

LUIZ EDUARDO BERNARDES RAMOS

**GESTÃO DA COMPLEXIDADE EM UMA EMPRESA DE BENS DE
CONSUMO NÃO-DURÁVEIS**

Trabalho de formatura apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Diploma de Engenheiro de Produção.

**São Paulo
2011**

LUIZ EDUARDO BERNARDES RAMOS

**GESTÃO DA COMPLEXIDADE EM UMA EMPRESA DE BENS DE
CONSUMO NÃO-DURÁVEIS**

Trabalho de formatura apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Diploma de Engenheiro de Produção.

Orientador:
Prof. Dr. Eduardo de Senzi Zancul

**São Paulo
2011**

FICHA CATALOGRÁFICA

Ramos, Luiz Eduardo Bernardes

Gestão da complexidade em uma empresa de bens de consumo não-duráveis / L.E.B. Ramos. – São Paulo, 2011.

100 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Planejamento do produto 2. Complexidade 3. Bens de consumo I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II. t.

Aos meus pais, Luiz Fernando e Rosana, os verdadeiros responsáveis pela minha formação,

AGRADECIMENTOS

Este trabalho encerra um ciclo de cinco anos na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo em que pude vivenciar bons momentos, pelos quais gostaria de agradecer àqueles que fizeram parte desse ciclo, pois sem o incentivo e apoio dado em todos esses anos esse trabalho não seria possível.

Primeiramente à minha família, em especial aos meus pais, Luiz Fernando e Rosana, por toda dedicação e suporte necessários para o meu desenvolvimento e por transmitirem os valores que levo comigo. Também ao meu irmão Luiz Guilherme por todos os momentos de descontração e risadas e à Gabriella pelo carinho e por ter me ajudado e suportado nos momentos difíceis nesses últimos três anos.

Também a todos os amigos, colegas e professores da POLI que sem dúvida alguma agregaram em muito minha formação, não só acadêmica, mas também como pessoa, em especial ao Prof. Dr. Eduardo de Senzi Zancul pela orientação e paciência em relação ao desenvolvimento deste trabalho.

A todos na empresa em que estagiei nesses dois últimos anos pelas experiências vividas, conhecimentos transmitidos, exemplos e *feedbacks*.

A todos, o meu muito obrigado.

RESUMO

Esse trabalho visa desenvolver um modelo para redução e gestão da complexidade em uma multinacional de bens de consumo não-duráveis. A gestão da complexidade de produtos se torna necessária uma vez que a crescente segmentação do mercado e busca pelo desenvolvimento de produtos diferenciados vem aumentando o número de produtos e variantes oferecido pela empresa. Tal aumento tem como objetivo ampliar as vendas, porém também faz com que estoques e custos aumentem. Como é possível notar, existe um *trade-off* entre os benefícios e os impactos causados pelo aumento da complexidade e com a ausência de um modelo de gestão os impactos negativos mostram-se superiores aos benefícios almejados. Com isso o objetivo desse trabalho é a construção de um modelo que permita a gestão dessa complexidade de forma a eliminar a complexidade que não agrega valor para o negócio e impedir que a complexidade retorne para os níveis observados inicialmente. Para isso, foram analisadas diferentes abordagens e ferramentas utilizadas para a redução e gestão da complexidade na indústria permitindo assim o desenvolvimento de um modelo capaz de reduzir e controlar a complexidade do produto e seus componentes. Tal modelo foi então aplicado no portfólio de cremes dentais desta empresa obtendo-se bons resultados na redução no número de produtos e de outros fatores de complexidade como tamanhos, tampas e formulações. A avaliação dos resultados indica que o modelo proposto contribui para o tema possibilitando, além da redução, a gestão da complexidade na empresa.

Palavras-chave: Gestão da Complexidade. Bens de consumo não-duráveis.

Planejamento do Produto.

ABSTRACT

This work aims to develop a model to reduce and manage the complexity in a multinational fast moving consumer goods company. The product complexity management is necessary since the growing market segmentation and search for the development of differentiated products is increasing the number of products and variants offered by the company. This increase aims to boost the sales, however it raises inventories and costs too. As it is possible to note, there is a trade-off between the benefits and the impacts caused by additional complexity and the lack of a management model shows the negative impacts outweigh the desired benefits. This the objective of this work is to build a model that allows this complexity management in order to eliminate the complexity that adds no value for the business and prevent the complexity to return to the levels initially seen. With this purpose, different approaches and tools for complexity reduction and management were analyzed enabling the development of a model capable of reduce and control the complexity of the products and its components. This model was then applied in the toothpaste portfolio of this company achieving good results in reducing the number of products and others complexity divers such as sizes, caps and formulations. The assessment of the results indicates that the proposed model contributes to the topic enabling, besides the reduction, the management of the complexity in the company.

Keywords: Complexity management. Fast moving consumer goods. Product planning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Marcas de <i>Laundry</i>	15
Figura 2 - Marcas de HHC	15
Figura 3 - Marcas de <i>Oral Care</i>	15
Figura 4 - Organograma dos VPs	16
Figura 5 - Organograma da categoria de HOC	18
Figura 6 - Etapas do Trabalho	24
Figura 7 - Capítulos deste texto	26
Figura 8 - Relação entre as etapas e os capítulos deste trabalho	28
Figura 9 - Percepção da complexidade em um sistema	31
Figura 10 - Diagrama de Pareto	40
Figura 11 – Redução Inteligente de SKUs	40
Figura 12 – Gráfico de Bolhas	41
Figura 13 - Matriz Estratégica	42
Figura 14 - Matriz Estratégica com Gráfico de Bolhas I	43
Figura 15 - Matriz Estratégica com Gráfico de Bolhas II	44
Figura 16 - Aumentar, traduzir, Processo do VMEA	46
Figura 17 – Etapas da parte técnica do VMEA	46
Figura 18 – Exemplo de Árvore de Características	47
Figura 19 – Exemplo de Árvore de Características com Restrições	48
Figura 20 – Traduzir e Adaptar Exemplo de Diagrama de Barras	51
Figura 21 - Etapas da Impressão Digital da Complexidade	53
Figura 22 - Gráfico da Impressão Digital da Complexidade	54
Figura 23 - Etapas do Desenvolvimento do Método	56
Figura 24 – Gráfico-Matriz: Margem Operacional por Receita	63
Figura 25 - Funil do Modelo	66
Figura 26 - Lógica do Modelo	67
Figura 27 - Lógica da recomendação de ações do Gráfico-Matriz	68
Figura 28 - Modelo de gestão da complexidade	72
Figura 29 - Impressão Digital da Complexidade do portfólio	79
Figura 30 - Diagrama de Pareto das Formulações	82
Figura 31 - Gráfico-Matriz das Formulações	82
Figura 32 - Diagrama de Pareto das tampas	84

Figura 33 - Diagrama de Pareto dos ombros.....	86
Figura 34 - Gráfico-Matriz dos ombros	87
Figura 35 - Diagrama de Pareto dos tamanhos.....	88
Figura 36 - Gráfico-Matriz dos tamanhos.....	88
Figura 37 - Diagrama de Pareto das Bisnagas.....	89
Figura 38 - Gráfico-Matriz das bisnagas.....	90
Figura 39 - Diagrama de Pareto dos SKUs	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fatores de variedade de sistemas produtivos	31
Tabela 2 - Fatores de imprevisibilidade de sistemas produtivos	31
Tabela 3 - Fatores de incerteza de sistemas de produção	32
Tabela 4- Quadrantes da Matriz Estratégica	42
Tabela 5 – Quadrantes da Matriz Estratégica com Gráfico de Bolhas I.....	43
Tabela 6 - Exemplo de Tabela de Características.....	47
Tabela 7 – Exemplo de Tabela de Combinações Obrigatórias	48
Tabela 8 - Exemplo de Tabela de Características II	49
Tabela 9 - Exemplo de Tabela do Uso das Partes	50
Tabela 10 - Ferramentas de Análise de Desempenho.....	58
Tabela 11 - Quadrantes da Matriz-Gráfico	63
Tabela 12 - Recomendações dos quadrantes do Gráfico-Matriz.....	68
Tabela 13 - Características do portfólio.....	76
Tabela 14 – SKUs do portfólio.....	76
Tabela 15 - SKUs de exportação	91
Tabela 16 - Resultados	95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FMCG	<i>Fast Moving Consumer Goods</i>
HC	<i>Home Care</i>
HHC	<i>Household Care</i>
HOC	<i>Home & Oral Care</i>
LAJIR	Lucro antes de Juros e Imposto de Renda
MCO	<i>Multi Country Organisation</i>
PC	<i>Personal Care</i>
R&D	<i>Research & Development</i>
SOCO	<i>Southern Cone</i>
SVP	<i>Senior Vice-President</i>
VMEA	<i>Variant Mode and Effects Analysis</i>
VP	<i>Vice-President</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. A EMPRESA E O ESTÁGIO.....	14
1.1.1. Histórico.....	14
1.1.2. Marcas e Produtos.....	14
1.1.3. Estrutura da empresa.....	16
1.1.4. O estágio.....	17
1.2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVO.....	19
1.2.1. O Problema.....	19
1.2.2. O Objetivo do Trabalho	21
1.3. MÉTODO	23
1.3.1. Etapas do Trabalho	23
1.3.2. Organização deste texto	25
2. REVISÃO DA LITERATURA	29
2.1. CONCEITO DE COMPLEXIDADE	30
2.1.1. A complexidade.....	30
2.1.2. Causas	33
2.1.3. Consequências	34
2.1.4. Gestão da complexidade	36
2.2. ABORDAGENS PARA A REDUÇÃO DE COMPLEXIDADE	39
2.2.1. Análise de Desempenho do SKU	39
2.2.2. Análises das Variantes	45
3. DESENVOLVIMENTO DO MODELO	56
3.1. ANÁLISE E SELEÇÃO DAS FERRAMENTAS.....	58
3.2. ADAPTAÇÃO DAS FERRAMENTAS	62
3.3. CONSOLIDAÇÃO DO MODELO	66
4. APLICAÇÃO DO MODELO	74
4.1. COMPREENSÃO DO PORTFÓLIO	75
4.2. ANÁLISE DOS FATORES DE COMPLEXIDADE	81
4.3. CONTROLE DA COMPLEXIDADE.....	93
4.4. CONSIDERAÇÕES E RESULTADOS	94

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	97
---------------------------------------	-----------

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é estudar a complexidade no portfólio de produtos de uma multinacional do setor de bens de consumo não-duráveis (*Fast Moving Consumer Goods – FMCG*) através do desenvolvimento de um modelo de redução e gestão da complexidade que permita identificar e reduzir a complexidade presente na cadeia do portfólio estudado.

Com a redução da complexidade este estudo visa possibilitar ganhos para a empresa em diversas áreas e formas, como por exemplo, aumento de capacidade nas fábricas, diminuição de custos, ganhos de escala e redução de estoques. Considerando a quantidade de diferentes produtos oferecidos pela empresa e o fato de não existir um acompanhamento eficiente após o lançamento dos produtos, pode-se notar a importância de um modelo de gestão da complexidade para a empresa.

Assim sendo, o intuito deste trabalho é desenvolver um modelo de gestão que possibilite a empresa identificar oportunidades de ganhos através da redução da complexidade em seus produtos.

1.1.A empresa e o estágio

A empresa onde se realizou este trabalho é a Unilever, multinacional do ramo de FMCG. A seguir a empresa será apresentada a partir de aspectos considerados relevantes para contextualização do trabalho.

1.1.1. Histórico

A Unilever é uma empresa anglo-holandesa resultado da fusão de duas empresas em 1929, a holandesa Margarine Unie e a inglesa Lever Brothers que tinham como principal matérias primas óleos e gorduras, usados para produzir margarina e sabão.

Como apresenta Castro (2009), com a união das duas empresas a Unilever começou a sua expansão, chegando no mesmo ano ao Brasil e com o passar do tempo foi adquirindo outras empresas e ampliando sua participação no mercado de FMCG.

Atualmente a Unilever conta com mais de 400 marcas espalhadas por mais de 180 países, onde tem como missão levar a vitalidade para o dia-a-dia atendendo necessidades diárias de nutrição, higiene e cuidados pessoais ajudando as pessoas a se sentirem bem, bonitas e aproveitarem mais a vida.

Desde novembro de 2009 a Unilever tem como sua visão global dobrar de tamanho até 2020 reduzindo o impacto ambiental de sua cadeia.

1.1.2. Marcas e Produtos

A Unilever apresenta mais de 400 marcas espalhadas pelo mundo dentre diversas categorias ligadas a cuidados pessoais (*Personal Care – PC*), cuidados com a casa (*Home Care – HC*), alimentação (*Foods*).

Aqui serão analisadas apenas as marcas e produtos da categoria de cuidados para a casa e de cuidados com a boca (*Home & Oral Care – HOC*) presentes na América, pois é onde será realizado este trabalho.

Home Care

A categoria de HC pode ser dividida em duas subcategorias: a de produtos para limpar roupas (*Laundry*) e a de produtos de limpeza da casa (*Household Care – HHC*).

A categoria *Laundry* contém diversos produtos para lavar roupas, fazem parte dessa categoria os detergentes em pó, os detergentes líquidos, os sabões em barra e os amaciantes. A Figura 1 mostra as principais marcas dessa categoria.



Figura 1 - Marcas de *Laundry*

A categoria HHC contém os produtos de limpeza da casa, fazem parte dessa categoria os limpadores (limpa vidros, desengordurantes, saponáceos, etc.), os produtos para lavar louças (sabões, líquidos, tabletes e pós) e as águas sanitárias. A Figura 2 mostra as principais marcas dessa categoria.



Figura 2 - Marcas de HHC

Oral Care

A categoria *Oral Care*, ou simplesmente *Oral*, apresenta os cremes dentais, enxaguantes bucais, escovas de dente e fios-dentais. As duas marcas da categoria são as mostradas na Figura 3.



Figura 3 - Marcas de *Oral Care*

1.1.3. Estrutura da empresa

A Unilever tem uma estrutura bastante complexa, por isso só será detalhado a área da cadeia de suprimentos para a América (*Supply Chain Americas*). A área de *Supply Chain Americas* possui um vice-presidente sênior (*Senior Vice-President – SVP*) que responde por todas as áreas de *supply chain*.

Abaixo do SVP existem quatro tipos de vice-presidentes (*Vice-President - VP*), os VPs de categoria como, por exemplo, HOC, os vice-presidentes de organizações multi-países (*Multi Country Organization – MCO*) como, por exemplo, o do cone sul (*Southern Cone – SOCO*) que compreende Argentina, Paraguai, Uruguai, Chile, Bolívia e Peru, o VP de Compras e o VP de *Capabilities*, que é uma área que funciona como uma consultoria interna propagadora de boas práticas. A Figura 4 mostra o organograma dos vice-presidentes, com destaque para a estrutura onde este trabalho é realizado, ou seja, a vice-presidência de categoria, no caso a de HOC.

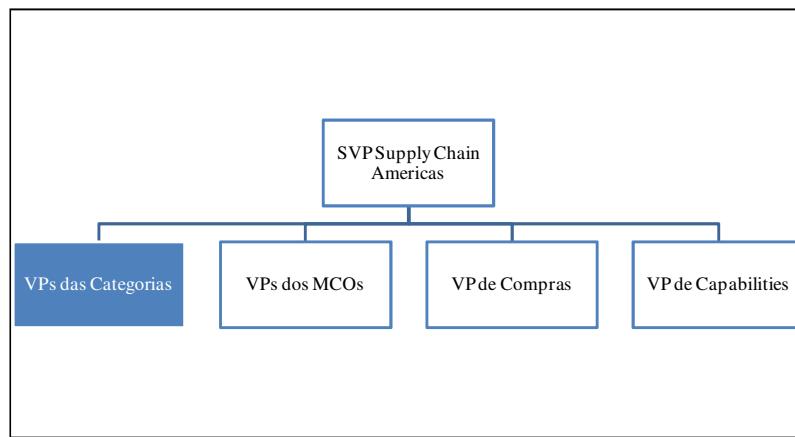


Figura 4 - Organograma dos VPs
FONTE: Elaborado pelo autor.

Algumas mudanças estruturais estavam em andamento durante a realização deste trabalho, porém optou-se por deixar a estrutura da forma como ela era. Estas mudanças visam criar vice-presidências de excelências para determinadas áreas como manufatura e logística.

As áreas de *Capabilities* e Compras não são foco do trabalho e, portanto, não serão explicadas com maiores detalhes. Os VPs de categoria contam com dois diretores, o de Planejamento e o de Engenharia, além disso, cada fábrica contém um diretor que é o responsável pela fábrica e que responde para o VP da categoria, estes são chamados de *Supply Leaders*. Existe também

um diretor de Compras da categoria que responde tanto para o VP de compras quanto para o VP da categoria.

Pode-se notar que as fábricas respondem para a categoria à qual pertencem e não para MCO onde estão localizadas, isto faz parte da estratégia global de tomada de decisão da empresa. Abaixo do VP de MCO existe uma estrutura local de *supply chain* que engloba diretores de planejamento, distribuição e gestão de serviço.

Algumas áreas apresentam pares na estrutura da categoria (também chamada de regional) e na estrutura do MCO (também chamada de local). Para o compreensão do trabalho será explicada a estrutura de planejamento local e regional.

O diretor de planejamento local cuida do planejamento de demanda de seu MCO, do planejamento de materiais e do planejamento de produção das fábricas presentes em seu MCO. Dessa forma ele é responsável por toda a operação da Unilever em seu MCO.

Enquanto isso o diretor regional é responsável pela estratégia da categoria na região, pela capacidade das fábricas, por projetos de redução de custos, inovações e por realizar *benchmarkings* entre os MCOs para gestão de serviço e estoques. A estratégia da categoria envolve onde produzir cada item, em que fábrica investir em aumento de capacidade e toda a questão envolvida em inovações no portfólio de produtos.

1.1.4. O estágio

Durante todo o ano de 2011 o autor realizou estágio na Unilever na área de Planejamento Regional da categoria HOC. A área pode ser dividida em duas subáreas, planejamento estratégico (*Strategic Planning*) e planejamento da inovação (*Innovation Planning*). O autor participou de atividades de ambas as subáreas, apesar de responder diretamente para os gerentes de *Strategic Planning* como mostra o organograma na Figura 5.

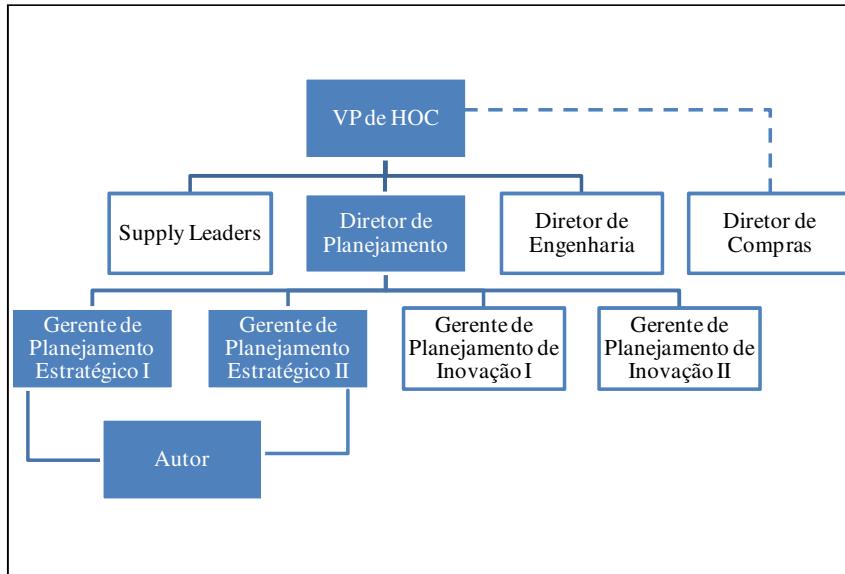


Figura 5 - Organograma da categoria de HOC
FONTE: Elaborado pelo autor.

Durante esse período o autor foi responsável pela base de dados de serviço e estoques da região bem como representante da área em projetos de redução de custos e definição de estratégias para as fábricas da categoria da área juntamente com membros das equipes de marketing e pesquisa & desenvolvimento (*Research & Development – R&D*). O autor também participou de alguns projetos de inovação da categoria o que ajudou no entendimento do processo de inovação e lançamentos de produtos da empresa.

Desta forma o autor estava envolvido com todos os produtos da categoria HOC e com todos os projetos e processos que os envolviam.

1.2. Definição do Problema e Objetivo

A complexidade é um tema cada vez mais presente na indústria e acredita-se que existam muitas oportunidades e benefícios em reduzi-la. Será apresentado o problema encontrado na empresa em que este trabalho está sendo executado e em sequência o objetivo deste trabalho, incluindo neste tópico o que está fora do escopo deste trabalho.

1.2.1. O Problema

Nas últimas duas décadas o número de SKUs (*Stock Keeping Unit*) que a empresa possuía aumentou significativamente, de forma a aumentar os custos e investimentos necessários para dar suporte a todos os produtos. Investimentos esses que vão desde publicidade até investimentos em capacidade produtiva e adaptações nas linhas para novos produtos.

Como forma de diminuir os custos e focar nas linhas de produtos que realmente agregam valor, a empresa iniciou no início da década passada programas para a diminuição do número de marcas e negócios em que atua. A empresa possuía mais de mil marcas, sendo que cerca de 70% da receita vinha das primeiras vinte marcas. Atualmente a empresa possui doze marcas chamadas de marcas de um milhão de euros, ou seja, que vendem anualmente mais de €1 milhão, sendo que seu faturamento total em 2010 foi de €44,3 milhões.

Apesar das iniciativas para a redução de portfólio estarem reduzindo o número de marcas e SKUs, observou-se que as marcas que não foram descontinuadas aumentaram o número de seus SKUs. As principais justificativas para esse fato é a customização dos produtos para clientes e consumidores, tal customização tem várias origens, seja na necessidade de uma embalagem em tamanho diferenciado para um atacadista, seja na paletização especial para promoções ou mesmo na criação de novos perfumes ou aromas para um novo segmento de consumidor.

Algumas dessas iniciativas de customização expansão do portfólio foram muito bem sucedidas e a tendência é que cada vez mais o mercado seja segmentado, porém o problema que se percebe na empresa é que não existe acompanhamento eficaz do pós-lançamento destes produtos e novos produtos são lançados muitas vezes sem que outros sejam descontinuados, aumentando cada vez mais o portfólio.

Com isso surgiu a idéia de fazer uma limpeza no portfólio de tempos em tempos, essa limpeza é responsabilidade do time de planejamento regional de cada categoria e basicamente consiste

na proposta de descontinuação dos SKUs com menor receita. Esse processo é feito tendo como base apenas os SKUs da categoria analisada, e em alguns casos as análises são feitas tendo como base subcategorias de produtos.

