos desenvolveu-se todas as premissas para a elaboração da projeção dos fluxos de caixa, que só foi possível, para o caso em estudo, em função da existência de um P&D formal, capaz de coletar e compilar as informações necessárias em todas as etapas do desenvolvimento do projeto.

Projetou-se quatro cenários cuja média calculada foi um VPL aproximado de R\$ 222 mil. Este valor é suficiente para viabilizar a execução do projeto de investimento em estudo uma vez que descontado a uma taxa de atratividade apresenta um valor positivo.

Considerando a contribuição deste trabalho para outros projetos de investimento que corriqueiramente apresentam um VPL negativo, estendeu-se a análise, implementando o

Teorema de Bayes a fim de capturar o efeito das novas informações e incorporá-las ao valor do investimento.

Com a inclusão de informações houve um incremento no valor do investimento, apresentando um VPL de R\$ 271 mil, o que representa um aumento de 22,07% no VPL, em função da possibilidade de ajustar as probabilidades a *priori* às novas informações, proporcionando maior confiabilidade e aumentando as possibilidades de direcionar investimentos para estratégias criadoras de valor.

O Teorema de Bayes também permitiu ao tomador de decisão identificar pontos nos quais seriam atrativos à expansão do negócio. Desta forma, em adição, identificou-se que a opção de abandono não cria valor para este investimento e avaliou-se a possibilidade da opção de expansão, por meio da comercialização dos chamados kits completos. Definiu-se que a expansão só se justificaria se apresentarem, pelo menos nos últimos dois anos notícias Boas e/ou Neutras.

Baseado nessas premissas calculou-se o novo VPL o qual apresentou um valor de R\$ 314 mil, 16% superior ao calculado com as opções reais e 41,44% se comparado ao método clássico de avaliação de investimento.

Com isto, demonstra-se à comunidade, aos profissionais de mercado e acadêmicos a necessidade de uma abordagem mais profunda e sistêmica para o uso de estratégias de investimento, por meio de abordagens extensivas ao FCD, considerando fatores endógenos e exógenos à firma e que podem e devem ser considerados e avaliados no processo decisório.

## 5.1. Contribuições Gerenciais

O presente trabalho apresenta uma ferramenta que pode ser utilizada pelos gestores e tomadores de decisão a fim de implementar novas informações relevantes em projetos que eram estimados exclusivamente por métodos probabilísticos. A adição de novas informações permite em alguns casos, demonstrar a viabilidade de projetos que, por meio de uma abordagem clássica, poderiam ser descartados, trazendo ao investidor novas oportunidades de investimentos e como consequência, oportunidade de ganhos.

O trabalho evidencia a importância da análise de investimento para o lançamento de produtos novos através da diversificação. A dualidade entre criação e destruição de valor pela diversificação foi apresentada e discutida por Rumelt (1982), Palepu (1985), Varadarajan (1986), Christensen e Montgomery (1981), Markides e Williamson (1994), Bae, Kwon Lee (2008), Choe, Dey e Mishra (2014), Doukas e Kan (2006), Jandik e Makhija (2005),

Villalonga (2004), Kuppuswamy, Serafeim e Villalonga (2014), De La Fuente e Velasco (2015), Al-Maskati, Bate e Bhabra (2015); Berger e Ofek (1995), Denis, Denis e Yost (2002), Farooqi, Harris e Ngo (2014), Lamont e Polk (2002), Lins e Servaes (2002), Rodriguez-Perez e Van Hemmen (2010), Kang, Burton e Mitchell (2011) e Castaner e Kavadis (2013).

Tal dualidade pode ser mais compreendida se avaliada com a utilização de técnicas que complementam o VPL clássico, permitindo com isto, melhor observar as estratégias de criação de valor.

A diversificação neste caso estudado, apresenta características segundo Ansoff (1958) que demonstram que os recursos existentes podem ser compartilhados e utilizados como alavancas para melhorar o desempenho financeiro da empresa em razão de requererem menores níveis de investimento.

A inovação com novos produtos, ainda que imitativos, pode ser uma estratégia de inovação orientada a valor. Empresas podem explorar suas competências já estabelecidas em novos nichos de mercado, aproveitando-se de recursos e conhecimentos já desenvolvidos, o que contribui para a minimização dos gastos com novos investimentos e ainda a oportunidade para diluir custos e despesas fixas (CRUZ et al., 2016).

Demonstra-se também a necessidade de um processo formal para análise de investimento em P&D. O trabalho de Enkel, Gassmann e Chesbrough (2009) destaca que o efeito da inovação aberta tem implicações nas estratégias empresariais, estruturas organizacionais, comportamento, conhecimento, perspectivas legais, negócios e desempenho econômico.

No projeto de inovação investigado, todo o processo foi internamente centralizado em um setor de P&D que fez a interface entre os vários agentes da rede de cooperação, coordenando o fluxo de informação através de 4 estágios (*gates*): Ideia (estágio de coleta de informações), Planejamento e Desenvolvimento (estágio de criação), Produção (estágio de execução) e Mercado (estágio de comercialização).

Cada estágio possui um ponto de controle e processamento das informações em que permitirá ajustes da estratégia adotada. Essa estrutura de entrada (*INPUT*) e saída (*OUTPUT*) de informações permite que se mensure isoladamente o efeito e a viabilidade do projeto a ser implementado na empresa, demonstrando a clara importância da existência de um P&D formal para a análise de investimentos.

Segundo Enzing et al. (2011), Gomes, Kruglianskas e Scherer (2011) e Ju (2012), vários são os fatores que influenciam o desempenho do processo de inovação nas empresas; entretanto, a avaliação de investimentos de projetos de inovação deve ser estruturada



conforme o processo de inovação de cada empresa. Assim, mesmo que a empresa não tenha uma atividade formal de P&D ela deve ter uma estrutura ou processo de inovação definido para melhor mapear e mensurar as atividades, de modo a permitir a correta avaliação do investimento.

Apesar do FCD ser um método vastamente utilizado para a avaliação de investimento (JOAQUIM et al., 2015), algumas limitações são apresentadas por Armstrong et al. (2004), Copeland e Antikarov (2001), Dixit e Pindyck (1994), Herath, Herath e Dunn (2017), Miller e Park (2005), Mun (2002) e Schachter e Mancarella (2016). Assim, este trabalho evidencia a importância do uso de abordagens extensivas ao FCD, considerando no projeto de investimento a inclusão de novas informações em conjunto com a flexibilidade gerencial.

Os processos de avaliação de investimento de projetos de inovação são repletos de incertezas (GONÇALVES; MELLO; TORRES JUNIOR, 2015) e o uso de técnicas como a abordagem bayesiana permite modelar as probabilidades de forma mais próxima a realidade (MILLER; PARK, 2005), convergindo informações qualitativas e quantitativas no modelo, além de permitir visualizar as possibilidades existentes e, desta forma, aperfeiçoar o processo de planejamento. No caso estudado, esse ajuste inclusive permitiu aferir o VPL com maior confiabilidade.

