

CENTRO UNIVERSITÁRIO FEI

ANDRÉ FLESCH GRILLO

GIOVANNI SILVA BOLLINI

RENAN RUSSO GARBIM

Proposta de integração da análise de risco em gestão de desenvolvimento de produto:
aplicação em uma empresa do ramo nutricional.

São Bernardo do Campo

2020

ANDRÉ FLESCH GRILLO
GIOVANNI SILVA BOLLINI
RENAN RUSSO GARBIM

Proposta de integração da análise de risco em gestão de desenvolvimento de produto:
aplicação em uma empresa do ramo nutricional.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Universitário FEI, como parte dos
requisitos necessários para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Produção.
Orientado pela Profa. Dra. Cláudia
Aparecida de Mattos.

São Bernardo do Campo

2020

ANDRÉ FLESCH GRILLO
GIOVANNI SILVA BOLLINI
RENAN RUSSO GARBIM

Proposta de integração da análise de risco em gestão de desenvolvimento de produto:
aplicação em uma empresa do ramo nutricional.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Universitário FEI, como parte dos
requisitos necessários para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Produção.
Orientado pela Profa. Dra. Cláudia
Aparecida de Mattos.

Comissão julgadora

Orientador e presidente

Examinador (1)

Examinador (2)

São Bernardo do Campo

Data de aprovação

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Cláudia, por ter sido nossa orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade, sempre se mostrando presente nas horas mais difíceis.

À empresa que foi objeto de estudo para o presente trabalho e que colaborou com os dados coletados.

Aos amigos e familiares que nos prestaram todo o apoio e suporte para realização do trabalho e durante todo o curso de engenharia de produção.

RESUMO

O desenvolvimento de novos produtos tem adquirido crescente importância nas empresas devido à acirrada concorrência e a crescente demanda dos clientes dentro do mercado, exigindo melhores padrões de excelência e níveis de qualidade, preço e prazo de desenvolvimento. O objetivo geral do estudo consiste em uma modelagem econômica integrada à análise de riscos, com foco no desenvolvimento de novos produtos. O estudo ocorre em uma empresa multinacional do ramo nutricional, através da aplicação do método de Monte Carlo, onde serão realizadas análises probabilísticas com o auxílio da ferramenta Crystal Ball. Após a análise de diferentes cenários probabilísticos, o trabalho obtém resultados que suportam o processo de tomada de decisão referente ao projeto de um novo produto.

Palavras-chave: Método de Monte Carlo. *Crystal Ball*. Desenvolvimento de novos produtos. Análise de risco.

ABSTRACT

The development of new products has acquired increasing importance in companies due to the fierce competition and a growing demand from customers, demanding better standards of excellence and levels of quality, price and lead time. The main objective of the study consists of an economic modeling integrated with risk analysis, focusing on the development of new products. The study takes place in a multinational company in the nutritional sector, through the application of the Monte Carlo method, where probabilistic analyzes will be performed by the Crystal Ball tool. After the analysis of different probabilistic scenarios, this study achieves results that supports the decision-making process of a new product project.

Keywords: Monte Carlo method. Crystal Ball. Development of new products. Risk analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Os “4 Ps” do espaço inovativo.....	17
Figura 2 - Etapas que compõem o processo de desenvolvimento do produto.....	21
Figura 3 - Grau de incerteza no ciclo de desenvolvimento de produto	22
Figura 4 - Etapas do <i>stage-gate</i>	24
Figura 5 - As cinco etapas do <i>design thinking</i>	29
Figura 6: Os 5 “ <i>gates</i> ” da empresa.....	43
Figura 7 - Região/Canal do volume de vendas.....	45
Figura 8 - Modelo de P&L	46
Figura 9 – Proposta do trabalho.....	53
Figura 10 – Resultado do modelo probabilístico para o Ano 2020 no cenário normal	68
Figura 11 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano Y1 no cenário normal.....	69
Figura 12 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano Y2 no cenário normal.....	69
Figura 13 – Resultado do modelo probabilístico para o Ano 2020 no cenário otimista	70
Figura 14 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano Y1 no cenário otimista	70
Figura 15 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano Y2 no cenário otimista	71
Figura 16 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano 2020 no cenário pessimista ...	72
Figura 17 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano Y1 no cenário pessimista	72
Figura 18 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano Y2 no cenário pessimista	73
Figura 19 – Volume de vendas (unidades) para o Ano 2020 e Ano Y1.....	75
Figura 20 - Resultado do modelo probabilístico com $CO > 0$ para o Ano Y1 no cenário pessimista	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diagrama da Matriz SWOT	32
Tabela 2 - Gerência de riscos em projetos.....	34
Tabela 3 - Matriz de Risco da empresa	48
Tabela 4 - Resumo dos principais pontos da análise do modelo atual	51
Tabela 5 – Construção das vendas <i>sell in</i> do sabor X	54
Tabela 6 - Construção das vendas <i>sell in</i> do sabor Y	55
Tabela 7 - Construção das vendas <i>sell in</i> do sabor Z.....	55
Tabela 8 – P&L determinístico do sabor X	57
Tabela 9 - P&L determinístico do sabor Y	58
Tabela 10 - P&L determinístico do sabor Z	59
Tabela 11 – P&L determinístico do projeto Bebida S.....	60
Tabela 12 – Giro por cliente do sabor X no canal farma.....	62
Tabela 13 - Giro por cliente do sabor Y no canal farma	62
Tabela 14 - Giro por cliente do sabor Z no canal farma.....	63
Tabela 15 - Giro por cliente dos sabores X, Y e Z no canal alimentar.....	63
Tabela 16 – Definição dos pressupostos Sabor X	64
Tabela 17 - Definição dos pressupostos Sabor Y	64
Tabela 18 – Definição dos pressupostos Sabor Z.....	65
Tabela 19 – Base de crescimento de vendas, por período, para o ano Y2	65
Tabela 20 – Resumo dos resultados finais	67

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO GERAL	11
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 DEFINIÇÃO DE INOVAÇÃO	13
2.1.1 Evolução da inovação	14
2.1.2 Tipos de inovação	15
2.1.3 Técnicas de inovação e geração de ideias	17
2.2 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	19
2.2.1 Modelos empresariais de desenvolvimento de novos produtos	22
2.2.1.1 <i>Funil de desenvolvimento de ideias (stage gates)</i>	23
2.2.1.2 <i>Dificuldades na execução dos stage-gates</i>	25
2.2.1.3 <i>QFD</i>	26
2.2.1.4 <i>Design thinking</i>	28
2.2.2 A integração entre modelos de inovação e análise de riscos	30
2.3 GERENCIAMENTO DE RISCOS	32
2.3.1 Técnicas de gerenciamento de risco	34
2.3.1.1 <i>Análise da árvore de falhas (FTA)</i>	35
2.3.1.2 <i>Análise de modo e efeitos de falha (FMEA)</i>	36
2.3.1.3 <i>Árvore de eventos (ETA)</i>	37
2.4.1 <i>CrITÉrios de análise econômica</i>	38
2.4.2 <i>Método de Monte Carlo</i>	40
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	41
3.1 DETALHAMENTO DA EMPRESA	41
3.1.1 Descrição do processo de desenvolvimento de um novo produto	42
4 APRESENTAÇÃO DO MODELO	49
4.1 ANÁLISE DO MODELO ATUAL	49

4.2 ESTRUTURAÇÃO DO MODELO PROPOSTO	51
4.2.1 Mapeamento das variáveis do modelo alinhadas aos “ <i>stage gates</i> ”	51
4.2.2 Apresentação do modelo determinístico	53
4.3 SIMULAÇÃO DO MODELO PROBABILÍSTICO	60
5 RESULTADOS	67
5.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	73
6 CONCLUSÃO	78
REFERÊNCIAS	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
B/C	Razão benefício/custo
CAF	Faturamento líquido de impostos
CANN	Faturamento líquido de impostos e investimentos
CO	Margem bruta
COFINS	Contribuição para financiamento da seguridade social
COGS	Custo do produto
DN	Número de lojas ou clientes atendidos
DRE	Demonstrativo de resultados do exercício
ETA	Árvore de eventos
FMEA	Análise de modos de falha e seus efeitos
FTA	Árvore de falhas
ICMS	Imposto de circulação de mercadorias e serviços
IPI	Imposto sobre produto industrializado
LOG	Frete do produto
NASA	Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço
NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
NPD	Desenvolvimento de Novos Produtos
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P&L	Ganhos e Perdas
PIS	Programa de Integração Social
PTC	Preço para o consumidor final
QFD	Desdobramento da Função Qualidade
RPN	Grau de Prioridade de Risco
ST	Substituição Tributária
SWOT	Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
VPL	Valor Presente Líquido

1 INTRODUÇÃO

Com as constantes mudanças do cenário mundial, as empresas devem cada vez mais, ser capazes de se adaptar e progredir, caso desejem sobreviver. Segundo Trott (2012) a habilidade para mudar e adaptar-se é essencial à sobrevivência, visto que é preciso se manter competitivo para que seja possível aproveitar as oportunidades do mercado. Além disso, essas empresas funcionam com o conhecimento de que seus concorrentes, inevitavelmente, vão chegar ao mercado com um produto que altera a base da concorrência.

Devido ao cenário atual de rápida transformação tecnológica e digital, com exigências de inovações com níveis cada vez mais complexos, as variáveis acabam se tornando cada vez mais incertas, o que acaba levando a resultados menos previsíveis. Isso faz com que seja necessário haver um gerenciamento de riscos, de forma a ajudar as empresas a tomar a melhor decisão crítica possível, levando em consideração todos os fatores que podem interferir no resultado do projeto. (Trott, 2012).

Segundo Bowers e Khorakian (2014), o gerenciamento de riscos é encontrado em todos os projetos, mas é especialmente importante em projetos que contêm inovação, visto que estes possuem uma alta taxa de fracasso: aproximadamente 35% dos projetos de inovação falham comercialmente, representando 45% da despesa com novos produtos. Além disso, alguns países ou cidades em desenvolvimento chegam a apresentar uma taxa de sucesso de novos produtos de apenas de 15%, como ocorre em Hong Kong.

Dados os problemas e fatores citados acima, o vigente trabalho irá abordar as principais características de um processo de inovação na criação de novos produtos, por meio de um estudo de caso realizado em uma empresa multinacional do ramo de nutrição especializada, localizada no Brasil.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo desse presente trabalho consiste em analisar a integração de análise de risco no processo de desenvolvimento de produtos de uma empresa do ramo nutricional. Essa integração da análise de risco visa apoiar a tomada de decisão existente no processo de desenvolvimento de um novo produto. Portanto, para que o objetivo possa ser alcançado, serão utilizadas estratégias qualitativas e quantitativas, de forma que seja possível explorar todas as oportunidades envolvendo o processo de desenvolvimento e lançamento de novos produtos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O desdobramento do presente trabalho está de acordo com as etapas apresentadas abaixo:

- a) Identificar modelos de desenvolvimento de novos produtos;
- b) Levantar através de uma análise qualitativa dados sobre desenvolvimento de novos produtos;
- c) Para complementar o modelo, será realizada uma análise quantitativa, feita através do método de Monte Carlo, com os dados levantados por meio de entrevistas e acesso às informações internas da empresa;
- d) Identificar os fatores determinantes que influenciam o resultado do projeto, seja ele de sucesso ou fracasso, de forma que seja possível utilizar dessas informações para o desenvolvimento de projetos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste tópico serão abordados os principais temas e conceitos necessários para a realização do presente trabalho. Dentre esses conceitos estão: modelos de inovação, gerenciamento de risco, estudo econômico probabilístico e variáveis atreladas ao processo de desenvolvimento de novos produtos.

2.1 DEFINIÇÃO DE INOVAÇÃO

Para sobreviver-se no mundo empresarial contemporâneo, deve-se ter claro o conceito de inovação de uma forma que não haja conflito no seu real sentido, pois é comumente confundida com invenção. Segundo Myers e Marquis (1969 apud TROTT, 2012), a inovação não é uma ação única, mas um processo total de subprocessos inter-relacionados. Não é apenas a concepção de uma ideia nova, nem a invenção de um novo dispositivo, nem o desenvolvimento de um novo mercado. O processo consiste em todas essas coisas agindo de forma integrada. E segundo Tidd e Bessant (2015), a inovação não consiste apenas na abertura de novos mercados, também pode significar novas formas de servir a mercados já estabelecidos e maduros.

A compreensão de inovação pode ser enquadrada em três categorias: muito específica ao contexto, ou é muito ampla e resulta em recomendações macro que não fornecem estratégias de curto prazo específicas para a decisão do gerente de inovação ou então, tentam encontrar métodos de processo mais genéricos para melhorar o sucesso da inovação. (BROPHEY, G.; BAREGHEH, A.; HEMSWORTH, D, 2013).

Os três estágios da inovação citados por Brophey, Baregheh e Hemsworth (2013) são os seguintes:

- Apenas a ideia: logo após a ideia ter sido gerada;
- Recursos aprovados: em um estágio intermediário, uma vez que os recursos para buscar a inovação tinham sido aprovados;
- Pós-implementação: retrospectivamente após a ideia desenvolvida, implementado e passou a fazer parte do curso normal do negócio.

Drucker (1985 apud TIDD, BESSANT, 2012) ressalta também que a inovação não é apenas a comercialização de um grande avanço no estado tecnológico do produto ou uma inovação radical, mas também pode ser a utilização de mudanças de pequena escala no *know-how* tecnológico, o que se classificaria como uma inovação incremental. Por fim, a inovação

é a ferramenta pelo qual se exploram as mudanças como oportunidades para a criação de um negócio ou serviço diferente. Pode ser considerada uma disciplina, pode ser estudada, aprendida e praticada.

Devido a esse motivo, nos tópicos a seguir serão abordados alguns assuntos que busquem mostrar o verdadeiro conceito, aplicação e história do processo de inovação e as diversas técnicas existentes, com o objetivo de auxiliar as empresas a desenvolver projetos ou produtos inovadores e incentivar o uso dessa ferramenta, independentemente da época ou da estrutura organizacional em que se encontram.

2.1.1 Evolução da inovação

Desde o começo do século XIX historiadores discutem a inovação e a progressão tecnológica como fatores determinantes para o crescimento econômico. Entretanto não sabiam ao certo separar quais eram os fatores determinantes que poderiam contribuir para o crescimento econômico. O que se tinha conhecimento era que ambas colaboravam para o desenvolvimento, independentemente da situação econômica como um todo. (TROTT, 2012).

Schumpeter (1976 apud Dos Santos et al, 2011), um dos pioneiros no estudo da inovação do século XX, afirmou que a inovação tecnológica é responsável por romper o sistema econômico e tirá-lo de seu estado de equilíbrio. Por consequência os padrões de produção e diferenciação para as empresas são alterados drasticamente. Dessa forma pode-se considerar que a inovação desempenha um papel fundamental para o crescimento econômico. (DOS SANTOS, FAZION, DE MEROE, 2011).

Ao passar dos anos, depois da Segunda Guerra Mundial, os economistas começaram a demonstrar um crescente interesse nas causas do crescimento econômico. Uma das influências mais importantes sobre a inovação parecia ser a pesquisa e o desenvolvimento industrial, visto que durante a guerra, muitos e significativos avanços em inovações tecnológicas foram produzidos devido à alta mobilização de recursos. Entre esses avanços podem-se destacar: a criação do radar, as conquistas aeroespaciais e o desenvolvimento de armamento bélico. (TROTT, 2012). Com base no novo cenário encontrado iniciou-se um período de acelerado crescimento em gastos relacionados à pesquisa e desenvolvimento, apesar da percepção dos economistas acharem que não havia qualquer correlação direta entre gastos em pesquisa e desenvolvimento com as taxas nacionais de crescimento econômico.

Após diversas aplicações e estudos a respeito da inovação, fica cada vez mais evidente que esse conceito é de extrema relevância para o desenvolvimento de novos negócios e para o sucesso das empresas. De uma maneira geral, a inovação é percebida como essencial para a sobrevivência num cenário cada vez mais competitivo e globalizado. (SIMANTOB, 2008).

No entanto, mesmo sabendo disso, poucas empresas exercem algum tipo de iniciativa para colocá-la em prática, fator que pode ter como causa a visão simplificada e ultrapassada sobre inovação e o desconhecimento das técnicas e ferramentas existentes, que podem ajudar a colocá-la em prática. (SIMANTOB, 2008).

A necessidade de avaliar a inovação, em um contexto organizacional, é primordial atualmente. Muitos estudos tratam da inovação como sendo algo desconexo de habilidades e conhecimento. Esse pensamento leviano parte para uma visão precipitada e mal entendida da inovação. O processo de inovação pode ser associado, de uma forma resumida, à interligação da perspectiva econômica, a de estratégia de gestão de negócio e do comportamento organizacional, com avaliação das atividades internas. Vale ressaltar que o ambiente empresarial competitivo é composto pelo relacionamento das empresas entre si, através da comercialização, competição e cooperação, ao qual torna o processo de desenvolvimento da inovação sempre constante. (TROTT, 2012).

2.1.2 Tipos de inovação

No presente tópico serão apresentadas classificações clássicas para os tipos de inovação existentes. É importante ressaltar que existem tipos diferentes de inovação, que divergem de acordo com a aplicação: inovação de produto (ou serviço), inovação de processo, inovação de posição e inovação de paradigma. (TIDD, Joe; BESSANT, Joe. Gestão da inovação-5. Bookman Editora, 2015). Os tipos de inovação são definidos a seguir e podem ser visualizados na Figura 1.

1) Inovação de Produto: envolve mudanças no produto ou serviço que a empresa oferece. Segundo Pantaleão, Valle e Pellegrin (2007), essa inovação está diretamente relacionada ao aumento das margens de lucro da empresa, que geralmente é obtida através dos preços de venda do produto, que pode ser determinado de acordo com as características do produto e da percepção de utilidade e inovação que este nos clientes. Essas mudanças podem envolver produtos totalmente novos (inovação radical) ou apenas aperfeiçoamentos (inovação incremental);

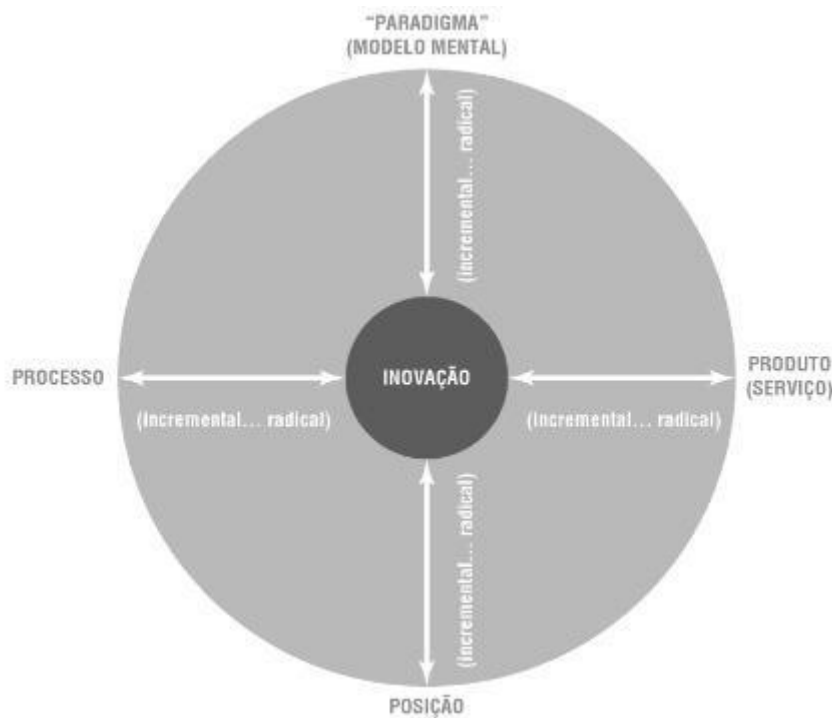
2) Inovação de processos: envolvem mudanças na forma como produtos e serviços são criados e entregues. Segundo Pantaleão, Valle e Pellegrin (2007), representam mudanças nos métodos de produção e de distribuição e estão diretamente relacionadas com a redução de custos, assim como a melhoria da qualidade e redução do tempo de atendimento ao cliente.

3) Inovação de posição: envolvem mudanças no contexto em que produtos e serviços são introduzidos. Segundo Pantaleão, Valle e Pellegrin (2007), muitos autores costumam chamar esse tipo de inovação através do nome inovação de mercado, já que envolvem ações que tem como objetivo desenvolver competências ainda inexistentes no mercado, de forma a explorar uma necessidade ainda não percebida pelos clientes e pelos concorrentes.

4) Inovação de paradigma: envolvem mudanças nos modelos mentais subjacentes que orientam o que a empresa faz. Segundo Pantaleão, Valle e Pellegrin (2007), esse tipo de inovação também pode ser chamado de inovação de gestão, ou ainda, gestão organizacional, devido ao fato de introduzir novos métodos de gestão na empresa e por estar estreitamente relacionada com a competitividade, concentrando grandes esforços na geração de riquezas da empresa.

Segundo Schumpeter (1976 apud Dos Santos et al, 2011), todos os quatro tipos de inovação podem ser copiados. No entanto, existe um grau de dificuldade para replicá-las, que vai aumentando de acordo com a seguinte ordem: inovações de produto (engenharia reversa), inovações de posição (ações mercadológicas bem direcionadas), inovações de processos e inovação de paradigma. Segundo o autor citado acima, para que a inovação de paradigma possa ser realizada, é necessário compreender uma série de princípios que, muitas vezes, podem ir contra os ideais que a empresa possui, envolvendo, portanto, questões culturais.

Figura 1 - Os “4 Ps” do espaço inovativo



Fonte: Tidd e Bessant (2015)

Como pode-se observar na Figura 1, existe um outro tipo de classificação da inovação: radical e incremental. Segundo Zhao (2005), a inovação radical se refere a um evento jamais visto, que rompe barreiras e abre caminho para grandes mudanças no cenário existente. Nesse contexto, as necessidades dos clientes são difusas e a trajetória tecnológica ainda está em formação, características que revelam que a cadeia de inovação precisa ser estruturada. Já a inovação incremental se refere a pequenas mudanças que visam melhorias contínuas no produto ou no processo. Aqui as necessidades dos clientes são conhecidas e a trajetória tecnológica está bem definida, permitindo que o processo de inovação seja realizado de forma mais fácil e envolvendo menos riscos do que a inovação radical.

2.1.3 Técnicas de inovação e geração de ideias

A geração de ideias é uma atividade fundamental nos processos de inovação, sejam elas atividades que envolvam inovações radicais quanto incrementais. O ponto de partida da inovação sempre leva em consideração uma ou mais ideias, que se somam às outras geradas durante as diferentes fases do desenvolvimento, as quais podem contribuir para o

desenvolvimento do projeto de implantação da inovação. (BARBIERI, ÁLVARES, CAJAZEIRA, 2009).