Porém percebeu-se que tais limpezas não eram eficazes, uma vez que nem toda a proposta de descontinuação era aceita pela equipe de marketing e mais produtos eram lançados substituindo os poucos que haviam saído. O que foi constatado é que a cada período de análise em que se queria realizar a limpeza, o número de SKUs era maior.

Além disso, com as inovações lançadas, o número de tecnologias e customizações para determinada linha de produtos vem aumentando, fazendo com que as fábricas tenham cada vez mais processos e setups, sem mencionar que os estoques de produto acabado e de matérias-primas de baixa rotatividade também aumentaram.

Com isso, o problema encontrado é a ausência da gestão do portfólio de produtos nas categorias, onde se entende que não há controle dos SKUs, ocorrendo a presença de SKUs que não agregam valor ao portfólio e de inúmeras variáveis no processo e na composição dos produtos que poderiam ser simplificadas de forma a diminuir a necessidade de investimentos em tecnologias e reduzir o estoque de determinados materiais.

Tal excesso de SKUs e especificações são comumente chamados de complexidade do portfólio e, embora haja na empresa diversas discussões a cerca significado da expressão complexidade, inúmeras iniciativas pontuais visando à redução da complexidade já foram feitas. Outra expressão bastante comum e com o mesmo objetivo é a gestão do portfólio que, apesar de conter um significado mais amplo, é utilizada quando se pretende analisar o portfólio buscando oportunidades de descontinuação de SKUs.

Tendo em vista todos esses pontos, parte-se para a definição formal do problema encontrado na empresa. Considerando que o problema da empresa está relacionado com a falta de controle sobre o número de SKUs e sobre as variáveis presentes no produto como tecnologia, matérias-prima, marcas e embalagens, escolheu-se por utilizar o termo complexidade como fator em comum aos diferentes aspectos tratados. Com isso, o problema encontrado na empresa é o excesso de complexidade no portfólio de produtos ocasionado pela ausência de gestão.

Com o problema definido, parte-se para a definição do objetivo deste trabalho, bem como seu escopo.

1.2.2. O Objetivo do Trabalho

O objetivo deste trabalho é abordar o problema encontrado na empresa de forma a eliminá-lo permanentemente, desta forma deseja-se obter uma solução que sirva para reduzir a complexidade encontrada no portfólio de produtos e consiga garantir que a situação não voltará para a atualmente encontrada na empresa. Com isso busca-se o desenvolvimento de um processo de gestão da complexidade que seja utilizado na empresa com esse intuito.

Além disso, acredita-se que esse problema é recorrente na quase totalidade de categorias da empresa em que este trabalho está sendo realizado e também em outras empresas do setor de FMCG e, por esse motivo, decide-se encontrar uma solução comum para a resolução do problema e não uma solução que leve em conta apenas as especificidades do portfólio da área em que se está desenvolvendo este trabalho.

Com isso, o objetivo deste trabalho é desenvolver um modelo para redução e gestão da complexidade no portfólio de produtos de uma empresa de FMCG. Porém, como mencionado anteriormente, o termo complexidade é amplo e, por isso, faz-se necessário a definição do escopo deste trabalho, de modo a definir o que será objeto de estudo e análise e o que não fará parte deste estudo.

Primeiramente, como ressaltado, iniciativas que visam à gestão das marcas e linhas de produtos já estão sendo realizadas com sucesso por outras áreas da empresa e a gestão de portfólio de projetos possui literatura extensa a respeito. Com isso, análises entre diferentes categorias de produtos não serão objeto de estudo desse trabalho, estando ele limitado à análise de SKUs de uma mesma categoria.

Em segundo lugar, o termo complexidade utilizado refere-se exclusivamente aos SKUs e sua estrutura, complexidades referentes à logística, distribuição, canais de venda e marketing não serão discutidas, ao menos que resultem em aumento do número de SKUs ou da complexidade da estrutura dos mesmos. Dessa forma, serão analisados apenas casos de complexidade na produção destes SKUs.

E por último, a complexidade a ser estudada neste trabalho é consequência da variedade de produtos. O termo complexidade será estudado na Revisão da Literatura, e qualquer outra fonte de complexidade não será alvo de estudo deste trabalho.

Definido o escopo do trabalho e seu objetivo, podemos seguir em frente e apresentar o método que será utilizado para o desenvolvimento do modelo para redução e gestão da complexidade no portfólio de produtos de uma empresa FMCG

1.3. Método

Este item tem como objetivo apresentar o método proposto para compreender e solucionar o problema. Ele será dividido em duas partes, a primeira trata das etapas do trabalho que serão executadas para solucionar o problema, e a segunda apresentará a estrutura deste texto.

Primeiramente, cada etapa deste trabalho será descrita, desde a definição do problema e dos objetivos até a aplicação da metodologia desenvolvida para a gestão da complexidade na empresa. Serão definidos os objetivos de cada etapa e como elas serão desenvolvidas.

Na segunda parte a organização deste texto será exposta de forma a explicar como o texto está estruturado, com o conteúdo de cada capítulo e seu respectivo papel no método apresentado. A descrição da organização deste texto tem como objetivo facilitar a compreensão e a leitura deste trabalho.

1.3.1. Etapas do Trabalho

Este trabalho tem como objetivo a elaboração de um método para a redução e gestão da complexidade para uma empresa de FMCG. Para que isso seja possível o trabalho será dividido em algumas etapas para que o problema seja compreendido e possa ser solucionado. O trabalho será dividido nas sete etapas ilustradas na Figura 6.

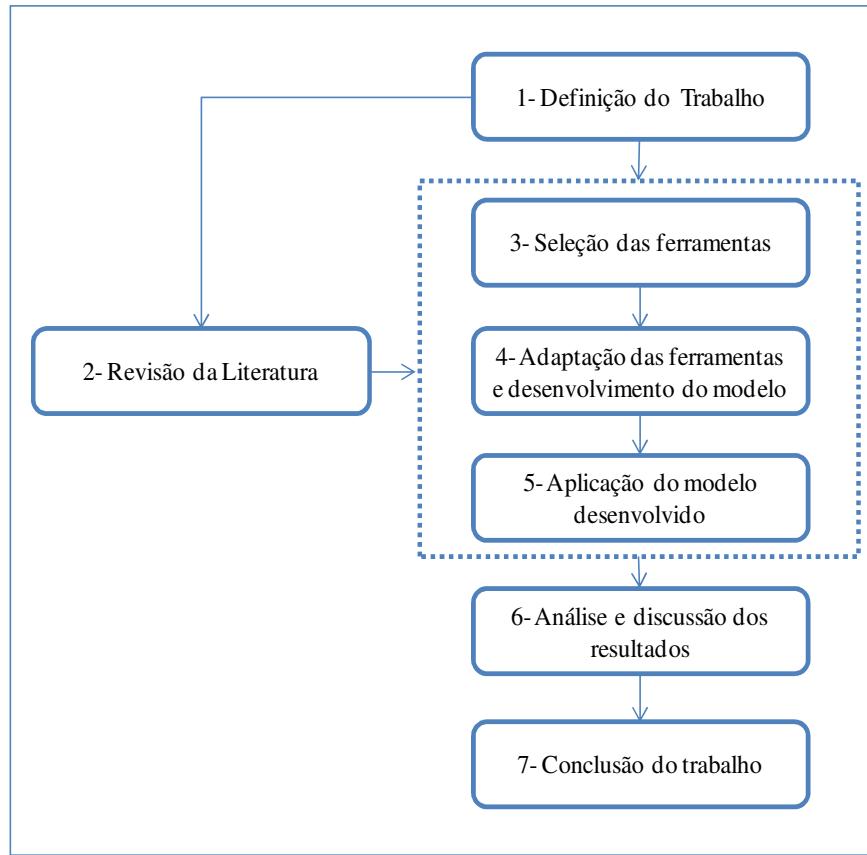


Figura 6 - Etapas do Trabalho
FONTE: Elaborado pelo autor.

A seguir cada etapa do trabalho será detalhada.

1- Definição do Trabalho

A primeira etapa é a Definição do Trabalho, nesta etapa é discutido o problema a estabelecido os objetivos a serem alcançados. Também nesta etapa é definido o escopo do trabalho e as etapas a serem seguidas para a execução do trabalho.

2- Revisão da Literatura

A Revisão da Literatura tem como objetivo estabelecer fundamentação teórica para o desenvolvimento deste trabalho. Ela está dividida em dois tópicos, o primeiro é o Conceito de Complexidade e o segundo Abordagens para a Redução de Complexidade. Ela fornece toda a base para as etapas 3, 4 e 5.

3- Seleção das ferramentas

A Seleção das Ferramentas consiste na seleção, dentre o que foi apresentado na Revisão da Literatura, das ferramentas que serão utilizadas no modelo a ser desenvolvido. Ela leva em conta o escopo e o objetivo do trabalho, bem como a indústria alvo do trabalho.

4- Adaptação das ferramentas e desenvolvimento do modelo

Esta etapa compreende a adaptação das ferramentas selecionadas na fase anterior para o escopo e objetivo do trabalho e o desenvolvimento de um modelo para redução e gestão da complexidade. O modelo será elaborado a partir da utilização das ferramentas selecionadas e adaptadas de forma a cumprir com os objetivos estabelecidos na Definição do Trabalho.

5- Aplicação do modelo desenvolvido

A Aplicação do modelo desenvolvido será feita em um dos portfólios de produtos da empresa, tendo em vista que a aplicação em todos os produtos da área em que o trabalho foi desenvolvido não seria possível de se realizar no período em que se realiza este trabalho. A aplicação compreende o levantamento de dados e a utilização do método estabelecido no modelo desenvolvido na etapa anterior.

6- Análise e discussão dos resultados

A sexta etapa consiste na análise dos resultados obtidos com a aplicação do modelo desenvolvido. Nesta etapa será analisado se os objetivos estabelecidos foram cumpridos e se o resultado foi satisfatório. Além disso, uma discussão sobre os resultados apresentados será feita com o intuito de entender as implicações e as dificuldades de implementação das recomendações obtidas com a aplicação do modelo.

7- Conclusões do trabalho

Por fim, será elaborada a conclusão sobre o trabalho e o modelo que foi desenvolvido. Além disso, esta etapa analisará a contribuição do trabalho para o tema em questão e para a empresa, bem como discutirá futuros trabalhos que podem ser feitos a partir deste trabalho.

1.3.2. Organização deste texto

O texto deste trabalho está organizado de forma a compreender todas as etapas do trabalho. Por questões de organização e praticidade de leitura, os capítulos não são os mesmos das etapas descritas no item anterior. O texto está organizado da forma ilustrada na Figura 7.

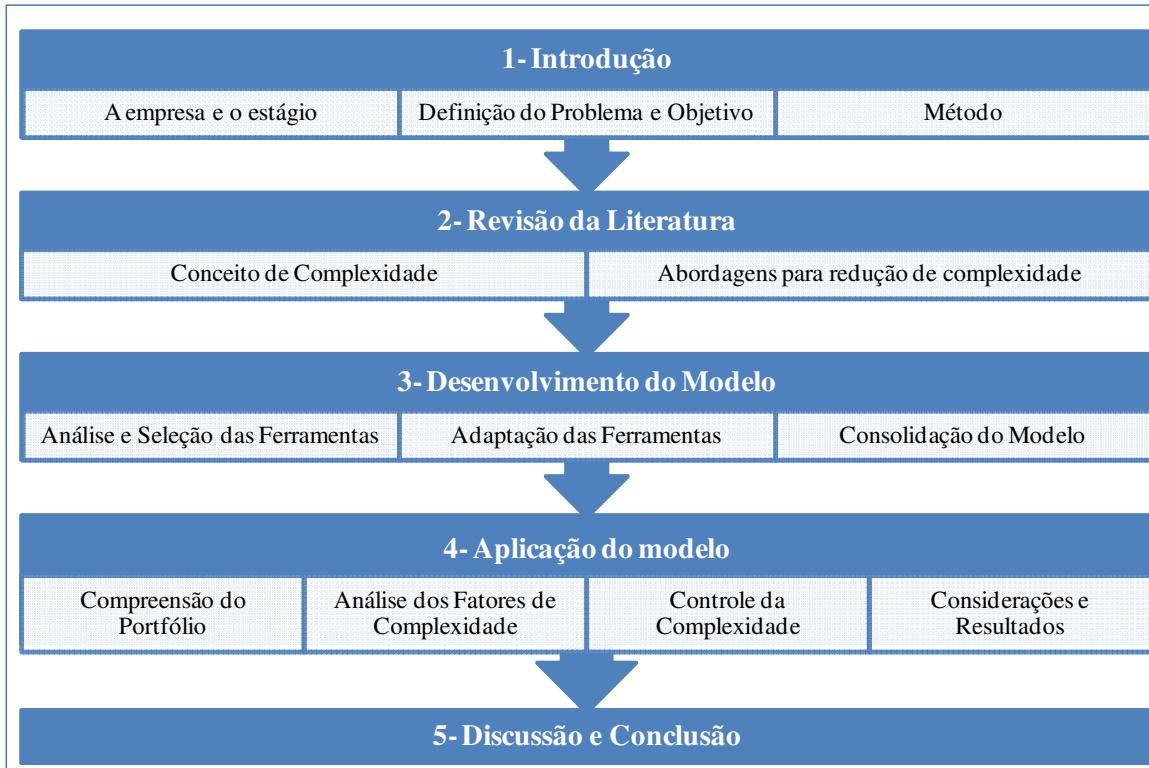


Figura 7 - Capítulos deste texto
FONTE: Elaborado pelo autor.

A descrição de cada capítulo, bem como sua relação com as etapas deste texto será feita a seguir.

1- Introdução

O capítulo 1 introduz as condições em que este trabalho foi realizado, apresentando a empresa e sua relação com o autor. O capítulo também define o problema encontrado na empresa e o objetivo deste trabalho, bem como apresenta o método como o trabalho será realizado e a estrutura deste texto, concluindo assim a etapa 1, que consiste na Definição do Trabalho.

2- Revisão da Literatura

A segunda etapa do trabalho é a base de toda a teoria para o desenvolvimento do modelo proposto, motivo pelo qual tem uma capítulo inteiro dedicado a ela. Neste capítulo será revisada a literatura relacionada ao tema do trabalho para que o modelo possa ser desenvolvido.

3- Desenvolvimento do Modelo

Este capítulo expõe como o modelo foi desenvolvido, desde a Seleção das Ferramentas (etapa 3) até a Adaptação das Ferramentas e Desenvolvimento do modelo (etapa 4). Optou-se por unir essas etapas em um capítulo só, pois ambas as etapas fazem parte da construção do modelo.

4- Aplicação do Modelo

Este capítulo comprehende a aplicação do modelo e a análise dos resultados, portanto, inclui as etapas 5, Aplicação do Modelo Desenvolvido, e 6, Análise e discussão dos resultados. Neste capítulo, além da aplicação do modelo, será feita a análise crítica dos resultados obtidos, de forma a compreender se o modelo se adéqua aos objetivos e se os resultados foram satisfatórios.

5- Discussão e Conclusão

E por último, o capítulo 5 concluirá o trabalho com considerações a respeito do desenvolvimento do trabalho e da contribuição deste ao tema abordado, concluindo assim a sétima e última etapa proposta.

Dessa forma as etapas do trabalho ficam distribuídas pelos capítulos conforme ilustrado na Figura 8.

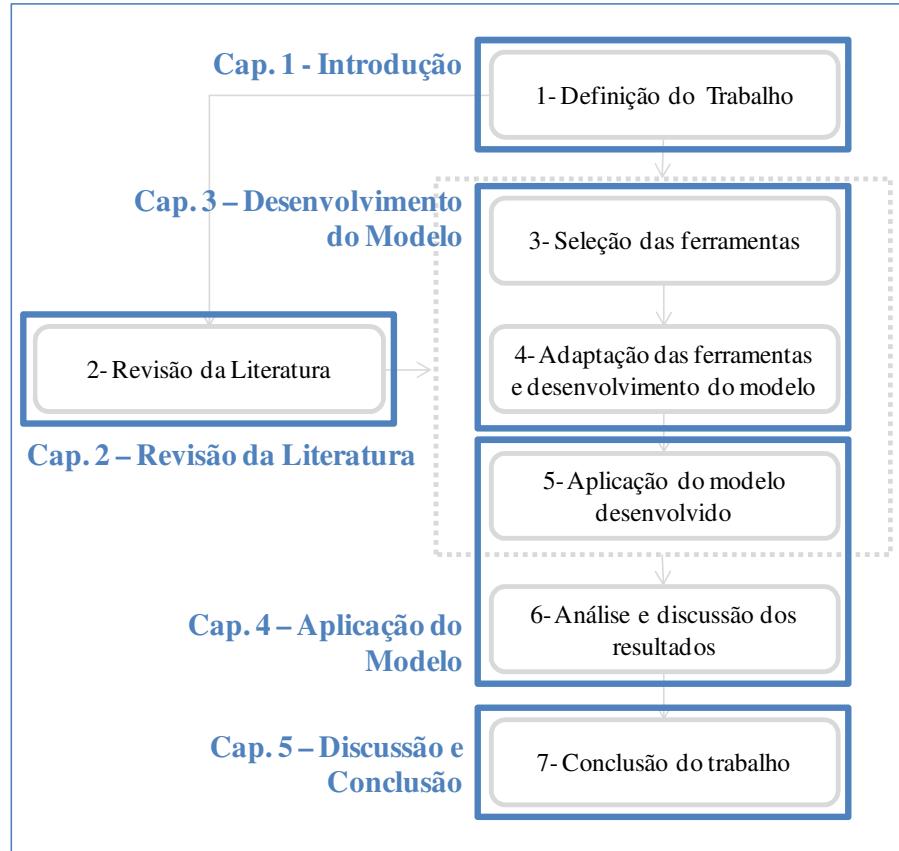


Figura 8 - Relação entre as etapas e os capítulos deste trabalho

FONTE: Elaborado pelo autor.

Com a organização apresentada é possível dar continuidade ao trabalho e apresentar o próximo capítulo, a Revisão da Literatura.

2. Revisão da Literatura

Neste capítulo serão abordados os principais conceitos, ferramentas e métodos para a análise e redução da complexidade. O capítulo está organizado em duas partes, a primeira abordará o conceito de complexidade de forma a compreender suas causas, consequências e o que é necessário para sua gestão; já na segunda parte, serão expostas as diferentes abordagens pra a redução da complexidade presentes na literatura.

A primeira parte está dividida em quatro tópicos. O primeiro trata da complexidade como termo e aborda sua origem e os fatores que levam a percepção da complexidade, a segunda aborda as causas do aumento de complexidade na indústria de FMCG, enquanto que a terceira aborda as consequências, e por último a gestão da complexidade é analisada de forma a compreender sua importância.

Já a segunda parte está dividida em dois tipos de abordagem, a análise por desempenho que tem como objetivo analisar o desempenho individual de cada SKU mediante alguns indicadores quantitativos e qualitativos e a análise das variantes, que abordará a composição do produto com o objetivo não somente de eliminar SKUs, mas também de identificar possibilidades de simplificação e harmonização das variantes do portfólio estudado.

2.1. Conceito de Complexidade

A palavra complexidade é utilizada em vários contextos, para delimitar o estudo e focar no tema de interesse deste trabalho será analisado apenas o conceito de complexidade quando aplicado para produtos e sistemas de produção. Este item não tem como meta propor uma nova definição para complexidade, mas sim entender o que é complexidade, suas causas e consequências, bem como a importância de sua gestão para a indústria.

2.1.1. A complexidade

O conceito de complexidade é amplo e difícil de ser definido, segundo Cancigliere Junior e Iarozinski Neto (2004) isso ocorre porque a complexidade é algo que está além do entendimento, no limite do conhecimento. Além disso, Jacobs (2007) conclui que o estudo da complexidade é prejudicado pela falta de consenso em torno de uma definição precisa.

Cancigliere Junior e Iarozinski Nero (2004) propõem entender a complexidade de um sistema produtivo através da compreensão dos motivos que levam alguém a classificar um sistema como complexo e através deste método chegam a três principais dimensões que levam a esta situação:

- A dimensão quantitativo-espacial: que está relacionada à variedade, ou seja, a extensão do sistema, sua estrutura e elementos. Quanto maior for o número de combinações de estados e configurações mais complexo o sistema se torna.
- A dimensão qualitativo-informacional: que está relacionada à incerteza, ou seja, ao nível da informação que se tem sobre o sistema. Quanto menor a informação disponível, maior a incerteza e consequentemente a percepção da complexidade.
- A dimensão dinâmico-temporal: que está relacionada à imprevisibilidade, ou seja, a dinâmica e evolução do sistema. Quanto mais imprevisível maior a percepção de complexidade no sistema.

Além das três dimensões, uma quarta é apresentada, a inter-relação entre as dimensões, que inclui fluxos, posicionamentos relativos dos componentes, transmissão de dados, aquisição de informações e tomada de decisão. Com isso, a percepção da complexidade em um sistema pode ser resumida como ilustra a Figura 9.

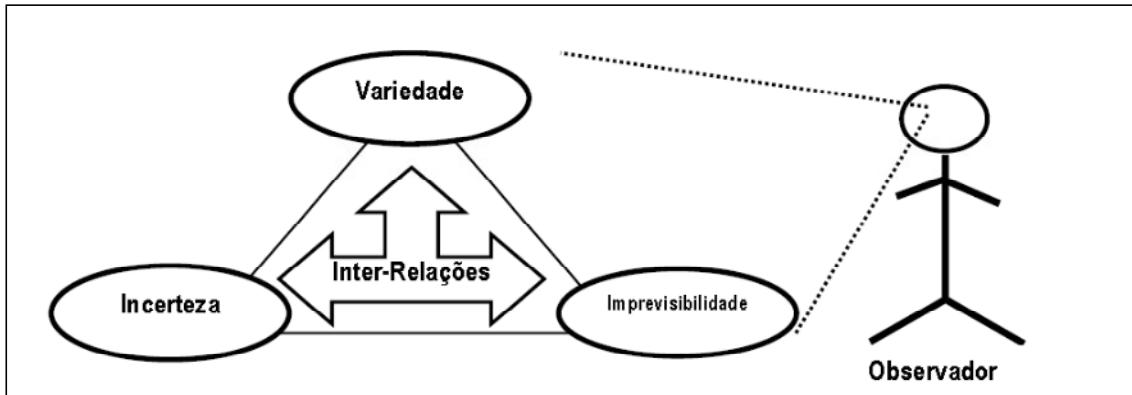


Figura 9 - Percepção da complexidade em um sistema
FONTE: Cancigliere Junior e Iarozinski Neto (2004)

Cancigliere Junior e Iarozinski Neto (2004) concluem que os fatores da complexidade são provenientes da variedade, da incerteza e da imprevisibilidade e com isso listam os principais fatores de complexidade. Os fatores provenientes da variedade podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 – Fatores de variedade de sistemas produtivos

Elemento	Fator de Complexidade
Matéria-prima	<ul style="list-style-type: none"> • Número de fornecedores e subcontratados • Quantidade e diversidade de itens no estoque • Diversidade de fornecedores
Produto	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade de modelos ofertados • Quantidade de peças por subconjunto e por produto • Diversidade de matérias primas empregadas • Diversidade de tecnologias utilizadas • Quantidade de níveis na estrutura do produto
Processo	<ul style="list-style-type: none"> • Quantidade e diversidade de operações • Diversidade de competências requeridas pela operação • Quantidade de operações nos processos de fabricação • Diversidade de meios utilizados (homens, máquinas, ferramentas, etc.)
Estrutura de produção	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade das máquinas • Diversidade da tecnologia de produção

FONTE: (CANCIGLIERE JUNIOR; IAROZINSKI NETO, 2004)

Além dos fatores de variedade, relacionados em sua maioria a quantidade e diversidade dos elementos produtivos, os fatores de imprevisibilidade podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2 - Fatores de imprevisibilidade de sistemas produtivos

Elemento	Fator de Complexidade
Externo	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade dos materiais e componentes comprados • Variação no prazo dos fornecedores • Evolução das necessidades dos clientes • Evolução tecnológica de produtos

Interno	<ul style="list-style-type: none"> • Confiabilidade do funcionamento da estrutura de produção • Tempos de execução • Absentismo de operadores • Tempos dos ciclos de fabricação (<i>lead time</i>)
---------	--

FONTE: (CANCIGLIERE JUNIOR; IAROZINSKI NETO, 2004)

Os fatores de imprevisibilidade estão relacionados com a dificuldade da previsão e evolução dos acontecimentos. E por último também são apresentados na Tabela 3 os principais fatores de incerteza, que estão relacionados com a informação.