Em confirmação ao trabalho de Herath, Herath e Dunn (2017), a utilização de opções reais com a estratégia bayesiana mostrou-se viável, pois como o processo bayesiano sinaliza as possibilidades de ocorrência de determinado evento, esse apontamento direciona a ação do executivo quanto às oportunidades de mudança no projeto. Explorar alternativas decorrentes de um projeto é algo possível e até desejável, portanto, o FCD não pode ser utilizado individualmente, pois não capta essa flexibilidade.

Harris e Raviv (1996) e Van Horne (1971) defendem que as decisões de investimentos são representadas como sendo as mais importantes decisões feitas pelas corporações. Assim, destaca-se aos tomadores de decisão, a importância da controladoria para a empresa, como fonte de controle das informações contábeis e financeiras, além da necessidade de acompanhamento do desempenho setorial e de mercado a fim de melhor distribuir as fontes de financiamento e direcionar as decisões de investimento.

## **5.2. Limitações e Sugestões de Trabalhos Futuros**

O trabalho apresentou algumas limitações quanto ao processo de construção do fluxo de caixa que dependeu da disponibilidade das informações financeiras da empresa e de

informações processuais dos seus executivos. Ainda que se tenha o esforço de triangular informações, conforme métodos apresentados por Jick (1979) e Lund (2012), não se pode garantir a plena confiabilidade em todos os valores.

Staudt, Gonçalves e Rodriguez (2016) destacam a necessidade da implementação de um sistema estruturado a fim de evitar vieses e limitações do julgamento humano que comprometam a credibilidade das informações. Estruturou-se a coleta e compilação dos dados, entretanto a confirmação das informações foi feita por meio de um processo manual e que pode gerar divergências de interpretações.

Os relatórios de gestão internos da empresa foram utilizados para a realização das projeções financeiras. Premissas e vieses adotados pela empresa podem comprometer o resultado das projeções.

Em relação à metodologia, é importante citar que algumas premissas na construção do fluxo de caixa foram tomadas de forma subjetiva e estimada. Assim, outros vieses poderão modificar os valores das projeções em função de premissas assumidas.

Destaca-se que devido a limitação de informações relevantes ao investidor, assume-se a metodologia de cálculo do Custo do Capital Próprio (Ke) através de um *benchmarking* da economia dos EUA.

O presente estudo não considerou o valor da sinergia criada pela implementação deste novo projeto na estrutura organizacional.

Os dados apresentados condizem com a realidade presente na empresa estudada. O caso não pode ser generalizado e seus resultados são restritos à empresa e ao período analisado. Replicações devem ser consideradas, observando cada contexto e critérios utilizados.

Novos trabalhos poderão ser realizados considerando outras fontes de informações e profissionais externos de diversas empresas, bem como mensurar o efeito da estratégia no valor final da organização.

Trabalhos comparando as técnicas estocásticas em conjunto com novas informações podem ser desenvolvidos e assim permitirem uma melhor compreensão da dinâmica entre informações e criação de valor.

Sugere-se que se estendam as técnicas apresentadas nesse trabalho a outros segmentos mercados e se avalie o valor criado pelas informações.

O estudo não descaracteriza a importância da utilização de métodos probabilísticos para a avaliação de investimento, apenas destaca a importância de métodos extensivos ao Fluxo de Caixa Descontado clássico. Assim, sugere-se que também sejam realizadas

pesquisas com a utilização de outros métodos probabilísticos que complementam os usualmente empregados para a valoração de opções. Métodos usando a lógica fuzzy, teoria dos jogos, são sugestões de trabalhos que podem ser desenvolvidos e implementados em conjunto com o Teorema de Bayes.

## REFERÊNCIAS

- ABADIE, L. M.; CHAMORRO, J. M. Valuation of Real Options in Crude Oil Production. **Energies**, v. 10, n. 8, p. 1218, 2017.
- AJAK, A. D.; TOPAL, E. Real option in action: An example of flexible decision making at a mine operational level. **Resources Policy**, v. 45, n. Supplement C, p. 109–120, 2015.
- AL-MASKATI, N.; BATE, A. J.; BHABRA, G. S. Diversification, corporate governance and firm value in small markets: evidence from New Zealand. **Accounting And Finance**, v. 55, n. 3, p. 627–657, 2015.
- ALBUQUERQUE, P. H. M.; SILVA, L. DA C. E; MALUF, Y. S. Estimação da influência de variáveis macroeconômicas sobre o faturamento de organizações siderúrgicas usando o ARMAX. **Gestão & Produção**, v. 21, n. 3, p. 648–659, set. 2014.
- ANDOSEH, S.; BAHN, R.; GU, J. The case for a real options approach to ex-ante cost-benefit analyses of agricultural research projects. **Food Policy**, v. 44, p. 218–226, 2014.
- ANFAVEA. **ANFAVEA - Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2017**. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuarios.html>>. Acesso em: 12 maio. 2017.
- ANSOFF, H. I. A Model For Diversification. **Management Science**, v. 4, n. 4, p. 392–414, 1958.
- ARMSTRONG, M. *et al.* Incorporating technical uncertainty in real option valuation of oil projects. **Journal of Petroleum Science and Engineering**, v. 44, n. 1, p. 67–82, 2004.
- ASSAF NETO, A. Os métodos quantitativos de análise de investimentos. **Caderno de Estudos**, v. 6, p. 01-16, 1992.
- ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- BACEN. **Focus - Relatório de Mercado**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pec/GCI/PORT/readout/readout.asp>>. Acesso em: 1 jun. 2017.
- BAE, S. C.; KWON, T. H.; LEE, J. W. Corporate Diversification, Relatedness, and Firm Value: Evidence from Korean Firms. **Asia-Pacific Journal Of Financial Studies**, v. 37, n. 6, p. 1025–1064, 2008.
- BARNEY, J. Firm Resources And Sustained Competitive Advantage. **Journal Of Management**, v. 17, n. 1, p. 99–120, mar. 1991.
- BARROSO, M. M.; INIESTA, J. B. A valuation of wind power projects in Germany using real regulatory options. **Energy**, v. 77, n. Supplement C, p. 422–433, 2014.

BASSO, L. F. C. *et al.* The impact of intangibles on value creation: Comparative analysis of the Gu and Lev methodology for the United States software and hardware sector. **Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa**, v. 21, n. 2, p. 73–83, maio 2015.

BASTIAN-PINTO, C.; BRANDÃO, L.; HAHN, W. J. Flexibility as a source of value in the production of alternative fuels: The ethanol case. **Energy Economics**, v. 31, n. 3, p. 411–422, 2009.

BERGER, P. G.; OFEK, E. Diversifications Effect On Firm Value. **journal of financial economics**, v. 37, n. 1, p. 39–65, jan. 1995.

BESANKO, D.; DRANOVE, D.; SCHAEFER, S. **Economics of Strategy, 6th Edition**. [s.l.] Wiley Global Education, 2012.

BETTIS, R. A. Performance differences in related and unrelated diversified firms. **Strategic Management Journal**, v. 2, n. 4, p. 379–393, 1981.