Ainda segundo Barbieri, Álvares e Cajazeira (2009) as ideias surgem conforme dois motivos básicos:

- Problemas, necessidades e oportunidades relacionadas com a produção e comercialização de bens e serviços. Ou seja, ideias que resolveriam problemas já existentes dentro de um determinado negócio;
- Oportunidades vislumbradas com a ampliação dos conhecimentos que ocorrem tanto na própria empresa quanto no seu ambiente geral. Ou seja, ideias que visam inserir uma nova abordagem/conceito nos negócios.

Os métodos, técnicas e ferramentas para geração de ideias são meios fundamentais para aumentar a competitividade e suportam o processo de inovação nas empresas ajudando-as de forma sistemática para atender novos desafios do mercado (PHAAL et al., 2012).

Embora existam diversas fontes de ideias, sejam as mais variáveis possíveis, o processo de geração de ideias dentro das empresas recebe uma ênfase em métodos que estimulam a obtenção de ideias boas (geniais), com elevado grau de novidade e que podem ser eficientes na resolução de problemas. Segundo Barbieri, Álvares e Cajazeira (2009), alguns métodos comumente utilizados são:

a) Brainstorming: o brainstorming se refere a uma técnica que visa o desenvolvimento da criatividade e a produção de uma grande quantidade de ideias. Segundo Masseto (2003 apud Marques et al. 2017), os participantes devem ter liberdade de expor suas sugestões e debater sobre as contribuições dos colegas, sem preocupação com o certo ou errado.

b) Pensamento lateral: o pensamento lateral é o processo de provocar o cérebro para novas percepções, estando diretamente ligado ao novo modo de se encarar desafios. Segundo De Bono (1997 apud Kilian 2005), as ideias podem e devem fluir por caminhos laterais, fato que relaciona diretamente o processo com o pensamento criativo.

c) Método Delphi: de acordo com Dalkey e Helmer (1963 apud Munaretto et al. 2013), o método Delphi tem como objetivo obter o consenso de opiniões de um grupo de especialistas, por meio de uma série de questionários, de forma intensiva e intercalada, em diversas etapas.

d) Análise de Cenários: processo de reflexão estratégica que busca esquematizar o futuro, através da análise de probabilidades, das restrições e oportunidades existentes. Portanto, segundo Schoemaker (1991 apud Almeida et al. 2005), esse método não consiste

somente de análises financeiras e não tem o objetivo de efetuar previsões, mas sim de reduzir o grau de incerteza na tomada de decisão.

e) **Árvore de Relevância:** essa "técnica analítica" subdivide um tema amplo em vários tópicos e subtópicos menores, apresentando, portanto, uma estrutura hierárquica.

Esses métodos são transmitidos por meio de treinamentos especiais aos profissionais envolvidos diretamente nos projetos de inovação como os de Pesquisa e Desenvolvimento, marketing, desenvolvimento de produtos e engenharia de processo. (BARBIERI, ÁLVARES, CAJAZEIRA, 2009).

2.2 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

Schumpeter (1942 apud Dos Santos et al, 2011) foi um dos primeiros economistas que enfatizaram a importância de novos produtos como estímulo para o crescimento econômico. Ele argumentava que a concorrência determinada por novos produtos era bem mais importante que as alterações nos preços dos produtos já existentes. Ou seja, as economias tendem a crescer mais devido ao desenvolvimento de novos produtos do que à redução de preços em mercadorias existentes.

Segundo Senhoras, Takeuchi e Takeuchi (2007) o desenvolvimento de novos produtos tem adquirido crescente importância nas empresas devido à acirrada concorrência e a crescente demanda dos consumidores dentro do mercado, exigindo melhores padrões de excelência e níveis de qualidade, preço e prazo de desenvolvimento.

Além disso, no processo de desenvolvimento de novos produtos, o tempo é considerado um fator extremamente importante, visto que o ciclo de vida do produto está cada vez menor. Dessa forma, quanto mais rápido um produto é lançado, maiores são as chances de a empresa comandar o mercado e impor os preços, o que permite ter maior lucratividade e vantagens no custo de produção (Griffin, 2002 apud Afonso et al 2008).

Os autores ainda complementam que o desenvolvimento de produtos é um processo complexo de natureza multidisciplinar, o qual exige uma estreita relação entre a administração da empresa, a equipe de pesquisa e desenvolvimento, os setores de marketing, produção, compras, controle de qualidade, vendas, consumidores e fornecedores, de forma a se obter o sucesso desejado. Logo, percebe-se que a empresa precisa de um projeto integrado entre as diferentes áreas para se lançar um novo produto.

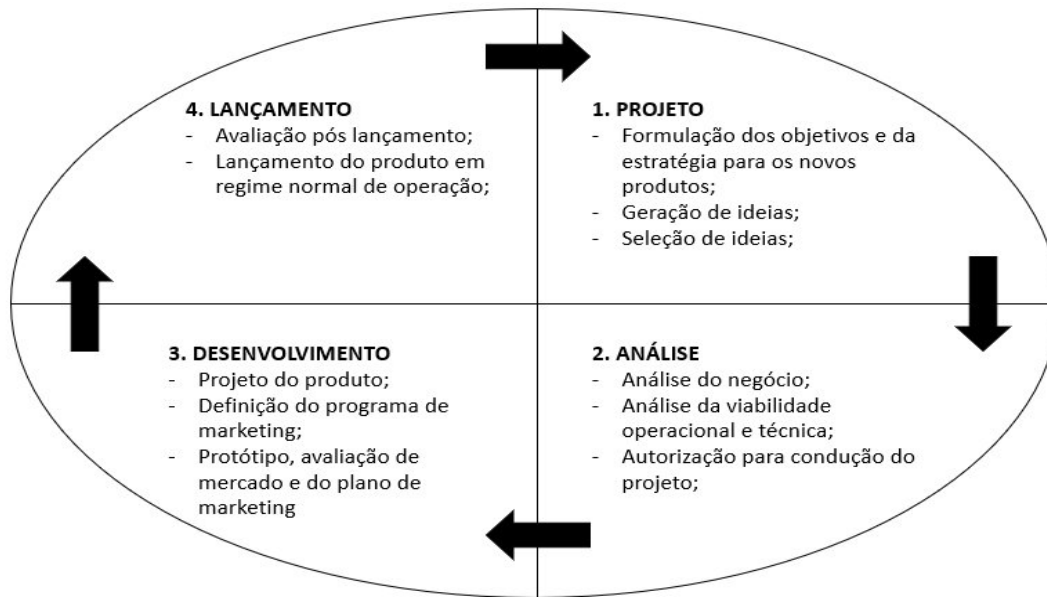
Segundo Afonso et al. (2008), os principais fatores chave para o desenvolvimento de novos produtos são:

- a) Apoio da alta gerência durante todo o processo
- b) Pesquisa e desenvolvimento, aliada ao marketing e coordenação da fabricação
- c) Envolvimento de fornecedores e clientes no processo
- d) Qualidade do produto
- e) Natureza do mercado
- f) Tempo de desenvolvimento

Além de estudar a importância do processo de desenvolvimento de novos produtos, Senhoras, Takeuchi e Takeuchi (2007) ainda concluíram que existem quatro etapas para o desenvolvimento de novos produtos, sendo elas:

- a) Fase inicial do projeto: envolve a formulação do objetivo do negócio e a parte de geração e seleção de ideias
- b) Análise: envolve a parte de estudo e análise das principais operações do projeto. Pode envolver aspectos financeiros (como viabilidade econômica) e aspectos técnicos e operacionais.
- c) Desenvolvimento: envolve a parte de projeto do produto, prototipação e marketing.
- d) Lançamento: fase final do processo que envolve a parte de inserção do produto no mercado e avaliação de resultados.

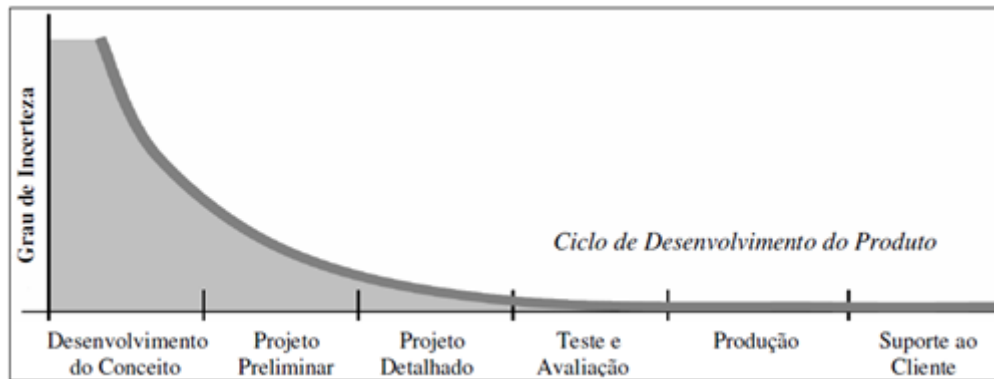
Figura 2 - Etapas que compõem o processo de desenvolvimento do produto



Fonte: Senhoras, Takeuchi e Takeuchi (2007).

Apesar de envolver um alto grau de incerteza, a fase inicial do processo de desenvolvimento de produtos é extremamente importante para o resultado no projeto, visto que é nessa parte que são tomadas as principais decisões que definem o que será do novo produto projetado (SENHORAS; TAKEUCHI; TAKEUCHI; 2007). Além disso, segundo Ulrich e Eppinger (2000 apud Afonso et al. 2008), geralmente é mais fácil e barato controlar os custos durante a etapa inicial, do que a parte de lançamento do produto no mercado. A Figura 3 a seguir mostra o nível de incerteza versus as etapas principais desse processo.

Figura 3 - Grau de incerteza no ciclo de desenvolvimento de produto



Fonte: (SENHORAS; TAKEUCHI; TAKEUCHI; 2007)

Ainda de acordo com Senhoras, Takeuchi e Takeuchi (2007), é essencial saber que as mudanças de projeto devem ocorrer dentro das primeiras etapas, pois envolvem os menores custos de alteração. Além disso, sabe-se que o atraso na detecção de problemas ao longo do processo é um fator determinante que causa elevações no custo total do projeto por conta dos atrasos das correções necessárias.

Segundo Colauto, Beuren e Rocha (2004), os investimentos em planejamento e desenvolvimento de novos produtos e processos podem ajudar a otimizar os custos, à medida que os processos são estudados e revisados, além de serem capazes de contribuir para a concepção de produtos que consigam antecipar as expectativas dos clientes.

O processo de desenvolvimento de novos produtos está associado à continuidade normal do empreendimento, como organismo instituído para crescer, consolidar-se e, por consequência, trazer um retorno financeiro à empresa (Colauto, Beuren e Rocha, 2004).

Trott (2012) segue a mesma linha de raciocínio, pois afirma que as empresas precisam antecipar o futuro e desenvolver novos produtos que permitirão a sua competitividade pelas próximas décadas.

2.2.1 Modelos empresariais de desenvolvimento de novos produtos

As empresas geralmente possuem um processo para desenvolver seus produtos, mesmo que este não seja claramente explicitado. (MIGUEL, 2008). Dada a importância que esses modelos exercem para o processo de desenvolvimento de produtos, este tópico irá abordar três dos vários modelos existentes, sendo eles:

- Funil de desenvolvimento de ideias (stage gates);

- QFD (desdobramento da função qualidade) e FMEA (análise de modos de falha e seus efeitos);
- *Design thinking*.

2.2.1.1 Funil de desenvolvimento de ideias (stage gates)

Segundo Cauchick (2008), o funil de desenvolvimento se refere às atividades básicas do desenvolvimento de produto, permitindo gerar e revisar alternativas, além de avaliar a natureza da tomada de decisões. Esse modelo é conhecido por funil porque existe um processo de tomada de decisões que reduz o número de opções disponíveis na atividade de projeto ao longo do tempo.

De acordo com Clark e Wheelwright (1993), o modelo do funil consiste de quatro estágios, sendo eles: conceito e desenvolvimento; planejamento do produto; engenharia do processo e produto; e por fim, produção piloto e aumento de produção.

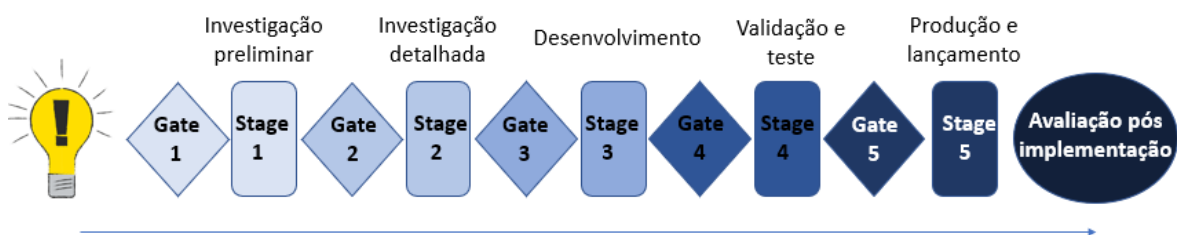
A boca do funil representa o surgimento das ideias, que são selecionadas e, após a tomada de decisão, avançam para o desenvolvimento. Para que essa seleção ocorra, é necessário estar atento às necessidades do mercado e às tecnologias existentes. Do lado do mercado, as ideias são impulsionadas pela demanda ou pela necessidade gerada pelos competidores, enquanto a tecnologia está relacionada à sua disponibilidade e viabilidade sob o ponto de vista comercial (CAUCHICK, 2008).

Na medida em que se executam as atividades relacionadas ao desenvolvimento do novo produto, as ideias começam a se tornar cada vez mais concretas e com o passar do tempo, tornam-se projetos para serem desenvolvidos, que começam a considerar os dados técnicos e mercadológicos, como por exemplo, o custo do produto, tempo para desenvolver o produto e desempenho do produto (ROSENAU apud CAUCHICK, 2008).

Cooper (2008) apresenta outra estrutura denominada como *stage-gate*, a qual se refere a uma abordagem para desenvolvimento de novos produtos que divide o processo de desenvolvimento em fases. Essa ferramenta começou a ser usada em 1960 pela NASA como forma de controlar e gerenciar os fornecedores e colaboradores envolvidos nos projetos, sendo essa denominada a primeira geração do *stage-gate*. A segunda geração incluiu dentro do processo as atividades de engenharia e *marketing* e fundou a ideia da tomada de decisões de *go-no-go* (Segue ou desiste) em reuniões com times interdisciplinares. A terceira geração consiste na otimização das duas gerações anteriores, e pode ser dividida em 5 etapas, conforme listado e ilustrado na Figura 4 abaixo.

- a) Investigação preliminar: refere-se a um rápido estudo inicial a respeito do escopo do projeto;
- b) Investigação detalhada: refere-se a um estudo que pode resultar na elaboração de um plano de negócios e também em um plano para o seu desenvolvimento;
- c) Desenvolvimento: envolve a definição das especificações do produto, construção dos protótipos, especificação dos meios de controle da qualidade, além da determinação dos custos;
- d) Validação e teste: envolve atividades de testes em laboratório, revisão do processo de lançamento, análise dos custos totais, preparação da equipe de atendimento ao consumidor e treinamento da equipe de vendas;
- e) Produção e lançamento: início da produção, ações de marketing e comercialização do produto.

Figura 4 - Etapas do *stage-gate*



Fonte: Adaptado de Cooper (2008)

Sabe-se que os *gates* são os pontos chaves de decisão do projeto, já que são nessas partes do processo as quais são avaliadas e tomadas as decisões quanto à continuação do novo produto e então a realização de novos investimentos, ou se o projeto morre ali mesmo (DIAS, 2019). Dessa forma, se o desenvolvimento do novo produto é abandonado no *Gate* 5, o custo será maior em relação ao fim do projeto em *gates* anteriores, como tinha sido mostrado por Senhoras, Takeuchi e Takeuchi (2007). É importante dar destaque para o *Gate* 3 pois é quando será decidido se existe a viabilidade do negócio ou não, sendo nesse ponto que são abordadas as projeções financeiras da inovação (DA SILVA, COSTA, 2001).

Em relação as etapas denominadas como *stages*, são nesses pontos que são necessárias a reunião de informações e a realização das atividades para gerar os inputs recomendados para o *gate* seguinte (DIAS, 2019).

É importante relacionar o papel da tecnologia dentro do modelo de inovação descrito anteriormente. Grützmann Zambalde e Bermejo (2019) afirmam que a integração dos clientes na inovação de produto permite reações mais rápidas e eficientes frente às mudanças do mercado. Neste sentido, a internet assume um papel cada vez mais importante na inovação, tendo em vista que amplifica o contato com os consumidores e colaboradores em potencial.

Dentro do modelo de stage-gates, diferentes plataformas digitais podem ser utilizadas para as diferentes fases do processo, como apontam os autores Grützmann Zambalde e Bermejo (2019) em seu artigo. De maneira geral, as tecnologias tradicionais de e-mail, wiki, blogs têm sido substituída pelos fóruns de discussão online, mídias sociais interligadas com o website da empresa e as plataformas de competição e cocriação por possuírem maior grau de interatividade com os consumidores e colaboradores, em relação às tradicionais.

As tecnologias citadas acima costumam ser utilizadas dentro de todas as etapas do processo de inovação, porém existem plataformas digitais mais específicas para cada etapa do modelo de *stage-gate*, como por exemplo, os mecanismos de busca da Google para a etapa de ideação, os quais têm sido usados para auxiliar empresas a identificar melhor os interesses do consumidor e as linhas de tendência, o que pode direcionar os lançamentos de uma companhia em função da necessidade apontada na pesquisa. Em contrapartida, muitas empresas conhecem as tecnologias disponíveis no mercado, mas possuem ainda desconfiança dos resultados obtidos versus o investimento necessário de implementação, o que explicaria ainda casos de baixo uso da tecnologia dentro do modelo de *stage-gates* (GRÜTZMANN, ZAMBALDE, BERMEJO, 2019).

2.2.1.2 Dificuldades na execução dos stage-gates

Apesar de todos os aspectos citados até aqui, Cooper (2008) identificou que existem algumas dificuldades percebidas pelas empresas na execução do *stage-gate*, no processo de desenvolvimento de novos produtos, sendo elas:

a) As empresas acabam cedendo às expectativas dos clientes e sempre respondem “sim”, com o objetivo de atender a todas as suas necessidades, e a área de Vendas anseia por mais rapidez nas atividades. É comum que frases do tipo: “Se não tivermos esse produto, vamos perder o cliente” sejam ditas.

b) Não existe um padrão de tomada de decisão que implique em desistir ou continuar com o projeto, ou então com o processo de desenvolvimento.

c) Não existem indicadores que auxiliem os gerentes a tomar a decisão correta, fazendo com que se demore mais para tomar uma atitude.

d) O não envolvimento dos participantes do processo mais experientes nas tomadas de decisões, fator que pode ser explicado pela ocupação destes em outras tarefas ou então pelo fato dos gerentes existentes não entenderem sua verdadeira função no projeto.

e) Para a maioria dos participantes todos os projetos parecem viáveis, causando dificuldade para se recusar alguns deles, transferindo a tomada de decisão sempre para os mais experientes, no sentido de continuação ou desistência do projeto.

Mostra-se portando que os desafios enfrentados na utilização do *stage-gate* tratam de questões de governança, burocratização dos processos e sistemas de aplicação errada de corte de custos à inovação de produto (DE GUIMARÃES; SEVERO; SEVERO, 2019).

Os autores ainda afirmam que a etapa com maior índice de erro e com maior dificuldade em manter o processo de desenvolvimento de novos produtos, ocorre nos *gates* iniciais, na plenitude nos *gates* 1 e 2, pelo fato dos agentes de *marketing*, engenheiros e *designers* tenderem a realizar uma análise superficial do planejamento de novos produtos, tendo como consequência o aparecimento de erros nos processos intermediários, principalmente na parte de viabilidade econômica e também nos resultados finais do projeto.

2.2.1.3 QFD

O desenvolvimento de produtos é um campo vasto de conhecimento que pode ser visto sob diferentes ângulos (CHENG, 2000), constituindo-se de uma série de atividades que podem ser estruturadas nos níveis estratégico e organizacional.

Os níveis estratégicos, resumidamente, englobam o alinhamento das metas e objetivos da empresa, considerando as particularidades do seu negócio, com o conjunto de projetos em desenvolvimento, relacionando esse conjunto com a capacidade de desenvolvimento de produtos da organização, cujo termo geralmente empregado na literatura é “gestão de portfólio” (MEYER, 1997; COOPER et al., 1997a; 1997b; 2000).

Segundo Cauchick (2009) o nível organizacional é voltado para a condução dos projetos específicos, ou seja, é responsável pelo desenvolvimento propriamente dito, gerenciando e executando o projeto do novo produto. Esse nível concentra esforços no processo em si e na utilização de métodos e técnicas que suportem esse processo. A vertente desdobramento da função qualidade (QFD) é uma técnica conhecida e utilizada nesse cenário, e será apresentada e discutida a seguir.

Segundo Cauchick e Sassi (2002), o QFD (quality function deployment, ou desdobramento da função qualidade), surgiu no início da década de 70, criado no Japão pelos professores Akao e Mizuno, em um período onde as indústrias japonesas buscavam quebrar o paradigma de desenvolvimento de produtos através da imitação e da cópia, com o objetivo de desenvolver um método de garantia da qualidade na fase de projeto. A partir da década de 80, o QFD começou a ser usado em outros países do mundo e começou a ser divulgado no Brasil na década de 90.

Segundo Cauchick (2009), o QFD é um método voltado para o desenvolvimento de produtos e serviços cujo propósito é definir as especificações de produtos a partir do levantamento das necessidades dos clientes, e pode ser dividido em quatro dimensões: qualidade, tecnologia, custos e confiabilidade. (AKAO 1990, CHENG et al., 1995). Esse gerenciamento é feito através da identificação e desdobramento das variáveis que compõem o desenvolvimento do produto, através de tabelas, matrizes e procedimentos de extração, relação e conversão (CHENG et al., 1995).

Inúmeros benefícios e vantagens podem ser observados através da utilização do método QFD. Segundo Cauchick (2002) pode-se citar: redução e problemas no lançamento de novos produtos, prevenção de problemas a priori através da identificação das dificuldades de projeto e manufatura, quantificação dos requisitos dos clientes e maior satisfação deles, redução do ciclo de desenvolvimento do produto, aumento da comunicação entre departamentos e áreas funcionais da organização, redução dos custos no início de produção de novos produtos.

2.2.1.4 *Design thinking*

As empresas estão sempre buscando novos conceitos que vão romper o mercado, mas estruturam processos altamente rígidos na avaliação e seleção de ideias e conceitos em estágios ainda prematuros. Enquanto caminham pelo funil da inovação e atravessam os *gates*, os conceitos são quantificados, avaliados e selecionados, o que torna o funil ainda mais estreito, pois exigem-se respostas que ainda não podem ser dadas. Todo esse processo tende a gerar como resultado, no máximo, melhorias nos produtos existentes, longe da ambição de desenvolvimento de inovações radicais (BONINI, ENDO, 2011).