Tabela 3 - Fatores de incerteza de sistemas de produção

Elemento	Fator de Complexidade
Sistema operacional de produção	<ul style="list-style-type: none"> • Interface das máquinas
Sistema de informação	<ul style="list-style-type: none"> • A disponibilidade e acessibilidade de informação • A representação de informação
Observador	<ul style="list-style-type: none"> • A formação e a experiência

FONTE: (CANCIGLIERE JUNIOR; IAROZINSKI NETO, 2004)

Ao analisarmos os fatores de complexidade apresentados, vemos que o problema que este trabalho deseja resolver está diretamente relacionado à dimensão quantitativo-espacial, ou seja, a variedade, particularmente em relação aos elementos matéria-prima e produto.

Já Jacobs (2004) buscou a definição de complexidade do produto e através da pesquisa do uso do termo em diversas áreas chegou às seguintes definições: “complexidade é o estado de possuir uma multiplicidade de elementos que manifestem relação” e “complexidade do produto é um estado de design resultante da multiplicidade dos, e relação entre, elementos da arquitetura do produto”. Tais definições estão alinhadas com a dimensão da variedade proposta por Cancigliere Junior e Iarozinski Neto (2004) e tem relação com o uso da palavra complexidade como tema deste trabalho, por esse motivo, a partir de agora a complexidade relacionada à variedade será estudada, deixando o estudo da incerteza e a imprevisibilidade para outras áreas de interesse.

Com o conceito de complexidade definido, bem como a compreensão de suas dimensões e principais fatores, pode-se partir para a análise de suas causas e consequências. Serão analisadas aqui apenas causas e consequências do aumento de variedade na indústria, deixando de lado a complexidade no setor de serviços.

2.1.2. Causas

Segundo Byrne (2007), o fenômeno que ele chama de proliferação de SKUs teve início há algumas décadas com as empresas de bens de consumo buscando uma maior aproximação com o consumidor, tentando atender a todos os desejos e necessidades desses consumidores e oferecendo nas prateleiras de redes varejistas inúmeros produtos para serem escolhidos.

Kenny e Quelch (1994) já indicavam que a proliferação de produtos estava alcançando números sem precedentes e que a expansão de linhas de produtos já estava enraizada nas empresas de bens de consumo em geral, tal comportamento é justificado por eles por sete causas fundamentais, que serão detalhadas a seguir:

Segmentação de consumidores

A expansão da linha de produtos é considerada de baixo custo e baixo risco, além disso, com a sofisticação das pesquisas de mercado e os meios de comunicação disponíveis, esquemas complexos de segmentação de mercado podem ser traduzidos em planos de comunicação eficientes para uma extensa linha de produtos.

Desejos de consumidores

Cada vez mais consumidores tentam buscar algo a mais nos produtos, e para manter esses consumidores fiéis às suas marcas as empresas buscam na extensão de suas linhas de produto uma forma de entregar produtos diferenciados além do produto principal. Além disso, o aumento do número de produtos busca aumentar o espaço em prateleiras de varejistas tentando atender também as compras por impulso.

Amplitude de preços

Na tentativa de atender diversas classes sociais as empresas buscam lançar produtos superiores para atender um público alvo com maior poder financeiro e produtos mais baratos para incentivar o consumo nas classes mais baixas, dessa forma elas conseguem ampliar o número de potenciais consumidores de seus produtos.

Excesso de capacidade

Em busca do aumento de eficiência e qualidade, muitas empresas compraram linhas de produção mais rápidas na década de 80 e tal aumento de capacidade em excesso acaba por

incentivar o uso de extensões e partes adaptáveis para uma nova variedade do produto fabricado.

Ganhos de curto prazo

A pressão por resultados no curto prazo faz com que a extensão de linhas de produção seja a forma mais efetiva e simples de se aumentar a receita, além do fato de ter baixos investimentos e baixo risco. Essa pressão faz com que se opte pela criação de extensões de linhas já existentes ao invés da criação de novas marcas e linhas de produto, que no longo prazo pode trazer melhores resultados.

Aumento da competitividade

Com o aumento da competitividade as empresas enxergam o lançamento de novos produtos como uma forma de aumentar o controle da marca sobre o espaço disponível em prateleiras no varejo. A estratégia de extensão da linha de produtos também é utilizada para combater marcas menores que acabam não suportando a competitividade e saem do mercado.

Pressão comercial

O aumento do número de canais de venda, de pequenas lojas até hipermercados, pressiona as empresas a terem produtos diferenciados para cada canal, como por exemplo, tamanhos diferenciados, pacotes para atacado e *multipacks* para descontos.

Schuh e Tanner (1998) apontam que a globalização e a individualização da demanda irão continuar crescendo, fato que também é apontado como uma das causas do aumento da variedade de produtos.

Como é possível perceber, a facilidade de implementação de extensões de linhas de produtos, devido a baixos investimentos e risco, faz com que o aumento da variedade de produtos seja a solução para diversas situações, além disso, a individualização da demanda e segmentação do mercado também contribui para o aumento da variedade de produtos. No entanto, tal aumento da variedade pode ter consequências prejudiciais à empresa se não for controlado (ASPINALL; GOTTFREDSON, 2005; KENNY; QUELCH, 1994).

2.1.3. Consequências

O aumento da complexidade pode ser bom para a empresa, a dificuldade está em analisar até onde a complexidade agrega valor (DIJK; DUMAREST; JONK, 2004; KLINK; SCHEEL;

SCHEITER, 2007). Por esse motivo, Klink, Scheel e Scheiter (2007) dividem a complexidade em dois tipos, a que agrega valor e a destruidora de valor, enfatizando que a segunda deve ser reduzida ao mínimo possível, pois é aquela que adiciona mais complexidade do que agrega valor ao cliente.

Dijk, Dumarest e Jonk (2004) abordam a complexidade como um *trade-off* entre os benefícios pelos quais seu aumento acontece e as consequências negativas que a complexidade traz para empresa. Um estudo das consequências negativas da complexidade apresentadas por alguns autores (ASPINALL; GOTTFREDSON, 2005; BAHULKAR; MAHLER, 2009; BYRNE, 2007; KENNY; QUELCH, 1994; KLINK; SCHELL; SCHEITER, 2007; JACOBS, 2007) resultou em quatro consequências principais, que estão detalhadas abaixo:

Aumento dos estoques

O aumento no número de produtos faz com que os estoques também aumentem, isso ocorre por dois motivos, o primeiro é o fato de se ter mais SKUs e mais matérias-prima e a segunda é que com a quantidade de itens maior a previsão de demanda se torna mais complicada, fazendo com que os estoques também aumentem para garantir o nível de serviço.

Confusão para o consumidor

O aumento descontrolado da variedade em uma linha de produtos pode confundir o consumidor a ponto dele não entender a utilidade de cada variante e optar por uma marca que ofereça um produto mais simples. Isso ocorre quando há uma quebra na lógica da linha de produtos, ou seja, quando o número de variantes é tão excessivo que se torna praticamente impossível distinguir o objetivo de cada variante. Além disso, o excessivo número de variantes e a consequente dificuldade de escolha tornam o processo de compra desmotivador e longo, fazendo com que o consumidor opte por produtos mais simples.

Aumento da competitividade por visibilidade

O aumento de espaço disponível em prateleiras não acompanha o aumento da variedade de produtos na mesma taxa, fazendo com que a competitividade por espaço no varejo aumente. Esse espaço em muitas redes varejistas é cobrado, fazendo com que parte da margem do produto fique com o varejista por esse motivo. Em alguns casos os varejistas ainda exigem que o estoque de produtos com menor rotatividade seja bancado pelos fabricantes.

Aumento de custos

O aumento de custos é a consequência da complexidade mais citada, dentre os principais aumentos de custos associados à complexidade estão o de matérias-prima e produção, relacionado com a diminuição dos lotes e aumento do número de processos e ferramentas necessárias, e o de armazenagem e distribuição, associado com o aumento de componentes e produtos. Porém estes custos são os mais fáceis de serem percebidos, outros custos também aumentam significativamente com a complexidade, porém não são percebidos devido às formas de custeio utilizadas e acabam entrando na conta de custo fixo, dentre estes custos pode-se citar os custos com pesquisa & desenvolvimento e das áreas de marketing e vendas, que necessitam de mais pessoas e investimentos para suportar todos os produtos da empresa. Sem contar nos custos relacionados à ineficiência de planejamento, como por exemplo, os custos com quebra de serviço.

Segundo Kenny e Quelch (1994) o aumento de custo de uma empresa com vários itens de uma mesma linha pode chegar a até 45% se comparado com o custo de produção apenas do item principal, além disso, o aumento da variedade de produtos não aumenta a demanda da categoria, ou seja, as pessoas não escovam mais os dentes porque existem mais opções de cremes dentais.

Com todos os impactos causados pelo aumento da complexidade, percebe-se a importância de sua gestão, porém as dificuldades em calcular seus custos e *trade-offs* tornam esta tarefa difícil. Para isso será feita uma análise de como deve ser a gestão da complexidade em uma empresa.

2.1.4. Gestão da complexidade

As ações para gerir a complexidade normalmente são feitas de forma pontual e focadas em alguns fatores, como por exemplo, diminuição do número de fornecedores, harmonização de matérias-prima e eliminação de SKUs com pior desempenho, porém falta uma abordagem mais integrada (DJIK; DUMAREST; JONK, 2004).

Bahulkar e Mahler (2009) introduzem o conceito de “complexidade inteligente” que ao invés de perguntar o que deve ser cortado, pergunta qual a complexidade que é necessária, dessa forma a abordagem permite a análise da complexidade e não o simples corte de produtos com baixo volume de vendas. Tal abordagem faz com que se tente identificar quais complexidades agregam em detrimento das que não contribuem na visão do consumidor.

Este corte de produtos com baixo volume de vendas é objeto de crítica de diversos autores (BAHULKAR; MAHLER, 2009; BYRNE, 2007; DJIK; DUMAREST; JONK, 2004; ENTRUP, 2009), dentre os principais pontos negativos estão o fato de este método não ser estratégico, não analisar a complexidade que está sendo eliminada e não agregar valor, além disso, por ser realizado de tempos em tempos, a complexidade eliminada acaba retornando e os resultados obtidos com esse método não são satisfatórios, uma vez que o volume atingindo também é pequeno.

Ainda em relação ao corte de SKUs com baixo volume, Roberts (1999) chama atenção para a necessidade de se evitar a eliminação de produtos com baixo volume de vendas que sejam essenciais para clientes chave e que um processo de eliminação de SKUs deve levar em conta o impacto na rentabilidade, nos clientes, nas vendas e na produção.

Apesar de todas as críticas a esse método, Byrne (2007) enfatiza que ele é necessário e Dijk, Dumarest e Jonk (2004) afirmam que é um bom começo para a gestão da complexidade, porém uma abordagem de longo prazo também é necessária. Esse método será abordado mais a frente, porém ficam claras suas limitações e a necessidade de algo maior.

Outro conceito chave para a gestão da complexidade é a compreensão do consumidor, pois é necessário entender realmente o que o consumidor deseja e o que agrega valor na percepção dele de forma a evitar erros que resultem em produtos com pouco apelo comercial e com baixos volumes (BYRNE, 2007). Aspinall e Gottfredson (2005) afirmam que muitas vezes os gestores superestimam o valor que os consumidores dão para a opção de escolha entre os diversos produtos. Com uma percepção melhor dos desejos dos clientes é possível diminuir o número de produtos que são lançados sem sucesso.

Aspinall e Gottfredson (2005) também fazem duas considerações sobre como impedir que inovações voltem a aumentar a complexidade que não agrega valor, a primeira é o aumento da barreira de entrada para novos SKUs, para a aprovação de um lançamento deve ser elevado o retorno mínimo esperado do produto, e a segunda é a institucionalização da simplicidade na tomada de decisão, ou seja, qualquer decisão em relação a inovações deve ser analisada com o intuito de manter o portfólio simples, evitando complexidade desnecessária.

Porém, para que isso aconteça é necessário que a cultura da empresa se modifique e que haja suporte da liderança da empresa. Bahulkar e Mahler (2009) chamam atenção para o fato da gestão da complexidade não ter um responsável dentro das empresas, além de que muitas

vezes os gerentes de marketing não têm noção dos custos associados à complexidade, por esses motivos sugerem que diversas áreas façam parte da gestão e que ela seja feita de forma integrada.

Bahulkar e Mahler (2009) ainda afirmam que a maior contribuição ao tema feita por Henry Ford não é o fato de sua empresa ter tido apenas uma variante para diminuir os custos, o modelo T preto, mas sim ter colocado o processo de gestão da complexidade como responsabilidade do CEO da empresa, apesar disso, o papel do CEO não deve ser defender um dos lados entre marketing e operação, mas sim liderar um processo que faça com que ambos compreendam os dois lados e cheguem à conclusão do que é melhor para a empresa.

E por fim, outra área que deve ser desenvolvida juntamente com a gestão da complexidade é a área de custos. A correta alocação de custos em nível do SKU ajuda a compreender melhor os custos relacionados à complexidade e a forma como são alocados os custos muitas vezes não permite uma análise profunda dos custos da complexidade (BAHULKAR; MAHLER, 2009; KENNY; QUELCH, 1994; DIJK; DUMAREST; JONK, 2004; KLINK; SCHEEL; SCHEITER, 2007; SCHUH; TANNER, 1998).

Tendo em vista a definição do conceito de complexidade aplicado para a gestão do portfólio de produtos, bem como suas causas, consequências e o que é necessário para sua gestão, algumas ferramentas utilizadas para sua redução serão apresentadas.

2.2. Abordagens para a redução de complexidade

As iniciativas para redução de complexidade podem ser divididas em dois grupos, o das abordagens que analisam o desempenho do SKU, através de indicadores financeiros e posicionamentos estratégicos, e o das abordagens que analisam a composição do SKU, visando à redução e harmonização de componentes e matérias-primas.

Alguns autores utilizam ambas as abordagens com o objetivo de reduzir a complexidade na cadeia inteira, como é o caso de Klink, Scheel e Scheiter (2007), porém, para uma melhor análise, as ferramentas utilizadas serão divididas nos grupos mencionados anteriormente. Dessa forma, serão apresentadas ferramentas para análise individual de SKUs e métodos que comparem os SKUs de forma a permitir encontrar possíveis sinergias.

2.2.1. Análise de Desempenho do SKU

A maior parte dos estudos envolvendo redução de complexidade envolve análises de desempenho de SKUs, isso é compreensível tendo em vista que a redução de complexidade tem como parte de seu objetivo diminuir custos e melhorar o resultado financeiro da empresa. Abaixo serão apresentadas algumas técnicas utilizadas para fazer a análise de desempenho de SKUs em estudos voltados para empresas de FMCG.

A principal ferramenta utilizada na análise de desempenho é o Diagrama de Pareto, seu uso é extremamente difundido em aplicações para redução de complexidade e já é utilizado na empresa objetivo deste estudo. As principais variáveis utilizadas para a construção do diagrama são a receita bruta e o lucro bruto, Koga (2004) utiliza um Diagrama de Pareto de lucro bruto como o visto na Figura 10 como a parte financeira de seu estudo de complexidade.

O Diagrama de Pareto possibilita fazer a comparação de qual o número de SKUs que representam determinado percentual de lucro bruto. No exemplo em questão, 24% dos SKUs representam 80% do lucro bruto e 42% dos SKUs representam 95% do lucro bruto, isso significa que se 58% dos SKUs fossem descontinuados, o impacto seria da ordem de apenas 5% do lucro bruto total.

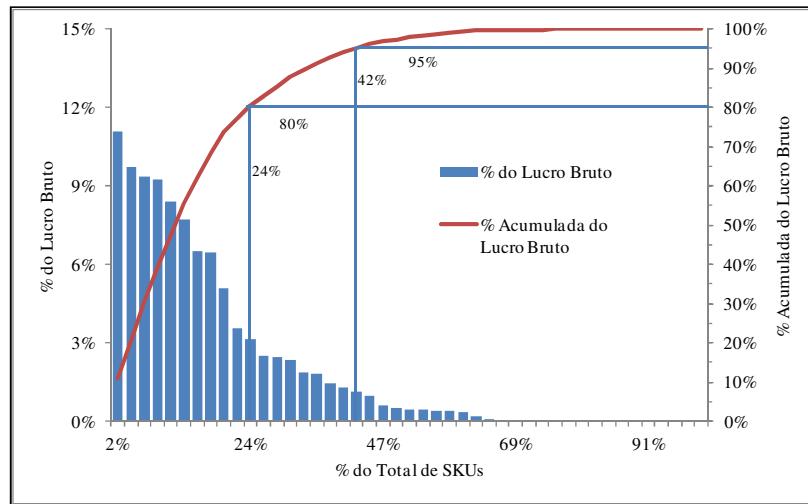
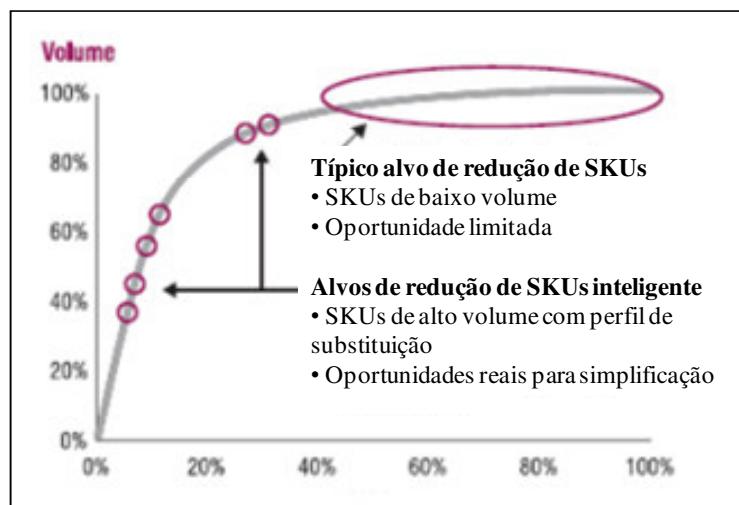


Figura 10 - Diagrama de Pareto

FONTE: Adaptado de Koga (2004)

No entanto, Byrne (2007) afirma que apesar de o uso do Diagrama de Pareto ser necessário e recomendável, ele não é estratégico e, portanto, não deve ser a única forma de análise para a redução de complexidade, pois o uso desta ferramenta é útil apenas para a descontinuação de SKU's de baixo volume e pouco rentáveis, porém, por se tratarem de baixos volumes, o impacto alcançado por esse corte também é baixo.

Byrne (2007) sugere que se procurem SKU's de maior volume que não agreguem muito no ponto de vista do consumidor e que possam ser facilmente substituídos por outros SKU's já existentes. A Figura 11 exemplifica quais são os candidatos a eliminação que podem trazer impacto significativo para o negócio.

Figura 11 – Redução Inteligente de SKU's
FONTE: Adaptado de Byrne (2007 apud A. T. Kearney)

Dentre os SKUs de volume maior a serem eliminados, são candidatos aqueles em que existem diversos tamanhos do mesmo produto. Tamanhos intermediários são bons candidatos para descontinuação se for possível a migração de seus consumidores para os tamanhos menores e maiores. Outros candidatos são aqueles que contam com linhas de produção ou canais de distribuição exclusivos, fazendo com que sua eliminação traga redução significativa de complexidade (BYRNE, 2007).

Outra análise de desempenho utilizada é relação entre o desempenho financeiro com a importância estratégica do SKU. Dentre os métodos que utilizam este tipo de abordagem se destacam o Gráfico de Bolhas (BONIN, 2010; PMI, 2006) e a classificação em quadrantes em uma Matriz Estratégica (KOGA, 2004) ou até mesmo uma combinação de ambos (BROWN et al., 2010; KLINK; SCHEEL; SCHEITER, 2007).

Bonin (2010) adaptou metodologia de gerenciamento de portfólio de projetos (PMI, 2006) para uso em portfólio de produtos com o objetivo de reduzir complexidade e cita a utilização de Gráfico de Bolhas proposta pelo PMI (2006). O Gráfico de Bolhas é indicado na comparação de mais de duas variáveis, já que o tamanho e a cor da bolha podem ser utilizados como representação de algum indicador sendo que cada bolha representa um projeto (PMI, 2006), no caso da adaptação de Bonin (2010), cada bolha representaria um SKU. A Figura 12 abaixo mostra um Gráfico de Bolhas:

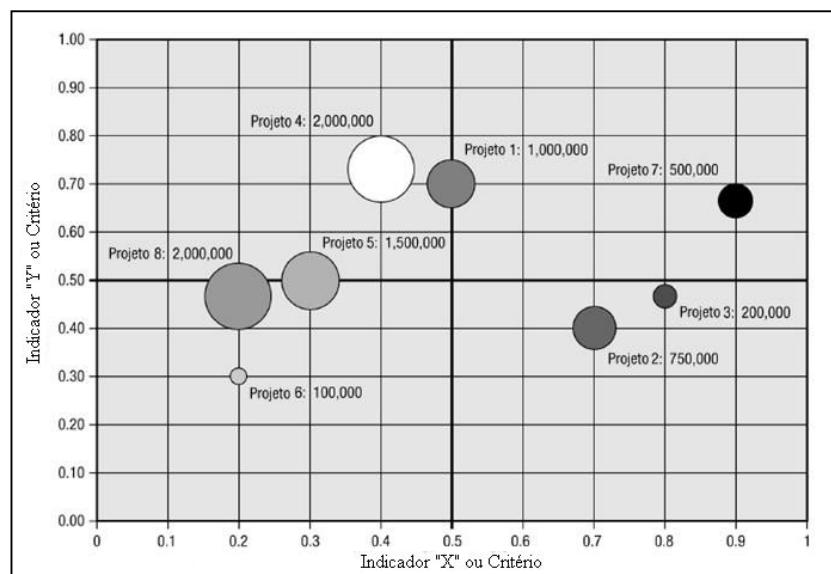


Figura 12 – Gráfico de Bolhas

FONTE: PMI (2006)

Como demonstra a figura, podem ser utilizados três indicadores (eixo X, eixo Y e tamanho da bolha) e mais um critério qualitativo (cor da bolha), que pode ser utilizado para identificar uma categoria de produto ou outro critério qualquer.