BLACK, F.; SCHOLES, M. The Pricing of Options and Corporate Liabilities. **Journal of Political Economy**, v. 81, n. 3, p. 637–654, 1973.

BNDES. **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/quem-pode-ser-cliente/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

BORSATTO JUNIOR, J. L.; CORREIA, E. F.; GIMENES, R. M. T. Avaliação de Empresas pelo Método do Fluxo de Caixa Descontado: o Caso de uma Indústria de Ração Animal e Soluções em Homeopatia. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 26, n. 2, p. 90–113, 24 ago. 2015.

BRACH, M. A. **Real Options in Practice**. [s.l.] Wiley, 2009a. v. 129

BRACH, M. A. **Real Options in Practice**. [s.l.] Wiley, 2009b. v. 129

BRUNO-FARIA, M. DE F.; FONSECA, M. V. DE A. Cultura de Inovação: Conceitos e Modelos Teóricos. **RAC - Revista de Administração Contemporânea**, v. 18, n. 4, p. 372–396, 2014.

CABRAL, J. E. O. Determinantes da propensão para inovar e da intensidade inovativa em empresas da indústria de alimentos do Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 11, n. 4, p. 87–108, dez. 2007.

CARALIS, G. *et al.* Profitability of wind energy investments in China using a Monte Carlo approach for the treatment of uncertainties. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 40, n. Supplement C, p. 224–236, 2014.

CASTAÑER, X. *et al.* Does good governance prevent bad strategy? A study of corporate governance, financial diversification, and value creation by French corporations, 2000-2006. **Strategic Management Journal**, v. 34, n. 7, p. 863–876, jul. 2013.

CENDÓN, B. V.; CAMPELLO, B. S.; KREMER, J. M. **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2003.

CEPEA. **PIB do Agronegócio BRASIL**. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio\\_Brasil\\_DEZEMBRO.pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio_Brasil_DEZEMBRO.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2017. PIBAGRO

CHATTERJEE, S.; WERNERFELT, B. The link between resources and type of diversification: Theory and evidence. **Strategic Management Journal**, v. 12, n. 1, p. 33–48, jan. 1991.

CHEN, H. *et al.* Wisdom of Crowds: The Value of Stock Opinions Transmitted Through Social Media. **The Review of Financial Studies**, v. 27, n. 5, p. 1367–1403, 1 maio 2014.

CHITTENDEN, F.; DERREGIA, M. Uncertainty, irreversibility and the use of ‘rules of thumb’ in capital budgeting. **The British Accounting Review**, v. 47, n. 3, p. 225–236, 2015.

CHOE, C.; DEY, T.; MISHRA, V. Corporate diversification, executive compensation and firm value: Evidence from Australia. **Australian Journal Of Management**, v. 39, n. 3, p. 395–414, 2014.

CHRISTENSEN, H. K.; MONTGOMERY, C. A. Corporate Economic-Performance - Diversification Strategy Versus Market-Structure. **Strategic Management Journal**, v. 2, n. 4, p. 327–343, 1981.

CIURLIA, P.; GHENO, A. A model for pricing real estate derivatives with stochastic interest rates. **Mathematical and Computer Modelling**, v. 50, n. 1, p. 233–247, 2009.

CNI. **Indústria, Confederação Nacional da**. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/institucional/relatorio-anual/>>. Acesso em: 1 jun. 2017.

CONTO, S. M. DE *et al.* A inovação como fator de vantagem competitiva: estudo de uma cooperativa produtora de suco e vinho orgânicos. **Gestão & Produção**, v. 23, n. 2, p. 397–407, jun. 2016.

COPELAND, T. E.; ANTIKAROV, V. **Opções reais: um novo paradigma para reinventar a avaliação de investimentos**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

COPELAND, T. E.; KOLLER, T.; MURRIN, J. **Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies**. [s.l.] Wiley, 2000.

COPIELLO, S. A Discounted Cash Flow variant to detect the optimal amount of additional burdens in Public-Private Partnership transactions. **MethodsX**, v. 3, n. Supplement C, p. 195–204, 1 jan. 2016.

COSTA, R. M. DA *et al.* Estratégias competitivas e desempenho da indústria automobilística no Brasil. **Economia e Sociedade**, v. 25, n. 2, p. 457–487, ago. 2016.

COUTO JÚNIOR, C. G.; GALDI, F. C. Avaliação de empresas por múltiplos aplicados em empresas agrupadas com análise de cluster. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 13, n. 5, p. 135–170, out. 2012.

COX, J. C.; ROSS, S. A.; RUBINSTEIN, M. Option pricing: A simplified approach. **Journal of Financial Economics**, v. 7, n. 3, p. 229–263, 1979.

CRUZ, M. R. *et al.* Estratégias para Inovação na Cadeia Produtiva da Maçã Brasileira. **RAUnP - ISSN 1984-4204**, v. 8, n. 1, p. 64–73, 26 abr. 2016.

ČULÍK, M. Real options valuation with changing volatility. **Perspectives in Science**, v. 7, n. Supplement C, p. 10–18, 2016.

CUNHA, M. F. DA; MARTINS, E.; ASSAF NETO, A. Avaliação de empresas no Brasil pelo fluxo de caixa descontado: evidências empíricas sob o ponto de vista dos direcionadores de valor nas ofertas públicas de aquisição de ações. **Revista de Administração**, v. 49, n. 2, p. 251–266, 2014.

DAINIENĖ, R.; DAGILIENĖ, L. Accounting-based Valuation of Innovation: Challenges and Perspectives. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 156, n. Supplement C, p. 589–593, 2014.

DAMODARAN, A. **Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset**. 2. ed. [s.l.] Wiley, 2002. v. 188

DAMODARAN, A. **Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo**. [s.l.] Qualitymark, 2005.

DAMODARAN, A. **The Dark Side of Valuation: Valuing Young, Distressed, and Complex Businesses**. [s.l.] Pearson Education, 2009.

DAMODARAN, A. **Beta, Unlevered beta and other risk measures**. Disponível em: <[http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/data.html](http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html)>. Acesso em: 1 nov. 2017.

DE BEER, E. Creating value through communication. **Public Relations Review**, v. 40, n. 2, p. 136–143, 2014.

DE LA FUENTE, G.; VELASCO, P. The effect of the financial crisis on the value of

corporate diversification in Spanish firms. **Spanish Journal of Finance and Accounting / Revista Española de Financiación y Contabilidad**, v. 44, n. 1, p. 1–23, 2015.

DE OLIVEIRA, M. A. *et al.* Applying Bayesian networks to performance forecast of innovation projects: A case study of transformational leadership influence in organizations oriented by projects. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 5, p. 5061–5070, 2012.

DE SOUZA, V. S. *et al.* Rentabilidade econômica do arrendamento de terra para cultivo de eucalipto em São Paulo. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 3, p. 345–354, set. 2015.