Os autores completam o raciocínio realizando a comparação com os modelos tradicionais e o *design thinking*, o qual foca no desenvolvimento de soluções impecáveis com novas funcionalidades, criando novas experiências, valor e, principalmente, significado para os consumidores. Os *gates*, neste caso, são formados por prototipagens dos conceitos gerados e testes com o usuário final, mesmo em fases prematuras. O processo deixa de ser um funil e passa a ser um espiral, na qual essas fases evoluem até que o todo se torne viável.

Segundo Brown (2018) o design não é uma simples resposta, mas é a chave para as perguntas corretas. De acordo com Bonini e Endo (2011) a principal questão a ser buscada é saber qual é a solução que os clientes precisam. Brown (2018) complementa que o Design Thinking deve possuir a essência de explorar diferentes possibilidades através da criação de uma cultura de empatia, co-criação e constante experimentação.

A cultura do *design thinking*, conforme afirmam Cardoso e Demarchi (2012), encoraja a confecção de protótipos, que pode ser considerada uma maneira de pensar visualmente. Com isso, o modelo reduz o medo de falhar e encoraja a máxima participação dos indivíduos no processo de resolução de problemas.

Design thinking pode ser também definido como um processo de inovação com foco no ser humano, onde se destacam a observação, colaboração, aprendizado rápido, visualização de ideias, protótipo rápido de conceitos e a análise do concorrente, que resultam numa forte influência na inovação e na estratégia do negócio (LOCKWOOD, 2009 apud CARDOSO, DEMARCHI 2012).

O autor Lockwood (2009) apud Cardoso e Demarchi (2012) ainda define cinco aspectos-chave do *design thinking*:

- Adquirir um profundo entendimento do consumidor por meio da pesquisa de campo.

Neste aspecto, torna-se importante o uso da abordagem empática, que contribuirá tanto como

fonte de inspiração quanto para identificar nos consumidores necessidades desarticuladas. Para tanto, usa-se a observação e métodos etnográficos.

- Formar grupos multidisciplinares, que trabalhem de forma interdisciplinar.
- Capacidade de acelerar o aprendizado por meio da visualização, experimentação e criação de protótipos rápidos.
- Habilidade de gerar visualizações de conceitos.
- Integrar a análise do negócio durante o processo e não no seu término, utilizando-a como forma de limitar a criatividade. Desta maneira há o pensamento integrativo, onde há a combinação da criatividade com os aspectos estratégicos tradicionais, possibilitando um ponto de vista mais completo.

Ching (2014), define os cinco processos-chaves, mostrados na Figura 5, de forma similar ao último autor, dando a devida ordem cronológica para o processo.

Figura 5 - As cinco etapas do *design thinking*



Fonte: Ching (2014)

O primeiro passo é a Descoberta, onde a principal ideia é definir de forma clara o desafio, e assim estabelecer as direções necessárias de cada processo.

O segundo passo é a Interpretação, o qual envolve como a história é contada, juntamente com o alinhamento e condensação de ideias até que se obtenha uma visão atraente e com direções claras. Começa com informações coletadas e do compartilhamento de experiências do trabalho de campo. As informações começam a fazer sentido ao convergirem para a identificação clara dos temas, dando sentido aos achados e definem intuições. Por fim as oportunidades são postas de uma maneira visual para que as informações complexas fiquem apresentadas de forma mais acessível e de fácil entendimento.

O terceiro passo é a Ideação, que consiste no desenvolvimento do brainstorming em suas etapas. Na ideação, as ideias existentes devem ser refinadas através do seu estudo, seleção e definição de importância para o sucesso ou desenvolvimento do projeto.

O quarto passo é a Experimentação, fase que consiste em tornar as ideias tangíveis e visíveis, ou seja, construir um protótipo para representar aquilo que foi idealizado inicialmente. Em seguida, deve-se compartilhar o protótipo para ajudar as outras pessoas a ter uma noção melhor sobre o produto e para receber feedbacks, pensando em futuras melhorias.

O quinto e último passo é a Evolução, fase de comunicação para as pessoas do conceito criado e a documentação final dos processos definidos.

2.2.2 A integração entre modelos de inovação e análise de riscos

Em todas as indústrias o desenvolvimento de novos produtos (NPD) é um crucial direcionador de firme crescimento e vantagem competitiva sustentável, mas os riscos são intrínsecos ao processo. Sendo assim é de importância estratégica para as empresas, compreender, identificar, gerenciar e reduzir riscos (MU, PENG, MACLACHLAN, 2009).

As incertezas que envolvem o início da maioria dos projetos NPD, em geral são resolvidas durante o curso do processo. Portanto, os projetos devem ser desenvolvidos de forma interativa, e não de forma linear, sendo necessário voltar ao seu início, refletir no seu planejamento e até mesmo na estratégia da organização em executá-los (SHENHAR, DVIR, 2007).

Empresas bem-sucedidas neste padrão competitivo são aquelas que conseguem articular bem seus objetivos estratégicos e estruturar e gerir seu portfólio de P&D de modo a ajustá-lo às metas de NPD e aos recursos e competências disponíveis interna e externamente (GARCEZ, MACCARI, 2015).

Segundo Fernandes (2015), no cenário atual não se pode deixar de realizar a avaliação do comportamento das empresas diante do mercado competitivo em que se encontram. Assim é de extrema importância utilizar ferramentas que realizam o mapeamento do cenário direcionando para o sucesso organizacional. Perceber as características internas e externas do sistema se torna algo primordial para a tomada de decisões, seja em um mercado de pequenas ou micro empresas, como até mesmo nas grandes corporações mundiais.

O autor continua afirmando que durante o processo de desenvolvimento de novos produtos, as empresas tem como hábito monitorar os aspectos externos, como por exemplo

os dados de demanda no mercado ou ao planejamento dos concorrentes, mas acabam deixando de observar os fatores internos, que costumam ocorrer regularmente na empresa, como a desorganização e falta de comunicação entre as áreas. Dentro dessa situação, a análise de risco busca ajudar o desenvolvimento dos novos produtos e processos por meio da utilização de técnicas como a análise SWOT (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças em português), que busca analisar todo o contexto ao qual a empresa está inserido, envolvendo tanto os fatores internos (forças e fraquezas) quanto os fatores externos (oportunidades e ameaças). Um modelo de matriz SWOT pode ser visualizado na Tabela 1 abaixo.

O ambiente interno pode ser controlado pelos líderes da empresa, uma vez que ele é resultado das estratégias de atuação definidas pelos membros da organização, e envolve todos os recursos da empresa, sejam eles humanos e não humanos. Também são considerados os recursos que a organização ainda não possui, mas que têm potencial em adquirir. Desta forma, durante a análise, quando for percebido um ponto forte, ele deve ser ressaltado ao máximo. E quando for percebido um ponto fraco, a organização deve agir para controlá-lo ou, pelo menos, minimizar seu efeito. Também é necessário avaliar os diversos departamentos da organização, assim como as atividades desenvolvidas em cada um. Faz-se ainda um confronto de dados para ver se os números e os resultados dos anos anteriores apresentaram progressos, regressos ou estagnação (FEIL, HEINRINCH, 2012).

Já o ambiente externo está totalmente fora do controle da organização. Mas, apesar de não poder controlá-lo, a empresa deve conhecê-lo e monitorá-lo com frequência, tendo uma visão global, ou seja, ultrapassando as paredes da organização onde se atua e abrangendo oscilações de mercados, tendências e perspectivas. Nesta análise é imprescindível um estudo dos concorrentes, para saber seu nível de atuação e efetivamente de ameaça (GALVÃO, 2008).

A interação do ambiente interno com o ambiente externo, citados nos conceitos da análise SWOT, demonstra os níveis de qualificação de uma empresa, e aponta seus índices de competitividade perante o mercado. O destaque das informações relevantes indica os pontos que serão decisivos para o desenvolvimento de uma estratégia que busca o crescimento da empresa. (ANDRADE et al 2008 apud FEIL, HEINRINCH, 2012).

Tabela 1 - Diagrama da Matriz SWOT

		AJUDA	ATRAPALHA
ORIGEM DO FATOR	INTERNA (ORGANIZAÇÃO)	FORÇAS	FRAQUEZAS
	EXTERNA (AMBIENTE)	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS

Fonte: Feil, Heinrinch (2012)

2.3 GERENCIAMENTO DE RISCOS

De acordo com Smith e Merritt (2002), a análise de risco envolve estimar a probabilidade de a inovação atingir os objetivos desejados e também identificar as incertezas que precisam ser abordadas durante todas as etapas do processo de inovação.

Por esse motivo, se bem feito, o gerenciamento de riscos pode ajudar os gerentes a aperfeiçoar a tomada de decisão, o qual pode optar por abandonar ou seguir com um projeto, atuando como um filtro eficaz para o processo. Além disso, pode contribuir com a redução dos gastos com inovações fracassadas e também diminuir a duração do projeto. No entanto, vale ressaltar que caso seja feito de forma inadequada, pode acabar influenciando no resultado do projeto, impedindo que as inovações ocorram (SMITH E MERRITT, 2002).

O gerenciamento de riscos do projeto abrange uma ampla variedade de riscos financeiros e de mercado e também uma variedade de softwares organizacionais potencialmente críticos (GOFFIN, PFEIFFER, 1999).

O risco é encontrado em todos os projetos, mas é especialmente importante em inovação e uma alta taxa de falhas é comum: 35% dos projetos de inovação falham comercialmente e em alguns países, a taxa de sucesso de novos produtos é de 15% (SIMON, 2009).

As atividades principais de gerenciamento de riscos são: identificação, análise, ação e por último, monitoramento e controle de riscos. Todas essas fases têm como objetivo

identificar os fatores de risco existentes em cada projeto, os quais podem envolver aspectos ambientais, sociais, culturais, técnicos, de gestão, marketing e de estratégia (BOWERS, KHORAKIAN, 2013).

A análise de risco é seguida por uma ação de gerenciamento. Uma resposta adequada para cada risco deve ser especificada em um registro de riscos. De acordo com Smith e Merritt (2002), muitos riscos genéricos de projeto podem ser resumidos nas seguintes categorias:

a) Aceitação: a empresa decide não fazer nada sobre o risco e continuar com o projeto, mesmo com as possíveis consequências que essa medida pode acarretar.

b) Prevenção: opta-se por revisar o plano do projeto, de forma a redefinir as probabilidades de falha e analisar melhor o projeto como um todo.

c) Transferência: as responsabilidades de risco podem ser realocadas para outra empresa, como por exemplo, subcontratar parte do empreendimento, ou até vender o produto parcialmente desenvolvido para outra organização.

d) Redundância: em alguns casos, como o desenvolvimento de novos medicamentos, a alta taxa de falhas leva ao uso de caminhos paralelos para aumentar a probabilidade de uma solução eficaz.

e) Mitigação: reduzir a incerteza ou o impacto, realizando mais pesquisas técnicas desenvolvendo protótipos ou realizando um projeto piloto.

De acordo com Galvão (2002), os processos da gerência de riscos para um projeto devem começar com a elaboração de um plano de gerência do risco em seguida da identificação de todos os riscos que podem afetar o projeto. Dessa forma, os riscos devem ser analisados em relação às suas probabilidades de ocorrência e impactos, obtendo-se a relação dos riscos considerados inaceitáveis para o projeto (por exemplo, os que têm alta probabilidade e alto impacto), para os quais devem ser executadas ações de eliminação ou mitigação ou até mesmo transferência. A Tabela 2 a seguir mostra as etapas de maneira mais detalhada.

Tabela 2 - Gerência de riscos em projetos

Gerência de riscos em projetos			
1 - Planejamento da gerência dos riscos	Definição da abordagem que será utilizada para a gerência dos riscos	4 - Análise quantitativa dos riscos	Simulações do comportamento dos projetos sobre condições de incerteza
2 - Identificação dos riscos	Identificar e documentar os riscos e as oportunidades (impactos negativos e positivos)	5 - Planejamento de respostas e riscos	Aproveitar as oportunidades e aceitar, mitigar, eliminar ou transferir os riscos com efeitos adversos
3 - Análise qualitativa dos riscos	Avaliação das probabilidades de ocorrência e impactos dos riscos identificados	6 - Monitoração e controle dos riscos	Possibilitar uma avaliação dos resultados obtidos pelas ações de tratamento dos riscos

Fonte: Galvão, 2002.

2.3.1 Técnicas de gerenciamento de risco

As técnicas de análise de risco são frequentemente classificadas como qualitativas ou quantitativas. Na análise qualitativa dos riscos, nenhuma técnica mais sofisticada é exigida, no entanto, é preciso se atentar ao modo como ela é feita, visto que as decisões podem levar em consideração aspectos emocionais e serem influenciadas pelo julgamento humano. (PATTERSON, NEAILEY, 2002).

Para que esse viés pessoal seja minimizado, podem ser utilizadas algumas técnicas sistemáticas que ajudem a melhorar a transparência da análise, como por exemplo, o mapeamento de riscos, a análise de árvore de eventos (ETA), árvore de falhas (FTA) ou então, modos de falha e análise de efeitos (FMEA) (EDWARDS, BOWEN, 2005).

Ainda segundo Edwards e Bowen (2005), as técnicas quantitativas exigem maior análise de dados e por isso, são mais objetivas do que as técnicas qualitativas. Na maioria dos casos, essa análise requer tipicamente uma análise estatística significativa de dados históricos relevantes. Para que essa análise seja feita, é preciso que um grupo de especialistas

ou analistas esteja envolvido, causando um aumento dos custos para a empresa. Apesar de ser mais objetiva, é preciso tomar cuidado com os dados utilizados, pois nem sempre eles representam a realidade e pelo fato de estarem sujeitos a mudanças ambientais ou tecnológicas, que podem tornar irrelevantes alguns dos dados mais antigos.

Por ser mais simples, a análise de risco qualitativa é indicada nos estágios iniciais dos projetos de inovação, como na parte da criação de ideias, já que os principais requisitos das decisões anteriores é o entendimento da severidade dos riscos em vez de uma estimativa precisa do risco absoluto. A análise quantitativa é indicada a partir da etapa de seleção de ideias, onde a empresa começa a mudar o seu foco para um gerenciamento de risco mais formal, necessitando de planos de ação de risco mais rigorosos e de uma análise mais completa a respeito dos fatores de risco. (BOWERS, KHORAKIAN, 2013).

2.3.1.1 Análise da árvore de falhas (FTA)

De acordo com Henley e Kumamoto (1981), o Método de Análise da Árvore de Falhas (FTA) foi desenvolvido em 1961, por H. A. Watson e de acordo com Contini (1995), consiste em uma técnica dedutiva que permite a investigação das possíveis causas da ocorrência de eventos indesejados do sistema, que pode estar associado com um comportamento anormal e que pode causar uma falha no sistema ou em um equipamento.

Segundo Sakurada (2001), esse método permite facilitar a análise da confiabilidade de sistemas, além de fazer o relacionamento causa-efeito dos eventos, fator que possibilita obter um maior conhecimento do funcionamento do sistema e dos mecanismos das falhas.

De acordo com O'Connor (1985) e a NASA (2000), o FTA consiste em um método de análise de falhas do tipo *top-down*, cuja análise inicia com um evento indesejável, chamado evento de topo, a partir de onde são determinadas todas as maneiras na qual este evento de topo pode ocorrer. Dessa forma, após a escolha do evento de topo, deve-se determinar como os eventos de níveis inferiores causaram a falha do sistema, a qual pode ter sido causada por fatores individuais ou combinados.

Como um complemento ao que foi citado anteriormente, Sakurada (2001) identifica algumas finalidades do uso da árvore de falhas, sendo elas: analisar a confiabilidade de um produto ou processo; compreender os modos de falha de um sistema; indicar condições críticas de um equipamento ou de um sistema e, por fim, estabelecer um método padronizado de análise de falhas, de forma a verificar como estas ocorrem em um produto ou processo.

Dessa forma, o método FTA pode auxiliar na identificação dos modos de falha, determinar os aspectos importantes do sistema para a falha de interesse; fornecer opções para análise de confiabilidade quantitativa e qualitativa e principalmente, facilitar o entendimento do comportamento do sistema. (Henley e Kumamoto, 1981).

2.3.1.2 Análise de modo e efeitos de falha (FMEA)

A análise de modo e efeitos de falha (FMEA) é um método qualitativo que surgiu no ano de 1949 e foi aprimorado pela NASA por volta de 1960, cujo objetivo inicial era eliminar falhas em equipamentos que não poderiam ser consertados após lançados (Miguel et Segismundo, 2008).

Com o passar dos anos, este método acabou se transformando em uma ferramenta de engenharia utilizada para identificar, eliminar e prevenir falhas em sistemas ou projetos, antes que elas cheguem ao consumidor. Essa análise é feita através da investigação e do levantamento de todos os elementos que poderiam ser responsáveis pelo sucesso ou fracasso (falha) do produto ou do projeto, ou que poderiam interromper ou prejudicar o funcionamento do sistema como um todo (SIMÕES, 2004).

De acordo com Palady (1997), o FMEA também pode ser denominado como uma técnica que oferece três funções distintas: pode atuar como uma ferramenta para identificação de problemas; pode ser um procedimento para desenvolvimento e execução de projetos ou processos; e pode ser um diário que relate todas as atividades envolvidas no projeto.

Pode-se perceber, portanto, que o método do FMEA tem como principal objetivo detalhar ações que sejam responsáveis pela diminuição da quantidade e dos tipos de falhas em potencial (Helman, 1995).

Ainda de acordo com o autor, após o estudo e a identificação dos possíveis modos de falhas, três números são atribuídos a três categorias existentes, para cada modo de falha: probabilidade de ocorrência do módulo de falha (“O”), a severidade das consequências desta falha (“S”) e a capacidade ou facilidade de detecção da falha antes que ela aconteça (“D”). De acordo com Palady (1997), a existência dessas categorias tem como objetivo priorizar ou selecionar os modos de falhas potenciais que serão tratados em primeiro lugar. Através da multiplicação dos três índices, essa abordagem indica o grau de prioridade de risco RPN – *Risk Priority Number*.

2.3.1.3 Árvore de eventos (ETA)

Segundo Espósito (2010) o método conhecido como Árvore de Eventos foi desenvolvido no começo dos anos setenta para avaliação de riscos relativos às centrais nucleares. Sua utilização atualmente é predominante no campo da Engenharia Civil, tendo como exemplo, o seu uso na avaliação de segurança contra incêndios e nas operações de rede de abastecimento. A análise por Árvore de Eventos segue um esquema lógico, que permite conectar, por método indutivo, os acontecimentos preliminares às consequências, calculando-se assim as probabilidades associadas. O método de Árvore de Eventos é um caso particular de análise por Árvore de Decisão. Nessas análises as incertezas inerentes ao processo de decisão são levadas em consideração, sendo possível a determinação do risco associado a cada decisão alternativa, além de medidas de controle e de minimização.

Segundo Caldeira (2005 apud ESPOSITO, 2010) as Árvores de Eventos são comumente construídas através de sistemas binários, onde admite-se a ocorrência ou não de um evento, numa determinada sequência. Sua construção é realizada de forma sequencial, da esquerda para a direita, em uma série de possíveis cenários decorrentes do evento inicial. Inicializa-se por um evento iniciador, sendo os eventos subsequentes produzidos de acordo com a ordem das respectivas ocorrências. Cada trajeto que parte do evento iniciador é denominado Ramo. Pode-se resumir a árvore de eventos como sendo ligações gráficas, iniciando no evento iniciador (ou nó de possibilidades comum) até o ponto terminal.

O sucesso ou falha de cada evento deve ser muito bem definido para garantir que o evento em potencial estágio de falha esteja relacionado exclusivamente ao desenvolvimento do fenômeno em estudo, não incluindo ações relacionadas à operação ou ao tratamento remediador de eventos desfavoráveis. Nesse sentido, é mandatório que haja conhecimento dos fenômenos físicos relacionados aos eventos em análise. Para isso eles devem ser estudados e compreendidos. A aplicação desse método pressupõe o correto entendimento dos eventos relacionados ao sistema, devendo ser claramente definidos na abrangência do processo em análise e não entendidos apenas como a descrição dos estágios de funcionamento desse sistema. Portanto, na identificação da sequência de eventos não se deve incluir a descrição de eventos que não estejam ligados fisicamente ao fenômeno.

2.4 AVALIAÇÃO ECONÔMICA NO CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTOS DE NOVOS PRODUTOS

Na teoria econômica, risco refere-se a situações em que o tomador de decisão pode atribuir probabilidades a diferentes resultados possíveis, já em Teoria da Decisão, o risco refere-se ao fato de que a decisão é feita sob a condição de probabilidade conhecida para determinadas situações. Na literatura sobre a gestão em P&D a incerteza é definida como a imprevisibilidade do ambiente, a incapacidade de prever os impactos das mudanças ambientais, e incapacidade de prever as consequências de uma escolha da resposta. Integrar risco ao projeto de inovação consiste em integrar recursos para superar a aleatoriedade e dispersão, permitindo assim avaliar os projetos de forma realista, podendo gerenciar e mitigar riscos que ocorrem em um projeto envolvendo inovação, conforme abordado por Bessant et al. (2008).

As técnicas tradicionais de avaliação econômica (VPL - valor presente líquido e TIR - taxa interna de retorno) combinadas com métodos como Simulação de Monte Carlo podem suportar e melhorar o processo de tomada de decisão.

2.4.1 Critérios de análise econômica

Segundo Marchetti (1995), existem três medidas ou critérios a serem levados em consideração na análise financeira: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e a razão benefício/custo (B/C). Para que esses três critérios possam ser levados em consideração, é preciso que seja determinada a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), ou seja, a taxa paga pelo mercado financeiro adicionada de um percentual de risco previamente definido. (WESTPHAL, LAMBERTS, 1999).

Segundo Jobim (2007) A taxa mínima de atratividade (TMA), também conhecida como custo de oportunidade é uma taxa de juros utilizada em avaliações que consideram a variação do capital no tempo, estabelecida a partir do valor máximo arbitrado pelo investidor para remunerar o custo do capital. Por definição, o investidor optará pelo investimento somente se o valor produzido for maior que o custo da remuneração do capital. O VPL é definido como a diferença entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos. Os fluxos de caixa esperados durante a vida útil são descontados para o tempo zero a taxa de juros TMA, definida anteriormente. Em uma análise de um projeto independente, basta a

condição $VPL \geq 0$ ser respeitada para que o investimento seja aceitável. Em uma análise entre várias alternativas, a melhor opção será aquela que trazer maior VPL.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é uma taxa de juros implícita numa série de pagamentos (saídas) e recebimentos (entradas), cuja função é aplicar o fator de juros sobre um valor presente, conforme o caso, de forma a levar cada valor do fluxo de caixa para uma data pré-determinada ou escolhida. (Hoji, 2006). Ainda segundo o autor, essa taxa é utilizada quando existe mais de um pagamento e mais de um recebimento ou quando as parcelas não são uniformes.