Já Koga (2004) propõe uma Matriz Estratégica para definição de que ação tomar dependendo do enquadramento do SKU. A partir da rentabilidade e o alinhamento estratégico, cada SKU é enquadrado em um dos quadrantes da matriz da Figura 13 abaixo:

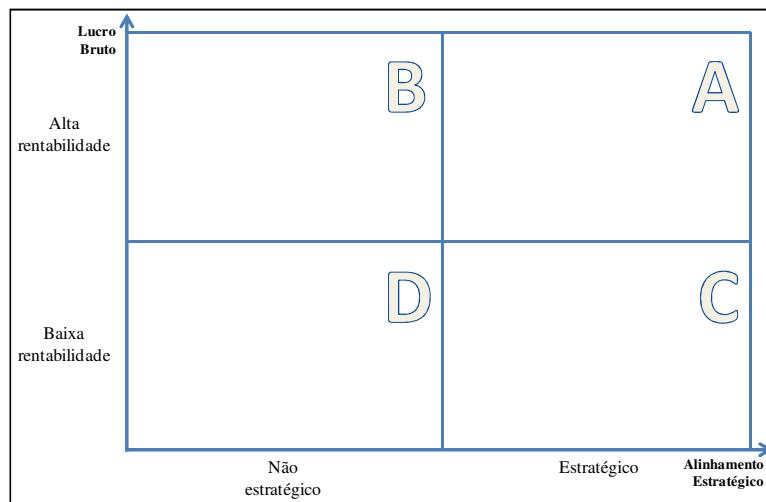


Figura 13 - Matriz Estratégica
FONTE: Adaptado de Koga (2004).

Uma vez enquadrado, cada SKU está sujeito as ações da Tabela 4 abaixo:

Tabela 4- Quadrantes da Matriz Estratégica

Quadrante	Rentabilidade	Estratégia	Ação
A	Alta	Estratégico	Manter
B	Alta	Não Estratégico	Plano para agregar valor
C	Baixa	Estratégico	Plano para melhorar desempenho
D	Baixa	Não Estratégico	Plano para descontinuar

FONTE: Adaptado de Koga (2004).

A Matriz Estratégica também é utilizada por Brown et al. (2010) de forma similar a usada por Koga (2004). Brown et al. (2010) utilizam uma Matriz Estratégica, com os critérios margem operacional e vantagem competitiva em relação a produtos similares, combinada com o Gráfico de Bolhas, em que o tamanho da bolha representa a receita daquele SKU, que pode ser vista na Figura 14 abaixo:

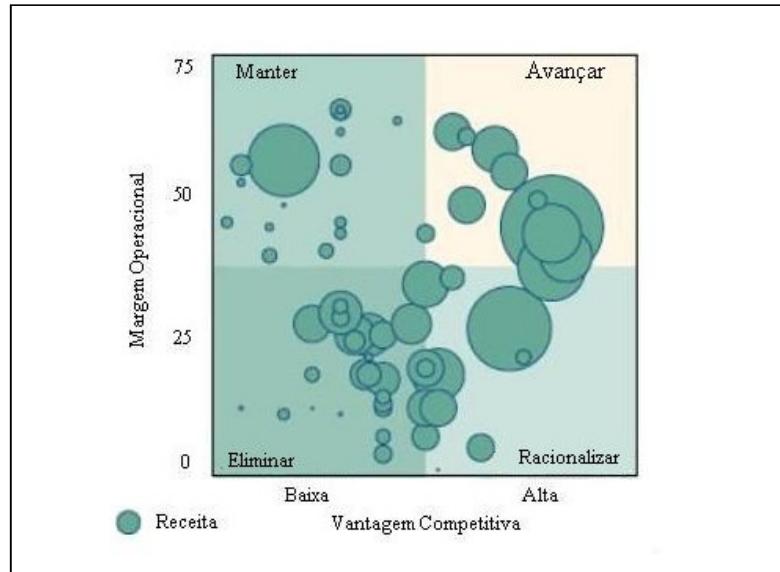


Figura 14 - Matriz Estratégica com Gráfico de Bolhas I

FONTE: Adaptado de Brown et al. (2010)

E de acordo com o quadrante em que o SKU está localizado as seguintes ações da devem ser tomadas:

Tabela 5 – Quadrantes da Matriz Estratégica com Gráfico de Bolhas I

Quadrante	Ação
Avançar	<ul style="list-style-type: none"> • Investir na diferenciação de valor • Utilizar vantagem competitiva para ganhar <i>share</i> e entrar em novos mercados • Revisitar estratégia de precificação
Manter	<ul style="list-style-type: none"> • Se possível, aumentar diferenciação de valor; se não, limitar novos investimentos • Otimizar fluxo de caixa cortando custos e complexidade
Racionalizar	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar complexidade do produto • Simplificar e racionalizar processos internos • Ajustar níveis de serviço ou aumentar preços
Eliminar	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir custos se o produto puder ser rentável • Descontinuar se a contribuição em caixa for negativa.

FONTE: Adaptado de Brown et al. (2010)

O uso de Diagramas de Bolhas combinado com a Matriz Estratégica também é utilizado de forma semelhante por Klink, Scheel e Scheiter (2007), onde os eixos rentabilidade e valor estratégico são análogos aos utilizados por Koga (2004) e as bolhas são utilizadas para se identificar marcas e tecnologias, de modo a tornar visíveis aquelas que não são rentáveis ao negócio. A análise proposta pode ser vista na Figura 15 e as respectivas ações que devem ser

tomadas de acordo com o posicionamento na matriz são dadas pelos nomes dos quadrantes: Manter e Monitorar, Manter e Crescer, Racionalizar e Reposicionar, e Avaliar.

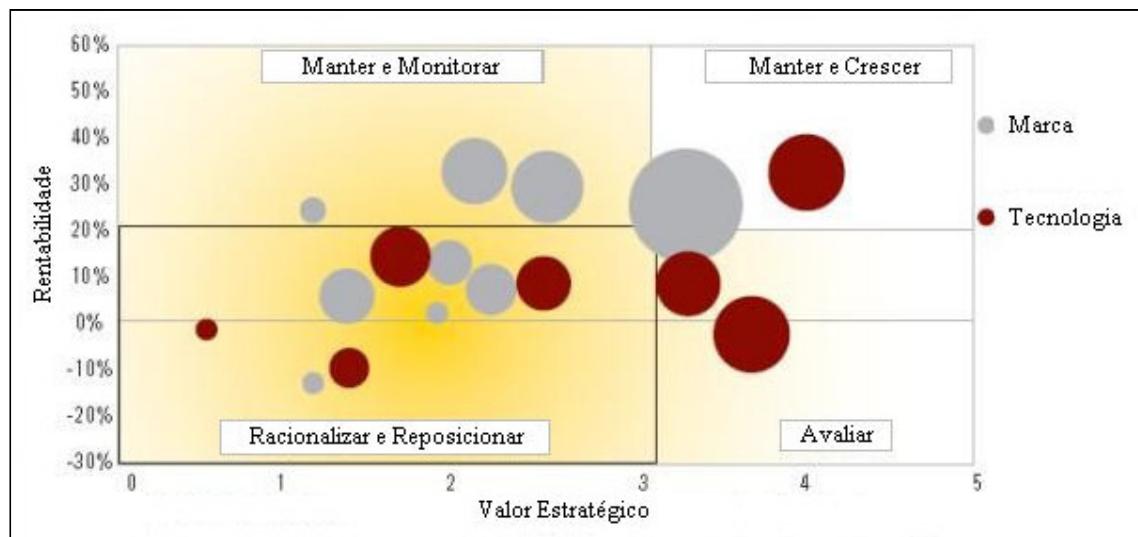


Figura 15 - Matriz Estratégica com Gráfico de Bolhas II
FONTE: Klink, Scheel e Scheiter (2007 apud A. T. Kearney)

A idéia apresentada é análoga as já vistas, porém vale ressaltar que Klink, Scheel e Scheiter (2007) propõem inclusive um possível aumento de complexidade nos elementos localizados no quadrante Manter e Crescer, a justificativa dada é que esse quadrante além de ser estratégico, traz resultado à empresa e, portanto, é nele que devem ser focadas as iniciativas de aumento de complexidade visando atender desejos de clientes, pois tais complexidades podem trazer valor agregado para a empresa.

Klink, Scheel e Scheiter (2007) também apresentam em seu método uma análise de variantes que será vista mais a frente quando forem apresentadas as ferramentas que visam analisar a composição dos SKUs.

Tendo em vista os métodos apresentados até agora, fica evidente que a análise de desempenho dos SKUs é necessária não apenas para selecionar possíveis candidatos a eliminação, mas também para mensurar o possível impacto que a eliminação trará para a empresa. Porém, como mencionado anteriormente, a complexidade não está restrita apenas ao número de SKUs que a empresa possui, mas também a diversos outros fatores e, portanto, serão apresentados a seguir métodos que lidam com a complexidade da composição dos SKUs.

2.2.2. Análises das Variantes

O número de SKUs é um dos fatores responsáveis pelo aumento de complexidade, porém é possível ter um elevado número de SKUs com baixa complexidade se as variantes compartilharem matérias-primas e tecnologias. Serão apresentadas duas ferramentas que analisam as especificações dos produtos de forma a compreender a complexidade envolvida na composição de cada SKU.

A primeira delas é o *Variant Mode and Effect Analysis* (VMEA), que é um método desenvolvido na Alemanha para a redução do número de variantes na indústria automobilística (SCHUH; TANNER, 1998). E o segundo é a Impressão Digital da Complexidade que é utilizado na indústria de bens de consumo para identificar onde existe complexidade que não agrega valor (KLINK; SCHEEL; SCHEITER, 2007).

O VMEA é um método para reduzir o número de variantes e consequentemente a complexidade e os custos atrelados a ela. O VMEA foi pensado e desenvolvido para uso na indústria automobilística e já foi testado em diversas empresas do ramo na Alemanha, alcançando uma média de 64% de redução de variantes para esta indústria (SCHUH; TANNER, 1998).

A metodologia do VMEA é baseada no *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) que tem como objetivo reconhecer antecipadamente possíveis erros em projetos de produtos e processos. Dessa forma o VMEA foi desenvolvido para reduzir o número de variantes no projeto de um produto, podendo ser aplicado com algumas restrições a uma linha de produtos já existente (SCHUH; TANNER, 1998).

O VMEA pode ser dividido em três partes: técnica, relacionada ao custo e organizacional. A parte técnica define os requisitos dos clientes e os desdobram em funções e propriedades necessárias, bem como as diferentes formas de desenvolver essas propriedades e funções. A parte relacionada a custos consiste na comparação dos custos totais das diferentes alternativas. E a parte organizacional consiste na interface entre planejamento, manufatura e vendas para garantir que as combinações especificadas sejam as que realmente serão vendidas e minimizar as chances de não considerar todas as variantes necessárias. O processo do VMEA pode ser visto na Figura 16 (SCHUH; TANNER, 1998).

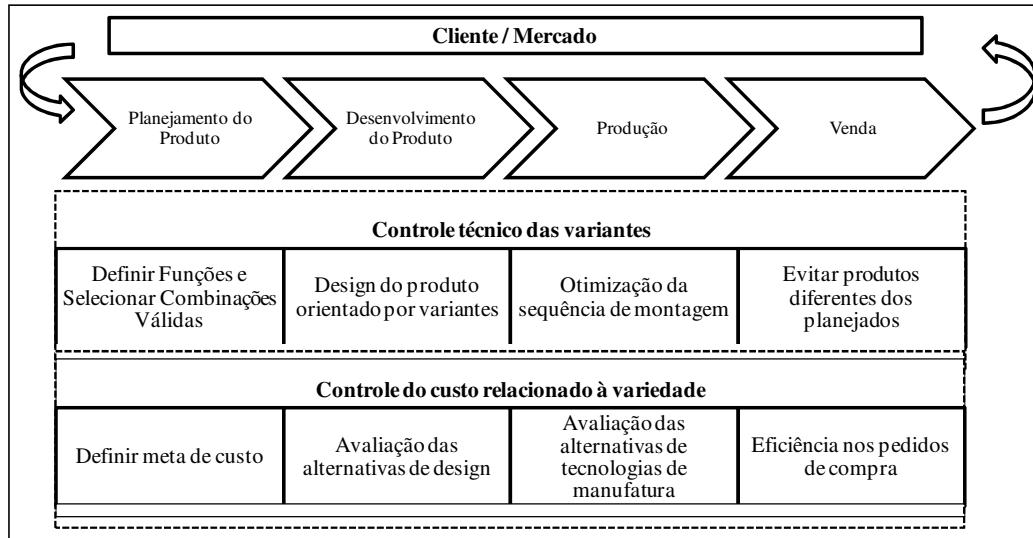


Figura 16- Aumentar, traduzir. Processo do VMEA
FONTE: Schuh e Tanner (1998)

A parte responsável por toda a análise da complexidade envolvida no produto é a parte técnica e, portanto será detalhada a seguir. Ela consiste em quatro etapas que podem ser vistas na Figura 17.

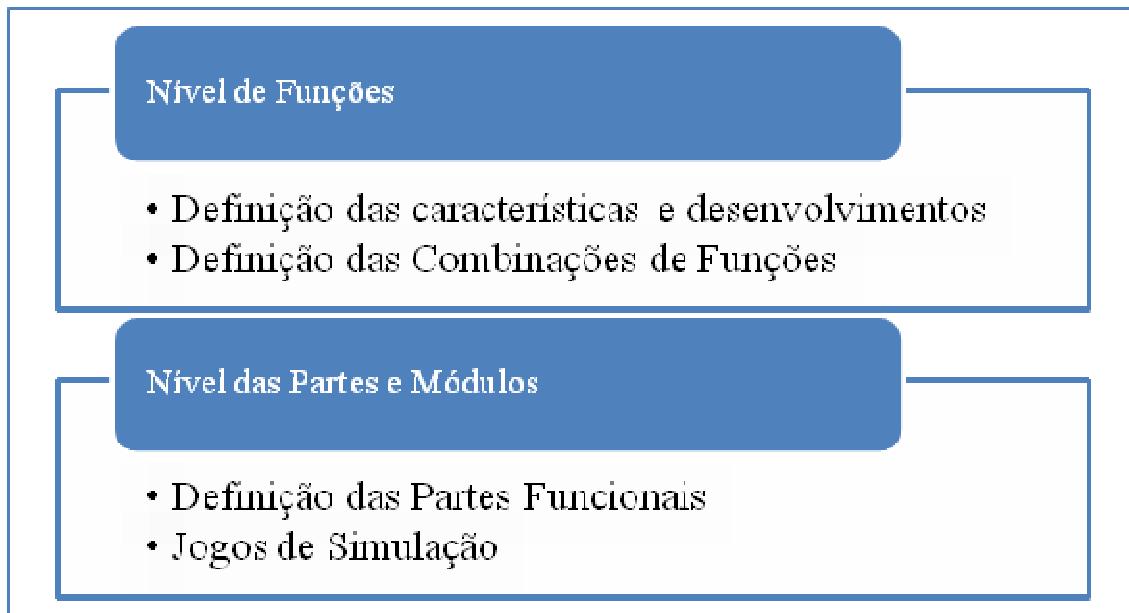


Figura 17 – Etapas da parte técnica do VMEA
FONTE: Adaptado de Schuh e Tanner (1998)

Schuh e Tanner (1998) descrevem as quatro etapas como a seguir:

Definição das Características e Desenvolvimentos

A primeira etapa do VMEA consiste na definição das características e desenvolvimentos do produto. Por características entendem-se todas as características necessárias para atender as funções e requisitos legais do produto, enquanto que por desenvolvimento entendem-se as diferentes formas que cada característica foi desenvolvida no projeto do produto.

A partir da lista de características, devem ser identificadas aquelas que são motivo de aumento do número de variantes, ou seja, aquelas que possuem mais de um desenvolvimento. Com isso é possível formar a Tabela de Características que possui todas as características e desenvolvimentos possíveis. Dessa forma, todas as variantes devem ter suas características contempladas nesta tabela. Abaixo, na Tabela 6, pode-se visualizar um exemplo parcial de como deve ser elaborada uma Tabela de Características levando em consideração um carro como produto analisado.

Tabela 6 - Exemplo de Tabela de Características

Característica	Desenvolvimento 1	Desenvolvimento 2	Desenvolvimento 3
Lado da direção	Lado Direito (LD)	Lado Esquerdo (LE)	
Formato do carro	Limusine (Lim)	Perua (Per)	Conversível (Con)
Cor	Vermelho (V)	Azul (A)	Prata (P)

FONTE: Schuh e Tanner (1998)

A Tabela de Características pode ser usada então para construir a Árvore de Características, que consiste na utilização dos desenvolvimentos para a construção de variantes. Para o exemplo da Tabela 6 podem ser produzidas 18 variantes diferentes, esse número é resultado das diferentes combinações entre os desenvolvimentos existentes. A Árvore de Características do exemplo em questão pode ser vista na Figura 18 abaixo.

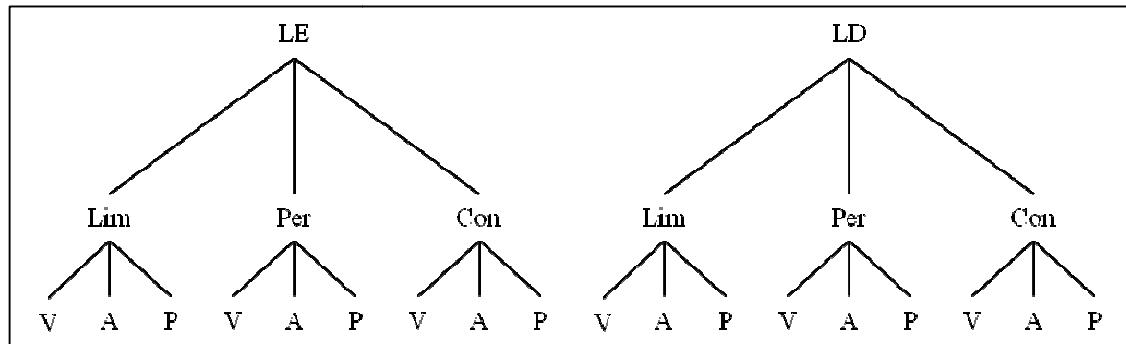


Figura 18 – Exemplo de Árvore de Características

FONTE: Schuh e Tanner (1998)

A Árvore de Características deve conter todas as combinações possíveis, mesmo que algumas delas não sejam factíveis ou utilizadas no produto em questão. Com a Árvore de Características elaborada pode-se passar para a próxima etapa.

Definição das Combinações de Funções

Normalmente os desenvolvimentos não podem ser combinados livremente, isso ocorre por diversos motivos desde aspectos técnicos até aspectos relacionados ao mercado. Com isso surge a necessidade de se definir quais combinações de desenvolvimentos são obrigatórios e quais são proibidos.

A partir disso, deve-se elaborar uma Tabela de Combinações Obrigatórias em que fique evidente qual a relação entre cada característica, caso essa relação exista. No exemplo apresentado a direção no lado direito só é permitida na Limusine, enquanto que todo carro conversível deve ser vermelho. Dessa forma a Tabela de Combinações Obrigatórias para o exemplo em questão pode ser visualizada na Tabela 7.

Tabela 7 – Exemplo de Tabela de Combinações Obrigatórias

Desenvolvimento	Permitido apenas com
Lado Direito (LD)	Limusine (Lim)
Conversível (Con)	Vermelho (V)

FONTE: Adaptado de Schuh e Tanner (1998)

Com isso, o número de variantes do exemplo diminui de 18 para 10 e é possível construir a Árvore de Características com Restrições que mostra todas as variantes possíveis. A Figura 19 mostra a Árvore de Características com Restrições para o exemplo em questão.

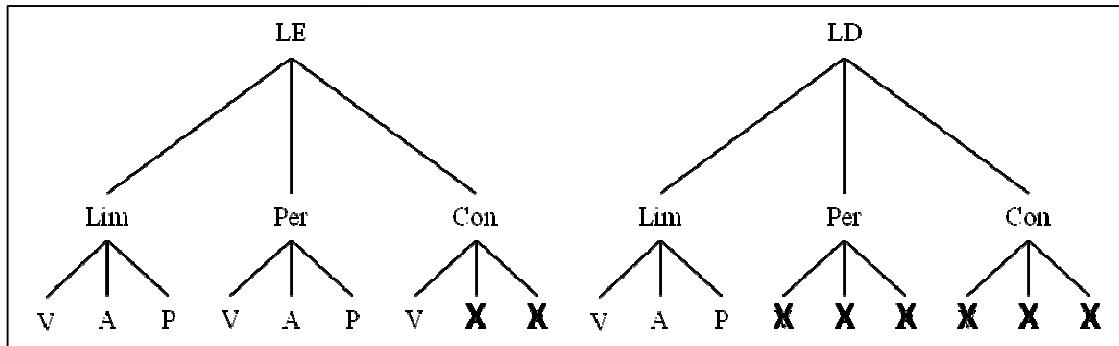


Figura 19 – Exemplo de Árvore de Características com Restrições
FONTE: Adaptado de Schuh e Tanner (1998)

Com todas as variantes listadas é possível partir para a próxima etapa que consiste na identificação das partes e módulos das variantes.

Definição das Partes Funcionais

Nessa etapa devem ser considerados todos os módulos dos produtos e, quando necessário, as partes ou peças dos módulos. Partes insignificantes para a análise de variantes podem ser relevadas nessa parte. Schuh e Tanner (1998) classificam as partes e módulos em quatro tipos:

- Partes Padrões (PP): são as partes que estão disponíveis em apenas uma variação e são utilizadas em todas as variantes.
- Acessórios Padrões (AP): também estão disponíveis em apenas uma variação, porém são utilizadas em apenas algumas variantes.
- Partes Variáveis (PV): são partes disponíveis em mais de uma variação e que cada variante utiliza uma de suas variações.
- Acessórios Variáveis (AV): também disponíveis em mais de uma variação, porém seu uso não é obrigatório em todas as variantes.