DEMPSEY, M. Consistent Cash Flow Valuation with Tax-Deductible Debt: a Clarification. **EUROPEAN FINANCIAL MANAGEMENT**, v. 19, n. 4, p. 830–836, 2013.

DENIS, D. J. K.; DENIS, D. J. K.; YOST, K. Global diversification, industrial diversification, and firm value. **Journal Of Finance**, v. 57, n. 5, p. 1951–1979, 2002.

DIAS, M. A. G.; ROCHA, K. Petroleum Concessions with Extendible Options: Investment Timing and Value Using Mean Reversion and Jump Processes for Oil Prices. **SSRN Electronic Journal**, 1 jan. 1999.

DIXIT, A. K.; PINDYCK, R. S. The Options Approach To Capital-Investment. **Harvard Business Review**, v. 73, n. 3, p. 105–115, 1995.

DIXIT, R. K.; PINDYCK, R. S. **Investment under Uncertainty**. [s.l.] Princeton University Press, 1994.

DOUKAS, J. A.; KAN, O. B. Does global diversification destroy firm value? **Journal Of International Business Studies**, v. 37, n. 3, p. 352–371, 2006.

DRĂGOI, B. A. *et al.* Financial investment companies (SIFS) relative valuation and fundamentals. **Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research**, v. 50, n. 2, p. 25–40, 2016.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em Revista**, n. 24, p. 213–225, 2004.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **The Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532–550, 1989.

ENKEL, E.; GASSMANN, O.; CHESBROUGH, H. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. **R & D Management**, v. 39, n. 4, p. 311–316, 2009.

ENZING, C. M. *et al.* Where innovation processes make a difference in products' short- and long-term market success. **British Food Journal**, v. 113, n. 7, p. 812–837, 2011.

FALLER, L. P.; DE ALMEIDA, M. I. R. Planejamento por cenários: preparando pequenas



empresas do varejo de móveis planejados para um futuro competitivo. **Revista de Administração**, v. 49, n. 1, p. 171–187, 2014.

FAROOQI, J.; HARRIS, O.; NGO, T. Corporate diversification, real activities manipulation, and firm value. **Journal of Multinational Financial Management**, v. 27, p. 130–151, 2014.

FONSECA, M. N. *et al.* Oil price volatility: A real option valuation approach in an African oil field. **Journal of Petroleum Science and Engineering**, v. 150, n. Supplement C, p. 297–304, 2017.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The Economics of Industrial Innovation**. [s.l.] Pinter, 1997.

FREUND, S.; TRAHAN, E. A.; VASUDEVAN, G. K. Effects of global and industrial diversification on firm value and operating performance. **Financial Management**, v. 36, n. 4, p. 143–161, 2007.

GALDI, F. C.; TEIXEIRA, A. J. C.; LOPES, A. B. Análise empírica de modelos de valuation no ambiente brasileiro: fluxo de caixa descontado versus modelo de Ohlson (RIV). **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 19, n. 47, p. 31–43, ago. 2008.

GARCÍA, D. Sentiment during Recessions. **The Journal of Finance**, v. 68, n. 3, p. 1267–1300, 30 jan. 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOERTZ, G.; MAHONEY, J. Methodological Rorschach Tests: Contrasting Interpretations in Qualitative and Quantitative Research. **COMPARATIVE POLITICAL STUDIES**, v. 46, n. 2, p. 236–251, 2013.

GOLDENBERG, J.; PRADO, L. T. S. Reforma e crise do setor elétrico no período FHC. **Tempo Social**, v. 15, p. 219–235, 2003.

GOMES, C. M.; KRUGLIANSKAS, I.; SCHERER, F. L. Gestão das fontes externas de informação: uma análise dos fatores que influenciam o desempenho inovador. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 4, p. 897–910, 2011.

GONÇALVES, L. R.; MELLO, A. M.; TORRES JUNIOR, A. S. Composição de carteira de projetos de P&D com recursos públicos: dificuldades e soluções. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 12, n. 2, p. 238–256, 2015.

GONZAGA, L.; RIBEIRO, P. Gestão Estratégica da Inovação na indústria Automobilística: Um Estudo de Caso. **Sistemas & Gestão**, v. 10, n. 1, p. 2–14, 30 mar. 2015.

GRENADIER, S. R.; MALENKO, A. A Bayesian Approach to Real Options: The Case of Distinguishing between Temporary and Permanent Shocks. **JOURNAL OF FINANCE**, v. 65, n. 5, p. 1949–1986, 2010.

GUIMARÃES, A. F.; BÁNKUTI, S. M. S. **A Inovação Sob Quatro Abordagens Teóricas da Organização Industrial**. [s.l.] Enutiesu, 2015. v. 23

GUJ, P. A practical real option methodology for the evaluation of farm-in/out joint venture agreements in mineral exploration. **Resources Policy**, v. 36, n. 1, p. 80–90, 2011.

GUO, J.; ZMEŠKAL, Z. Valuation of the China internet company under a real option approach. **Perspectives in Science**, v. 7, n. Supplement C, p. 65–73, 2016.

HACKLIN, F.; BJÖRKDAHL, J.; WALLIN, M. W. Strategies for business model innovation: How firms reel in migrating value. **Long Range Planning**, v. 51, n. 1, p. 82–110, 2018.

HANAFIZADEH, P. .; HOSSEINIOUN, S. S. .; KHEDMATGOZAR, H. R. . Financial valuation of a business model as an intangible asset. **International Journal of e-Business Research**, v. 11, n. 4, p. 17–31, 2015.

HARRIS, M.; RAVIV, A. The Capital Budgeting Process: Incentives and Information. **The Journal of Finance**, v. 51, n. 4, p. 1139–1174, 1996.

HELFAT, C. E. **Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology**. [s.l.] Harvard Business School Press, 2006. v. 20

HERATH, H. S. B.; HERATH, T. C.; DUNN, P. Profit-Driven Corporate Social Responsibility as a Bayesian Real Option in Green Computing. **Journal of Business Ethics**, p. 1–16, 2017.

HERATH, H. S. B.; KUMAR, P. Using Copula Functions in Bayesian Analysis: A Comparison of the Lognormal Conjugate. **The Engineering Economist**, v. 60, n. 2, p. 89–108, 3 abr. 2015.

HERCOS JUNIOR, J. B. Análise de demonstrações contábeis e fatores macroeconômicos. **Enfoque: Reflexão Contábil**, v. 28, n. 2, p. 09-26, 26 mar. 2009.

HERSKOVITS, R.; GRIJALBO, M.; TAFUR, J. Understanding the main drivers of value creation in an open innovation program. **International Entrepreneurship And Management Journal**, v. 9, n. 4, p. 631–640, 2013.

HESTON, S. L.; SINHA, N. R. News versus Sentiment: Comparing Textual Processing Approaches for Predicting Stock Returns. **SSRN Electronic Journal**, 3 ago. 2015.

HITT, M. A.; HOSKISSON, R. E.; KIM, H. International diversification: Effects on innovation and firm performance in product-diversified firms. **Academy Of Management Journal**, v. 40, n. 4, p. 767–798, 1997.