Segundo Neto (2006), geralmente o fluxo de caixa no momento zero (fluxo de caixa inicial) é representado pelo valor do investimento e os demais fluxos de caixa representam os valores das receitas ou prejuízos.

De acordo com Gitman (2002), a TIR também é definida como a taxa que zera o VPL. Por esse motivo, para encontrar o valor da TIR, deve-se utilizar a seguinte equação:

$$VPL = \sum \frac{(FC)}{(1 + k)^t} - I_0$$

$$0 = \sum \frac{(FC)}{(1 + TIR)^t} - I_0$$

Após encontrar o valor da TIR no projeto, é preciso partir para a etapa da tomada de decisão, que envolve aceitar ou rejeitar o projeto. Para isso, é preciso adotar o seguinte critério: se a TIR for maior que a TMA, deve-se aceitar o projeto; se for menor, deve-se rejeitar o projeto. Esse critério permite que a empresa não tenha prejuízos com o projeto e ainda assim, consiga aumentar o seu valor de mercado, além dos seus lucros com o projeto, visto que se a taxa encontrada for maior que a TIR, as receitas sempre irão compensar o capital investido no projeto. (GITMAN, 2002).

De acordo com Frizzzone (2005), o índice B/C representa a razão entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos. Nesse critério, o projeto é aprovado se o índice for maior que 1, já que implica em um $VPL > 0$. Dessa forma, um índice menor que 1 representa um $VPL < 0$ e, portanto, a reprovação do projeto.

Por outro lado, caso a razão seja exatamente igual a 1, significa que os custos se igualam aos benefícios e a decisão a ser tomada poderá ser a aceitação ou a rejeição, não trazendo, portanto, resultados significativos a empresa (FRIZZONE, 2005).

2.4.2 Método de Monte Carlo

O termo Monte Carlo recebe esse nome em homenagem a cidade de Monte Carlo, Mônaco, referência nos jogos, visto que estes possuem certo grau de similaridade com a estatística (GUJARATI, 2002). Segundo Corrar (1993), o Método de Monte Carlo foi criado em 1940, com o objetivo de solucionar problemas de blindagem em reatores nucleares.

Esse método consiste em uma avaliação de um modelo determinístico, que utiliza números aleatórios e distribuições de probabilidades para resolver problemas. É muito utilizado em modelos não lineares ou que envolvem um grande número de parâmetros de incerteza (Viana et al., 2008). Ainda segundo Jobim (2007), quanto menor a dispersão da distribuição de probabilidade dos dados, menor é o risco envolvido.

A simulação de Monte Carlo permite demonstrar muitos cenários possíveis e também a probabilidade de ocorrência de cada cenário. Por esse motivo, através dos anos, passou a ser um dos métodos mais utilizados para se determinar como uma variação nos dados afeta o desempenho do sistema (Galvão, 2002). Outra definição é encontrada nos trabalhos de Lustosa, Ponte e Dominas (2004), que descrevem que a simulação de Monte Carlo é um método que utiliza números aleatórios para atribuir valores às variáveis do sistema estudado.

Para obter a base de dados (números aleatórios), devem ser utilizados tabelas ou softwares, capazes de realizar iterações, de forma a gerar resultados que possam ser transformados em uma distribuição de frequência. Essa distribuição possibilita calcular estatísticas e cálculos (como média e desvio padrão), de forma a possibilitar a projeção de cenários futuros para a simulação estudada. (Gentle, 2003).

Dadas as características, é possível perceber que esse método pode ser aplicado em problemas de tomada de decisão que envolvam riscos e incertezas, ou seja, situações em que o comportamento das variáveis não é determinístico (Lustosa, Ponte e Dominas, 2004).

Para aplicação do método de Monte Carlo existe atualmente uma grande variedade de ferramentas e *softwares* no mercado, como por exemplo: *Microsoft Excel*, *Crystall Ball*.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo Migue, PA Cauchick (2007) ter bem definido o procedimento metodológico justifica-se pela necessidade de embasamento científico adequado, geralmente caracterizado pela busca da melhor abordagem de pesquisa a ser utilizada para endereçar o objetivo geral da pesquisa, bem como seus respectivos métodos e técnicas para seu planejamento e condução. As abordagens metodológicas que são aplicadas para desenvolvimento de pesquisas na área da engenharia de produção e gestão das operações podem ser categorizadas em: *survey*, modelamento e simulação, pesquisa-ação e estudo de caso. O desenvolvimento desta pesquisa está suportado pelo método estudo de caso e modelagem. O estudo de caso busca efetuar análise detalhada de um ou mais objetos (casos), para o seu amplo entendimento e conhecimento (BERTO; NAKANO, 2000). Em relação à modelagem, entende-se como o uso de técnicas matemáticas para descrever o funcionamento de um sistema ou parte de um sistema produtivo (BERTO; NAKANO, 2000).

Para a realização do presente trabalho, foi determinado como objeto de estudo uma empresa do setor alimentício, voltada para o ramo de saúde, por conta do fácil acesso de informações e banco de dados. Para a coleta de informações foi necessária a realização de entrevistas com funcionários internos da empresa estudada, segundo método de pesquisa determinado por Berto e Nakano (2000).

O desenvolvimento da pesquisa será efetuado em duas etapas:

- 1- Detalhamento da empresa, buscando-se entender em profundidade como a empresa está trabalhando o processo de desenvolvimento do produto e as suas respectivas etapas;
- 2- Modelo proposto de acordo com a teoria, considerando também o cenário atual da empresa.

3.1 DETALHAMENTO DA EMPRESA

Nesta seção serão descritas as etapas utilizadas para o modelo de desenvolvimento do produto na empresa estudada. Será explicada cada fase do processo utilizado, começando pela etapa de surgimento da ideia e detalhando as informações até a etapa de lançamento do produto.

Além disso, serão abordados todos os aspectos do gerenciamento de riscos dentro da empresa, assim como a análise econômica, construídos durante a elaboração do projeto.

3.1.1 Descrição do processo de desenvolvimento de um novo produto

O processo de desenvolvimento de novos produtos dentro da empresa estudada utiliza a teoria de *stage-gates*. Dentro do processo existem diferentes etapas a serem seguidas, numa ordem pré-determinada, desde o momento do surgimento da ideia até o lançamento do produto no mercado.

O primeiro *gate* é denominado Ideias e Seleção. Nesta etapa são realizadas as pesquisas de mercado, técnicas de geração de ideias (*brainstorming*), pensamento lateral, e em seguida o afunilamento das ideias com maior potencial de desenvolvimento, as quais têm como objetivo a solução de problemas em produtos com resultados abaixo do esperado ou também para inserção de um novo produto no mercado. Para que o projeto siga para a próxima etapa deve-se avaliar se o projeto é relevante, analisando seu potencial de retorno e sua justificativa de investimento.

O segundo *gate* é denominado Definição. Nesta etapa ocorre de fato o detalhamento das ideias a serem trabalhadas. Deve-se ter estabelecido um plano do escopo do projeto e sua proposta de valor, definindo uma data realista de lançamento e um plano de mitigação de riscos para evitar atrasos. Nesta etapa o ponto chave é a definição do custo do produto uma vez que foi definido sua composição (ingredientes). Uma vez estabelecido esse custo e o preço almejado de venda, é possível criar um DRE (demonstrativo de resultados do exercício). Caso o resultado encontrado seja justificável/sustentável, o projeto segue ao próximo *gate*.

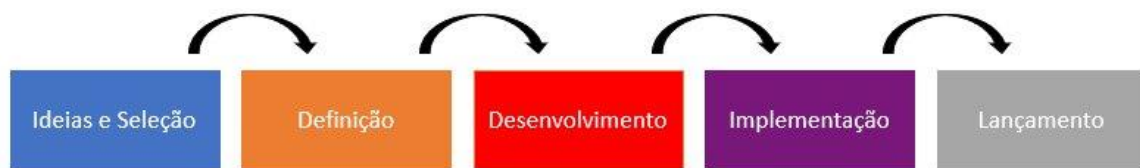
O terceiro *gate* é denominado Desenvolvimento. Nesta etapa o projeto começa a ganhar vida, e o plano de desenvolvimento do produto é acordado e finalizado entre as diversas áreas da empresa. Além disso as principais movimentações do *gate* acontecem na fábrica, já que são definidos os processos para início da produção do produto (como embalagens, máquinas e transporte). Uma vez definida a forma de produção, são incorporados ao DRE os custos adicionais do processo e os investimentos necessários para lançamento do produto para vendas. Se o resultado atingido continua sustentável o projeto passa adiante.

O quarto *gate* é denominado Implementação. Nesta etapa o *business case* (estudo do negócio) é finalizado. A cadeia de suprimentos começa a operar. O ponto chave deste *gate* antes do lançamento é entender se todas as análises de qualidade do produto e do processo foram aprovadas de acordo com as normas da empresa e da legislação brasileira. O produto

deve ter seu registro na ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) aprovado e finalizado.

O quinto *gate* é denominado Lançamento. Nesta etapa o novo produto é tratado como parte do portfólio e são realizadas análises de acompanhamento da performance real dele versus a performance projetada (ideal). As saídas (outputs) dessa análise servem como aprendizado para projetos futuros, seja num mercado local ou do exterior.

Figura 6: Os 5 “*gates*” da empresa



Fonte: Autores (2020).

Importante destacar que a decisão de passagem de *gate* ocorre dentro de uma única reunião com ocorrência mensal, o que pode ser determinante no tempo de lançamento do projeto. Este tempo pode variar de acordo com cada estudo de caso, devido as dificuldades específicas encontradas no desenvolvimento de cada um dos *gates*. Outro fator a ser considerado na variação do tempo de desenvolvimento são as movimentações dos concorrentes no mercado, as quais podem influenciar na aceleração do projeto e nas tomadas de decisão.

Como objeto de estudo foi escolhido o produto Bebida S, cujo nome foi alterado para preservar a imagem da empresa. O produto seguiu o mesmo processo citado acima e teve como lançamento previsto o mês de agosto de 2020, ao qual foi realizado com sucesso. As características dele se enquadram como uma bebida de suplemento alimentar, disponível ao público em farmácias e varejo.

3.1.2 Descrição do Modelo de Avaliação Econômica e Risco

Para a realização da avaliação econômica, primeiramente existe um trabalho focado na determinação do tamanho do mercado ao qual o produto será inserido. Além disso são vistos dados de potencial de crescimento, como tendências de mercado, variação da demanda e comportamento da população local. Em seguida busca-se encontrar quais são os preços praticados no mercado pelos concorrentes, dessa forma se têm uma ideia do intervalo de

preço o qual o produto irá atuar e através desse valor a empresa parte para a determinação de um custo projetado, e assim chega-se na viabilidade econômica inicial do projeto, possibilitando ou não o avanço ao próximo estágio ou *gate*. Vale ressaltar que esse valor não passa de uma estimativa sem muita credibilidade, sendo apenas um horizonte inicial do projeto.

Outro fator determinante para continuidade do projeto é o possível volume de vendas projetado do produto, através de uma análise de mercado da família do produto e sua potencial demanda. Dessa forma, caso o produto tenha uma demanda muito baixa ou extremamente alta, a ponto de influenciar a capacidade produtiva da empresa, a empresa pode escolher por seguir ou não o andamento do projeto.

Uma vez que foram determinadas as variáveis necessárias para construção de um DRE (Demonstrativo do Resultado do Exercício), ou como utilizado comumente na empresa P&L (*profit and loss*), pode-se entender numericamente, em um grau maior de assertividade, se o projeto será rentável à empresa de acordo com as premissas previamente adotadas.

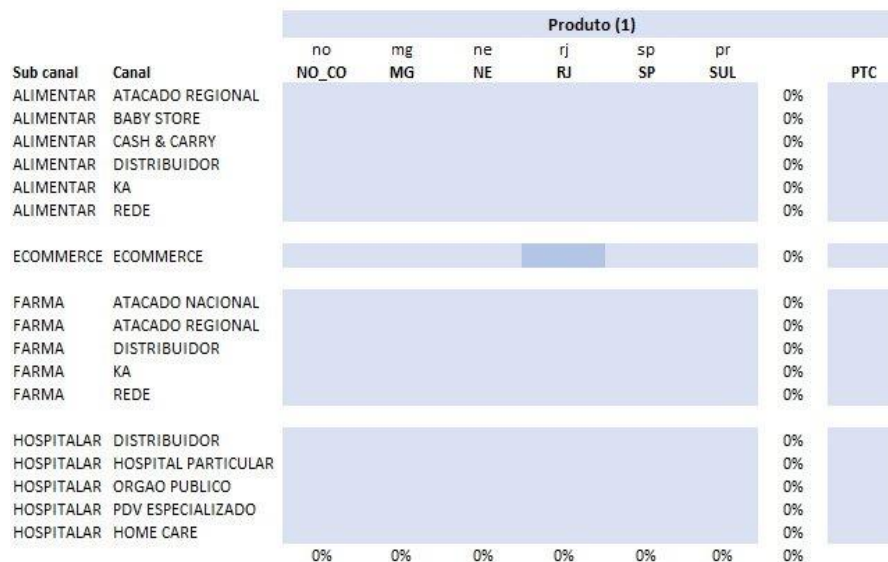
O P&L construído envolve todos os produtos relacionados ao projeto. Ou seja, o mesmo estudo de caso pode envolver sabores e tamanhos diferentes, dependendo da estratégia inicial adotada. Além dessa divisão o P&L é separado em períodos. Primeiro considera-se o ano em que o produto é lançado no mercado, a partir do seu mês de lançamento até o mês de dezembro. Em seguida as colunas são divididas considerando um ano completo do projeto. Por exemplo: Como a bebida S foi lançada em agosto de 2020 a primeira coluna contará com os resultados dos meses de agosto a dezembro de 2020 e a coluna Ano 1 contará com os resultados de agosto de 2020 até julho de 2021. E assim sucessivamente para as colunas Ano(n+1). É importante ressaltar que a tomada de decisão é baseada nos valores obtidos principalmente no ano vigente, no ano 1 e no ano 2.

Os fatores que são considerados no cálculo do P&L são listados e explicados abaixo, os quais compõem as linhas da Figura 7.

- Volume: demanda projetada de saída para o varejo em geral, determinado em toneladas e unidades;
- Preço para o cliente (PTC): é o preço pago pelo consumidor final nas lojas em que o produto está disponível. É medido em monetário por unidade;
- Faturamento Líquido (CAF): Uma vez que se tem o faturamento bruto, para se chegar no faturamento líquido, é necessário termos a divisão do volume por região e canal de vendas (alimentar, *e-commerce*, farmácia, hospitalar) de cada produto, conforme exemplificado na Figura 8. Além disso, é necessário conhecer qual é o NCM (Nomenclatura

Comum do Mercosul) para entender os créditos e compensação do ICMS, podendo ser por débito/crédito ou substituição tributária (ST). Só assim é possível descontar do faturamento bruto as tributações (ICMS, PIS/COFINS e IPI) e as margens médias, que variam por cliente, de cada canal.

Figura 7 - Região/Canal do volume de vendas



Fonte: Empresa, 2020.

- **Benefício Fiscal:** é o benefício concedido pelo governo e a alíquota varia se o produto é nacional ou importado. Dependendo do NCM o produto pode ser isento de compensação;
- **Contrato:** é uma pequena porcentagem paga aos clientes, dependendo de seu canal de atuação, como bônus para auxiliá-los nas vendas;
- **F. Contrato:** são investimentos comerciais destinados a venda do produto, que concedem desconto ao consumidor final e que é pago pela empresa como um incentivo de elevar o giro dos produtos;
- **CANN:** é o faturamento líquido descontado dos fatores citados acima (Benefício Fiscal, Contrato e F. Contrato);
- **COGS:** são os custos totais envolvidos na produção. Está sendo considerado nesse valor o custo de transporte até o centro de distribuição (CD), o custo de fabricação e a valorização da moeda devido à variação do câmbio, o qual impacta no custo de produtos e matéria prima importada;

- LOG: são os custos logísticos, compostos por quatro fatores, classificados a seguir por ordem de importância: transporte do centro de distribuição até o cliente, custos de armazenagem, custo da mão de obra do CD e os custos de perda e avarias (este último não é considerado na realização do P&L do projeto);
- CO: margem bruta. É dado pela subtração do CANN pelo COGS e LOG. É fundamental entender a CO% (CO/CANN), visto que é o número que mostra se o projeto está rentável ou não.

Figura 8 - Modelo de P&L

Unidade de medida	P&L	Produto x	Produto Y	Produto Z	2020	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Unidades	Volume							
Tonelada	Volume							
R\$/lata	PTC							
R\$	Faturamento líquido (Caf)							
R\$/kg	Caf/ KG							
R\$	Benefício fiscal							
%caf	% Benef.							
R\$	Contrato							
%caf	% Contrato							
R\$	F.Contrato							
%caf	%F. Contrato							
R\$	CANN							
R\$/kg	CANN/ KG							
R\$	COGS							
R\$/kg	COGS/ KG							
R\$	LOG							
R\$/kg	LOG/ KG							
R\$	Margem bruta (CO)							
R\$/kg	CO/ KG							
% CANN	CO%							

Fonte: Empresa, 2020.

Vale ressaltar que o P&L é feito durante todas as passagens de *gates*, visto que as premissas variam conforme o avanço do projeto. Portanto, existe a possibilidade da atualização de um P&L para outro apontar que o projeto deixa de ser viável, após a passagem de um ou mais *gates*, fator que contribui para possível mudança de escopo ou abandono do projeto.

Além do processo de avaliação econômica citado anteriormente, a empresa estudada também faz uma avaliação dos riscos envolvidos dentro do processo, de forma a estabelecer um controle maior sobre as variáveis que possam afetar o resultado do projeto.

Esta análise de risco é realizada desde o início do projeto, ou seja, desde o primeiro gate, e vai sendo reavaliada de acordo com a passagem dos *gates* e de acordo com a evolução do que foi mapeado inicialmente. A técnica de gerenciamento de risco utilizada é uma adaptação do FMEA, tratando-se, portanto, de uma análise puramente qualitativa, ou seja, sem a utilização de avaliações econômicas de risco.

Para a construção do FMEA, primeiramente é realizada uma reunião em que são convocadas todas as áreas de suporte da empresa, para que seja feita uma sessão de brainstorming. Nesta reunião, cada área aponta quais são os riscos que estão diretamente ligados às tarefas de sua responsabilidade ao longo do projeto.

A partir do levantamento de todos os possíveis riscos integrados ao projeto, é feita uma avaliação da probabilidade de ele ocorrer e em seguida, uma avaliação do grau de sua severidade. Na empresa, existem seis atribuições, tanto para ocorrência quanto para severidade, descritas a seguir:

1. *None* (inexistente) – vale 0,5;
2. *Low* (baixo) – vale 1;
3. *Moderate* (moderado) – vale 3;
4. *High* (alto) – vale 5;
5. *Unknown* (desconhecido) – vale 5;
6. *Very High* (muito alto) – vale 10.

Uma vez atribuídos os valores de severidade e ocorrência do risco citado, estes são multiplicados entre si, com o objetivo de chegar a um valor denominado de *Criticality Rating* (valor crítico), que mostra qual risco deve ser priorizado ou tratado com maior atenção.

Caso este valor crítico seja menor que cinco, é atribuída uma prioridade baixa, onde o risco é destacado com a cor verde. Se o valor estiver entre o intervalo de 5 a 9, é atribuída uma prioridade média, destacada com a cor amarela. Por fim, se o valor for maior ou igual a 10, é atribuída uma prioridade alta e o risco fica destacado com a cor vermelha.

Na Tabela 3 abaixo, são mostradas todas as possibilidades de risco existentes e consideradas na empresa estudada.

Tabela 3 - Matriz de Risco da empresa

Matriz de risco			Valor crítico
Inexistente	x	Inexistente	0,3
Inexistente	x	Baixo	0,5
Inexistente	x	Moderado	1,5
Inexistente	x	Alto	2,5
Inexistente	x	Desconhecido	2,5
Inexistente	x	Muito alto	5,0
Baixo	x	Baixo	1,0
Baixo	x	Moderado	3,0
Baixo	x	Alto	5,0
Baixo	x	Desconhecido	5,0
Baixo	x	Muito alto	10,0
Moderado	x	Moderado	9,0
Moderado	x	Alto	15,0
Moderado	x	Desconhecido	15,0
Moderado	x	Muito alto	30,0
Alto	x	Alto	25,0
Alto	x	Desconhecido	25,0
Alto	x	Muito alto	50,0
Desconhecido	x	Desconhecido	25,0
Desconhecido	x	Muito alto	50,0
Muito alto	x	Muito alto	100,0

Fonte: Autores (2020)

De acordo com o Valor Crítico encontrado, é possível tomar quatro estratégias diferentes, sendo elas:

1. *Accept* (aceitar) – não realizar nenhuma ação quanto ao risco. Geralmente essa estratégia é utilizada quando o valor crítico cai na classificação em verde ou amarelo. Caso o valor crítico esteja em vermelho e a única estratégia possível seja aceitá-lo, o projeto pode ser abandonado.

2. *Mitigate* (mitigar) – tomar ações que possam diminuir a severidade ou a ocorrência do risco em questão. Esta estratégia é possível para todas as classificações existentes.

3. *Transfer* (transferir) – tomar ações que possam atribuir a responsabilidade para um terceiro. Esta estratégia é possível para todas as classificações existentes.

4. *Avoid* (evitar) – tomar ações que contribuam para a anulação da probabilidade de ocorrência. Na maioria dos casos, essa estratégia é utilizada para valor críticos mais elevados, devido ao alto impacto que este pode trazer ao projeto.

A partir do momento que a estratégia é definida, passa-se a pensar em como colocar a estratégia em prática, quem serão os responsáveis e até quando a ação será tomada, fator que irá variar de acordo com cada risco envolvido. É importante deixar claro que cada risco é reavaliado após as ações serem tomadas.

4 APRESENTAÇÃO DO MODELO

Uma vez explicado como funciona o processo de desenvolvimento de produto na empresa estudada, neste tópico foram avaliados os pontos positivos e destacados alguns pontos passíveis de melhoria e a proposta do modelo econômico integrando risco.

4.1 ANÁLISE DO MODELO ATUAL

Dentre toda a teoria apresentada anteriormente, é possível observar a aplicação de alguns pontos estudados no processo de desenvolvimento do produto na empresa sob estudo. Dentre os pontos positivos, podemos destacar a integração de equipes multidisciplinares, desde o gate 1 (Ideias e Seleção) até o gate 5 (Lançamento), fator considerado extremamente importante de acordo com os estudos de Griffin (2002) Apud Afonso et al (2008). De acordo com o autor, existe a necessidade de o produto respeitar os padrões de excelência exigidos por todas as áreas envolvidas (qualidade, administração, financeiro, logística etc.).