Para exemplificar a definição das partes funcionais serão adicionadas ao exemplo usado até aqui mais duas características com seus respectivos desenvolvimentos: telefone, que pode ser com telefone ou sem telefone, e rádio, que pode ser com rádio comum, com rádio hi-fi e sem rádio. Dessa forma a nova Tabela de Características fica conforme a Tabela 8 abaixo:

Tabela 8 - Exemplo de Tabela de Características II

Característica	Desenvolvimento 1	Desenvolvimento 2	Desenvolvimento 3
Lado da direção	Lado Direito (LD)	Lado Esquerdo (LE)	
Formato do carro	Limusine (Lim)	Perua (Per)	Conversível (Con)
Cor	Vermelho (V)	Azul (A)	Prata (P)
Telefone	Com Telefone (CT)	Sem Telefone (ST)	
Rádio	Rádio Comum (RC)	Rádio Hi-fi (RH)	Sem Rádio (SR)

FONTE: Adaptado de Schuh e Tanner (1998)

No exemplo de carro em questão existe apenas um para-brisa disponível e todos os carros o utilizam, portanto, ele é uma Parte Padrão; existe apenas uma antena de telefone que é utilizada apenas nos carros com telefone, por isso ela é um Acessório Padrão; existem dois tipos de rádio que podem ser utilizados nos carros que possuem rádio, portanto, o rádio é um Acessório Variável; e existem dois tipos de rodas e cada formato de carro utiliza um determinado tipo, por isso a roda é uma Parte Variável.

Pode-se notar que o para-brisa, a antena e a roda não entraram na Tabela de Características, isso ocorre porque eles não são motivo do aumento do número de variantes, pois o para-brisa é igual para todos os carros e a roda é pré-determinada pelo formato do carro. Uma Tabela de

Uso das Partes pode ser elaborada para que fique claro qual a relação entre as partes, para o exemplo utilizado, podemos visualizá-la na Tabela 9.

Tabela 9 - Exemplo de Tabela do Uso das Partes

Classe	Nome	Usado Com
PP	Para-brisa	
A	Antena de telefone	Com Telefone
PV	Roda A	Perua
PV	Roda A	Conversível
PV	Roda B	Limusine
AVP	Rádio A	Rádio Comum
AVP	Rádio B	Rádio Hi-fi

FONTE: Adaptado de Schuh e Tanner (1998)

Na Tabela de Uso das Partes deve-se deixar claro qual a classe da parte, ou seja, se é uma parte ou um acessório e se é padrão ou variável, dessa forma fica evidente quais são as partes variáveis, ou seja, aquelas que aumentam o número de variantes. Além disso, deve-se incluir o nome da parte e quando ela é usada. No caso de Partes Padrões pode-se deixar em branco a terceira coluna, uma vez que a parte será usada sempre.

Construídas as tabelas de Características, de Combinações e de Uso das Partes, bem como a Árvore de Características com Restrições, obtém-se todo o material necessário para avaliar a complexidade do produto e iniciar a última fase, que consiste nos Jogos de Simulação.

Jogos de Simulação

Os Jogos de Simulação consistem em uma análise crítica de todas as partes e desenvolvimentos. Essa etapa pode ser dividida em duas partes, a primeira levando em consideração o nível das funções e a segunda as partes do produto. Na primeira parte devem ser analisadas todas as características e seus desenvolvimentos. Schuh e Tanner (1998) sugerem que as seguintes perguntas sejam feitas para cada desenvolvimento:

- Qual a importância para o consumidor do desenvolvimento em questão? Qual o valor que o consumidor da para o desenvolvimento?
- O desenvolvimento é realmente necessário para cumprir a função?
- Funções adicionais são oferecidas como padrão ou como opcionais?

O objetivo nessa fase simular a redução do número de desenvolvimentos eliminando-os ou tornando algumas opções como padrão do produto. Uma forma de conseguir isso é formar

pacotes de características que juntos formem uma variante só, além disso, algumas opções podem ser eliminadas para determinados mercados de menor volume.

A segunda parte consiste na análise das partes, onde segundo Schuh e Tanner (1998) as oportunidades estão em:

- Modificar o uso das partes.
- Eliminar ou inserir partes.
- Definir partes como padrão.
- Integrar partes.
- Otimizar a sequência de montagem.

A vantagem desse método está no fato de que com a documentação da relação entre função e partes do produto os impactos com modificações ou eliminações na estrutura do produto ficam evidentes para a empresa (SCHUH; TANNER, 1998).

Schuh e Tanner (1998) também apresentam um Diagrama de Barras que auxilia na gestão de variantes e permite identificar as principais fontes do aumento de variantes. O Diagrama de Barras também pode ser utilizado para fazer a comparação antes e depois dos Jogos de Simulação. Um exemplo de Barra de Diagramas se encontra na Figura 20, onde a esquerda se encontram as partes e o número de variáveis em que elas se apresentam e a direita o número acumulado de variantes do produto.

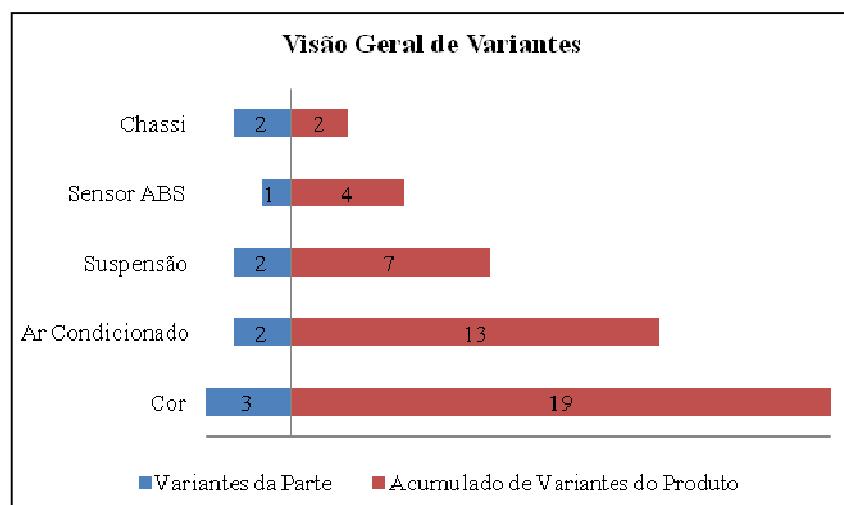


Figura 20 – Traduzir e Adaptar Exemplo de Diagrama de Barras
FONTE: Adaptado de Schuh e Tanner (1998)

Com o Diagrama de Barras é possível visualizar o impacto de cada parte no número de variantes do produto. No exemplo em questão, ao se acrescentar o Sensor ABS, o número de variantes é dobrado, enquanto, que apesar de existirem três cores a cor não chega a dobrar o número de variantes, isso porque algumas cores são permitidas apenas em certas combinações.

A segunda ferramenta para Análise das Variantes é a Impressão Digital da Complexidade, como o próprio nome sugere, a idéia do método é investigar onde está sendo adicionada a complexidade na composição dos produtos e verificar quando essa complexidade realmente agraga valor ao produto (KLINK; SCHEEL; SCHEITER, 2007).

Klink, Scheel e Scheiter (2007) ressaltam que nem toda complexidade é ruim e separa a complexidade em dois tipos, a geradora de valor e a destruidora de valor. A complexidade geradora de valor é necessária e é uma vantagem competitiva, pois é um meio de alcançar as demandas dos clientes, porém deve ser controlada para não ser maior do que os benefícios que trazem para o cliente, o que as tornaria destruidora de valor.

A complexidade destruidora de valor deve ser reduzida ao mínimo necessário, uma vez que não agraga valor ao cliente, para isso Klink, Scheel e Scheiter (2007) sugerem, além da Matriz Estratégica combinada com Gráfico de Bolhas já apresentada, uma abordagem de baixo para cima analisando desde a lista de materiais dos SKUs. Tal abordagem em conjunto com a análise de desempenho apresentada pode levar, segundo os autores, a um aumento entre 3 e 5% do LAJIR (Lucro antes de Juros e Imposto de Renda).

Para explicar a ferramenta, ela será dividida em quatro etapas. As primeiras duas, a identificação dos fatores de complexidade e a análise individual dos fatores de complexidade, fazem parte do levantamento de dados para a aplicação da ferramenta; e as últimas duas, os questionamentos e o plano de ação, fazem parte da aplicação da ferramenta, como demonstra a Figura 21.

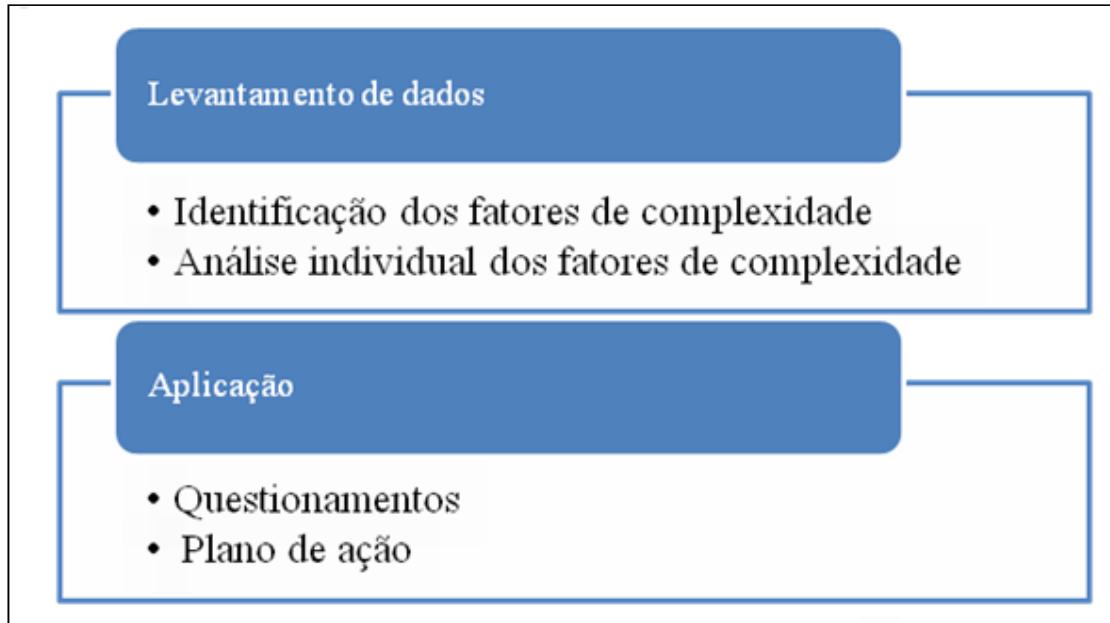


Figura 21 - Etapas da Impressão Digital da Complexidade
 FONTE: Adaptado de Klink, Scheel e Scheiter (2007).

A primeira etapa da ferramenta apresentada por Klink, Scheel e Scheiter (2007) consiste na identificação dos fatores de complexidade do portfólio analisado, que deve ser feita em conjunto por diversas áreas da empresa como cadeia de suprimentos, produção, compras, marketing, pesquisa & desenvolvimento e vendas.

Um fator de complexidade pode ser qualquer fator que seja responsável por algum tipo de complexidade na cadeia do portfólio em estudo, como por exemplo: tecnologia, marca, formulação, matérias-primas e até mesmo clientes.

A segunda etapa consiste na análise individual dos fatores de complexidade. Nesta etapa todas as variáveis de cada fator devem ser analisadas e posteriormente deve-se levantar qual segmento de cada fator é responsável por 80% do LAJIR total. Para isso, é necessário ter a lista de materiais de todos os SKUs, bem como envolver diversas áreas para que se tenha uma base de dados confiável relacionando cada SKU com os fatores de complexidade identificados.

Com isso, é possível seguir para a terceira etapa e identificar em quais fatores existe complexidade em excesso, para tornar esta etapa mais simples é introduzida por Klink, Scheel e Scheiter (2007) uma ferramenta gráfica, o Gráfico da Impressão Digital da Complexidade, que pode ser visualizado na Figura 22 e possibilita obter uma visão geral da complexidade no portfólio analisado.

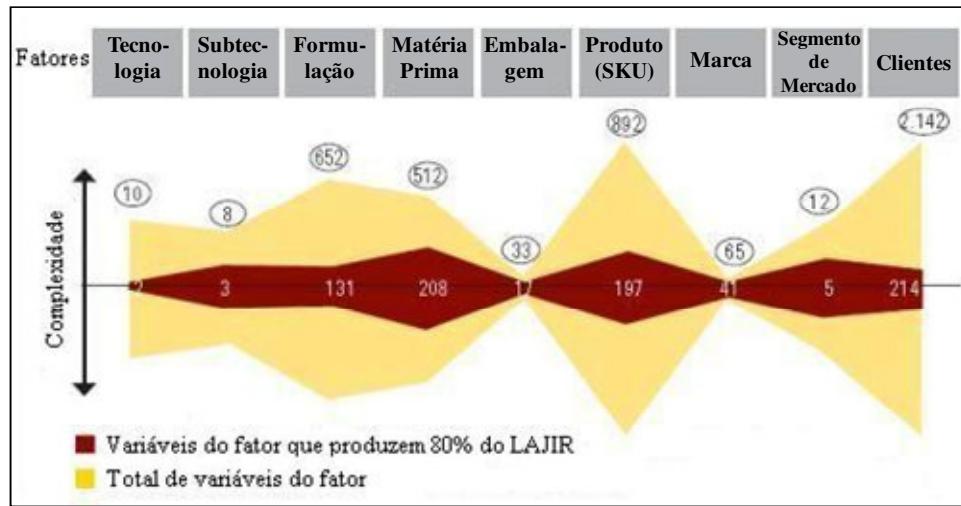


Figura 22 - Gráfico da Impressão Digital da Complexidade
FONTE: Adaptado de Klink, Scheel e Scheiter (2007 apud A. T. Kearney)

Como é possível observar, a ferramenta gráfica torna a constatação dos fatores que apresentam problemas de complexidade fácil e transparente. Ela também é uma ferramenta de controle prática na implementação de iniciativas de redução de complexidade, além de chamar atenção para áreas que precisam de priorização e ser de fácil interpretação (KLINK; SCHEEL; SCHEITER, 2007).

Uma análise rápida do exemplo em questão demonstra que Tecnologia, Formulações, SKUs e Clientes são os fatores que apresentam maior complexidade destruidora de valor, pois menos de 25% de suas variáveis já representam mais de 80% do LAJIR. Esses seriam os primeiros candidatos a propostas de simplificação.

Nesta etapa devem ser feitos questionamentos sobre todos os elementos, Klink, Scheel e Scheiter (2007) sugerem a realização de *workshops* com as áreas envolvidas para discussão e proposição de idéias, lembrando que conflitos de interesses e diferentes pontos de vistas são comuns nessa etapa e os participantes devem abrir a mente para idéias novas e criativas.

A quarta e última etapa consiste na elaboração de um plano de ação com o objetivo de obter um melhor mix entre complexidade e rentabilidade. O plano de ação deve ser o resultado dos *workshops* com as diferentes áreas e deve definir quais produtos devem ser mantidos, quais devem ser descontinuados e quais são as ações para simplificação e harmonização do portfólio, levando também em consideração a análise de desempenho proposta e a possibilidade de substituição dos produtos candidatos à descontinuação por outros já existentes.

A partir da apresentação de análises de desempenho e de variantes é possível construir uma modelo aplicável para uma empresa de FMCG. Para isso algumas considerações devem ser feitas em relação às ferramentas expostas. Tais considerações e possíveis adaptações serão discutidas a seguir juntamente com a proposta do modelo para o trabalho.

3. Desenvolvimento do Modelo

Este capítulo tem como objetivo selecionar e adaptar os conceitos e ferramentas de forma a obter um modelo para redução e gestão da complexidade em uma empresa de FMCG. Para isso, as ferramentas serão analisadas de forma crítica para que sejam selecionadas as que melhor se encaixam para o objetivo proposto, tendo em vista que algumas delas têm funções similares e a aplicação de ambas é desnecessária.

Além das ferramentas, as considerações feitas em relação à gestão da complexidade, bem como às causas e consequências do aumento de complexidade também serão consideradas no desenvolvimento do modelo.

O capítulo está dividido em três etapas conforme ilustra a Figura 23.

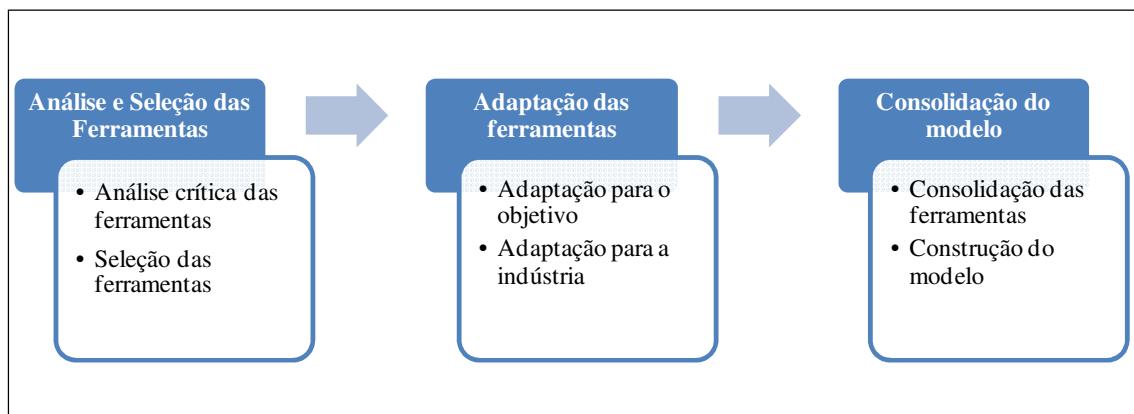


Figura 23 - Etapas do Desenvolvimento do Método
FONTE: Elaborado pelo autor.

A primeira etapa consiste da análise crítica das ferramentas, de forma a compreender quais devem ser selecionadas para fazer parte do modelo. Esta análise será feita de forma comparativa entre as ferramentas apresentadas para que sejam selecionadas as ferramentas que melhor se adaptem ao objetivo do trabalho.

Após a seleção das ferramentas é possível que algumas adaptações sejam necessárias. Entre as adaptações previstas estão aquelas que visam adequar melhor a ferramenta ao objetivo proposto e aquela que visam adaptar a ferramenta para a indústria de FMCG. Isso se torna necessário ao verificar que existem ferramentas foram desenvolvidas para utilização na fase de projeto do produto e que foram desenhadas para utilização em outras indústrias, como a automobilística.

Por fim, a última etapa compreende a consolidação das ferramentas selecionadas e adaptadas em um processo que possa ser aplicado na indústria alvo deste trabalho. O resultado desta etapa será um fluxograma do modelo desenvolvido e que será posteriormente aplicado.

3.1. Análise e Seleção das Ferramentas

As ferramentas de abordagem apresentadas na Revisão da Literatura foram divididas em dois tipos as de Análise de Desempenho de SKUs e as de Análise das Variantes. Conforme visto na definição de complexidade, tanto o número de SKUs quanto sua composição são fatores que causam aumento de complexidades e devem ser geridos (ver Tabela 1). Por isso acredita-se que um modelo completo para reduzir e gerir a complexidade em um portfólio de produtos deve conter tanto ferramentas para análise de desempenho quanto para a análise da composição.

Ao conter ambos os tipos de ferramentas, o modelo consegue analisar tanto produtos que não desempenham bem e, portanto reduzir o número de SKUs, quanto a composição dos produtos e consequentemente, simplificar e harmonizar o portfólio de produtos estudado, diminuindo assim a complexidade presente.

Primeiramente serão analisadas as ferramentas de desempenho. Foram expostos na Revisão da Literatura três tipos de ferramentas gráficas para essa análise: o Diagrama de Pareto, a Matriz Estratégica e o Gráfico de Bolhas, sendo que os parâmetros utilizados para a análise variam de acordo com o autor. As ferramentas utilizadas para análise de desempenho foram resumidas na Tabela 10 abaixo.

Tabela 10 - Ferramentas de Análise de Desempenho

Autor	Ferramenta	Indicadores dos eixos / (Indicador da Bolha)
Bonin (2010); PMI (2006)	Gráfico de Bolhas	Não especificado
Brown et al. (2010)	Matriz estratégica com Gráfico de Bolhas	Margem Operacional por Vantagem Competitiva / (Receita)
Byrne (2007)	Diagrama de Pareto	% do Volume por % de SKUs
Klink, Scheel e Scheiter (2007)	Matriz Estratégica com Gráfico de Bolhas	Rentabilidade por Valor Estratégico / (Marcas e Tecnologias)
Koga (2004)	Diagrama de Pareto	% do Lucro Bruto por % de SKUs
Koga (2004)	Matriz Estratégica	Lucro Bruto por Alinhamento Estratégico

FONTE: Elaborado pelo autor.

Dentre as três ferramentas apresentadas, o Diagrama de Pareto é a que melhor indica a concentração de volume em poucos SKUs e é a ferramenta mais simples na identificação daqueles SKUs com desempenho ruim e sem perspectivas de melhoria. Por ser de aplicação simples e rápida, o Diagrama de Pareto deve ser utilizado para uma análise preliminar do portfólio.

A dúvida perante a aplicação do Pareto consiste em qual indicador utilizar no eixo y, pois existem aplicações utilizando volume (BYRNE, 2007), lucro bruto (KOGA, 2004) e existe a possibilidade de aplicação com outros indicadores como receita e unidades. No entanto, como enfatizam Aspinall e Gottfredson (2005), as empresas devem buscar o mix de produtos que maximizem receita e lucro, e não apenas pensar na receita incremental que um novo produto pode adicionar, com isso, a melhor opção para analisar quais produtos tem bom desempenho é o lucro bruto, pois a busca por apenas aumentar a receita leva a um aumento nos custos que pode comprometer o lucro.

Com o Diagrama de Pareto de lucro bruto selecionado, a próxima ferramenta a ser analisada é a Matriz Estratégica. Todas as matrizes vistas na Revisão da Literatura (BROWN et al., 2010; KLINK; SCHEEL; SCHEITER, 2007; KOGA, 2004) tem no eixo y um indicador de rentabilidade e no eixo x um indicador relacionado à estratégia, de forma que uma análise individual da utilização feita por cada autor não se torna necessária.

A grande vantagem da Matriz Estratégica é a separação dos SKUs em quadrantes que já tem um plano de ação pré-definido, porém, o indicador estratégico é de difícil aplicação quando a análise a ser feita engloba todos os SKUs e não linhas e categorias de produtos. Uma análise estratégica de centenas de SKUs se torna trabalhosa e de difícil implementação, além do critério poder variar de acordo com o aplicador da ferramenta, uma vez que fatores subjetivos são usados para seu dimensionamento.