HITT, M.; IRELAND, R. D.; HOSKISSON, R. **Strategic Management: Competitiveness and Globalization, Cases**. [s.l.] Cengage Learning, 2008.

HITT, M.; IRELAND, R. D.; HOSKISSON, R. **Administração estratégica: competitividade e globalização**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

HOLCOMB, T. R.; MICHAEL HOLMES, R.; HITT, M. A. Diversification to Achieve Scale and Scope: The Strategic Implications of Resource Management for Value Creation. In: BAUM, JAC AND DOBREV, SD AND VANWITTELOOSTUIJN, A. (Ed.). . **Advances in Strategic Management**. Advances in Strategic Management-A Research Annual. The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford Ox5 1gb, England: JAI-Elsevier Ltd, 2006. v. 23p. 549–587.

HOLDER, M. E.; ZHAO, A. W. Value exploration and materialization in diversification strategies. **Review of Quantitative Finance and Accounting**, v. 45, n. 1, p. 175–213, 2015.

HUANG, A. H. *et al.* Evidence on the Information Content of Text in Analyst Reports. **The Accounting Review**, v. 89, n. 6, p. 2151–2180, 1 jun. 2014.

HULL, J. C. **Options, Futures, and Other Derivatives**. [s.l.] Pearson Education, 2006.

HUYGHE, C.; MEYNARD, J.-M. Innovation: what does it involve and how does it function? **FOURRAGES**, n. 217, p. 5–12, mar. 2014.

IPEA. **Carta de Conjectura**. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/180322\\_cc38\\_secao\\_visao\\_geral\\_conjuntura.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/180322_cc38_secao_visao_geral_conjuntura.pdf)>. Acesso em: 1 abr. 2018.

JANDIK, T.; MAKHIJA, A. K. Can diversification create value? Evidence from the electric utility industry. **Financial Management**, v. 34, n. 1, p. 61–93, 2005.

JEONG, J. *et al.* Development of a prediction model for the cost saving potentials in implementing the building energy efficiency rating certification. **Applied Energy**, v. 189, n. Supplement C, p. 257–270, 2017.

JICK, T. D. Mixing Qualitative and Quantitative Methods: Triangulation in Action. **Administrative Science Quarterly**, v. 24, n. 4, p. 602–611, 1979.

JOAQUIM, M. S. *et al.* Aplicação da Teoria das Opções Reais na Análise de Investimentos em Sistemas Agroflorestais. **CERNE**, v. 21, n. 3, p. 439–447, set. 2015.

JOHANNESSEN, J. J.-A.; OLSEN, B.; LUMPKIN, G. T. Innovation as newness: what is new, how new, and new to whom? **European Journal of Innovation Management**, v. 4, n. 1, p. 20–31, mar. 2001.

JU, B. An Evaluation of Critical Factors Influencing Product Innovation in the Food Industry. A Case Study of China Mengniu Dairy Company. **International Journal of Business and Management**, v. 7, n. 3, 2012.

KANG, H.-G. G.; BURTON, R. M.; MITCHELL, W. How potential knowledge spillovers between venture capitalists' entrepreneurial projects affect the specialization and diversification of VC funds when VC effort has value. **Strategic Entrepreneurship Journal**, v. 5, n. 3, p. 227–246, 2011.

KAYO, E. K. *et al.* Ativos intangíveis, ciclo de vida e criação de valor. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 10, n. 3, p. 73–90, set. 2006.

KIM, K.-T.; LEE, D.-J.; PARK, S.-J. Evaluation of R&D investments in wind power in Korea using real option. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 40, n. Supplement C, p. 335–347, 2014.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An Overview of Innovation. In: **European Journal of Innovation Management**. [s.l.] National Academies Press, 1986. v. 38p. 275–305.

KOZLOVA, M. Real option valuation in renewable energy literature: Research focus, trends and design. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 80, n. Supplement C, p. 180–196, 2017.

KUPPUSWAMY, V.; SERAFEIM, G.; VILLALONGA, B. The Effect Of Institutional Factors On The Value Of Corporate Diversification. **Finance and Strategy**, Advances in Strategic Management-A Research Annual. v. 31, p. 37–68, 2014.

LAMONT, O. A.; POLK, C. Does diversification destroy value? Evidence from the industry shocks. **Journal Of Financial Economics**, v. 63, n. 1, p. 51–77, jan. 2002.

LANGRENE, N. *et al.* New Regression Monte Carlo Methods for High-dimensional Real Options Problems in Minerals industry. (R. Weber, T and McPhee, MJ and Anderssen, Ed.)MSSANZ, CHRISTCHURCH, 00000, NEW ZEALAND: MODELLING & SIMULATION SOC AUSTRALIA & NEW ZEALAND INC, 2015

LARGANI, M. S.; KAVIANI, M.; ABDOLLAHPOUR, A. A review of the application of the concept of Shareholder Value Added (SVA) in financial decisions. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 40, n. Supplement C, p. 490–497, 2012.

LENDEL, V.; VARMUS, M. Evaluation of the Innovative Business Performance. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 129, n. Supplement C, p. 504–511, 2014.

LINS, K. V; SERVAES, H. Is corporate diversification beneficial in emerging markets? **Financial Management**, v. 31, n. 2, p. 5–31, 2002.

LONCAR, D. *et al.* Compound real options valuation of renewable energy projects: The case of a wind farm in Serbia. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 75, n. Supplement C, p. 354–367, 2017.

LOPES, R. D.; GALDINO, F. C. Modelos de Avaliação de Empresas: Aspectos Teóricos. **Administração de Empresas em Revista**, v. 15, n. 16, p. 24–37, 2016.

LORENCOWICZ, E.; UZIAK, J. Repair Cost of Tractors and Agricultural Machines in Family Farms. **Agriculture and Agricultural Science Procedia**, v. 7, p. 152–157, 2015.

LUND, T. Combining Qualitative and Quantitative Approaches: Some Arguments for Mixed Methods Research. **Scandinavian Journal of Educational Research**, v. 56, n. 2, p. 155–165, 1 abr. 2012.

MACHADO, H. P. V. Crescimento de pequenas empresas: revisão de literatura e perspectivas de estudos **Gestão & Produção** scielo, , 2016.

MARCH, J. G. Exploration and Exploitation in Organizational Learning. **Organization Science**, v. 2, n. 1, p. 71–87, 1 fev. 1991.

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARÍN IDARRAGA, D. A.; MARÍN-IDÁRRAGA, D. A.; MARÍN IDARRAGA, D. A. Entendiendo la explotación y la exploración en el aprendizaje organizacional: una delimitación teórica. **Revista Innovar Journal Revista de Ciencias Administrativas y Sociales**, v. 27, n. 63, p. 77–90, 1 jan. 2017.

MARKIDES, C. C.; WILLIAMSON, P. J. Related Diversification, Core Competences And Corporate Performance. **Strategic Management Journal**, v. 15, n. SI, p. 149–165, 1994.