Outro ponto que vai ao encontro com a teoria apresentada refere-se à participação dos líderes durante as etapas de tomada de decisão do projeto. Na empresa estudada, a cada passagem de *gate* ou pelo menos uma vez por mês, os líderes se reúnem com os outros colaboradores envolvidos no projeto para discutir possíveis pontos de melhoria e para alinhar o avanço do projeto. De acordo com a teoria e segundo Afonso et al. (2008), o apoio da alta gerência durante todo o processo e a participação dos colaboradores é fundamental para que este possa trazer bons resultados à empresa.

Além disso, de acordo com Cooper (2008), a ausência dos profissionais mais experientes no processo de tomada de decisão poderia causar um problema na passagem dos gates, pois os colaboradores mais jovens poderiam realizar um julgamento incorreto e aprovar um projeto que não trouxesse os resultados esperados.

Outro fator positivo observado na empresa refere-se às atualizações das premissas e a realização das contas (P&L) a cada fase do projeto. Além do P&L, são realizadas atualizações do FMEA a partir do momento em que o gerenciamento de riscos é realizado. Dessa forma, cada vez que se toma a decisão de aceitar, mitigar ou transferir o risco, os valores críticos do FMEA são atualizados e a prioridade de risco é alterada. Isso é importante, pois, de acordo com Senhoras, Takeuchi e Takeuchi (2007), as mudanças de projeto devem ocorrer dentro das primeiras etapas, já que envolvem os menores custos de alteração, e os

graus de incerteza das variáveis vão diminuindo conforme o avanço do projeto. Sendo assim, cada atualização do projeto pode representar uma diminuição de possíveis custos de mudança.

Apesar dos pontos positivos citados anteriormente, também é possível observar alguns pontos passíveis de melhoria. Apesar da participação dos líderes ser importante para o projeto, a decisão de passagem de *gate* pode ser demorada, pois ela é feita apenas em uma reunião mensal. Isso pode acabar atrasando a evolução do projeto e dar oportunidade para um concorrente lançar um produto mais rápido no mercado. Segundo Senhoras, Takeuchi e Takeuchi (2007) a concorrência tem sido cada vez mais acirrada e os consumidores têm exigido melhores padrões de excelência, níveis de qualidade, preço e prazo de desenvolvimento. Dessa forma, quanto mais rápido um produto é lançado, maiores são as chances de a empresa comandar o mercado.

Outro ponto para se tomar atenção é a baixa utilização de novas tecnologias durante o processo de desenvolvimento do produto. São utilizadas apenas tecnologias tradicionais, de comunicação interna, que tem como função melhorar a comunicação apenas entre os funcionários da empresa, permitindo uma baixa interação com os consumidores. Dessa forma, pesquisas sobre o mercado dos concorrentes e os anseios dos consumidores são realizadas por fornecedores externos, aumentando o custo e o tempo de lançamento do produto, conforme apresentado por Grutzmann, Zambalde e Bermejo (2019).

Também foi possível observar a ausência de um QFD durante o processo de desenvolvimento do produto. Na empresa, este desenvolvimento leva em consideração aspectos como potencial de mercado e abrangência do portfólio presente, ou seja, opta-se por lançar um produto simplesmente pelo fato de um concorrente estar presente no mercado, e não levando em consideração a necessidade do público-alvo. Sendo assim, as especificações do produto poderiam ser levadas em consideração, de forma a atender a necessidade do cliente, melhorar a qualidade do produto, causar um aumento das vendas após o seu lançamento, reduzir e prevenir possíveis problemas de projeto (CAUCHICK, 2002).

Por fim, como ponto mais importante de desenvolvimento do presente trabalho e como principal proposta de melhoria, pode-se citar a ausência da realização de uma análise de risco quantitativa, que envolvam diferentes cenários de atuação do Produto S. Dessa forma, fica bastante difícil esquematizar o futuro e determinar as oportunidades de mercado, já que não se trabalha com probabilidades; apenas com premissas e com um único cenário. Segundo Schoemaker (1991 apud Almeida et al. 2005), é importante realizar não apenas

análises financeiras (P&L) mas também efetuar previsões a fim de reduzir o grau de incerteza na tomada de decisão, como por exemplo a utilização do Método de Monte Carlo.

Tabela 4 - Resumo dos principais pontos da análise do modelo atual

Análise do modelo atual	
Pontos positivos	Pontos negativos
Equipes multidisciplinares	Passagem de gates demoradas devido ao espaçamento entre reuniões
Participação dos líderes na tomada de decisão	Baixa utilização de tecnologia própria, durante o desenvolvimento do produto
Atualização das premissas e realização do P&L em cada fase do projeto	Ausência de QFD
FMEA constantemente atualizado e reavaliado (Análise de risco qualitativa)	Ausência de uma análise de risco quantitativa

Fonte: Autores, 2020

4.2 ESTRUTURAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

A partir das análises efetuadas no tópico 4.1, foi feito um mapeamento das variáveis envolvidas no processo de desenvolvimento de novos produtos. Conforme discutido, a realização de uma análise de risco quantitativa pode suportar a gerência no processo decisório e estabelecendo de forma sistemática a gestão dos riscos ao modelo de avaliação de projetos no contexto de inovação. Estabelecer um processo estruturado de gestão de risco ao processo de inovação tem como objetivo dar um melhor direcionamento para as atividades da empresa e apoiar o processo decisório com acurácia.

4.2.1 Mapeamento das variáveis do modelo alinhadas aos “stage gates”

Para que o processo de mapeamento das variáveis possa ser feito com maior assertividade, serão definidos a seguir os fatores que influenciam a tomada de decisão do

gate 3, conhecido como Desenvolvimento. A escolha por este *gate* está relacionada ao fato de que uma das variáveis-chave é a demanda.

De acordo com a teoria apresentada neste trabalho e com os conceitos de Tidd e Bessant (2015), a estipulação de demanda é um dos fatores mais difíceis de se prever, seja em um mercado já consolidado ou em um mercado totalmente novo e desconhecido, visto que a demanda possui aspectos externos a empresa, onde estes não são totalmente controlados por ela. Sendo assim, o vigente trabalho busca envolver a análise de risco e determinar como a sua utilização pode contribuir para uma melhor tomada de decisão.

Para que essa análise de risco possa ser feita de forma mais completa e com mais detalhes, serão listadas abaixo todas as variáveis de entrada envolvidas nesse *gate*:

a) Número de lojas ou clientes atendidos (DN): serve para entender qual seria o potencial tamanho de mercado para a Bebida S.

b) Giro por canal de distribuição: esse valor representa quantos produtos saem por loja mensalmente. Essa variável serve para entender qual o potencial de venda total desse produto para o consumidor final.

c) Crescimento anual: taxa de crescimento percentual atribuída de acordo com a passagem de um período de 12 meses de projeto.

d) Fator multiplicador: representa um volume extra de produtos a serem vendidos, considerando a formação de estoque nos clientes.

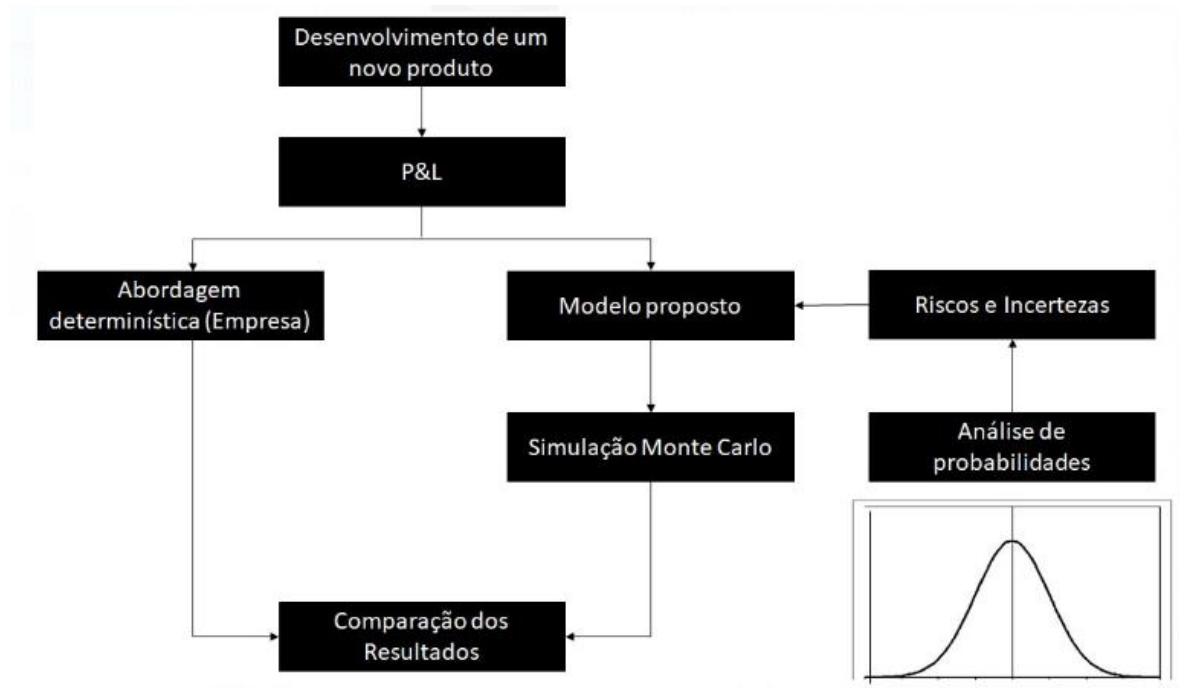
Para consolidar as informações, realizar a análise de riscos e a análise dos possíveis cenários, será utilizado o software Oracle Crystal Ball, que possibilitará realizar uma abordagem probabilística, de forma que seja possível comparar os resultados encontrados na empresa (determinísticos) com os resultados obtidos através da simulação, considerando os riscos e as incertezas envolvidas.

Esse software serve para construção de modelos preditivos, previsões, simulações e otimização de resultados, levando em consideração a abordagem de riscos no processo. O conceito empregado por trás do Cristal Ball refere-se ao método de Monte Carlo.

Através dessa análise, busca-se determinar a curva da demanda, de forma que seja possível analisar potenciais riscos ao projeto e quais seriam as consequências obtidas se determinada ação não planejada (incerta) viesse a acontecer de fato. Uma vez determinada essa demanda, seria possível alterar o P&L, de forma que ele represente resultados obtidos através de uma análise probabilística e não apenas resultados com base em premissas (determinísticas).

A Figura 9 mostrada abaixo tem como objetivo resumir e esquematizar a proposta do presente trabalho.

Figura 9 – Proposta do trabalho



Fonte: Autores, 2020

4.2.2 Apresentação do modelo determinístico

De acordo com as explicações anteriores, neste tópico, será mostrado e apresentado o modelo determinístico, isto é, todos os dados e informações utilizadas pela empresa estudada, para construir o P&L e analisar a viabilidade do projeto. Para preservar as informações da empresa, os dados foram adaptados, mantendo-se a proporcionalidade entre eles, mudando apenas a base de cálculo construída.

O primeiro dado essencial para a construção do P&L foi a determinação do volume de vendas da empresa (Venda Sell In). Para chegar neste valor, é necessário seguir o seguinte raciocínio:

Primeiramente deve-se determinar a Venda Sell Out, que corresponde a venda da ponta da cadeia, ou seja, a venda do cliente da empresa estudada. Para isso, deve-se utilizar a seguinte fórmula, lembrando que DN refere-se ao número de lojas atendidas:

$$\text{Venda Sell Out} = \text{Giro canal Farma} \times \text{DN Farma} + \text{Giro Canal Alimentar} \times \text{DN Alimentar}$$

Após encontrar o valor da Venda Sell Out, deve-se determinar o estoque do cliente, calculado conforme mostrado a seguir. É utilizado um fator multiplicador, a fim de determinar uma previsão do estoque do cliente.

$$\text{Estoque Cliente} = (\text{Venda Sell Out} \times \text{Fator Multiplicador}) + \text{Estoque Cliente } (N - 1)$$

Dessa forma, chegamos ao volume de vendas total da empresa por período, obtido através da fórmula abaixo:

$$\text{Venda Sell In} = \text{Venda Sell Out} + \text{Estoque Cliente}$$

Essa Venda Sell In é calculada por sabor e por período, visto que podem existir variações de demanda de acordo com os meses (sazonalidade) e com cada produto. As tabelas abaixo mostram os valores dos três sabores que representam o portfólio da Bebida S, onde estes foram utilizados considerando o Ano Vigente e para o Ano 1.

Tabela 5 – Construção das vendas *sell in* do sabor X

Sabor X	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21
Venda Sell in	142.642	155.652	141.296	232.039	376.527	467.392	523.884	605.463	345.482	345.482	345.482	345.482
Estoque do cliente	97.729	166.707	170.946	205.665	330.353	526.207	744.005	1.003.986	1.003.986	1.003.986	1.003.986	1.003.986
Fator Multiplicador	2,18	0,80	0,03	0,18	0,50	0,72	0,71	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Venda Sell out	44.913	86.674	137.057	197.320	251.839	271.538	306.086	345.482	345.482	345.482	345.482	345.482
Giro Farma	12,9	12,9	14,9	16,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
DN Farma	3000	6000	8250	10500	11250	12000	13500	15000	15000	15000	15000	15000
Giro Alimentar	64,4	64,4	74,3	84,2	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
DN Alimentar	98	147	196	245	294	343	392	490	490	490	490	490

Fonte: Empresa, 2020

Com base nos dados da Tabela 5 acima, têm-se que a venda *sell in* do ano vigente é de 1.048.156 unidades e a venda *sell in* total do Ano 1 é de 4.026.824 unidades. Conclui-se, portanto, que essa venda cresce à medida que o produto se consolida no mercado e a medida vai amadurecendo.

Tabela 6 - Construção das vendas *sell in* do sabor Y

Sabor Y	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21
Venda Sell in	190.189	207.536	188.394	309.386	502.035	623.190	698.512	807.284	473.707	473.707	473.707	473.707
Estoque do cliente	130.306	222.277	227.928	274.221	440.470	701.610	992.007	1.338.647	1.351.711	1.364.775	1.377.838	1.390.902
Fator Multiplicador	2,18	0,80	0,03	0,18	0,50	0,72	0,71	0,75	0,03	0,03	0,03	0,03
Venda Sell out	59.884	115.565	182.743	263.093	335.786	362.050	408.114	460.643	460.643	460.643	460.643	460.643
Giro Farma	17,2	17,2	19,8	22,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4
DN Farma	3000	6000	8250	10500	11250	12000	13500	15000	15000	15000	15000	15000
Giro Alimentar	85,8	85,8	99,0	112,2	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0
DN Alimentar	98	147	196	245	294	343	392	490	490	490	490	490

Fonte: Empresa, 2020

Na Tabela 6 acima, percebe-se que o Sabor Y possui um maior apelo comercial, dado que seu giro é superior, se comparado com o Sabor X. Por consequência, a Venda Sell In total do Ano vigente também é maior, resultando em 1.397.541 unidades (aumento de 33,3%) e a venda *sell in* do Ano 1 representando 5.421.353 (aumento de 34,6%).

Tabela 7 - Construção das vendas *sell in* do sabor Z

Sabor Z	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21
Venda Sell in	142.642	155.652	141.296	232.039	376.527	467.392	523.884	605.463	345.482	345.482	345.482	345.482
Estoque do cliente	97.729	166.707	170.946	205.665	330.353	526.207	744.005	1.003.986	1.003.986	1.003.986	1.003.986	1.003.986
Fator Multiplicador	2,18	0,80	0,03	0,18	0,50	0,72	0,71	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Venda Sell out	44.913	86.674	137.057	197.320	251.839	271.538	306.086	345.482	345.482	345.482	345.482	345.482
Giro Farma	12,9	12,9	14,9	16,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
DN Farma	3000	6000	8250	10500	11250	12000	13500	15000	15000	15000	15000	15000
Giro Alimentar	64,4	64,4	74,3	84,2	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
DN Alimentar	98	147	196	245	294	343	392	490	490	490	490	490

Fonte: Empresa, 2020

Com base na Tabela 7 acima, é possível perceber que a empresa estudada adotou como premissa que o apelo comercial do Sabor X e Sabor Z são iguais, representando, portanto, o mesmo volume de vendas *sell in* no Ano Vigente e no Ano 1.

É importante ressaltar que para determinar o volume de vendas do período Ano 2, a empresa estipulou um crescimento nas vendas de 133% para todos os sabores do portfólio.

Uma vez que foi mostrado como foi estipulada a construção do volume (em unidades), para compor a linha de volume na tabela de P&L, basta multiplicar os valores pela taxa de conversão quilograma/unidade do produto, que é 0,052083. E finalmente para se ter o valor em toneladas basta dividir o resultado por 10^3 . Isso ocorre por conta da existência de um padrão determinado pela empresa, devido a diferentes tipos de tamanhos e volumes de

embalagem de produtos, portanto é necessário converter os dados de unidades para se ter uma mesma base de comparação.

A próxima linha do P&L representa o Faturamento Líquido (CAF) de cada produto em cada período. Foi estipulado pela empresa um preço de venda final ao consumidor (PTC) de 9,90 R\$/un. Para se chegar ao faturamento líquido basta retirar os impostos de venda e as margens dos clientes envolvidos, multiplicando este valor pelo volume vendido.

A linha seguinte do P&L é a de Benefício fiscal concedido pelo governo, porém este produto em questão não foi selecionado para receber este incentivo.

A parte do contrato representa uma pequena porcentagem de 1,6% paga aos clientes (farma e alimentar), com incentivo de auxiliá-lo nas vendas do produto. Vale ressaltar que ela não varia, sendo aplicada diretamente no CAF daquele ano.

Já o F. Contrato é um valor estratégico pago pela empresa, utilizado como ferramenta para alavancar as vendas do produto, concedendo desconto ao consumidor final, por exemplo. Perto de seu lançamento esse valor é mais elevado para ajudar diretamente na divulgação do produto, e esse nível de investimento muda à medida que este vai se consolidando no mercado, diminuindo de valor.

O Faturamento Líquido de Investimentos do Cliente (CANN) é a soma dos 4 itens anteriores (CAF + Benefício + Contrato + F. Contrato).

A linha em que entram todos os custos de fabricação do produto é a COGS. Neste P&L existem diferenças dos preços entre os sabores, tornando-os mais ou menos rentáveis

A última linha antes da margem operacional é a linha dos custos logísticos (LOG), que é determinada com os custos de transporte da fábrica até o cliente.

Por fim a margem bruta (CO) é o resultado do P&L e seu valor é levado em consideração para a tomada de decisão, variando de sabor para sabor do produto.

As três tabelas a seguir mostram o P&L dos três sabores que compõe o projeto Bebida S. A Tabela 8 abaixo apresenta o P&L do sabor X.

Tabela 8 – P&L determinístico do sabor X

UoM	P&L	2020	Y1	Y2	Y3
Unidades	Volume	1.048.156	4.026.824	5.374.577	6.179.942
Toneladas	Volume	54,6	209,7	279,9	321,9
R\$/lata	PTC	9,90	9,90	9,90	9,90
R\$	Faturamento líquido (Caf)	5.815	22.342	29.820	34.288
R\$/kg	Caf/ KG	106,53	106,53	106,53	106,53
R\$	Benefício	0	0	0	0
%caf	% Benef.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R\$	Contrato	-95	-366	-488	-561
%caf	% Contrato	-1,6%	-1,6%	-1,6%	-1,6%
R\$	F.Contrato	-2.269	-2.802	-2.473	-2.143
%caf	%F. Contrato	-39,0%	-12,5%	-8,3%	-6,2%
R\$	CANN	3.451	19.174	26.859	31.584
R\$/kg	CANN/ KG	63,22	91,42	95,95	98,13
R\$	COGS	-2.737	-10.517	-14.037	-16.140
R\$/kg	COGS/ KG	-50,14	-50,14	-50,14	-50,14
R\$	LOG	-383	-1.472	-1.964	-2.259
R\$/kg	LOG/ KG	-7,02	-7,02	-7,02	-7,02
R\$	Margem Bruta (CO)	331	7.185	10.858	13.185
R\$/kg	CO/ KG	6,06	34,26	38,79	40,96
% CANN	CO%	9,59%	37,47%	40,42%	41,75%

Fonte: Empresa, 2020

A tabela 9 mostrada abaixo apresenta o P&L do sabor Y. Através dela é possível observar que a margem bruta é maior, pelo fato deste sabor possuir um maior volume de vendas.

Tabela 9 - P&L determinístico do sabor Y

UoM	P&L	2020	Y1	Y2	Y3
Unidades	Volume	1.397.541	5.421.353	7.235.846	8.320.117
Toneladas	Volume	72,8	282,4	376,9	433,3
R\$/lata	PTC	9,90	9,90	9,90	9,90
R\$	Faturamento líquido (Caf)	7.754	30.079	40.147	46.162
R\$/kg	Caf/ KG	106,53	106,53	106,53	106,53
R\$	Benefício	0	0	0	0
%caf	% Benef.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R\$	Contrato	-127	-493	-657	-756
%caf	% Contrato	-1,6%	-1,6%	-1,6%	-1,6%
R\$	F.Contrato	-3.025	-3.746	-3.305	-2.864
%caf	%F. Contrato	-39,0%	-12,5%	-8,2%	-6,2%
R\$	CANN	4.602	25.841	36.184	42.542
R\$/kg	CANN/ KG	63,22	91,52	96,01	98,17
R\$	COGS	-3.660	-14.198	-18.951	-21.790
R\$/kg	COGS/ KG	-50,28	-50,28	-50,28	-50,28
R\$	LOG	-511	-1.982	-2.645	-3.041
R\$/kg	LOG/ KG	-7,02	-7,02	-7,02	-7,02
R\$	Margem Bruta (CO)	431	9.661	14.589	17.711
R\$/kg	CO/ KG	5,92	34,22	38,71	40,87
% CANN	CO%	9,37%	37,39%	40,32%	41,63%

Fonte: Empresa, 2020

A tabela 10 mostrada abaixo apresenta o P&L do sabor Z. Nota-se que, para este sabor, a margem bruta é praticamente igual ao resultado do sabor X, já que a demanda é igual. Essa pequena variação existente na margem bruta é devido ao COGS, que também se altera de sabor para sabor.