A Matriz Estratégica é uma ótima ferramenta para uma análise macro do portfólio de empresas diversificadas, onde cada categoria de produtos tem sua estratégia para o negócio bem definida e uma decisão em relação a quais linhas de produtos devem ser expandidas e quais devem ser descontinuadas pode ser facilitada pelo seu uso, porém para análises individuais de SKUs optou-se por não utilizar-se de fatores estratégicos no modelo a ser desenvolvido.

Entretanto, o uso de quadrantes pode ser feito em outros tipos de análises e o uso de margem operacional (BROWN et al., 2010) também é interessante, uma vez que este indicador desassocia o desempenho do produto ao seu volume de vendas, possibilitando que produtos com baixo volume, mas com margens altas sejam avaliados de forma positiva. Portanto, essas idéias podem ser adaptadas para uso no desenvolvimento do modelo.

A última ferramenta de desempenho a ser analisada é o Gráfico de Bolhas. A vantagem dessa ferramenta é a possibilidade de comparação de três ou mais indicadores em um gráfico apenas, isso é possível utilizando-se do tamanho e da cor da bolha além do posicionamento no eixo cartesiano. Como visto na Revisão da Literatura, a aplicação do Gráfico de Bolha foi feita em conjunto com a Matriz Estratégica em dois dos três trabalhos que a utilizaram (BROWN et al., 2010; KLINK, SCHEEL, SCHEITER; 2007), e como descrito anteriormente, foi optado por não se utilizar de indicadores estratégicos.

No entanto, a utilização de bolhas pode ser útil quando da identificação de marcas e tecnologias do portfólio como Klink, Scheel e Scheiter (2007) utilizam em seu trabalho ou categoria de produto e outros critérios qualitativos como sugere PMI (2006). Tal identificação através de cor e tamanho facilita a interpretação do gráfico e pode ser adaptada para utilização em conjunto com outras variáveis.

Dessa forma, dentre as ferramentas de análise de desempenho foi selecionado o Diagrama de Pareto e algumas idéias presentes nos outros métodos analisados também foram consideradas interessantes para o cumprimento do objetivo deste trabalho e podem ser adaptadas para uso no desenvolvimento do modelo. As idéias selecionadas foram o uso de quadrantes para definição de ações a serem tomadas, da margem como indicador e do Gráfico de Bolhas para identificar marcas, tecnologias e critérios qualitativos, enquanto que o uso de indicadores estratégicos foi descartado devido a motivos já explicados.

Na Revisão da Literatura foram apresentadas duas ferramentas para análise das variantes, o VMEA (SCHUH; TANNER, 1998) e a Impressão Digital da Complexidade (KLINK; SCHEEL; SCHEITER, 2007). A primeira foca na análise da estrutura do produto e suas combinações, enquanto que a segunda foca na análise de quais complexidades realmente estão agregando valor ao negócio. Ambas serão analisadas separadamente para que se possa compreender o que cada uma tem a acrescentar na busca do objetivo deste trabalho.

O VMEA é um método desenvolvido para a indústria automobilística e por mais que se façam comparações, a complexidade na estrutura do produto desta indústria é bem maior do que na indústria de FMCG. Enquanto que um produto da empresa em que se realiza este trabalho contém menos de trinta componentes em sua lista de materiais, tal número é facilmente encontrado em apenas um módulo da indústria automobilística.

No entanto, existem semelhanças nas duas indústrias, como por exemplo, a diferenciação do produto de acordo com o cliente, da mesma forma que a indústria automobilística se utiliza de acessórios e opcionais, a indústria de FMCG utiliza embalagens e tamanhos diferentes de acordo com o cliente. Além disso, o entendimento da estrutura do produto é essencial para conseguir reduzir a complexidade na composição do SKU por isso o VMEA pode desempenhar um papel importante na redução e gestão da complexidade.

Dois itens do VMEA se destacam dos demais, o primeiro é a Árvore de Características com Restrições, pois apresenta a estrutura do produto e sua construção só é possível a partir da análise completa do portfólio. Essa análise é o diferencial que não está presente nas ferramentas de Análise de Desempenho e é o fator que possibilita harmonização e simplificação no portfólio de produtos. O outro item que chama atenção no processo do VMEA é a última etapa, os Jogos de Simulação, pois ela incentiva os aplicadores do método a pensarem em diversas possibilidades de modificação na estrutura buscando a diminuição da complexidade.

Conclui-se que o VMEA pode ser muito útil para o modelo, porém são necessárias algumas adaptações para sua utilização na indústria de FMCG, a maioria delas com o intuito de simplificar o método ao eliminar as etapas que tratam de módulos, acessórios e opcionais.

Já a Impressão Digital da Complexidade é uma ferramenta pronta para ser utilizada na indústria alvo deste trabalho e que visa à identificação dos fatores que levam ao aumento de complexidade na cadeia do produto. Os pontos fortes desta ferramenta são sua apresentação gráfica, que possibilita uma fácil interpretação da complexidade em cada fator analisado, e a utilização de um indicador de desempenho para análise dos fatores e não apenas dos SKUs, com isso é possível identificar em quais componentes a variação realmente agrega valor.

Além disso, de forma análoga ao VMEA, a Impressão Digital da Complexidade também incentiva a discussão dos componentes através da etapa de Questionamentos e com isso também possibilita o surgimento de idéias com objetivo de simplificar o portfólio. Por fim, a idéia de discussão em um *workshop* com diversas áreas pode ser um diferencial na geração de idéias e no comprometimento das demais áreas com o objetivo.

3.2. Adaptação das Ferramentas

Como mencionado anteriormente, algumas ferramentas e idéias necessitam ser adaptadas para a necessidade do trabalho que está sendo desenvolvido. Tais adaptações visam adequar as ferramentas à indústria alvo e ao objetivo deste trabalho e serão feitas de forma a permitir o uso das ferramentas selecionadas no modelo que será desenvolvido.

Nesta etapa serão feitas apenas adaptações que tenham como objetivo a construção do modelo para uma empresa de FMCG genérica, eventuais adaptações pertinentes a aplicação do modelo na empresa em que o trabalho está sendo desenvolvido como dificuldades na obtenção de dados ou inviabilidade na aplicação poderão ser contornadas futuramente e serão chamadas de ajustes ao invés de adaptações.

Dentre as ferramentas selecionadas, o Diagrama de Pareto de lucro bruto não necessita de adaptações, uma vez que sua aplicação na forma como foi apresentada em Koga (2004) é considerada importante para o modelo. Outra ferramenta que foi selecionada para uso e não necessita de adaptações é a Impressão Digital da Complexidade apresentada por Klink, Scheel e Scheiter (2007). Sendo assim restam as seguintes idéias a serem adaptadas:

- Classificação dos SKUs em quadrantes com ações pré-estabelecidas.
- Utilização de indicador desvinculado ao volume de vendas como a margem operacional.
- Utilização do Gráfico de Bolhas para representação de indicadores qualitativos.
- Simplificação do VMEA para uma indústria de FMCG.

A classificação de SKUs em quadrantes com ações pré-estabelecidas é o método mais rápido de se definir ações a serem tomadas para um grande número de SKUs, porém para usá-la é necessário entender quais os dois indicadores que devem ser considerados para a classificação em quadrantes. Os dois indicadores devem estabelecer uma relação em que agrupem os produtos formando blocos de produtos que se assemelham e, portanto, devem ter o mesmo tipo de recomendação.

Dentre os indicadores utilizados na Revisão da Literatura estão lucro bruto, volume, receita, LAJIR e margem. Destes, a margem se destaca por não estar diretamente relacionada ao volume de vendas do SKU e, por isso, é uma boa escolha para um dos eixos, restando assim a determinação do outro indicador.

A margem por si só não determina se um SKU deve ser mantido ou não, uma simples análise por esse indicador poderia resultar na recomendação de descontinuação de SKUs que tem margem baixa, porém possuem grande volume e consequentemente são responsáveis por boa parte do lucro da empresa. Com isso, torna-se necessário a utilização de um indicador diretamente associado ao volume de vendas, que pode ser o próprio volume ou a receita do SKU. Dentre estes dois indicadores o que melhor se adéqua aos objetivos do modelo é a receita, uma vez que a utilização do volume poderia causar distorção na análise devido a produtos medidos em diferentes unidades.

Além disso, o uso de bolhas coloridas para diferenciar marcas ou tecnologias pode ser útil, uma vez que boa parte das empresas de FMCG apresenta diversas marcas para um mesmo produto que atuam em segmentações diferentes do mercado. Tendo essas considerações em vista, pode-se elaborar a gráfico-matriz da Figura 24.

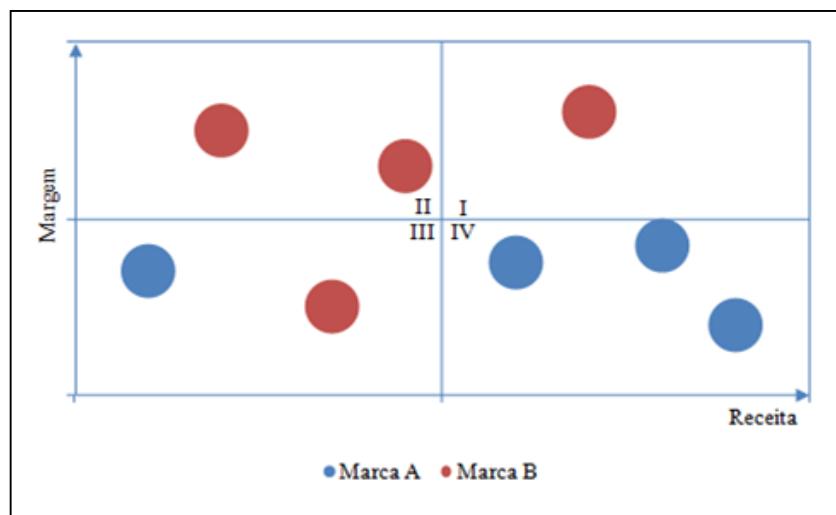


Figura 24 – Gráfico-Matriz: Margem Operacional por Receita
FONTE: Elaborado pelo autor.

O Gráfico-Matriz elaborado separa os SKUs pela receita que eles geram e pela sua margem operacional, com isso consegue-se agrupar os SKUs em quatro grupos que podem ser definidos conforme a Tabela 11 abaixo:

Tabela 11 - Quadrantes da Matriz-Gráfico

Quadrante	Margem Operacional	Receita
I	Alta	Alta
II	Alta	Baixa
III	Baixa	Baixa
IV	Baixa	Alta

FONTE: Elaborado pelo autor.

As ações que devem ser tomadas de acordo com o posicionamento do SKU na matriz serão definidas no desenvolvimento do modelo juntamente com outras ações que devem ser tomadas perante o resultado das análises. O Gráfico-Matriz se apresenta como uma ferramenta de análise de desempenho que reúne algumas das abordagens vistas na Revisão da Literatura e poderá fazer parte do método de redução e gestão da complexidade.

Para finalizar as adaptações faz-se necessário a adaptação do VMEA para a indústria de FMCG. Para realizar as adaptações necessárias o VMEA será dividido em passos para que se possa analisar o que realmente é necessário. Os passos do VMEA são os seguintes:

- 1º. Listar características que são motivos de aumento de variantes
- 2º. Preencher Tabela de Características e elaborar Árvore de Características
- 3º. Preencher Tabela de Combinações Obrigatórias e elaborar Árvore de Características com Restrições.
- 4º. Preencher Tabela do Uso das Partes
- 5º. Etapa dos Jogos de Simulação com os desenvolvimentos
- 6º. Etapa dos Jogos de Simulação com as partes
- 7º. Elaborar o Diagrama de Barras para comparação antes e depois.

Como mencionado anteriormente, o VMEA foi desenvolvido para reduzir a complexidade na indústria automobilística que conta com inúmeros módulos e peças. Na indústria de FMCG não há a necessidade de gerir módulos e partes acessórias e opcionais, com isso o 4º e o 6º passos tornam-se desnecessários e podem ser desprezados. Além disso, a única função da Árvore de Características é mostrar todas as combinações possíveis dos desenvolvimentos, função essa que não agrupa valor a análise, e por esse motivo, ela também será desprezada, mantendo-se apenas a Árvore de Características com Restrições.

Analizando os objetivos dos passos pode-se separar o VMEA em duas partes práticas, a construção da Árvore de Características com Restrições, que é resultado das Tabelas de Características e de Combinações Obrigatórias, e os Jogos de Simulação. A primeira é responsável por toda a documentação do portfólio e a segunda pelas idéias de simplificação e melhoria, chamaremos a primeira de Documentação do Portfólio enquanto a segunda mantém o nome de Jogos de Simulação.

A Documentação do Portfólio por si só já é uma ferramenta de análise dos SKUs e pode servir de base para a compreensão do portfólio, inclusive como auxílio na definição dos fatores de

complexidade da Impressão Digital da Complexidade. A seguir será construído o modelo que integrará todas as ferramentas selecionadas e adaptadas.

3.3. Consolidação do Modelo

Com a análise e a adaptação das ferramentas apresentadas é possível construir um modelo para a redução e gestão da complexidade em uma empresa de FMCG. O modelo utilizará a base teórica e as ferramentas expostas de forma a conseguir cumprir os objetivos deste trabalho. Desta forma sua construção estará baseada nesses três itens: objetivo, base teórica e ferramentas que integrados formarão o modelo como ilustra a Figura 25.

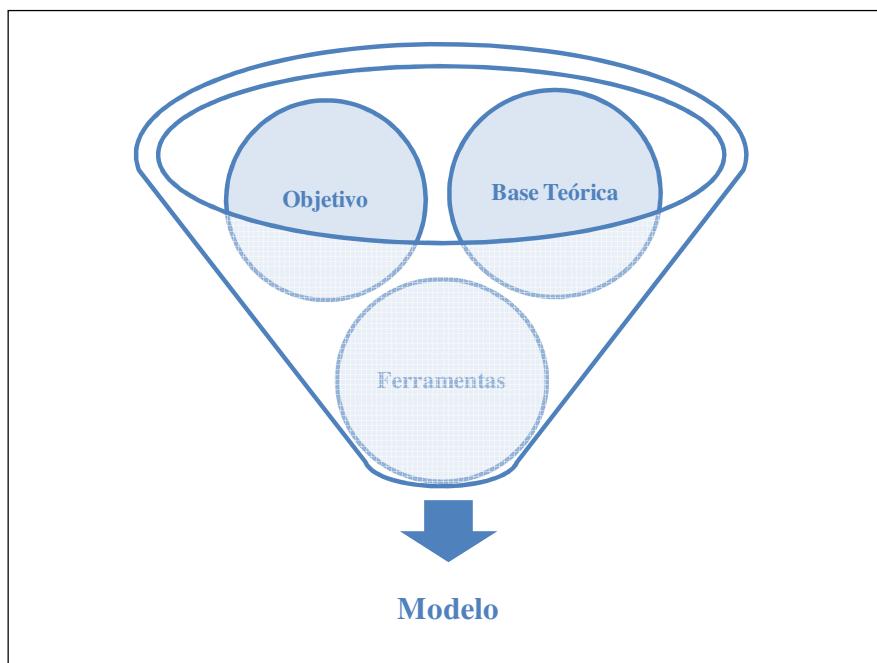


Figura 25 - Funil do Modelo
FONTE: Elaborado pelo autor.

O modelo deve ser capaz de reduzir e gerir a complexidade no portfólio de produtos de uma empresa de FMCG, conforme o objetivo estabelecido. O conceito de complexidade e as abordagens para sua redução foram amplamente explorados na Revisão da Literatura, formando a base teórica para este trabalho, e por último, ferramentas foram selecionadas e adaptadas de forma a serem úteis no cumprimento do objetivo. A partir dessas constatações é possível desenvolver o modelo que se pretende.

Vale ressaltar que atacar as causas da complexidade não é a melhor maneira de abordar o problema, pois como visto anteriormente, a maioria das causas está relacionada à segmentação do mercado e à individualização da demanda, fatores esses que continuarão crescendo e também trazem benefícios e formam um *trade-off* com a complexidade. Portanto,

o modelo irá diminuir a complexidade não necessária para a empresa, ou seja, aquela que não agraga valor.

Antes de analisar como os itens serão integrados é necessário entender todas as funções que o modelo deve ter. Ao analisarmos o objetivo e a indústria de FMCG chegam-se as seguintes funções que o modelo deve cumprir:

- Identificar SKUs com desempenho abaixo do esperado.
- Identificar fatores que gerem complexidade no produto.
- Identificar os fatores de complexidade que não agregam valor.
- Identificar possibilidades de harmonização e simplificação na estrutura do produto.
- Controlar a complexidade, impedindo que o lançamento de novos SKUs aumente a complexidade destruidora de valor.

Tendo em vista essas funções e as ferramentas selecionadas, parte-se para a construção do modelo. Para isso iremos analisar cada função e utilizar as ferramentas e conceitos para cumpri-las. As funções já estão em uma ordem que obedece a forma como a análise deve ser feita, analisando primeiramente os dados dos SKUs e posteriormente sua estrutura. O modelo proposto seguirá a lógica da Figura 26, contendo as quatro funções de redução de complexidade e a quinta que consiste no controle da complexidade e engloba o modelo como um todo.

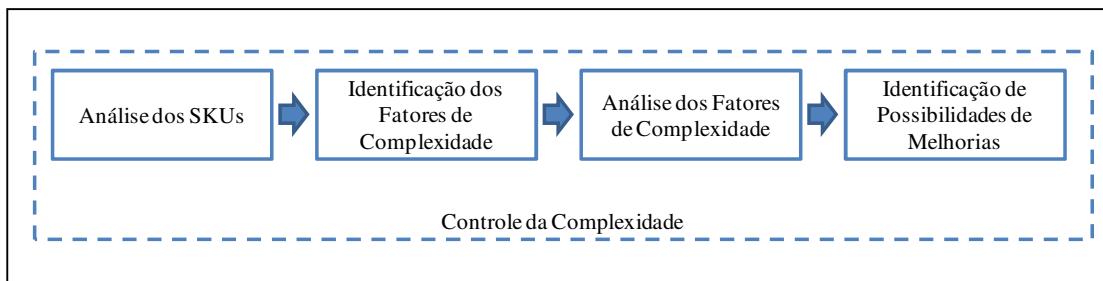


Figura 26 - Lógica do Modelo
FONTE: Elaborado pelo autor.

A primeira função consiste na análise do desempenho dos SKUs, para isso é necessário a identificação de todos os SKUs da categoria analisada. Uma vez com a lista de SKU podemos utilizar as ferramentas selecionadas para análise de desempenho dos SKUs, o Diagrama de Pareto e o Gráfico-Matriz. As duas ferramentas podem ser usadas de forma complementar, para isso é necessário levantar os dados financeiros de cada SKU que são necessários para a utilização das ferramentas, no caso a receita, o lucro bruto e a margem operacional. Além

disso, qualquer outro fator específico do portfólio pode ser utilizado nas cores e tamanhos das bolhas do Gráfico-Matriz para identificação dos SKUs. Com os dados disponíveis é possível a construção dos dois gráficos e cumprir a primeira função.

Com a utilização do Gráfico-Matriz é possível a separação dos SKUs em quatro quadrantes, conforme ilustrado anteriormente na Figura 24. Tendo em vista as ações normalmente empregadas e a situação dos SKUs de cada quadrante, as recomendações para cada quadrante estão na Tabela 12 abaixo:

Tabela 12 - Recomendações dos quadrantes do Gráfico-Matriz

Quadrante	Margem	Receita	Recomendações
I	Alta	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Manter
II	Alta	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> • Investir em ações para aumento de volume
III	Baixa	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> • Descontinuar • Investir em ações para aumento de volume • Investir em ações para redução de custo
IV	Baixa	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Investir em ações para redução de custos

FONTE: Elaborado pelo autor.

A lógica das recomendações é tentar fazer com que os SKUs que não estão no primeiro quadrante atinjam um quadrante de desempenho melhor, conforme as setas ilustradas na Figura 27. Por exemplo, no caso do quadrante II, em que o problema é a baixa receita, com ações com o objetivo de aumentar o volume de vendas desses SKUs poderão levá-los ao quadrante I, aumentando o lucro da empresa, analogamente para o quadrante IV o objetivo é diminuir os custos, pois, uma vez que os SKUs vendem bem, com margens maiores o lucro também seria maximizado e os SKUs alcançarão o quadrante I.

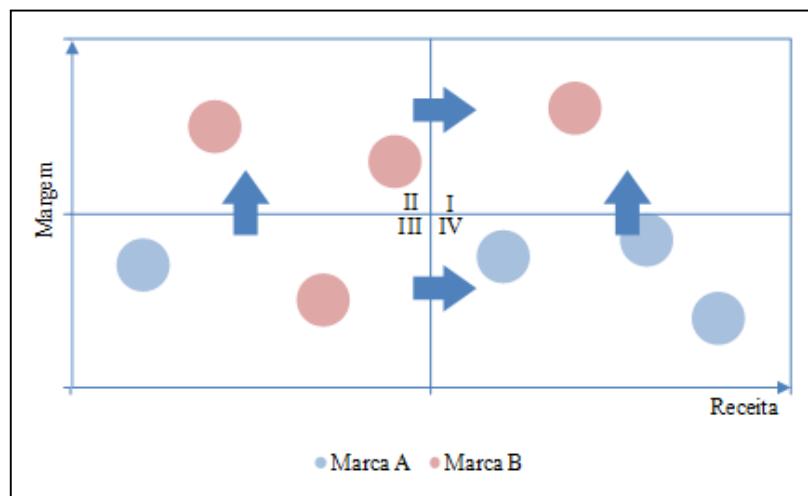


Figura 27 - Lógica da recomendação de ações do Gráfico-Matriz

FONTE: Elaborado pelo autor.

É evidente que ações para aumento de volume e diminuição de custos podem ser feitas para todos os SKUs, porém essas recomendações visam focar quais os problemas individuais de cada SKU. O maior problema reside no quadrante III, que é o daqueles SKUs que tem margem e receita baixas, tais SKUs devem ter planos para melhorar o desempenho, seja por aumento de receita ou de margem, caso não haja perspectiva de melhora, esses SKUs devem ser descontinuados.

Para a segunda função, a identificação dos fatores de complexidade, faz-se necessário a análise da estrutura dos SKUs. Para isso será utilizada a Documentação do Portfólio, que é a adaptação da parte de análise do VMEA, essa documentação possibilita o completo entendimento do portfólio e permite a uma melhor identificação dos fatores de complexidade presentes na estrutura dos SKUs analisados.

Além dos fatores de complexidade presentes na estrutura do produto existem aqueles que não fazem parte da lista técnica como, por exemplo, a tecnologia utilizada na fabricação. Tais fatores podem ser úteis na análise de liberação de capacidade em caso de descontinuação ou padronização de SKUs, outros fatores específicos do portfólio analisado também podem ser incluídos nessa parte de forma a complementar a análise e concluir a segunda função à qual o método deve cumprir.