MARTÍNEZ-TORRES, M. DEL R.; DEL ROCIO MARTINEZ-TORRES, M.; MARTÍNEZ-TORRES, M. DEL R. Identification of intangible assets in knowledge-based organizations using concept mapping techniques. **R & D Management**, v. 44, n. 1, p. 42–52, jan. 2014.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, H. H.; GIMENES, R. M. T. Avaliação de pequenas empresas utilizando a metodologia do balanço perguntado e do fluxo de caixa descontado. **Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR**, v. 16, n. 1, p. 131–150, 2015.

MELLICHAMP, D. A. Internal rate of return: Good and bad features, and a new way of interpreting the historic measure. **Computers & Chemical Engineering**, v. 106, n. Supplement C, p. 396–406, 2 nov. 2017.

MERTON, R. C. Theory of Rational Option Pricing. **The Bell Journal of Economics and Management Science**, v. 4, n. 1, p. 141–183, 1973.

MILLER, L. T. PMA license valuation: A Bayesian learning real options approach. **Review of Financial Economics**, v. 19, n. 1, p. 28–37, 2010.

MILLER, L. T.; PARK, C. S. A learning real options framework with application to process

design and capacity planning. **PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT**, v. 14, n. 1, p. 5–20, 2005.

MINARDI, A. M. A. F. Teoria de opções aplicada a projetos de investimento. **Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 2, p. 74–79, jun. 2000.

MINTZBERG, H. **O Processo da Estratégia - 4.ed.**: [s.l.] Bookman, 2006.

MODRO, W. M.; SANTOS, J. O. DOS. A Relação Entre o Retorno das Ações Ordinárias, Métricas de Desempenho e Fatores Econômicos: Um Estudo dos três Principais Bancos Brasileiros entre 2001 e 2010. **Revista Administração em Diálogo - RAD**, v. 17, n. 3, p. 33, 1 maio 2015.

MONTEIRO, M. R.; MACHADO, A. G. C. Estratégias de Inovação: Estudo de Casos em Empresas do Setor de Software. **Revista Gestão Industrial**, v. 9, n. 1, p. 194–224, 22 maio 2013.

MOREIRA, F. G. P.; TORKOMIAN, A. L. V; SOARES, T. J. C. C. Exploration and firms' innovative performance – How does this relationship work? **Review of Business Management**, v. 18, n. 61, p. 392–415, 30 ago. 2016.

MOTA, B. DE S.; FERNANDES, M. Desempenho de estimadores de volatilidade na bolsa de valores de São Paulo **Revista Brasileira de Economiascielo**, , 2004.

MUN, J. **Real Options Analysis: Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions**. [s.l.] Wiley, 2002.

NASCIMENTO, R. DE C. Análise das metodologias aplicadas em avaliação de empresas no contexto brasileiro: um estudo sobre as ofertas públicas de aquisição (OPA). **Revista de Finanças Aplicadas**, v. 1, n. 1, p. 1–15, 2013.

NGUYEN, T.; CAI, C. X. Value-enhancing Learning from Industry-wide Diversification Experience. **British Journal of Management**, v. 27, n. 2, p. 323–337, 2016.

NORONHA, J. C. *et al.* Opções reais aplicadas à gestão do processo de desenvolvimento de produtos em uma indústria de autopeças **Gestão & Produção**scielo, , 2014.

OLIVEIRA FILHO, S. F. S. *et al.* Adoção de estratégias para redução de riscos: identificação dos determinantes da diversificação produtiva no Polo Petrolina-Juazeiro **Revista de Economia e Sociologia Rural**scielo, , 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20032014000100007&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032014000100007&lng=pt&tlng=pt)>

OZORIO, L. DE M. *et al.* Reversão à Média com Tendência e Opções Reais na Siderurgia. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 10, n. 2, p. 215–241, 2012.

PALEPU, K. Diversification Strategy, Profit Performance And The Entropy Measure. **Strategic Management Journal**, v. 6, n. 3, p. 239–255, 1985.

PARANHOS, R. *et al.* Uma introdução aos métodos mistos **Sociologia** *SciELO*, 2016.

PENROSE, E. **The theory of the growth of the firm**. New York: Wiley, 1959.

PITTS, R. A.; HOPKINS, H. D. Firm Diversity: Conceptualization and Measurement The Academy of Management Review Conceptualization and Measurement1. **Source: The Academy of Management Review** *Academy of Management Review*, v. 7, n. 4, p. 620–629, 1982.

PIVORIENÉ, A. Real Options and Discounted Cash Flow Analysis to Assess Strategic Investment Projects. **Economics and Business**, v. 30, n. 1, 2017.

PLATON, V.; CONSTANTINESCU, A. Monte Carlo Method in Risk Analysis for Investment Projects. **Procedia Economics and Finance**, v. 15, n. Supplement C, p. 393–400, 2014.

POPADIUK, S. *et al.* Exploration, Exploitation, and Organizational Coordination Mechanisms. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 20, n. 2, p. 238–260, abr. 2016.

PORTER, M. E. From Competitive Advantage To Corporate-Strategy. **Harvard Business Review**, v. 65, n. 3, p. 43–59, 1987.

QUARTIERO, E.; SILVA, E. L. DA. Perfil dos periódicos brasileiros mantidos por IES e sistema Qualis: análise dos títulos indexados na Web of Science e Scopus. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 7, n. 2, 2016.

RAMANUJAM, V.; VARADARAJAN, P. Research On Corporate Diversification - A Synthesis. **Strategic Management Journal**, v. 10, n. 6, p. 523–551, 1989.

REBIASZ, B.; GAWEL, B.; SKALNA, I. Valuing Managerial Flexibility. An Application Of Real-Option Theory To Steel Industry Investments. **Operations Research and Decisions**, v. 27, n. 2, p. 91–111, 2017.

REGO, J. R. DO; MESQUITA, M. A. DE. Controle de estoque de peças de reposição: uma revisão da literatura. **Production**, v. 21, p. 645–666, 2011.

RIBAS, J. R. Combinando intuição e objetividade na construção de cenários alternativos. **REGE Revista de Gestão**, v. 15, n. 4, p. 1–17, 1 dez. 2008.

RODRIGUEZ-PEREZ, G.; VAN HEMMEN, S. Debt, diversification and earnings management. **Journal of Accounting and Public Policy**, v. 29, n. 2, p. 138–159, 2010.

RUMELT, R. P. Diversification Strategy And Profitability. **Strategic Management Journal**,

v. 3, n. 4, p. 359–369, 1982.

SAHOO, N. R.; MOHAPATRA, P. K. J. J.; MAHANTY, B. Compliance choice analysis for India's thermal power sector in the market-based energy efficiency regime. **Energy Policy**, v. 108, n. Supplement C, p. 624–633, 2017.

SALIBA, R. V. Aplicação de modelos de avaliação por múltiplos no Brasil. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 6, n. 1, p. 13–47, 2008.

SANTOS, R. V. DOS. Planejamento do preço de venda. **Caderno de Estudos**, n. 15, p. 1–18, 1997.