Tabela 10 - P&L determinístico do sabor Z

UoM	P&L	2020	Y1	Y2	Y3
Unidades	Volume	1.048.156	4.026.824	5.374.577	6.179.942
Toneladas	Volume	54,6	209,7	279,9	321,9
R\$/lata	PTC	9,90	9,90	9,90	9,90
R\$	Faturamento líquido (Caf)	5.815	22.342	29.820	34.288
R\$/kg	Caf/ KG	106,53	106,53	106,53	106,53
R\$	Beneficio	0	0	0	0
%caf	% Benef.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R\$	Contrato	-95	-366	-488	-561
%caf	% Contrato	-1,6%	-1,6%	-1,6%	-1,6%
R\$	F.Contrato	-2.269	-2.802	-2.473	-2.143
%caf	%F. Contrato	-39,0%	-12,5%	-8,3%	-6,2%
R\$	CANN	3.451	19.174	26.859	31.584
R\$/kg	CANN/ KG	63,22	91,42	95,95	98,13
R\$	COGS	-2.704	-10.389	-13.866	-15.944
R\$/kg	COGS/ KG	-49,54	-49,54	-49,54	-49,54
R\$	LOG	-383	-1.472	-1.964	-2.259
R\$/kg	LOG/ KG	-7,02	-7,02	-7,02	-7,02
R\$	Margem Bruta (CO)	364	7.313	11.028	13.381
R\$/kg	CO/ KG	6,67	34,87	39,40	41,57
% CANN	CO%	10,55%	38,14%	41,06%	42,37%

Fonte: Empresa, 2020

A soma dos resultados obtidos por cada sabor resulta em um P&L total do projeto, apresentado na Tabela 11 a seguir. Esse é o P&L final que foi considerado como ponto chave da decisão entre lançar ou não o produto, indicando a passagem para o último *gate* do projeto, que se refere a fase de lançamento.

Tabela 11 – P&L determinístico do projeto Bebida S

UoM	P&L	2020	Y1	Y2	Y3
		2020	Y1	Y2	Y3
Unidades	Volume	3.493.853	13.475.000	17.985.000	20.680.000
Tonelada	Volume	182,0	701,8	936,7	1.077,1
R\$/lata	PTC	9,90	9,90	9,90	9,90
R\$	Faturamento líquido (CAF)	19.385	74.763	99.786	114.739
R\$/kg	Caf/ KG	106,53	106,53	106,53	106,53
R\$	Benefício	0	0	0	0
%caf	% Benef.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R\$	Contrato	-317	-1.224	-1.634	-1.879
%caf	% Contrato	-1,6%	-1,6%	-1,6%	-1,6%
R\$	F.Contrato	-7.563	-9.350	-8.250	-7.150
%caf	%F. Contrato	-39,0%	-12,5%	-8,3%	-6,2%
R\$	CANN	11.505	64.189	89.902	105.710
R\$/kg	CANN/ KG	63,22	91,46	95,98	98,14
R\$	COGS	-9.102	-35.104	-46.854	-53.874
R\$/kg	COGS/ KG	-50,02	-50,02	-50,02	-50,02
R\$	LOG	-1.277	-4.925	-6.574	-7.559
R\$/kg	LOG/ KG	-7,02	-7,02	-7,02	-7,02
R\$	Margem Bruta (CO)	1.126	24.159	36.475	44.277
R\$/kg	CO/ KG	6,19	34,42	38,94	41,11
% CANN	CO%	9,79%	37,64%	40,57%	41,89%

Fonte: Empresa, 2020

A próxima fase do trabalho consiste em apresentar as análises de melhoria, tomadas com base no P&L mostrado acima, com o objetivo de comparar os resultados obtidos com a análise determinística da empresa.

4.3 SIMULAÇÃO DO MODELO PROBABILÍSTICO

A simulação proposta no trabalho parte da teoria da Análise de Monte Carlo apresentada na revisão bibliográfica, que utiliza a análise de cenários e a análise de risco, transformando premissas determinísticas em premissas probabilísticas, por meio da utilização de dados históricos.

Apesar da Bebida S ser um projeto totalmente inovador para a empresa, esses dados históricos foram obtidos a partir de outro produto do portfólio, que possuía características parecidas com a Bebida S. Dessa forma, foram utilizadas premissas de projeções de demanda (volume de vendas), giro por canal e os dados de crescimento de vendas por ano, com o objetivo de entender as consequências que a variação desses dados podem trazer aos resultados do projeto, assim como mapear o comportamento das variáveis envolvidas.

É importante ressaltar que a análise probabilística será tomada com base no giro de vendas e no crescimento por ano, já que influenciam diretamente no volume final de vendas e pelo fato de serem as variáveis mais difíceis de determinar, pois dependem de fatores externos (mercado).

A apresentação dos dados históricos terá início pelo canal Farma, visto que este representa o maior volume de vendas da Bebida S. Conforme é possível perceber nas tabelas mostradas abaixo, o giro de vendas do sabor Y possui uma maior quantidade de dados (138), pois se refere a um sabor mais antigo e, portanto, mais conhecido no mercado. Já os sabores X e Z foram lançados no mesmo período e possuem o mesmo tempo de existência no mercado, possuindo 90 valores como base de dados. Além disso, vale ressaltar que os sabores X e Z não são vendidos para o cliente F.

Outro ponto importante a ser destacado é que os sabores X e Z foram lançados neste canal de distribuição apenas 6 meses depois do lançamento do sabor Y e, portanto, os dados para estes sabores foram considerados apenas a partir do mês 6.

Tabela 12 – Giro por cliente do sabor X no canal farma

	Sabor X											
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Cliente A	-	-	-	-	-	-	-	23,47	26,66	31,40	30,97	43,83
Cliente B	-	-	-	-	-	0,64	13,34	13,17	9,66	34,43	16,08	31,56
Cliente C	-	-	-	-	-	-	-	-	1,71	2,52	9,29	10,76
Cliente D	-	-	-	-	-	-	5,01	10,66	12,02	16,66	16,66	13,36
Cliente E	-	-	-	-	-	-	-	-	8,34	30,34	12,70	27,49

	Sabor X											
	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	
Cliente A	49,93	43,00	36,29	47,01	52,23	32,78	28,10	33,49	52,61	43,43	44,89	
Cliente B	28,29	22,19	8,59	24,03	29,23	15,69	15,71	23,05	17,87	17,87	27,58	
Cliente C	10,55	11,90	7,39	7,66	8,66	16,23	20,56	15,69	18,21	17,04	11,18	
Cliente D	18,34	25,59	12,01	19,40	19,97	15,83	16,86	22,34	16,86	20,26	20,44	
Cliente E	23,41	28,85	11,31	21,11	25,00	11,38	17,25	19,58	14,26	14,26	19,99	

Fonte: Empresa, 2020

Tabela 13 - Giro por cliente do sabor Y no canal farma

	Sabor Y											
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Cliente A	34,92	30,14	28,60	34,65	32,62	15,72	33,61	45,22	34,58	36,90	34,88	53,77
Cliente B	0,66	-	1,32	16,80	0,47	0,20	19,62	21,93	17,38	32,74	13,23	29,43
Cliente C	4,15	4,42	2,70	10,46	5,50	8,84	9,20	5,32	16,50	8,39	15,33	18,30
Cliente D	4,06	3,89	5,16	3,83	17,69	3,15	10,37	12,92	13,15	15,89	15,89	12,84
Cliente E	1,52	-	3,04	16,66	0,81	2,16	9,47	22,74	13,95	32,28	12,13	22,38
Cliente F	0,26	0,90	16,81	17,82	7,77	8,40	22,24	19,12	11,92	13,84	15,25	17,12

	Sabor Y											
	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	
Cliente A	116,69	66,93	55,47	54,33	59,13	36,37	36,28	34,59	49,90	39,98	36,43	
Cliente B	22,14	31,59	17,66	20,10	20,83	10,32	14,75	16,65	13,87	13,87	17,75	
Cliente C	12,53	33,99	16,50	13,61	11,63	21,53	22,63	23,80	19,11	26,15	29,75	
Cliente D	15,72	24,77	17,42	17,06	15,13	14,25	15,46	15,04	14,63	16,08	17,32	
Cliente E	15,86	23,05	15,46	14,88	14,74	9,08	9,44	15,00	9,92	9,92	12,73	
Cliente F	20,81	20,46	19,91	21,07	22,70	13,57	18,22	12,19	19,40	12,87	16,02	

Fonte: Empresa, 2020

Tabela 14 - Giro por cliente do sabor Z no canal farma

	Sabor Z											
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Cliente A	-	-	-	-	-	-	-	24,15	27,95	34,34	33,17	49,00
Cliente B	-	-	-	-	-	0,28	16,26	11,36	11,47	34,85	14,71	34,44
Cliente C	-	-	-	-	-	-	-	-	1,44	5,14	13,07	14,96
Cliente D	-	-	-	-	-	-	6,82	10,76	12,85	15,97	15,97	10,52
Cliente E	-	-	-	-	-	-	-	-	8,89	28,11	12,94	25,09

	Sabor Z										
	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23
Cliente A	42,14	60,73	46,06	48,90	59,28	36,21	39,30	38,30	59,37	49,89	49,90
Cliente B	30,82	27,94	6,33	20,36	23,00	15,32	11,51	19,89	18,18	18,18	19,29
Cliente C	8,66	18,57	8,30	12,62	13,07	24,67	24,25	24,80	25,07	28,49	21,55
Cliente D	17,82	24,15	10,67	14,67	18,54	17,69	20,24	20,50	20,69	21,08	20,47
Cliente E	23,22	24,78	8,89	23,27	24,85	16,51	16,94	22,19	15,00	15,00	17,71

Fonte: Empresa, 2020

Já para o canal alimentar, foram utilizados os dados de giro mostrados na Tabela 15 a seguir. Como é possível observar, pelo fato desse canal representar um menor volume de vendas, menos clientes são atendidos e, portanto, menor é o giro por mês. Além disso, foi adotado como premissa que o giro desse canal é igual para todos os sabores, diferentemente do que ocorre no canal farma.

Tabela 15 - Giro por cliente dos sabores X, Y e Z no canal alimentar

	Todos os sabores								
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9
CLIENTE G	64,00	10,00	6,67	8,33	6,67	20,67	1,67	1,00	4,00
CLIENTE H	-	-	-	63,60	62,80	43,40	64,00	34,60	11,40
CLIENTE I	-	-	-	-	-	-	4,00	-	3,00

	Todos os sabores								
	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18
CLIENTE G	1,67	18,33	-	-	-	-	-	-	-
CLIENTE H	38,60	26,40	21,80	19,20	31,60	16,40	32,40	25,60	-
CLIENTE I	-	33,00	4,00	15,33	-	-	-	-	-

Fonte: Empresa, 2020

Uma vez definidas as bases históricas com os valores de giro, foi realizado, através do software Crystal Ball, um ajuste da distribuição probabilística aos dados. Ou seja, para o giro do produto nos canais farma e alimentar, utilizou-se dos dados de outros produtos do portfólio da empresa para cada sabor, previamente apresentados na Tabela 12, 13, 14 e 15. E assim pode-se definir os pressupostos de giro apresentados a seguir nas Tabelas 16, 17 e 18, para os sabores X, Y e Z.

Tabela 16 – Definição dos pressupostos Sabor X

Sabor X	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21
Venda Sell In	142.642	155.652	141.296	232.039	376.527	467.392	523.884	605.463	345.482	345.482	345.482	345.482
Estoque do cliente	97.729	166.707	170.946	205.665	330.353	526.207	744.005	1.003.986	1.003.986	1.003.986	1.003.986	1.003.986
Fator Multiplicador	2,18	0,80	0,03	0,18	0,50	0,72	0,71	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Venda Sell out	44.913	86.674	137.057	197.320	251.839	271.538	306.086	345.482	345.482	345.482	345.482	345.482
Giro Farma	12,87	12,87	14,85	16,83	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
DN Farma	3000	6000	8250	10500	11250	12000	13500	15000	15000	15000	15000	15000
Giro Alimentar	64,35	64,35	74,25	84,15	99	99	99	99	99	99	99	99
DN Alimentar	98	147	196	245	294	343	392	490	490	490	490	490

Fonte: Empresa, 2020

A tabela 17 a seguir representa o produto que mais tem informações na base histórica, pois, conforme citado anteriormente, foi o primeiro sabor a ser lançado. Além disso, é o sabor de maior aceitação no mercado, representando o maior giro em comparação aos outros sabores.

Tabela 17 - Definição dos pressupostos Sabor Y

Sabor Y	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21
Venda Sell In	190.189	207.536	188.394	309.386	502.035	623.190	698.512	807.284	473.707	473.707	473.707	473.707
Estoque do cliente	130.306	222.277	227.928	274.221	440.470	701.610	992.007	1.338.647	1.351.711	1.364.775	1.377.838	1.390.902
Fator Multiplicador	2,18	0,80	0,03	0,18	0,50	0,72	0,71	0,75	0,03	0,03	0,03	0,03
Venda Sell out	59.884	115.565	182.743	263.093	335.786	362.050	408.114	460.643	460.643	460.643	460.643	460.643
Giro Farma	17,16	17,16	19,8	22,44	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4
DN Farma	3000	6000	8250	10500	11250	12000	13500	15000	15000	15000	15000	15000
Giro Alimentar	85,8	85,8	99	112,2	132	132	132	132	132	132	132	132
DN Alimentar	98	147	196	245	294	343	392	490	490	490	490	490

Fonte: Empresa, 2020

Vale ressaltar também que a Tabela 18 possui os mesmos dados de giro mostrados na Tabela 16, mas respeitam uma base histórica diferente, respeitando o sabor em questão.

Tabela 18 – Definição dos pressupostos Sabor Z

Sabor Z	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21
Venda Sell In	142.642	155.652	141.296	232.039	376.527	467.392	523.884	605.463	345.482	345.482	345.482	345.482
Estoque do cliente	97.729	166.707	170.946	205.665	330.353	526.207	744.005	1.003.986	1.003.986	1.003.986	1.003.986	1.003.986
Fator Multiplicador	2,18	0,80	0,03	0,18	0,50	0,72	0,71	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Venda Sell out	44.913	86.674	137.057	197.320	251.839	271.538	306.086	345.482	345.482	345.482	345.482	345.482
Giro Farma	12,87	12,87	14,85	16,83	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
DN Farma	3000	6000	8250	10500	11250	12000	13500	15000	15000	15000	15000	15000
Giro Alimentar	64,35	64,35	74,25	84,15	99	99	99	99	99	99	99	99
DN Alimentar	98	147	196	245	294	343	392	490	490	490	490	490

Fonte: Empresa, 2020

As Tabelas 16, 17 e 18 apresentadas acima serviram como base para simular os resultados probabilísticos dos períodos 2020 e Ano Y1. No entanto, além dos dados de giro extraídos de outro produto do portfólio da empresa, utilizou-se uma base histórica de crescimento de vendas desse produto para simular o crescimento do período Ano Y2 no P&L. Esses dados de crescimento de vendas ao longo dos anos podem ser observados na Tabela 19 abaixo.

Tabela 19 – Base de crescimento de vendas, por período, para o ano Y2

	Intervalo ano 1		Volume UNIDADES	Intervalo ano 2		Volume UNIDADES	Crescimento %
Produto Portfólio Sabor Y	jan/18	dez/18	1.493.052	jan/19	dez/19	2.172.374	145%
Produto Portfólio Sabor Y	fev/18	jan/19	1.585.513	fev/19	jan/20	2.189.660	138%
Produto Portfólio Sabor Y	mar/18	fev/19	1.559.883	mar/19	fev/20	2.300.408	147%
Produto Portfólio Sabor Y	abr/18	mar/19	1.545.550	abr/19	mar/20	2.415.969	156%
Produto Portfólio Sabor Y	mai/18	abr/19	1.468.957	mai/19	abr/20	2.433.151	166%
Produto Portfólio Sabor Y	jun/18	mai/19	1.549.554	jun/19	mai/20	2.455.899	158%
Produto Portfólio Sabor Y	jul/18	jun/19	1.587.751	jul/19	jun/20	2.442.396	154%
Produto Portfólio Sabor Y	ago/18	jul/19	1.531.151	ago/19	jul/20	2.432.425	159%
Produto Portfólio Sabor X	jan/18	dez/18	1.328.019	jan/19	dez/19	1.410.519	106%
Produto Portfólio Sabor X	fev/18	jan/19	1.305.865	fev/19	jan/20	1.604.147	123%
Produto Portfólio Sabor X	mar/18	fev/19	1.232.391	mar/19	fev/20	1.828.475	148%
Produto Portfólio Sabor X	abr/18	mar/19	1.176.318	abr/19	mar/20	1.926.392	164%
Produto Portfólio Sabor X	mai/18	abr/19	1.146.910	mai/19	abr/20	1.936.363	169%
Produto Portfólio Sabor X	jun/18	mai/19	1.154.219	jun/19	mai/20	1.952.429	169%
Produto Portfólio Sabor X	jul/18	jun/19	1.163.080	jul/19	jun/20	2.058.040	177%
Produto Portfólio Sabor X	ago/18	jul/19	1.235.608	ago/19	jul/20	2.061.813	167%
Produto Portfólio Sabor Z	jan/18	dez/18	984.440	jan/19	dez/19	1.207.745	123%
Produto Portfólio Sabor Z	fev/18	jan/19	914.650	fev/19	jan/20	1.297.241	142%
Produto Portfólio Sabor Z	mar/18	fev/19	881.804	mar/19	fev/20	1.480.952	168%
Produto Portfólio Sabor Z	abr/18	mar/19	851.301	abr/19	mar/20	1.584.495	186%
Produto Portfólio Sabor Z	mai/18	abr/19	855.415	mai/19	abr/20	1.616.819	189%
Produto Portfólio Sabor Z	jun/18	mai/19	864.006	jun/19	mai/20	1.684.969	195%
Produto Portfólio Sabor Z	jul/18	jun/19	878.955	jul/19	jun/20	1.700.122	193%
Produto Portfólio Sabor Z	ago/18	jul/19	933.675	ago/19	jul/20	1.696.046	182%

Fonte: Empresa, 2020

A Tabela 19 apresenta dados desde janeiro de 2018 até julho de 2020, com os volumes de venda separados por intervalos de 12 meses (1 ano), comparados com o volume dos 12

meses seguintes. A ideia por trás dos dados de crescimento percentual coletados é questionar as premissas adotadas pela empresa, que estipularam uma taxa de crescimento de 133%, do intervalo de agosto de 2020 até julho de 2021.

Também é possível notar na tabela mostrada acima, que os dados de agosto a julho estão destacados em amarelo para todos os sabores. Isso se deve pelo fato de representar o mesmo período de lançamento da Bebida S. No entanto, caso fossem coletados dados apenas deste período específico, a base teria informações incompletas e insuficientes para simulação do modelo, além de que seriam necessários ter dados de vários anos. Por isso, considerou-se os crescimentos de vários períodos diferentes, que tivessem o mesmo intervalo de 12 meses. Essa coleta de dados foi feita desta forma, pois o projeto Bebida S poderia ter seu lançamento atrasado ou adiantado, onde o modelo estudado teria uma base sólida de comparação independentemente do período em que foi lançado, ou seja, caso ele fosse lançado em setembro de 2020, também teríamos dados de comparação até agosto de 2021.

5 RESULTADOS

Os resultados provenientes da simulação realizada no *software* Crystal Ball, consistem em três cenários: cenário normal, cenário otimista e cenário pessimista.

O cenário normal considera todos os dados históricos de giro apresentados no tópico anterior e listados nas tabelas 12 a 15. Este cenário considera todos os clientes existentes em cada sabor, para o canal de distribuição farma e distribuição alimentar.

O cenário otimista considera que o giro é sempre o melhor possível, representado pelos clientes que possuem maior média de giro. Para ele foi considerado somente os dados do cliente A para o canal farma e os dados do cliente H para o canal alimentar, para todos os sabores.

O cenário pessimista é exatamente o oposto do otimista, considerando o pior cenário de giro possível, ou seja, utilizando os dados dos clientes com menor média. No canal farma foi utilizado o cliente E para o sabor Y, e para os sabores X e Z foi utilizado o cliente C. Já no canal alimentar foi utilizado o cliente I, para todos os sabores.

De acordo com o P&L determinístico foi calculada a CO do projeto Bebida S para os anos de 2020, ano Y1 e ano Y2, cujos valores foram de: R\$ 1.126, R\$ 24.159, R\$ 36.475, respectivamente.

Um breve resumo dos resultados é apresentado na Tabela 20 abaixo, onde é considerado a probabilidade de a CO ser maior que a CO determinística para cada ano.

Tabela 20 – Resumo dos resultados finais

Cenários	Base de clientes	Probabilidade: CO > CO Determinístico		
		2020	Y1	Y2
Normal	A, B, C, D, E, F, G, H, I	60,49%	64,49%	64,24%
Otimista	A, H	63,09%	62,62%	59,48%
Pessimista	E, C, I	23,72%	11,04%	20,11%

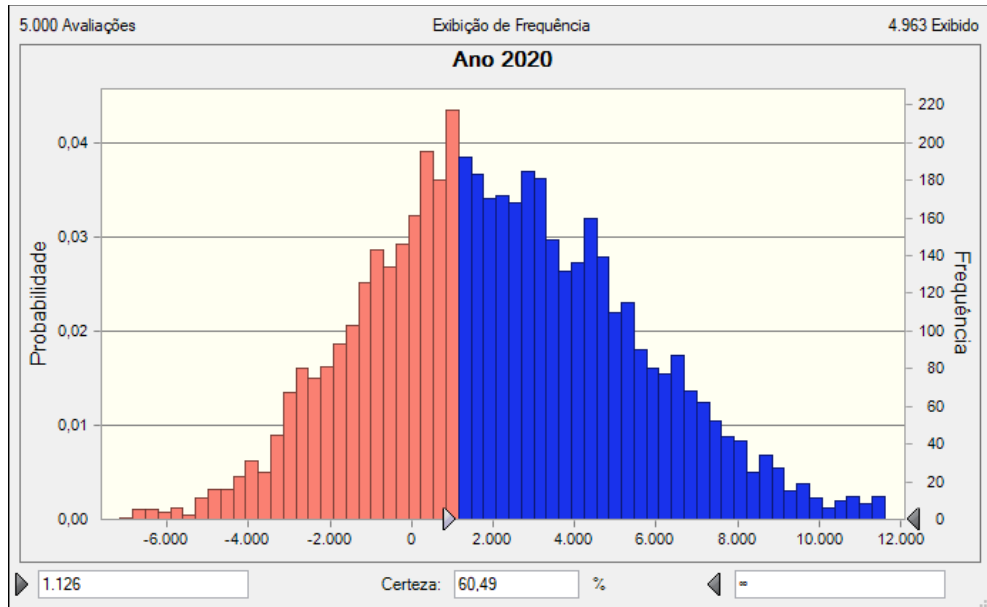
Fonte: Autores, 2020

A seguir serão apresentados os resultados para os três cenários considerados no presente trabalho, sendo o primeiro deles o cenário normal.