A terceira função consiste na análise dos fatores de complexidade, o primeiro passo para essa análise é a construção do gráfico Impressão Digital da Complexidade, através dele é possível identificar quais fatores de complexidade realmente devem ser analisados individualmente. Deve ser dada atenção especial a dois tipos de fatores de complexidade, aqueles que possuem alta concentração do lucro em poucas variáveis e, portanto, adicionam complexidade destruidora de valor, e aqueles que apesar de ter distribuição mais uniforme possuem alto número de variáveis, pois esses também podem ser alvos de simplificação.

Com o gráfico da Impressão Digital da Complexidade pronto e os fatores que devem ser analisados selecionados, pode-se utilizar o Diagrama de Pareto e o Gráfico-Matriz para analisar as variáveis de cada fator, essas ferramentas são totalmente compatíveis com a análise dos fatores e irão permitir a identificação das variáveis de cada fator que não agregam valor ao portfólio. As recomendações feitas na Tabela 12 também são válidas para os fatores de complexidade, porém a descontinuação de uma variável de fator não deve ser analisada

individualmente, mas sim em combinação com as análises dos SKUs que contém aquela variável.

Com as primeiras três funções cumpridas surge a necessidade de identificação e propostas de possíveis melhorias, para isso duas idéias foram apresentadas, os Jogos de Simulação do VMEA e os Questionamentos da Impressão Digital da Complexidade. Ambas as idéias possuem pontos em comum e podem ser integradas.

De acordo com as considerações feitas na Revisão da Literatura, o processo de gestão da complexidade deve ser feito com a participação de diversas áreas, com isso, a idéia de um *workshop* presente na Impressão Digital da Complexidade será útil para alinhamento das propostas e troca de informações para o cumprimento da quarta função.

Com isso a quarta função será cumprida através da interação entre diversas áreas em um *workshop* de complexidade, nesse *workshop* a área responsável pela análise levará os resultados da aplicação resultante do cumprimento das três primeiras funções, vale ressaltar que tal resultado deverá ser apresentado sem conclusões, uma vez que a idéia é incentivar o questionamento e a simulação de possíveis cenários para maximizar a geração de idéias.

Dentre os principais questionamentos que devem ser feitos para cada variável dos fatores de complexidade é qual o valor que o consumidor da para aquele desenvolvimento e se aquele desenvolvimento é realmente necessário para cumprir as funções. Além dos questionamentos, deve ser analisada para cada fator a possibilidade de eliminação ou harmonização de variáveis, simulando assim cenários com menor complexidade. Tal análise deve incluir inclusive fatores posicionados nos quadrantes de melhor desempenho, uma vez que a harmonização pode não ser impactante para o consumidor e trazer grandes benefícios para a empresa devido ao alto volume de alguns SKUs.

Ao final dos questionamentos e simulações é provável que SKUs que desempenham bem abaixo da média já tenham sido considerados para eliminação devido ao possível baixo desempenho de algum fator exclusivo, porém, se ainda assim existirem SKUs com desempenho ruim, deve ser feita a abordagem de corte de SKUs através da utilização do Diagrama de Pareto elaborado para cumprir a primeira função. Tal corte reduzirá o portfólio de produtos sem trazer impactos significativos.

Uma última análise das propostas que surgiram deve ser feita para garantir que não haja impactos negativos para clientes chave e para a empresa. Tal análise deve garantir que não se

elimine SKUs importantes para clientes chave e SKUs que a empresa acredite que têm potencial de crescimento. Após a descontinuação dos SKUs, a Documentação do Portfólio deve ser atualizada.

Com isso a parte do modelo responsável pela redução da complexidade está desenvolvida, restando apenas integrar a parte voltada para o controle do resultado atingido, ou seja, a quinta função listada. Para isso serão seguidas as recomendações de Aspinall e Gottfredson (2005) que são o aumento da barreira de entrada de SKUs e o uso da simplicidade como fator de decisão no processo de inovação.

A utilização da simplicidade como fator de decisão é de fácil aplicação uma vez que a Documentação do Portfólio foi realizada, basta acrescentar os SKUs da inovação na documentação e analisar os impactos que eles trazem, nesse momento deve ser verificada a possibilidade de utilização de desenvolvimentos já existentes, evitando assim o aumento de complexidade desnecessária.

Em relação à barreira de entrada, primeiramente devem ser analisadas as exigências atuais para a aprovação de inovações e então a barreira deverá ser aumentada, tal barreira pode ser em relação ao mínimo retorno esperado ou a receita incremental do projeto, dependendo dos fatores adotados na empresa. O aumento da barreira visa impedir o lançamento de produtos que venham a voltar a compor o excesso de complexidade e incentivar o investimento em inovações que tenham real potencial de agregar valor ao portfólio e ampliar os lucros.

Finalmente, o modelo deve ser atualizado periodicamente, uma vez que os dados de volume, receita e lucro podem mudar显著mente em curto espaço de tempo. Não há necessidade de atualização periódica da Documentação do Portfólio, uma vez que toda inovação deve se inserida nela, a não ser que haja casos de descontinuação de SKUs provenientes de ações que não vieram da aplicação deste modelo. A atualização do modelo uma vez por ano é considerada suficiente para manter a complexidade sob controle.

Após todas as considerações feitas, o modelo desenvolvido pode ser representado pela modelagem de processos da Figura 28.

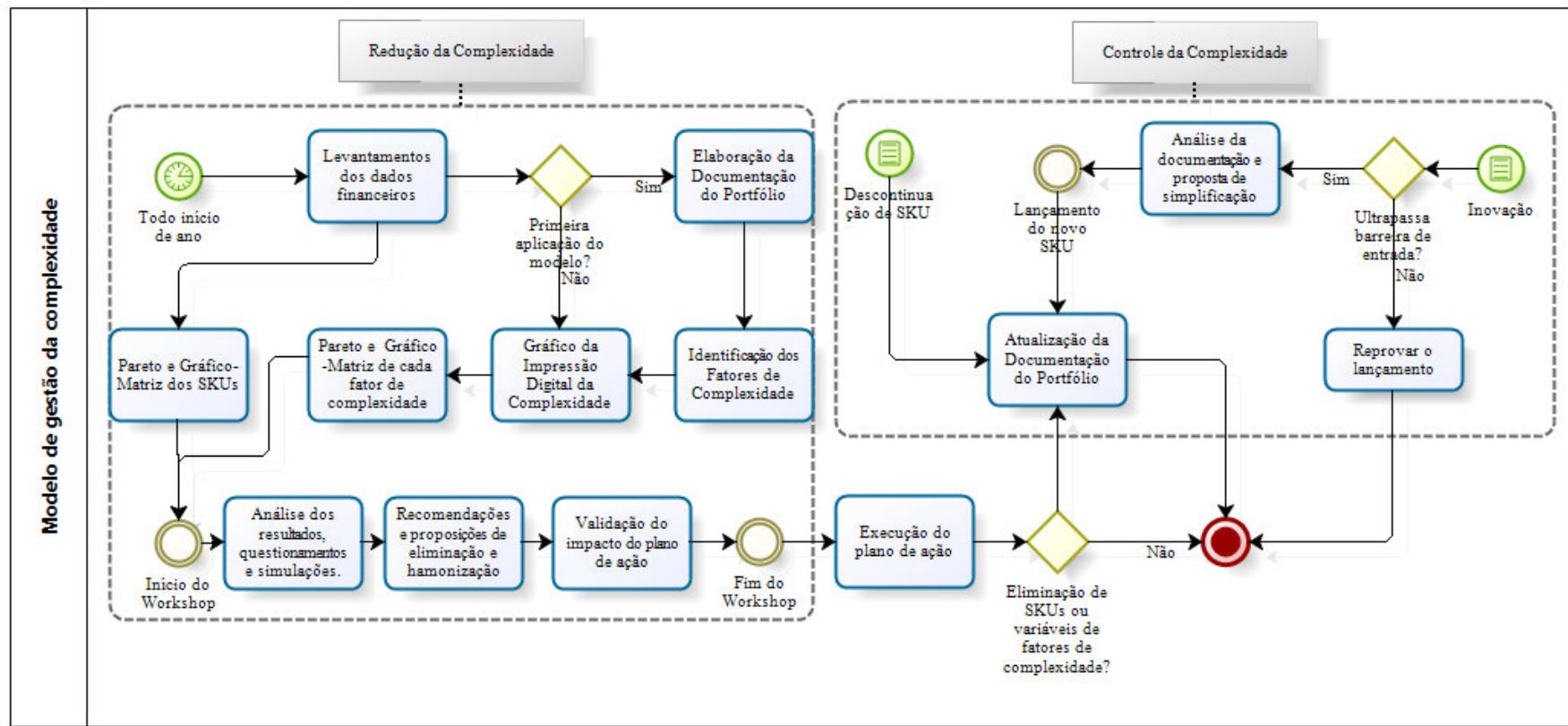


Figura 28 - Modelo de gestão da complexidade
FONTE: Elaborado pelo autor.

Tal modelo propõe-se a cumprir os objetivos estabelecidos e será aplicado a um portfólio de produtos da empresa em que este trabalho está sendo realizado de forma a possibilitar a redução e o controle da complexidade e verificar a adequação do modelo ao objetivo.

4. Aplicação do Modelo

Este capítulo tem como objetivo demonstrar como o modelo foi aplicado, bem como os resultados alcançados, para isso, modelo desenvolvido foi aplicado na empresa no portfólio de cremes dentais. A escolha deste portfólio foi feita devido à fábrica de cremes dentais ser a que produz o maior número de SKUs diferentes dentre as fábricas da categoria em que este trabalho foi realizado. Além disso, o fato de apenas uma fábrica produzir o volume total para a América Latina contribuiu para a escolha deste portfólio para uma primeira utilização do modelo.

A fábrica de cremes dentais da empresa está localizada no estado de Pernambuco, próxima ao Porto de Suape, que é por onde as exportações são realizadas. O portfólio de cremes dentais da empresa é composto por duas marcas, sendo que uma delas está presente em nove países e a outra em dois, totalizando onze países já que em nenhum deles as duas marcas estão presentes simultaneamente.

O modelo foi aplicado conforme desenvolvido no capítulo anterior, porém a forma de apresentação será levemente alterada para facilitar a organização deste texto, isso ocorre devido ao fato do modelo compreender a análise e discussão dos dados em um *workshop* realizado após o fim da preparação dos dados. O *workshop* foi realizado com a presença das áreas regionais de planejamento, engenharia, compras, finanças e R&D, a ausência da equipe de marketing ocorreu devido à forma como os processos se dão na empresa, onde o assunto é liderado pelas equipes de *Supply Chain* e R&D.

Com isso, o capítulo foi dividido em quatro partes: a primeira consiste da análise do portfólio que foi feita, ou seja, do levantamento de dados, preparação da documentação e identificação dos fatores de complexidade; a segunda parte apresentará os gráficos elaborados juntamente com as análises e propostas feitas; a terceira parte tratará dos pontos relativos ao controle da complexidade após o primeiro uso do modelo; e a última analisará a aplicação do modelo como um todo, dando ênfase aos resultados obtidos e dificuldades encontradas.

4.1. Compreensão do portfólio

Para compreender melhor o portfólio que foi analisado foi levantado o lucro bruto, a receita e o volume de todos os SKUs vendidos em todos os países da região nos últimos seis meses e então foi formada uma base única de dados. Após isso foram levantadas as características que definem os produtos, elas são: marca, formulação, tampa, ombro, tamanho, bisnaga, cartucho, exportação e ofertas.

A característica exportação refere-se ao fato de quando o produto é para exportação seu pallet é diferente, pois utiliza cantoneiras para protegê-lo. Desta forma o mesmo produto que é vendido no Brasil quando é exportado vira um SKU diferente, pois em sua lista de materiais estão presentes cantoneiras e uma quantidade maior de filme para embalar. E a característica ofertas é a definição de quais ofertas são feitas, elas incluem a criação de *multipacks* com preços promocionais, a paletização diferenciada para determinados canais e promoções do tipo “3x2” e “20% de desconto”.

Uma análise individual de cada característica demonstra que algumas características são função de outras, de forma que as características que aumentam o número de SKUs são apenas marca, tamanho, formulação, exportação e ofertas. Tampa, ombro, cartucho e bisnaga são função das outras características conforme abaixo:

- Tampa é função da formulação, pois para determinadas fórmulas optou-se por tampas diferenciadas.
- Ombro é função de tamanho e tecnologia, pois o ombro define o diâmetro da bisnaga, por isso está associado ao tamanho, além disso, algumas formulações necessitam de ombros especiais com canaletas.
- O conjunto bisnaga-cartucho é função de tamanho, fórmula e marca, pois na bisnaga e no cartucho devem vir escritas essas três características.

Com isso pode-se chegar às características que aumentam o número de SKUs e seus diferentes desenvolvimentos. Tais características e o número de desenvolvimentos diferentes que cada uma apresenta estão na Tabela 13.

Tabela 13 - Características do portfólio

Característica	Número de desenvolvimentos
Marca	2
Formulação	25
Tamanho	10
Exportação	2
Ofertas	11
Total de SKUs	99

FONTE: Elaborado pelo autor.

O número de combinações possíveis dessas características é igual a 11 mil, porém existem apenas 99 SKUs, isso ocorre devido às obrigatoriedades de combinação. Tais obrigatoriedades são baseadas nas escolhas feitas pela empresa para o portfólio e englobam quais fórmulas são vendidas com qual marca, quais tamanhos com quais fórmulas, quais produtos são exportados e quais produtos possuem quais ofertas.

Com a conclusão da análise das obrigatoriedades foi possível construir a Tabela 14, que possui todos os SKUs do portfólio e nada mais é do que a Árvore de Características com Restrições em formato de tabela e omitindo as combinações que não existem ao invés de colocar um X sobre elas; os nomes das fórmulas foram omitidos, uma vez que não interessam para a análise.

Tabela 14 – SKUs do portfólio

Exportação	Marca	Tamanho	Fórmula	Oferta
Não	Close Up	100g	Fórmula 4	Normal
			Fórmula 1	Normal
		90g	Fórmula 16	Normal
			Fórmula 15	Normal Paletização diferenciada
			Fórmula 8	Normal 12x11 20% desconto 4x3 3x2
			Fórmula 14	Normal
			Fórmula 17	Normal 3x2 Paletização diferenciada
			Fórmula 18	Normal 12x11 3x2 4x3

			Fórmula 10	Normal Multipack 2	
			Fórmula 13	Normal	
			Fórmula 3	Normal 20% desconto Paletização diferenciada 4x3 Arte promocional 3x2 12x11	
				Normal 3x2 Paletização diferenciada	
			Fórmula 1	Normal 3x2	
			Fórmula 6	Normal 3x2	
			Fórmula 9	Normal	
			Fórmula 5	Normal 3x2	
			Fórmula 7	Normal	
			Fórmula 2	Normal Paletização diferenciada	
Sim	Close Up	130g	Gel líquido	Fórmula 11	Normal
				Fórmula 12	Normal
		50g		Fórmula 3	Normal 3x2
				Fórmula 15	Normal
		90g		Fórmula 8	Paletização diferenciada Normal
				Fórmula 10	Paletização diferenciada Normal
				Fórmula 3	Normal
				Fórmula 4	Paletização diferenciada Normal Paletização diferenciada II
				Fórmula 1	Paletização diferenciada Normal Paletização diferenciada II
				Fórmula 6	Normal Paletização diferenciada II

			Paletização diferenciada III
		Fórmula 5	Normal
		Fórmula 2	Normal
Pepsodent	120g	Fórmula 19	Normal
		Fórmula 22	Normal
		Fórmula 23	Normal
	130g	Fórmula 21	Normal Multipack 2
		Fórmula 20	Multipack 2 Normal Multipack 3
		Fórmula 2	Multipack 3 Arte promocional Normal
	160g	Fórmula 19	Normal Multipack 2
		Fórmula 22	Normal
		Fórmula 23	Normal
	180g	Fórmula 2	Normal
	50g	Fórmula 20	Normal Paletização diferenciada
		Fórmula 25	Normal Arte promocional
	80g	Fórmula 19	Normal Multipack 2
	85g	Fórmula 24	Normal
	90g	Fórmula 21	Multipack 3 Normal
		Fórmula 20	Normal Multipack 3
		Fórmula 16	Normal
		Fórmula 15	Normal
		Fórmula 5	Normal Multipack 2
		Fórmula 7	Normal
			Normal
		Fórmula 2	Paletização diferenciada Multipack 3 Multipack 2

FONTE: Elaborado pelo autor.

Além da tabela com os SKUs e suas características que os diferenciam, foram acrescentados os componentes que formam o produto, ou seja, a tampa, o ombro e a bisnaga, o cartucho foi desprezado devido ao fato de possuir as mesmas características da bisnaga. A formulação foi tratada neste estudo como sendo um componente único, isso ocorre devido às formulações serem desenvolvidas pelos times globais de R&D e o time regional não ter autonomia para fazer alterações em seus componentes. Com isso completou-se a Documentação do Portfólio.

O próximo passo realizado foi a identificação dos fatores de complexidade do produto, como é possível perceber, as características que definem os SKUs são fatores de complexidade, além disso, tampa, ombro e bisnaga também são fatores. Esses são os fatores que fazem parte da composição do produto. Além deles, o número de países em que o produto é vendido foi selecionado com um fator de complexidade, devido à logística necessária, ao estoque e à previsão de demanda ineficiente de alguns países.

Com isso foi possível construir a Impressão Digital da Complexidade, que está ilustrada na Figura 29.

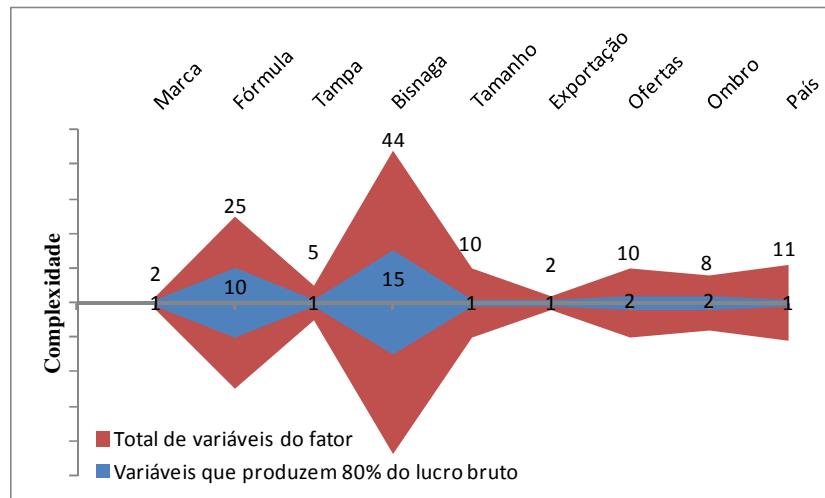


Figura 29 - Impressão Digital da Complexidade do portfólio
FONTE: Elaborado pelo autor.

Como é possível perceber existe concentração de volume em algumas variáveis de fatores como tamanho, tampa, ombro, país e ofertas. Além disso, existem muitas bisnagas e formulações.

Valer ressaltar que as promoções são decididas individualmente pelos países e, portanto, a equipe regional não tem poder de decisão sobre elas. Dessa forma as promoções não serão

analisadas, além disso, as promoções muitas vezes ocorrem por necessidade do negócio em determinado país.

Após documentar o portfólio e identificar os fatores de complexidade, os Diagramas de Pareto e os Gráficos-Matriz foram construídos e levados para análise no *workshop*, de onde saíram os resultados apresentados a seguir.

4.2. Análise dos fatores de complexidade

Nesta parte serão apresentados o Diagrama de Pareto e o Gráfico-Matriz elaborados para cada fator, além disso, o resultado das análises feitas no *workshop* a partir dos questionamentos e simulações será apresentado juntamente com os gráficos de forma a facilitar a leitura deste trabalho.

Marca

As duas marcas apresentam pequenas diferenças em relação a sua estratégia, porém parte dos produtos está presente nas duas marcas, fazendo com que o número de SKUs sobre nesses casos devido à logomarca estampada nas embalagens. A utilização de duas marcas em diferentes países é resultado da força que essas marcas já tinham nesses países e, portanto, a possibilidade de unificação de marcas para redução da complexidade não foi considerada.

O que pôde ser feito foi uma análise melhor de quais produtos devem estar presentes com quais marcas e em quais países, por esse motivo escolheu-se colocar a marca na cor da bolha no Gráfico-Matriz.

Fórmula

Um dos fatores de maior complexidade no portfólio, as diferentes formulações são as principais responsáveis por perda de capacidade na fábrica devido à higienização entre diferentes *batches* de produção. Além disso, a existência de produtos com baixíssima rotatividade faz com que algumas formulações sejam produzidas poucas vezes ao ano, chegando ao caso extremo de uma formulação ser produzida apenas uma vez por semestre, tal fato faz com que os estoques desses SKUs e suas embalagens e matérias-primas exclusivas sejam altíssimos se comparados com o resultado proveniente de tais produtos, sem mencionar os custos elevados desses materiais exclusivos devido ao tamanho reduzido dos lotes.

O Diagrama de Pareto de formulações foi elaborado e o resultado pode ser visto na Figura 30. Para facilitar a interpretação do diagrama foram incluídas as porcentagens dos itens analisados que correspondem a 80% e a 95% do lucro bruto, além disso, os valores da escala do lucro bruto foram omitidos para manter a confidencialidade dos dados, tais observações valem para todos os Diagramas de Pareto que serão apresentados neste capítulo.

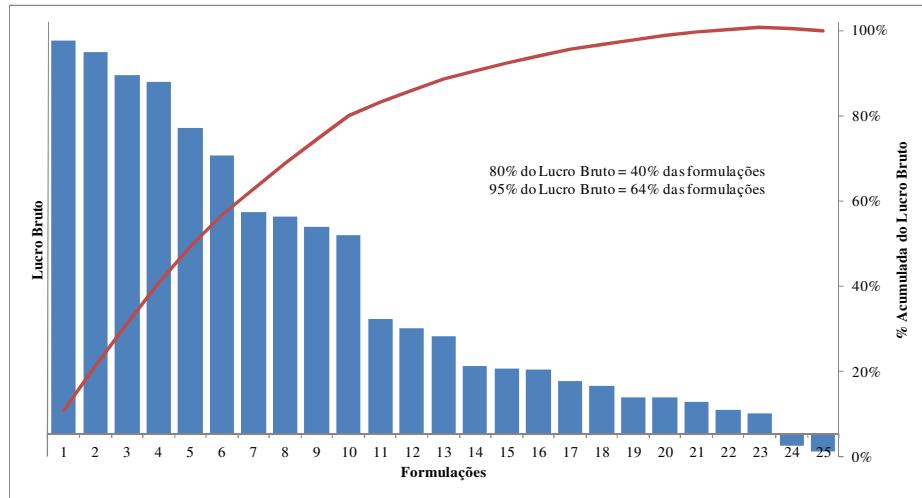


Figura 30 - Diagrama de Pareto das Formulações
FONTE: Elaborado pelo autor.