SANTOS, L. *et al.* Real Options versus Traditional Methods to assess Renewable Energy Projects. **Renewable Energy**, 2014.

SAVOLAINEN, J. Real options in metal mining project valuation: Review of literature. **Resources Policy**, v. 50, n. Supplement C, p. 49–65, 2016.

SCHACHTER, J. A.; MANCARELLA, P. A critical review of Real Options thinking for valuing investment flexibility in Smart Grids and low carbon energy systems. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 56, n. Supplement C, p. 261–271, 2016.

SCHWARTZ, E.; SMITH, J. E. Short-Term Variations and Long-Term Dynamics in Commodity Prices. **Manage. Sci.**, v. 46, n. 7, p. 893–911, 2000.

SHAFFIE, S. S.; JAAMAN, S. H. Monte Carlo on Net Present Value for Capital Investment in Malaysia. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 219, n. Supplement C, p. 688–693, 2016.

SHARPE, W. F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. **The Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425–442, 1964.

SILVA, A. M. L. DA. Distorções na avaliação econômica promovidas pelo processamento contábil do custo do passivo oneroso no Brasil. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 4, n. 4, p. 139–153, 2009.

SIMÕES, D.; SILVA, M. R. DA. Desempenho operacional e custos de um trator na irrigação pós-plantio de eucalipto em campo **Revista Ceresscielo**, , 2012.

SINDIPEÇAS. **Relatório da Pesquisa Conjuntural**. Disponível em: <<https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2018/RPCABR2018.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2018a.

SINDIPEÇAS. **Desempenho da Indústria Brasileira de Autopeças**. Disponível em: <[https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2018/Desempenho\\_Projecoes\\_2017-2018\\_Abril\\_2018.pdf](https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2018/Desempenho_Projecoes_2017-2018_Abril_2018.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2018b.



SISODIYA, S. R.; JOHNSON, J. L.; GRÉGOIRE, Y. Inbound open innovation for enhanced performance: Enablers and opportunities. **Industrial Marketing Management**, v. 42, n. 5, p. 836–849, 2013.

SPERAFICO, J. H.; ENGELMAN, R.; GONÇALVES, M. A. Capital Intelectual Organizacional e Inovação em Micro e Pequenas Empresas de Base Tecnológica. **RAUnP - ISSN 1984-4204**, v. 9, n. 1, p. 51–61, 19 maio 2017.

STAUDT, F. H.; GONÇALVES, M. B.; RODRIGUEZ, C. M. T. Procedimento para implantar um modelo de previsão de demanda com incorporação de julgamento de especialistas. **Production**, v. 26, n. 2, p. 459–475, 2016.

TEECE, D. J. Business Models, Business Strategy and Innovation. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2–3, SI, p. 172–194, 2010.

TESTA, J. A base de dados ISI e seu processo de seleção de revistas. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. nd-nd, 1998.

TETLOCK, P. C. Giving Content to Investor Sentiment: The Role of Media in the Stock Market. **SSRN Electronic Journal**, p. 1–51, 2005.

TREVIÑOS, A. N. S.. **Introdução a Pesquisa em Ciências Sociais: A pesquisa qualitativa em Educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VAN HORNE, J. C. **Financial management and policy**. 2. ed. [s.l.] Prentice-Hall, 1971.

VARADARAJAN, P. R. Product Diversity and Firm Performance: An Empirical Investigation. **Journal of Marketing**, v. 50, n. 3, p. 43–57, jul. 1986.

VARANDAS JUNIOR, A.; SALERNO, M. S.; MIGUEL, P. A. C. Análise da gestão da cadeia de valor da inovação em uma empresa do setor siderúrgico. **Gestão & Produção**, v. 21, p. 1–18, 2014.

VERGARA, S. C. **Métodos de Coleta de Dados no Campo**. São Paulo: Atlas, 2009.

VIAN, C. E. DE F. *et al.* Origens, evolução e tendências da indústria de máquinas agrícolas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 4, p. 719–744, 2013.

VIEIRA, P. V. M.; WAINER, J. Correlações entre a contagem de citações de pesquisadores brasileiros, usando o Web of Science, Scopus e Scholar. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 18, n. 3, p. 45–60, set. 2013.

VILLALONGA, B. Diversification discount or premium? - New evidence from the business information tracking series. **Journal Of Finance**, v. 59, n. 2, p. 479–506, 2004.

WELC, J.; SOBCZAK, E. Usefulness Of Multi-Criteria Taxonomy In Comparative Valuation

Of Stocks - The Polish Experience. (T. Loster, T and Pavelka, Ed.)2015Disponível em: <[https://msed.vse.cz/msed\\_2015/article/51-Welc-Jacek-paper.pdf](https://msed.vse.cz/msed_2015/article/51-Welc-Jacek-paper.pdf)>. Acesso em: 26 out. 2017

WHEEL WRIGHT, S. C. Manufacturing strategy: Defining the missing link. **Strategic Management Journal**, v. 5, n. 1, p. 77–91, 1984.

WRIGLEY, L. **Divisional Autonomy and Diversification**. Boston: Harvard University, 1970.

XIN, Z. Analysis of the Value Innovation Strategy for Small and Medium Enterprises. (H. Zhang, Ed.)PO BOX 893, MARRICKVILLE, NSW 2204, AUSTRALIA: ORIENT ACAD FORUM, 2009

XU, L.; WANG, J.; XIN, Y. Government Control, Uncertainty, and Investment Decisions in China's Listed Companies. **China Journal of Accounting Research**, v. 3, n. Supplement C, p. 131–157, 2010.

YANG, S.-H.; LEE, J. Predicting a distribution of implied volatilities for option pricing. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 3, p. 1702–1708, 2011.

YANG, Y.; NARAYANAN, V. K.; DE CAROLIS, D. M. The Relationship Between Portfolio Diversification And Firm Value: The Evidence From Corporate Venture Capital Activity. **Strategic Management Journal**, v. 35, n. 13, p. 1993–2011, 2014.

YAO, J.-S.; CHEN, M.-S.; LIN, H.-W. Valuation by using a fuzzy discounted cash flow model. **Expert Systems with Applications**, v. 28, n. 2, p. 209–222, 1 fev. 2005.

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

YUCEL, E.; ONAL, Y. B. Industrial Diversification and Performance in an Emerging Market. **Panoeconomicus**, v. 63, n. 4, p. 441–454, 2016.

## APÊNDICE A

### Formulário Estruturado (Primeira Fase)

#### *Compreensão da estrutura organizacional*

- 1) Qual a Missão, visão e valores da empresa Alfa?
- 2) Como é a estrutura organizacional?
- 3) Como é elaborado o plano estratégico?
- 4) Qual a estratégia competitiva utilizada pela empresa?
- 5) Qual sua visão de mercado?
- 6) Qual a política de lançamento de produtos?
- 7) Há expectativa de explorar novos segmentos de mercado?
- 8) Como ocorre o exercício da liderança?
- 9) Qual é a forma de comunicação interna e como as ações são implementadas?
- 10) Quais são os principais processos organizacionais?
- 11) Como são definidos o sistema de trabalho, remuneração e satisfação dos parceiros internos?
- 12) Qual sistema de informação é utilizado pela empresa?
- 13) Quais são os sistemas de treinamento efetuado pela empresa?
- 14) Qual o nível de responsabilidade social da organização?