Para o gráfico apresentado nas figuras 10, 11 e 12 abaixo podemos analisar o risco apresentado ao projeto, tomando como base o valor determinado como meta pela empresa em cada ano.

Para o ano de 2020 têm-se 60,49% de chance de o projeto apresentar um resultado melhor que o objetivo de R\$ 1.126.

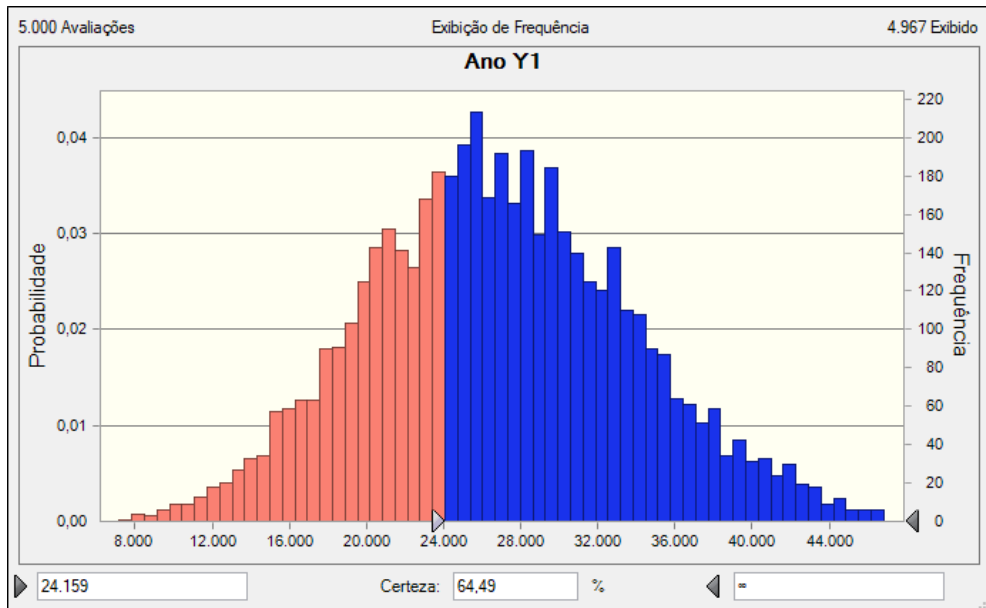
Figura 10 – Resultado do modelo probabilístico para o Ano 2020 no cenário normal



Fonte: Autores, 2020

Para o ano Y1 têm-se 64,49% de chance de o projeto apresentar um resultado melhor que o objetivo de R\$ 24.159.

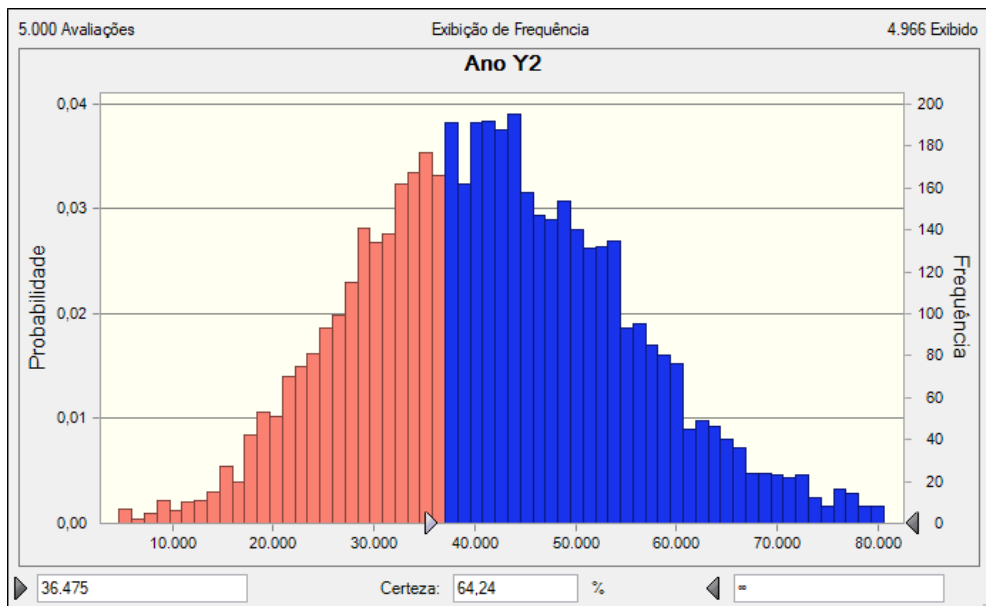
Figura 11 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano Y1 no cenário normal



Fonte: Autores, 2020

Para o ano Y2 têm-se 64,24% de chance de o projeto apresentar um resultado melhor que o objetivo de R\$ 36.475.

Figura 12 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano Y2 no cenário normal

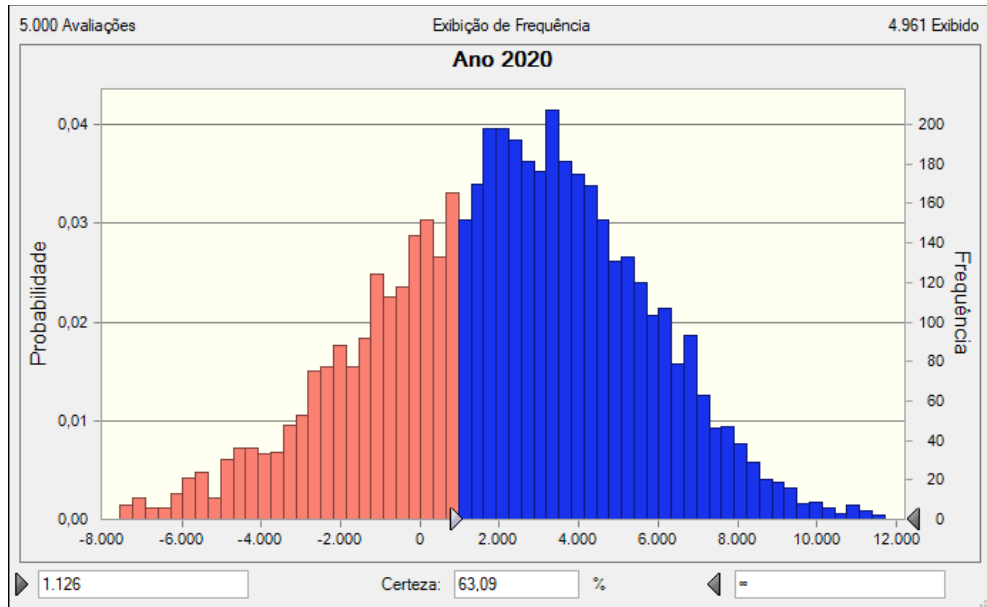


Fonte: Autores, 2020

A seguir será apresentado o cenário otimista. Para o gráfico apresentado nas figuras 13, 14, 15 abaixo podemos analisar o risco apresentado ao projeto, tomando como base o

valor determinado como meta pela empresa. Para o ano de 2020 têm-se 63,09% de chance de o projeto apresentar um resultado melhor que o objetivo de R\$ 1.126.

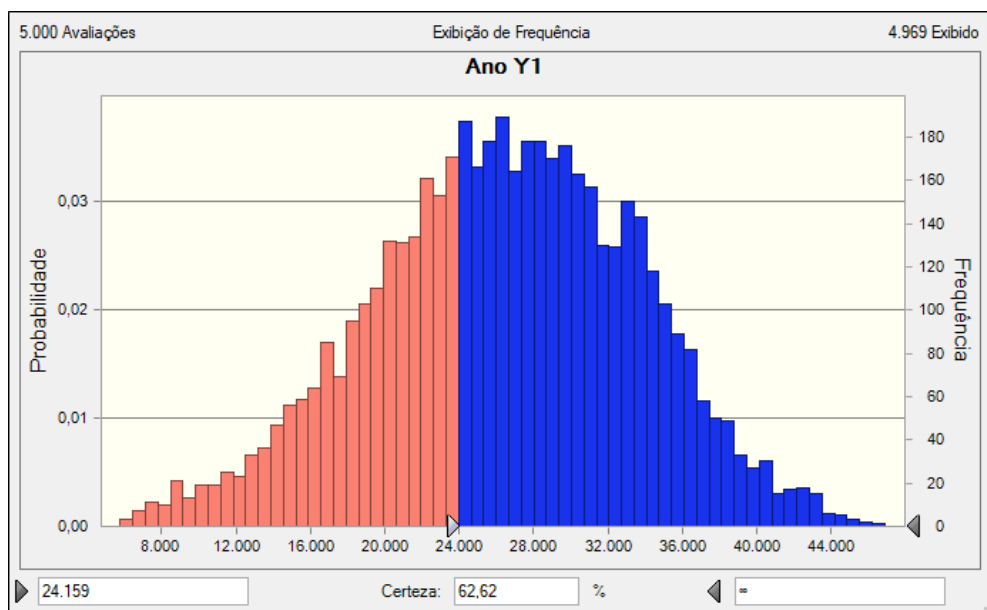
Figura 13 – Resultado do modelo probabilístico para o Ano 2020 no cenário otimista



Fonte: Autores, 2020

Para o ano Y1 têm-se 62,62% de chance de o projeto apresentar um resultado melhor que o objetivo de R\$ 24.159.

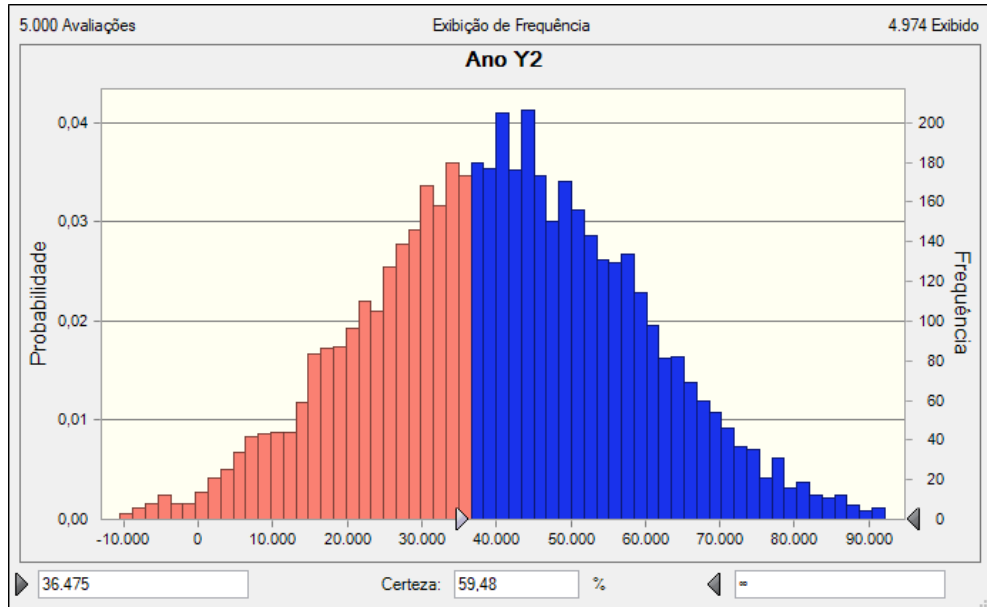
Figura 14 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano Y1 no cenário otimista



Fonte: Autores, 2020

Para o ano Y2 têm-se 59,48% de chance de o projeto apresentar um resultado melhor que o objetivo de R\$ 36.475.

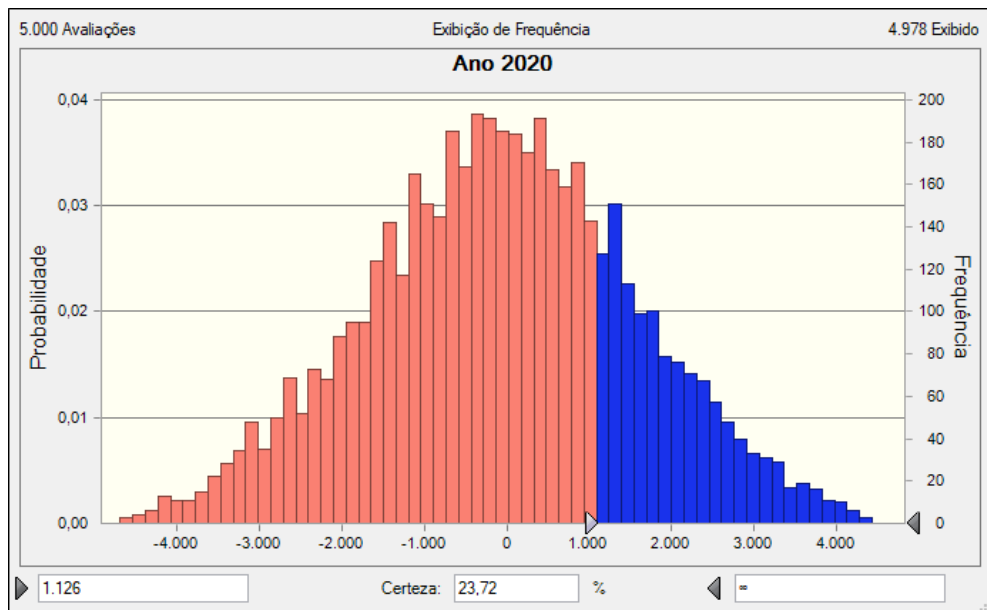
Figura 15 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano Y2 no cenário otimista



Fonte: Autores, 2020

Por fim o último cenário é o pessimista. Para o gráfico apresentado nas figuras 16, 17 e 18 abaixo podemos analisar o risco apresentado ao projeto, tomando como base o valor determinado como meta pela empresa. Para o ano de 2020 têm-se 23,72% de chance de o projeto apresentar um resultado melhor que o objetivo de R\$ 1.126.

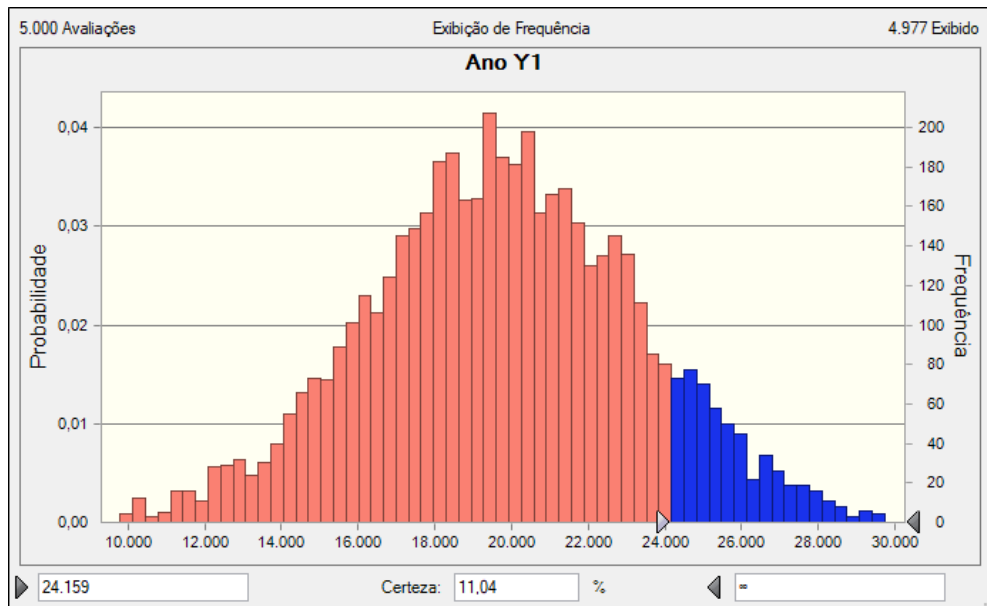
Figura 16 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano 2020 no cenário pessimista



Fonte: Autores, 2020

Para o ano Y1 têm-se 11,04% de chance de o projeto apresentar um resultado melhor que o objetivo de R\$ 24.159.

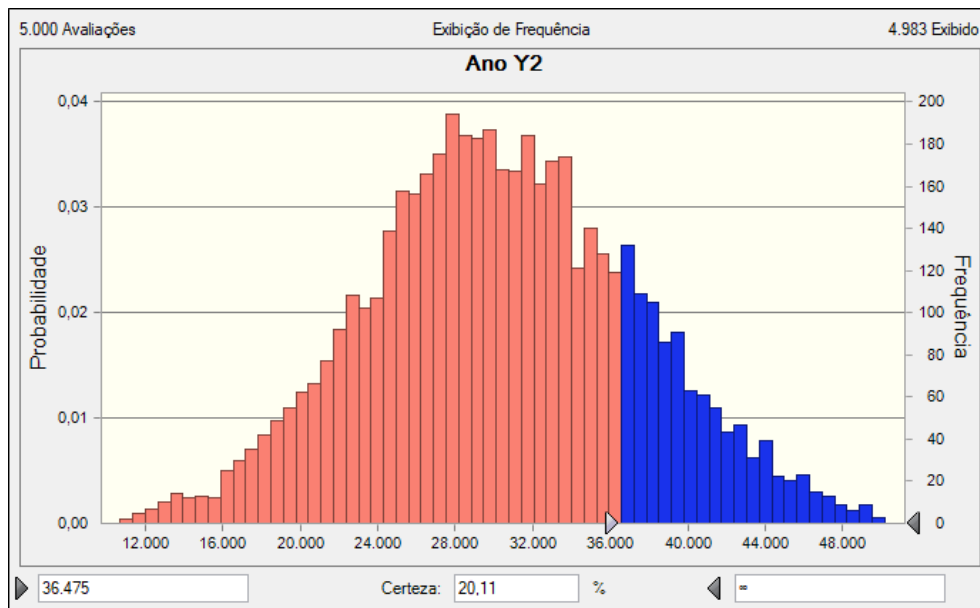
Figura 17 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano Y1 no cenário pessimista



Fonte: Autores, 2020

Para o ano Y2 têm-se 20,11% de chance de o projeto apresentar um resultado melhor que o objetivo de R\$ 36.475.

Figura 18 - Resultado do modelo probabilístico para o Ano Y2 no cenário pessimista



Fonte: Autores, 2020

5.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para análise dos resultados, é importante retomar o conceito apresentado na teoria do presente trabalho na qual Jobim (2007) explica o método de Monte Carlo e suas características. De acordo com o autor, os riscos de um projeto estão estreitamente relacionados com a dispersão da distribuição dos dados. Isso permite dizer que o projeto da empresa estudada possui um risco elevado, já que, de acordo com os dados mostrados na Tabela 12, Tabela 13 e Tabela 14, a dispersão de giro entre os clientes e entre os sabores da Bebida S é muito grande.

Isso também pode ser percebido através das Figuras 16, 17 e 18, que mostram os resultados da simulação para o cenário pessimista. Por meio delas, observa-se que, caso os dados de giro sejam bem menores do que os dados adotados no modelo determinístico, o projeto terá poucas chances de atingir a margem determinada como objetivo pela empresa (23,72% para o ano 2020, 11,04% para Y1 e 20,11% para Y2).

Outro ponto importante da literatura a respeito do Método de Monte Carlo, tratado por Galvão (2002), é a possibilidade de se trabalhar com diversos cenários diferentes, permitindo uma análise ampla do projeto e auxiliando na tomada de decisão. Isso permitiu uma avaliação não só do cenário base (normal), como de um cenário mais otimista e de um

cenário mais pessimista, aprimorando a gama de fatores a serem considerados para a tomada de decisão.

Analisando o cenário normal, nota-se que a variação dos períodos não interferiu de forma significativa na probabilidade de o projeto alcançar o valor determinístico, pois todos tiveram uma probabilidade variando entre 60% e 65%. No entanto, apesar da variação ser pequena, o período Y1 representou o ano com maiores chances de o projeto atingir a meta estipulada no início do projeto (64,49%). Tomando ciência desse valor, a melhor decisão em relação ao projeto seria lançar o produto, já que apresenta uma chance razoável de superar as expectativas, pois está mais perto de atingir 100% de chances do que de 0%. Entretanto, existe um risco de 35,51% de o projeto não performar conforme esperado, fazendo com que seja necessário acompanhar os indicadores financeiros e de vendas do projeto não somente na fase de lançamento do produto, como na fase de amadurecimento e consolidação do produto no mercado.

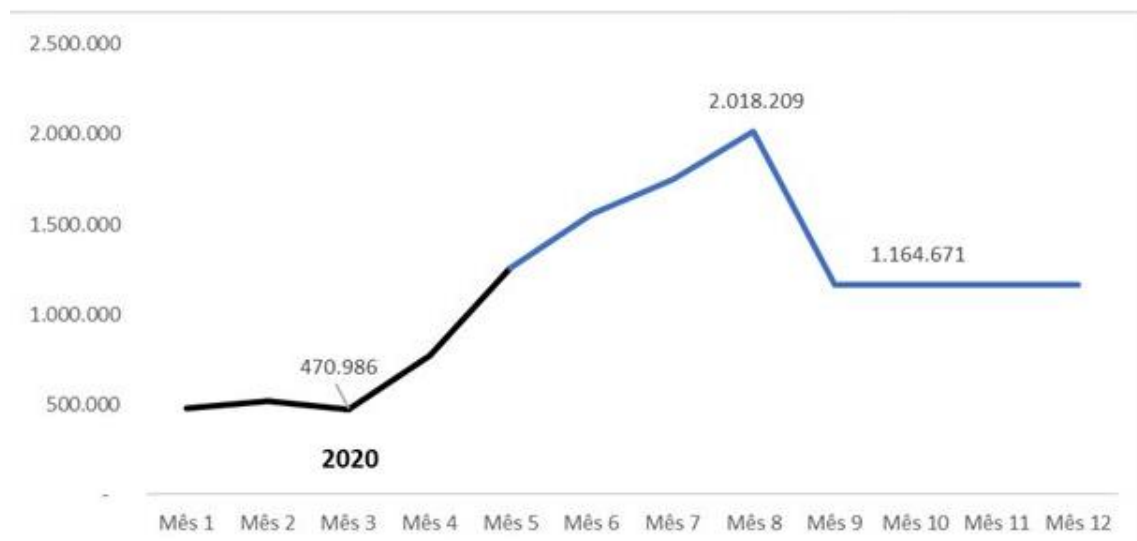
Partindo para a análise do cenário otimista, encontra-se o primeiro resultado inesperado do trabalho, visto que as probabilidades ficaram semelhantes ao cenário normal, quando se esperava que estas seriam superiores. Os resultados encontrados mostram que o cenário otimista indica as mesmas probabilidades ao longo dos períodos analisados (variação não significativa), considerando as margens de erro existentes na ferramenta de simulação utilizada. Observa-se também que o comportamento da curva de distribuição do giro dos clientes no cenário otimista é muito parecido com o comportamento existente no cenário normal, dando a entender que o produto Bebida S não possui muitas oportunidades de expandir demasiadamente, levando a conclusão de que a CO possui chances razoáveis de exceder a meta, mas não possui grandes perspectivas de excedê-la demasiadamente.

No cenário pessimista nota-se, pela primeira vez, uma mudança significativa das probabilidades entre os períodos (23,72% para 2020, 11,04% para o ano Y1 e 20,11% para o ano Y2). Esse resultado chama a atenção por dois fatores: primeiramente pelo fato das probabilidades caírem drasticamente em comparação aos dois cenários apresentados anteriormente. Por mais que o ano Y1 apresente a maior queda de probabilidade, os outros períodos também apresentaram quedas drásticas (queda máxima de 53,45% no ano Y1 e queda mínima em torno de 40%); em segundo lugar porque, para um cenário pessimista, imagina-se que o projeto tende a ter menores chances de sucesso conforme o passar dos anos, de forma que a probabilidade do ano Y2 fosse menor do que a probabilidade do ano Y1.

Ainda analisando o cenário pessimista, uma variação significativa percebida foi a queda de 23,72% em 2020 para 11,04% no ano Y1. Isso se dá porque existe uma variação do

volume muito alta durante a passagem do ano 2020 para o ano Y1, ou seja, nos meses em que seria necessário ter um volume alto de vendas, na verdade houve uma queda extremamente acentuada, devido à utilização das mesmas premissas consideradas no ano de 2020. Essa variação de volume pode ser percebida na Figura 19 a seguir, que mostra que um impacto de uma queda de volume da linha azul (ano Y1) é muito maior que o impacto causado por uma queda de volume da linha preta (ano 2020).

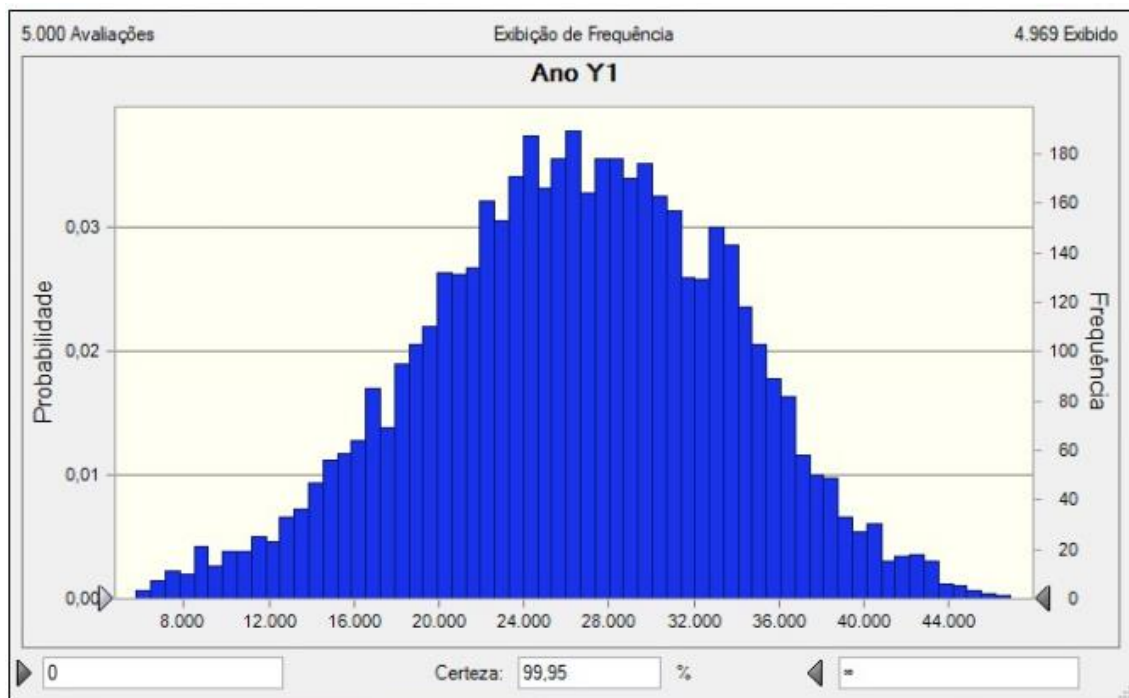
Figura 19 – Volume de vendas (unidades) para o Ano 2020 e Ano Y1



Fonte: Autores, 2020.

Uma vez analisados os cenários de forma individual, ainda é possível tomar conclusões válidas para todos eles. Como exemplo, nota-se que em todos os períodos, a chance de a CO ser maior que zero é de aproximadamente 100%. Isso pode ser comprovado ao analisar a probabilidade resultante do Ano Y1 para o cenário pessimista, pois como visto anteriormente, esse resultado se mostrou o cenário com pior chance de sucesso e maior risco. A Figura 20 a seguir comprova esse resultado, mostrando uma probabilidade de 99,95% de o projeto trazer uma CO positiva, ou seja, o projeto pode até não atender as expectativas de CO mas certamente não trará prejuízos à empresa.

Figura 20 - Resultado do modelo probabilístico com $CO > 0$ para o Ano Y1 no cenário pessimista



Fonte: Autores, 2020.

Este estudo trouxe alguns pontos da literatura que puderam ser comprovados na prática. Reafirmando o que foi estudado por Bowers e Khorakian (2014), notou-se que, assim como a maioria das empresas do cenário global, a empresa estudada não realizou um gerenciamento dos riscos quantitativos para este projeto. Aspectos como análise de diferentes cenários, atrasos no cronograma, alteração no volume de vendas, não foram considerados para determinação do P&L determinístico.

A empresa estudada apresentou êxito em aspectos importantes da inovação citados por Trott (2012). Segundo o autor, o processo de inovação pode ser associado à interligação da perspectiva econômica à estratégia de gestão de negócio e do comportamento organizacional. Durante o levantamento e coleta dos dados para estudo, pode-se perceber que a etapa de desenvolvimento de produtos da empresa passou a integrar as diversas áreas existentes ao processo, de forma a atingir maior assertividade na construção das premissas utilizadas para o cálculo do P&L.

Também foi possível observar técnicas de inovação presentes no desenvolvimento de produtos da empresa, onde as ideias são geradas através de brainstorming e pensamento lateral. Tais práticas estão alinhadas com o estudo de Barbieri, Álvares e Cajazeira (2009) e

aprimoram a criatividade dos colaboradores e possibilitam ideias mais desenvolvidas e propícias ao sucesso.

Em relação aos modelos de desenvolvimento de novos produtos vistos na teoria, pôde-se observar que o método desenvolvido por Cooper (2008) é o praticado na empresa estudada. Esse método, denominado *stage-gate*, consiste em uma abordagem que divide o processo de desenvolvimento em fases. Essas fases dentro da empresa são divididas em 5 diferentes portões, sendo eles: Ideias e Seleção, Definição, Desenvolvimento, Implementação e Lançamento.

A principal vantagem de utilização desse método é que ele permite ter uma visão mais ampla do projeto como um todo. Isso facilita na tomada de decisão, pois divide as ações em estágios diferentes, reduzindo o número de caminhos a serem tomados, além de segmentar as responsabilidades por equipes. Após essa divisão de atividades, os times focam somente no desenvolvimento das atividades necessárias para o *gate* e passam para o estágio seguinte somente após a conclusão destas.

Em contrapartida, a principal desvantagem observada no andamento dos *gates* é o lead time de aprovação entre eles. Isso porque, para aprovação de cada passagem de *gate*, se fez necessário à validação da gerência da empresa, realizada através de reuniões que ocorriam a cada 30 dias. Como o tempo é um fator crucial para a empresa atingir a liderança de mercado, essa tomada de decisão acabou causando um alto lead time para o lançamento do produto, que teve seu produto lançado um ano e meio após o início do projeto.

O gerenciamento de riscos na empresa estudada é realizado através de técnicas qualitativas, principalmente no desenvolvimento da Análise de Modo e Efeito de Falha (FMEA). De acordo com Simões (2004), esta análise permite identificar, eliminar e prevenir falhas no projeto, antes que elas cheguem ao consumidor. Este método pode ajudar a alta gerência a aperfeiçoar a tomada de decisão, pois ele atua como um filtro eficaz para o processo, reduzindo gastos com inovação fracassada e também no quesito de lead time de lançamento, diminuindo a duração do projeto

6 CONCLUSÃO

Para conclusão do presente trabalho, percebeu-se que os objetivos inicialmente traçados foram atingidos. Inicialmente foi colocada como meta principal a integração de análise de risco no processo de desenvolvimento de produtos de uma empresa do ramo nutricional, onde através da aplicação de uma simulação probabilística, puderam-se avaliar os riscos e as oportunidades envolvidas no processo de lançamento de um novo produto no mercado.

Também foi possível atingir todos os objetivos específicos inicialmente traçados para este estudo. Identificou-se o modelo de desenvolvimento utilizado pela empresa estudada (*stage-gates*, funil de desenvolvimento) e realizou-se um levantamento dos dados considerados como premissas para análise de viabilidade inicial do projeto (volume projetado, o giro por canal de distribuição, taxa de crescimento por ano, número de clientes etc). A partir dessa coleta foi realizada uma simulação de diferentes cenários, de forma que fosse possível identificar quais fatores influenciam na viabilidade do projeto.

Como ponto chave da tomada de decisão, é necessária uma avaliação econômica bem estruturada para verificar o potencial retorno financeiro do projeto. Na empresa percebeu-se que essa avaliação é realizada através da construção de um Demonstrativo de Resultados (DRE), que estima os resultados dos produtos em um determinado período. Esse processo se assemelha ao visto na teoria como a medida do Valor Presente Líquido (VPL), o qual busca atingir um valor mínimo atrativo de retorno do projeto. Na empresa este valor é determinado Margem Bruta (CO).

O vigente trabalho procurou se aprofundar na parte de avaliação econômica com a integração de cenários e risco a partir do Método de Monte Carlo. Os resultados obtidos através da simulação realizada no software *Crystal Ball* permitiram chegar a valores probabilísticos que determinaram a chance de o projeto alcançar o retorno estipulado inicialmente. Ficou claro que os resultados obtidos facilitariam a tomada de decisão da empresa, por apresentar novas perspectivas e dispor de novas visões para análise do P&L. Por meio da apuração das probabilidades, a melhor decisão seria lançar o produto.

Entretanto, por meio desses valores encontrados, foi possível observar que alguns resultados trouxeram certas informações inesperadas, onde se percebeu que o cenário otimista não impactou em um aumento significativo da probabilidade de se atingir a CO determinística. Além disso, notou-se uma divergência nos resultados do período Y2, o qual apresentou um resultado coerente apenas no cenário normal. No cenário pessimista,

esperava-se que a probabilidade de se chegar na CO determinística iria diminuir em relação ao ano Y1, no entanto, aconteceu exatamente o contrário, já que a probabilidade passou de 11,04% no ano Y1 para 20,11% no ano Y2. Além disso, o cenário otimista acabou não se mostrando a circunstância com mais bem resultado para este período, ficando abaixo inclusive do cenário normal.

Sendo assim, o vigente trabalho mostrou que existem algumas possibilidades de melhoria para futuras pesquisas semelhantes. Entendeu-se que o modelo probabilístico utilizado apresentou algumas limitações, onde se vê necessária a utilização de uma base de dados maior para realizar a simulação dos cenários otimista e pessimista. Além disso, o ano Y2 não foi construído no P&L da mesma maneira que o ano Y1, visto que, para a determinação dos dados de venda *sell in*, utilizou-se como base apenas dados de crescimento linear em comparação com o ano Y1 e não os dados de giro por canal. Dessa forma, os dados do ano Y2 não levam em consideração possíveis variações de demanda, fator que pode ter ocasionado o encontro de resultados inesperados. Como sugestão de melhoria, seria importante construir uma base de dados que passe a utilizar dados de giro também para este ano.

Por fim, pode-se destacar a relevância dos temas abordados neste trabalho, visto que este contempla assuntos contemporâneos e de grande impacto para o mercado global, independente do ramo de atuação ao qual a empresa está inserida.

REFERÊNCIAS

AFONSO, P. et al. **The influence of time-to-Market and target costing in the new product development success**; Department of Production and Systems Engineering of University Minho; Guimarães, Portugal, 2008.

BARBIERI, J., C.; ÁLVARES, A., C., T; CAJAZEIRA, J., E., R.; **Geração de ideias para inovações: estudos de casos e novas abordagens**. Revista Gestão Industrial, v. 5, n. 3, 2009.

BERTO, R., M., V., S.; NAKANO, D., N.; **A Produção Científica nos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Um Levantamento de Métodos e Tipos de Pesquisa**. Produção, v. 9, n. 2, p. 65-76, 2000.

BONINI, L. A.; ENDO, G. B. **Design thinking**: uma nova abordagem para inovação. Biblioteca Terra Fórum Consultores, TerraForum Consultores, 2011.

BOWERS J.; KHORAKIAN A.; **Integrating risk management in the innovation Project**; European Journal of Innovation Management; Vol. 17 No. 1, pp. 25-40, 2014.

BROPHEY, G.; BAREGHEH, A.; HEMSWORTH, D.; **Innovation process, decision-making, perceived risks and metrics**: a dynamics test; Nipissing University, 100 College Dr.; 2013.

BROWN, T. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Alta Books Editora, 2018.

CARDOSO, M., X.; DEMARCHI, A., P., P.; **O Processo de Desenvolvimento de Produtos de Moda baseado no Design Thinking**: um estudo de caso. Projetica; v. 3, n. 2, p. 51-65, 2012.

CAUCHICK, P., A., M.; **Implementação da gestão de portfolio de novos produtos**: um estudo de caso, p. 388-404, 2008.

CAUCHICK, P., A., M.; **QFD no desenvolvimento de novos produtos:** um estudo sobre a sua introdução em uma empresa adotando a pesquisa-ação como abordagem metodológica, p. 105-128, 2009.

CAUCHICK, P., A., M.; SASSI, A. C.; **Análise de publicações sobre o QFD no desenvolvimento de serviços e produtos**, 2002.

CHING, H., Y.; **Design Thinking in Classroom:** An Experience with Undergrad Students of a Business Course. *Business and Management Research*, v. 3, n. 2, p. 110-119, 2014.

CLARK, K., B.; WHEELWRIGHT, S., C.; **Managing; New Product and Process Development.** The Free Press, Nova Iorque, 1993.

COLAUTO, R., D.; BEUREN, I., M.; ROCHA, W.; **O custeio variável e o custeio-alvo como suportes às decisões de investimentos no desenvolvimento de novos produtos.** *Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*. São Paulo, v. 1, n. 2, p. 33-42, 2004.

COOPER, R., G.; **The stage-gate idea-to-launch process:** update, what's new, and nexgen systems. *Journal of product innovation management*, v. 25, n. 3, p. 213-232, 2008.

CORRAR, L., J.; **O modelo econômico da empresa em condições de incerteza:** aplicação do Método de simulação de Monte Carlo. *Caderno de Estudos nº 8*, São Paulo: FIPECAFI, 1993.

DA SILVA, E.; COSTA, H., G.; **O stage-gate system como ferramenta de apoio ao desenvolvimento de novos produtos: um estudo bibliográfico.** XVI Simpósio de Engenharia de produção UNESP, 2001.

DE GUIMARÃES, J., C., F.; SEVERO, E., A.; SEVERO, P., O.; **The stage-gate applied to new product development: the case of leading companies in southern Brazil.** *Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias*, v. 9, n. 4, p. 5166-5181, 2019.

DIAS, A., S., M., E.; **Inovação e desenvolvimento de novos produtos:** metodologia e ferramentas. Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal, 2019.

DOS SANTOS, A., B., A.; FAZION, C., B.; DE MEROE, G. P. S.; **Inovação: um estudo sobre a evolução do conceito de Schumpeter.** Caderno de Administração. Revista da Faculdade de Administração da FEA, v. 5, n. 1, 2011.

EDWARDS, P., J.; BOWEN, P., A.; ***Risk Management in Project Organization***, University of New South Wales Press Ltd, Sydney, 2005.

ESPÓSITO, T. et al. **Análise por árvore de eventos:** ferramenta para gestão de risco em barragens de terra. GEOTECNIA, p. 3, 2010.

FEIL, A., A.; HEINRICH, A.; **Aplicação da análise da Matriz SWOT em 5 agências de atendimento de uma cooperativa de crédito situada no Vale do Taquari-RS.** REA-Revista Eletrônica de Administração, v. 11, n. 1, 2012.

FERNANDES, I., G., M., et al.; **Planejamento estratégico:** análise SWOT. Revista Conexão Eletrônica das Faculdades Integradas de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, v. 8, n. 01, 2015.

FRIZZONE, J., A.; ANDRADE JUNIOR, A., S.; **Planejamento da irrigação:** Análise de decisão de investimento. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

GALVÃO, M.; **Uso de Simulação Monte Carlo na Análise Quantitativa de Riscos em Projetos.** MBA - Fundação Getúlio Vargas, 2002.

GALVÃO, N., S., D.; DE SOUSA, R., M.; **O método de análise SWOT como ferramenta para promover o diagnóstico turístico de um local:** o caso do município de Itabaiana (PB). Caderno virtual de turismo, v. 8, n. 1, 2008.

GARCEZ, M., P., MACCARI, E., A.; **Evaluation Methodology For The R&d Project Portfolio By Using The Risk Adjusted Net Present Value-One Case Study In The Petrochemical Industry.** Revista de Gestão e Projetos, 2015.

GENTLE, J., E.; Random number generation and Monte Carlo methods.; 2nd ed. New York: Springer, 2003.

GITMAN, L., J.; **Princípios de Administração Financeira**, 7ª ed. São Paulo: HARBRA, 841 p., 2002.

GOFFIN, K.; PFEIFFER, R., **Innovation Management in UK and German Manufacturing Companies**, Anglo-German Foundation for the Study of Industrial Society, Londres, 1999.

GRÜTZMANN, A.; ZAMBALDE, A., L.; BERMEJO, P., H., S.; **Innovation, New Product Development and Internet Technologies**: study in Brazilian companies. Gestão & Produção, v. 26, n. 1, 2019.

GUJARATI, D., N.; **Econometria básica**. 3ª edição. São Paulo: Makron Books, 2002.

HELMAN, H.; ANDERY, P., R., P.; **Análise de falhas**: aplicação dos métodos de FMEA e FTA. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

HENLEY, E., J.; KUMAMOTO, H.; **Reliability Engineering and Risk Assessment**, Prentice-Hall, Inc. 1981.

HOJI, Masakazu. **Administração Financeira**: uma abordagem pratica. 5ª ed. São Paulo: ATLAS, 2006.

JOBIM, C., I., P.; **Análise de viabilidade econômica da irrigação em face de cenários econômicos**: aplicação ao feijão irrigado no RS. 2007.

KILIAN, A. P. V. et al. **O processo de geração de ideias fundamentado no pensamento lateral**: Uma aplicação para mercados maduros. 2005.

LUSTOSA, P. R. B.; PONTE, V. M. R.; DOMINAS, W. R. **Pesquisa Operacional para decisão em contabilidade e administração**. São Paulo: Atlas, 2004.

MARQUES, M. C. P. et al. Contribuições da Técnica de Ensino Brainstorming: Uma Experiência com Estudantes de uma Escola Estadual de Alta Floresta-MT. **ID ON LINE REVISTA MULTIDISCIPLINAR E DE PSICOLOGIA**, v. 11, n. 37, p. 318-328, 2017.

MIGUEL, P., A., C.; SEGISMUNDO, A. “**O papel do FMEA no processo de tomada de decisão em desenvolvimento de novos produtos: estudo em uma empresa automotiva**”. Produto & Produção, v. 9, n. 2, 2008.

MIGUEL, P., A., C.; **Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução**. Production, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

MU, J., PENG, G., MACLACHLAN, D. L. *Effect of risk management strategy on NPD performance*. Technovation, 29(3), 170-180, 2009.

MUNARETTO, L. F.; CORRÊA, H. L.; DA CUNHA, J. A. C. Um estudo sobre as características do método Delphi e de grupo focal, como técnicas na obtenção de dados em pesquisas exploratórias. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 6, n. 1, p. 9-24, 2013.

NASA, **Lewis Research Center**, OSEMA: Office of Safety, Environmental & Mission Assurance, 2000.

NETO, A., A.; **Matemática Financeira e Suas Aplicações**. 9ª ed. São Paulo: ATLAS, 2006.

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

O’CONNOR, P., D., T.; *Practical Reliability Engineering*. 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1985.

PALADY, P.; **FMEA - análise dos modos de falha e efeitos: prevendo e prevenindo problemas antes que ocorram**. São Paulo: IMAN, 1997.

PANTALEÃO, L., H.; ANTUNES, J., A., V.; PELLEGRIN, I., A.; **Inovação e a Curva da Riqueza**. Simpósio de Engenharia de Produção, XIV, 2007.

PATRICIO, R., P.; **Adequação do FMEA para gerenciamento de riscos em obra de infraestrutura, após a aplicação da análise preliminar de risco na execução de muro de gabião**, 2013.

PATTERSON, F., D., NEAILEY, K. *“A risk register database system to aid the management of project risk”*, International Journal of Project Management, Vol. 20 No. 5, pp. 365-374, 2002.

PHAAL, R. et al. *Towards a modular toolkit for strategic technology management*. *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, v. 8, n. 2, p. 161-181, 2012.

SAKURADA, E. Y. et al. **As técnicas de Análise dos Modos de Falhas e seus Efeitos e Análise da Árvore de Falhas no desenvolvimento e na avaliação de produtos**, 2001.

SENHORAS, E. M.; TAKEUCHI, K. P.; TAKEUCHI, K. P. **Gestão da inovação no desenvolvimento de novos produtos**. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, v. 4, 2007.

SHENHAR, A., J., DVIR, D.; *Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation*. Harvard Business Review Press, 2007.

SIMANTOB, M. Entrevista concedida a FNQ. São Paulo, 31 jul. 2008. **A entrevista pode ser encontrada através do endereço eletrônico**. Disponível em:
<https://www2.fnq.org.br/informe-se/artigos-e-entrevistas/entrevistas/a-importancia-da-inovacao-para-a-sobrevivencia-das-organizacoes>, acesso: maio 2020.

SIMÕES, S., F.; **“Aplicação de FMEA e FMECA na Tecnologia Submarina”**. CENPES/PDP/TS PETROBRAS, São Paulo, 2004.

SIMON, R.; *New product development and forecasting challenges*, Journal of Business Forecasting, Vol. 28 No. 4, pp. 19-21, 2009.

SMITH, P., G.; MERRITT, G., M.; *Proactive Risk Management*, Productivity Press, Nova Iorque, NY, 2002.

TIDD, J.; BESSANT, J.; *Gestão da inovação*. Bookman Editora, 2015.

TROTT, P., J.; *Gestão da inovação e desenvolvimento de novos produtos*. Bookman Editora, 2012.

ZHAO, F. *Exploring the synergy between entrepreneurship and innovation*. International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research, 2005.