## APÊNDICE B

### Formulário Estruturado (Segunda Fase)

#### *Mapeamento de processos e produtos*

- 1) Qual a similaridade entre os produtos direcionados ao setor agrícola com os já produzidos pela empresa?
- 2) Quantos produtos serão desenvolvidos?
- 3) Quais características de inovação serão incorporadas ao produto?
- 4) Quais etapas compreendem o desenvolvimento de um novo produto?
- 5) Descreva o processo de produção de uma peça que possua características semelhantes às que serão incorporadas ao portfólio.
- 6) Há restrição operacional?

## APÊNDICE C

### Formulário Eletrônico

- 1) Qual dos atributos abaixo exerce maior influência para escolher um produto de autopeças agrícolas?
  - a) Garantia
  - b) Preço
  - c) Disponibilidade
  - d) Durabilidade
  
- 2) Qual a quantidade consumida de produtos de autopeças agrícolas pertencentes às famílias abaixo, por ano?
  - a) Família A
  - b) Família B
  - c) Família C
  - d) Família D
  - e) Família E
  - f) Família F
  - g) Família G
  - h) Família H
  
- 3) Há procura por produtos de maior rendimento e qualidade pelo mercado?
  - a) Sim
  - b) Não
  
- 4) Em caso afirmativo (Pergunta 3), o mercado está disposto a pagar a mais pela qualidade? Quanto (%)?
  - a) Sim: \_\_\_\_\_
  - b) Não.

## APÊNDICE D

### Formulário Estruturado (Projeções dos especialistas)

Considerando um mercado de 85.505 peças ano responda:

- 1) Qual é sua expectativa de participação de mercado (Market Share)?
- 2) Quantifique para os 3 cenários, qual a probabilidade de influência de fatores mercadológicos na sua estimativa de Market Share:
- 3) Quantifique para os 3 cenários, qual a probabilidade de influência de fatores políticos na sua estimativa de Market Share:
- 4) Quantifique para os 3 cenários, qual a probabilidade de influência de fatores legais na sua estimativa de Market Share:
- 5) Quantifique para os 3 cenários, qual a probabilidade de influência de fatores trabalhistas na sua estimativa de Market Share:
- 6) Quantifique para os 3 cenários, qual a probabilidade de influência de fatores tecnológicos na sua estimativa de Market Share:
- 7) Quantifique para os 3 cenários, qual a probabilidade de influência de fatores sociais na sua estimativa de Market Share:

## APÊNDICE E

**Tabela 18** – Fluxo de caixa (Cenário 1) do sistema de inovação (R\$ mil)

		Valor Presente	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Perpet.
(+)	Receita Bruta	7.491		2.213	2.324	2.440	2.562	
(-)	Deduções	75		22	23	24	26	
(=)	Receita Líquida	7.416		2.191	2.301	2.416	2.536	
(-)	Custos Variáveis	1.075		318	334	350	368	
(-)	Despesas Variáveis	3.154		932	978	1.027	1.079	
(=)	Margem	3.187		942	989	1.038	1.090	
(-)	Custos Fixos	2.103		621	652	685	719	
(-)	Despesas Fixas	1.862		550	578	607	637	
(=)	Ebtida	- 778		- 230	- 241	- 254	- 266	
(-)	Depreciação	795		252	252	252	252	
(=)	LAIR	- 1.574		- 482	- 493	- 505	- 518	
(-)	IR/CSLL	- 535		- 164	- 168	- 172	- 176	
(=)	Resultado	- 1.039		- 318	- 325	- 333	- 342	
(+)	Depreciação	795		252	252	252	252	∞
(=)	F.C. Operacional	- 471		- 66	- 74	- 82	- 90	- 369
(-)	Investimento		- 1.694	-	-	-	-	
(=)	F.C. Livre		- 1.694	- 66	- 74	- 82	- 90	- 369
(=)	FCD		- 1.694	- 60	- 61	- 61	- 61	- 228

Fonte: Elaborado pelo autor

## APÊNDICE F

**Tabela 19** – Fluxo de caixa (Cenário 3) do sistema de inovação (R\$ mil)

		Valor Presente	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Perpet.
(+)	Receita Bruta	14.045		4.150	4.357	4.575	4.804	
(-)	Deduções	140		41	44	46	48	
(=)	Receita Líquida	13.905		4.108	4.314	4.529	4.756	
(-)	Custos Variáveis	2.016		596	626	657	690	
(-)	Despesas Variáveis	5.913		1.747	1.834	1.926	2.022	
(=)	Margem	5.975		1.765	1.854	1.946	2.044	
(-)	Custos Fixos	2.103		621	652	685	719	
(-)	Despesas Fixas	1.862		550	578	607	637	
(=)	Ebtida	2.010		594	624	655	688	
(-)	Depreciação	795		252	252	252	252	
(=)	LAIR	1.215		342	372	403	436	
(-)	IR/CSLL	413		116	126	137	148	
(=)	Resultado	802		226	245	266	288	
(+)	Depreciação	795		252	252	252	252	∞
(=)	F.C. Operacional	2.958		478	497	518	539	2.207
(-)	Investimento		- 1.694	-	-	-	-	
(=)	F.C. Livre		- 1.694	478	497	518	539	2.207
(=)	FCD		- 1.694	434	410	387	366	1.361

Fonte: Elaborado pelo autor

## APÊNDICE G

**Tabela 20** – Fluxo de caixa (Cenário 4) do sistema de inovação (R\$ mil)

		Valor Presente	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Perpet.
(+)	Receita Bruta	18.727		5.533	5.810	6.100	6.405	
(-)	Deduções	187		55	58	61	64	
(=)	Receita Líquida	18.540		5.478	5.752	6.039	6.341	
(-)	Custos Variáveis	2.688		794	834	876	919	
(-)	Despesas Variáveis	7.865		2.324	2.440	2.562	2.690	
(=)	Margem	7.986		2.360	2.477	2.601	2.731	
(-)	Custos Fixos	2.103		621	652	685	719	
(-)	Despesas Fixas	1.862		550	578	607	637	
(=)	Ebtida	4.021		1.188	1.247	1.310	1.375	
(-)	Depreciação	795		252	252	252	252	
(=)	LAIR	3.226		936	996	1.058	1.124	
(-)	IR/CSLL	1.097		318	339	360	382	
(=)	Resultado	2.129		618	657	698	742	
(+)	Depreciação	795		252	252	252	252	∞
(=)	F.C. Operacional	5.430		870	909	950	993	4.064
(-)	Investimento		- 1.694	-	-	-	-	
(=)	F.C. Livre		- 1.694	870	909	950	993	4.064
(=)	FCD		- 1.694	789	749	711	675	2.507

Fonte: Elaborado pelo autor