Como é possível notar, existem duas formulações que apresentam lucro bruto negativo, ou seja, que prejudicam o resultado da empresa, este fato será comum em boa parte das análises devido ao fato de um dos SKUs que dá prejuízo apresentar diversos itens exclusivos em sua composição. Para completar a análise foi construído o Gráfico-Matriz ilustrado na Figura 31. As formulações 24 e 25 foram excluídas do gráfico por apresentar margens negativas, fato que prejudicava na visualização do gráfico devido à amplitude da escala; ambas as formulações são exclusivas da marca B, apresentam receita baixa e se localizam no quadrante III.

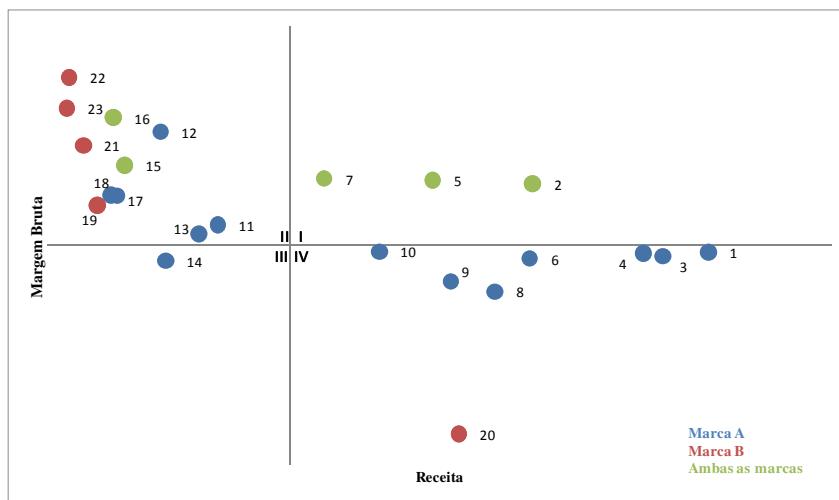


Figura 31 - Gráfico-Matriz das Formulações
FONTE: Elaborado pelo autor.

Vale ressaltar que a escolha da intersecção dos quadrantes pode ser feita pela própria empresa de acordo com a estratégia adotada. Em todos os casos desta aplicação a margem adotada para dividir o portfólio em dois foi a margem do portfólio como um todo, e a receita escolhida foi a receita média por SKU.

As análises foram discutidas no *workshop* de onde resultaram em algumas propostas, entre elas a de descontinuação das fórmulas 24 e 25 presentes no quadrante III, devido ao prejuízo que elas trazem. Além disso, o fato de tais formulações serem específicas para determinado segmento e possuírem alguns componentes exclusivos, como tampas, contribuiu para a decisão de descontinuar ao invés de tentar aumentar a contribuição de tais produtos. A outra fórmula do quadrante III, a fórmula 14, também foi indicada para descontinuação, sua fórmula se assemelha a outras que possuem a refrescância como principal atributo e, portanto, seus consumidores devem migrar para outras fórmulas parecidas.

Dentre um dos questionamentos que surgiram foi uma análise separada por marca, dessa forma optou-se por descontinuar as fórmulas 17 e 18, pois mesmo tendo margem superior a outras fórmulas da marca A, apresentam receita muito inferior as demais fórmulas dessa marca. As formulações de baixa receita e lucro da marca B são consideradas específicas para determinados mercados e, portanto, apresentam margens mais altas, optou-se por propor a diminuição de fórmulas específicas eliminando a fórmula 21, pois se acredita que entre as fórmulas específicas é a que pode ter seu volume mais facilmente substituído por outras fórmulas.

Em relação à fórmula 20, que apresenta alta receita, mas margem baixa, a explicação para tal acontecimento é o fato da formulação ser a mais simples e servir para competir com outras marcas menores nos países em que a marca B está presente, a margem baixa trata-se de uma estratégia de precificação do produto.

Desta forma, a proposta de descontinuação de seis fórmulas foi feita, reduzindo em 24% o número de fórmulas. Sendo que duas dessas apresentavam margem negativa e as outras quatro acredita-se que seus volumes de vendas possam ser substituídos facilmente por outras fórmulas já existentes.

Tampas

A diversidade de tampas presentes é um fator novo para a empresa, até poucos anos atrás existia apenas uma tampa, porém dois motivos levaram a criação de outras tampas que

possuem diâmetro igual ao da bisnaga, o primeiro é a possibilidade de deixar as bisnagas de creme dental armazenadas na vertical, tal necessidade ocorreu no segmento de cremes dentais infantis, onde as bisnagas são colocadas na vertical nas prateleiras do varejo, sem a necessidade de um cartucho para armazená-las, e o segundo motivo foi a necessidade de diferenciação de SKUs mais caros focados em branqueamento dos dentes, que apresentam tampas maiores e coloridas.

Além disso, existem dois SKUs que são os géis líquidos, unindo as funções de escovação e refrescante bucal, que são armazenados em uma embalagem diferenciada, contendo um frasco, uma tampa e um bico dosador e claramente possuem uma tampa diferente das tampas utilizadas nas bisnagas.

O Diagrama de Pareto da Figura 32 mostra claramente que a tampa comum é responsável por boa parte do lucro bruto da empresa, no caso por cerca de 80%. Além disso, existem duas tampas que trazem prejuízo, tais tampas são exclusivas das duas fórmulas em que já se decidiu pela descontinuação e, portanto, também serão descontinuadas.

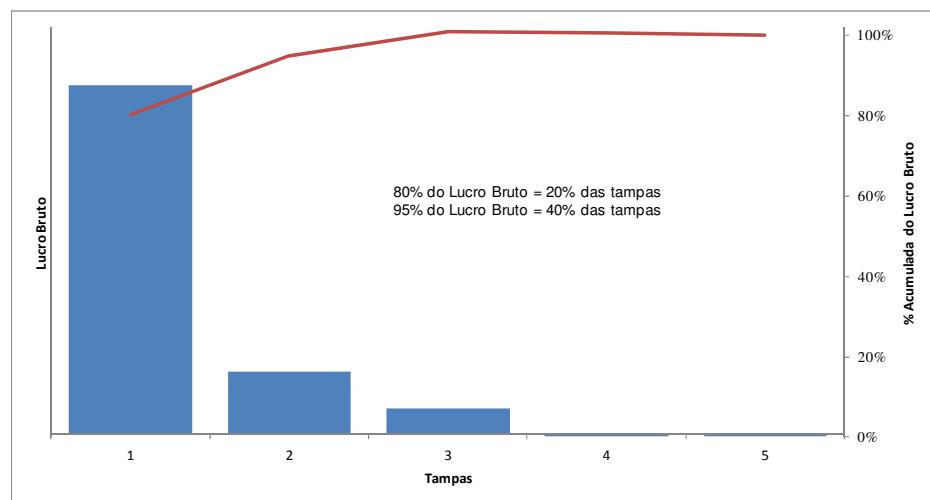


Figura 32 - Diagrama de Pareto das tampas
FONTE: Elaborado pelo autor.

Uma vez eliminada as duas tampas, a análise do Gráfico-Matriz não se faz necessária, uma vez que as outras três tampas apresentam margens bem próximas, com pequena vantagem para as tampas 2 e 3, e a relação entre as receitas é proporcional a relação já vista no Diagrama de Pareto. O fato de serem as tampas 4 e 5 serem de SKUs com margem negativa e que também apresentam formulações exclusivas contribuiu para a descontinuação dessas duas tampas.

Os principais benefícios alcançados com a eliminação dessas duas tampas estão relacionados à diminuição do estoque de embalagem e ao aumento de capacidade, neste caso o aumento de capacidade se dá no fornecedor de tampas, uma vez que a utilização de dois moldes a menos diminui o tempo de setup e aumenta o tempo disponível em máquina para o molde da tampa 3 – as tampas 1 e 2 não compartilham a mesma máquina que produz a tampa 5. Tal aumento de capacidade faz com que a necessidade de investimento em um segundo molde da tampa 3, mantido o crescimento desses SKUs, seja postergado por pelo menos um ano, o que também é uma vantagem para a empresa.

Durante o *workshop* também foi apresentada a intenção de lançamento da tampa 3 em mais uma cor, atualmente ela está disponível apenas em um tom de azul. Concordou-se que existe a necessidade de outras cores, porém chegou-se a conclusão que a categoria deveria procurar por cores já utilizadas em embalagens de outras categorias que utilizem componentes coloridos maiores e com maior volume de vendas, como por exemplo, a categoria de shampoos e condicionadores, dessa forma, seria possível utilizar-se da escala maior que tais produtos apresentam com os fornecedores de pigmentação e diminuir os custos, tal proposta foi encaminhada para a equipe de compras para análise com fornecedores das cores similares disponíveis.

Com a descontinuação das duas tampas diminui-se o número de tampas em 40%, além dos benefícios já mencionados acima.

Ombros

Para a explicação dos ombros é interessante entender o que os diferencia, para isso, primeiramente será feita uma explicação da embalagem do creme dental. A bisnaga do creme dental é basicamente composta por três itens, que são a tampa, o ombro e o laminado. O ombro determina o diâmetro do produto de forma que o laminado seja fixado ao ombro formando um tubo, então o produto é colocado pela parte de baixo e então a bisnaga é selada na altura que permita a quantidade de produto que se deseja colocar.

Dessa forma, produtos de volumes menores precisam ter ombros menores, dessa forma evita-se que as bisnagas fiquem muito curtas ou com aparência de vazias, o mesmo se aplica de forma contrária a tamanhos maiores. Porém, percebe-se que não existe um ombro para cada volume, isso ocorre pelo fato de tamanhos parecidos utilizarem o mesmo ombro, nesses casos os ajustes ocorrem nos comprimentos das bisnagas.

Com isso fica claro que o primeiro fator que causa a variação dos ombros é o diâmetro do tubo, o outro fator está relacionado à tecnologia do produto, que pode ser de consistência única, tendo um ombro comum, ou com duas consistências, que são aqueles cremes dentais com duas cores que não se misturam, para que isso ocorra é necessário um ombro especial contendo canaletas que permitam a saída da cor secundária que fica nas partes laterais das bisnagas.

Atualmente são utilizados quatro diâmetros de bisnaga, o que resulta em oito combinações se considerarmos os ombros com e sem canaleta, dessas oito, apenas uma delas não é utilizada, totalizando sete ombros diferentes, além disso, o bico dosador do gel líquido será considerado um ombro, uma vez que cumpre o mesmo papel de conectar a tampa ao recipiente.

O Diagrama de Pareto da Figura 33 demonstra a distribuição do lucro bruto entre os diferentes tipos de ombro, observa-se que boa parte do lucro vem dos dois primeiros ombros, que são justamente os dois ombros de tamanho médio, que é o tamanho com maior volume de vendas.

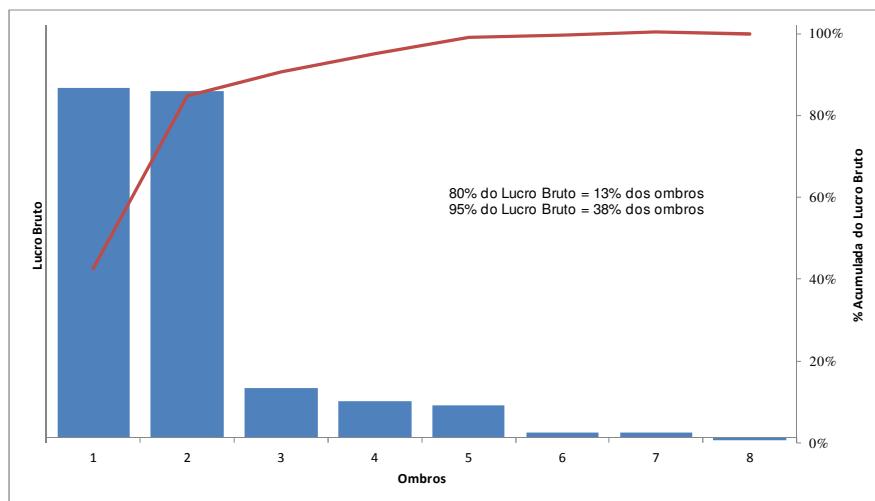


Figura 33 - Diagrama de Pareto dos ombros
FONTE: Elaborado pelo autor.

Optou-se por eliminar o ombro 8 do Gráfico-Matriz pelo fato de ele ter uma margem negativa, que como mencionado anteriormente, dificulta a visualização do gráfico devido a amplitude da escala; o ombro 8 está localizado no quadrante III com receita entre os ombros 6 e 4. Dessa forma o Gráfico-Matriz dos ombros pode ser visto na Figura 34.

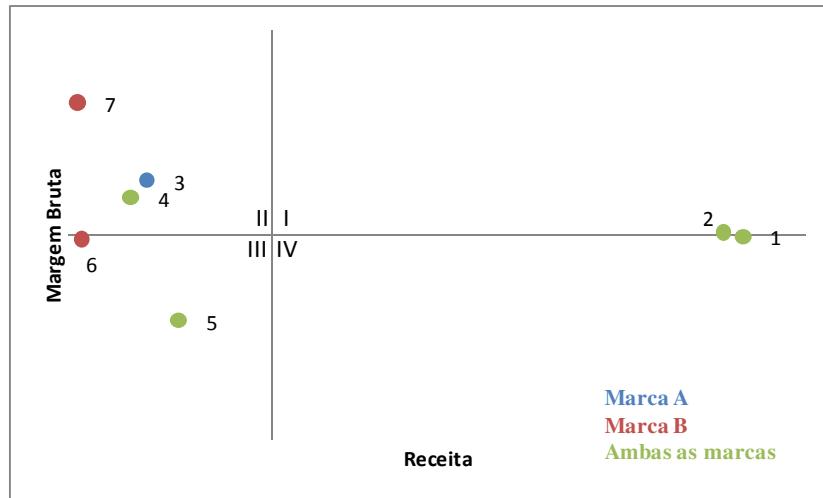


Figura 34 - Gráfico-Matriz dos ombros

FONTE: Elaborado pelo autor.

Dentre as propostas que surgiram está a descontinuação do ombro 8, tal ombro é utilizado em um dos SKUs cuja formulação já decidiu-se descontinuar. Porém este ombro também é utilizado em um SKU estratégico para a empresa nos países menores, que teve sua descontinuação vetada na validação. Como alternativa para se manter o SKU foi proposta a utilização de um ombro maior, o aumento do consumo de plástico seria compensado pela diminuição no uso de laminado e de papel no cartucho, porém para aprovação da proposta faz-se necessário entender o comportamento do consumidor perante o novo formato de bisnaga e até o término do trabalho não se obteve resposta dessa análise.

Outra proposta que surgiu foi a unificação dos ombros grandes, que hoje possuem dois tamanhos, decidiu-se por levar esta proposta para frente e os produtos que utilizam os ombros 5 e 7 terão os ombros 4 e 6, diminuindo o número de ombros em dois. Tal análise foi feita juntamente com a análise do tamanho de produto que será apresentada mais a frente.

Tamanho

Existem dez tamanhos diferentes no portfólio da empresa, incluindo o gel líquido, que vão desde 50g até 180g. Destes tamanhos, um deles era exclusivo de uma formulação cuja descontinuação foi proposta, trata-se do tamanho 9 do Diagrama de Pareto da Figura 35. Como é possível perceber, 80% do lucro bruto está concentrado no primeiro tamanho, além disso, o número de tamanhos similares é grande.

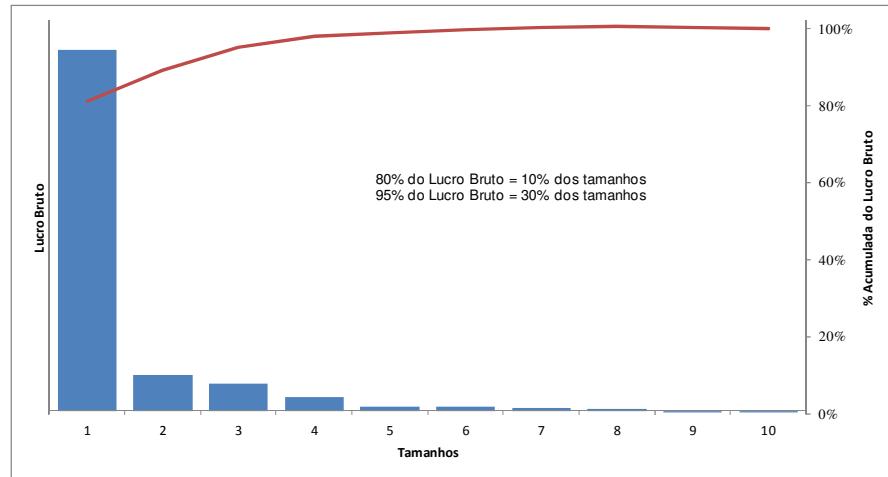


Figura 35 - Diagrama de Pareto dos tamanhos
FONTE: Elaborado pelo autor.

Uma análise da combinação entre formulações e tamanhos permite verificar que em alguns casos o tamanho é usado para permitir que o produto com aquela fórmula seja competitivo, com isso algumas fórmulas possuem tamanho ligeiramente menor, da ordem de 10g a menos que o tamanho normal, de forma a diminuir o custo do produto e permitir que ele possa se posicionar na faixa de preço que a empresa deseja competir. Tal fato não aumenta tanto a complexidade envolvida, uma vez que não se trata da mesma fórmula com tamanhos próximos.

Porém, analisando o Gráfico-Matriz da Figura 36 e o outro fator em que o tamanho influencia diretamente, o ombro, foi possível fazer algumas propostas. Tais propostas visam permitir a diminuição do número de ombros e diminuir os custos de alguns SKUs.

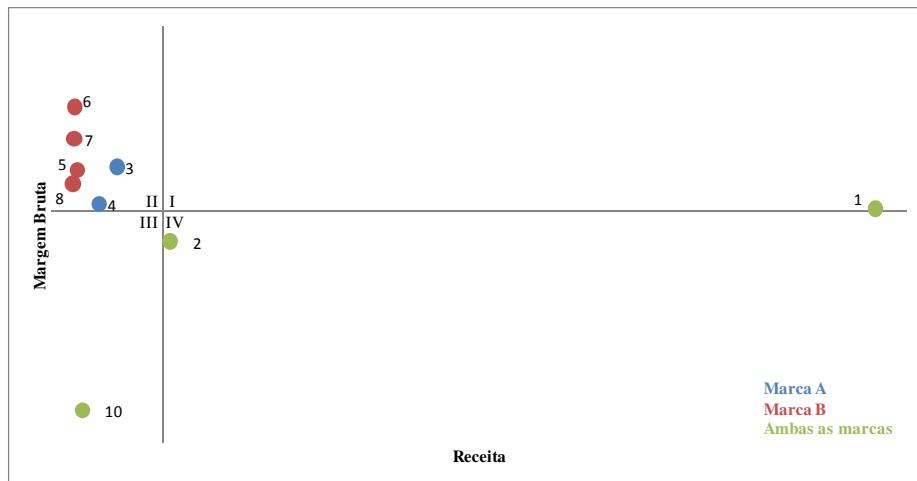


Figura 36 - Gráfico-Matriz dos tamanhos
FONTE: Elaborado pelo autor.

Para que a diminuição do número de ombros fosse possível, uma redução do tamanho 8 para o tamanho 5 é necessária (20g de redução). Além disso, foi proposta a redução do tamanho 2 para o tamanho 5, que possui 10g a menos, com esse intuito espera-se diminuir os custos desses SKUs. O tamanho 10 deve melhorar sua margem com a descontinuação das fórmulas que apresentavam margem negativa, sua descontinuação foi vetada devido a um SKU estratégico em países menores.

Com isso conseguiu-se reduzir em três tamanhos o portfólio de produtos da empresa, os principais impactos estão relacionados à diminuição do número de ombros e à redução de custos devido à diminuição de um dos tamanhos para outro já existente.

Bisnagas

A bisnaga está diretamente ligada à combinação de três outros fatores que são a marca, o tamanho e a fórmula. Isso se deve ao fato de ambos estarem escritos na arte da bisnaga. Uma análise como essa equivale a analisar todos os SKUs regulares somados as suas promoções; analisar a bisnaga permite analisar os produtos como eles são produzidos antes de se optar por diferentes paletizações e promoções.

O conjunto de descontinuações já proposto resulta na descontinuação de sete das 44 bisnagas existentes. Entre elas as bisnagas 42 e 43 do Diagrama de Pareto ilustrado na Figura 37 que dão prejuízo para a empresa. Além disso, a bisnaga 44 também dá prejuízo para a empresa e optou-se por propor sua descontinuação.

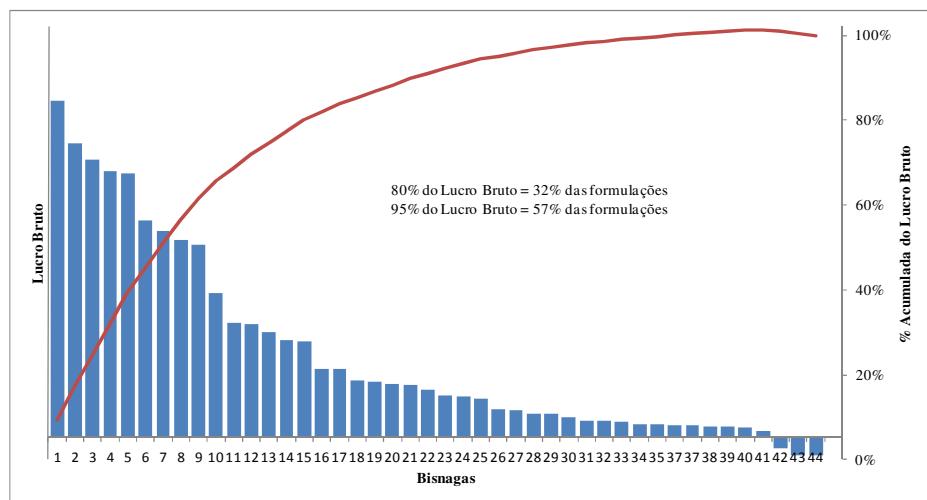


Figura 37 - Diagrama de Pareto das Bisnagas
FONTE: Elaborado pelo autor.

Ao analisar o Gráfico-Matriz da Figura 38 é possível observar que existem além daquelas que a descontinuação já foi proposta mais duas bisnagas no quadrante III, elas fazem parte da estratégia da empresa para competir com marcas menores em países específicos e, portanto, sua descontinuação foi vetada. Optou-se por propor a descontinuação da bisnaga 24 por se tratar de uma bisnaga de formulação parecida com outras de margem maior da mesma marca, desta forma, tal fórmula permanece apenas na marca B. As bisnagas cuja descontinuação foi proposta estão destacadas no Gráfico-Matriz.

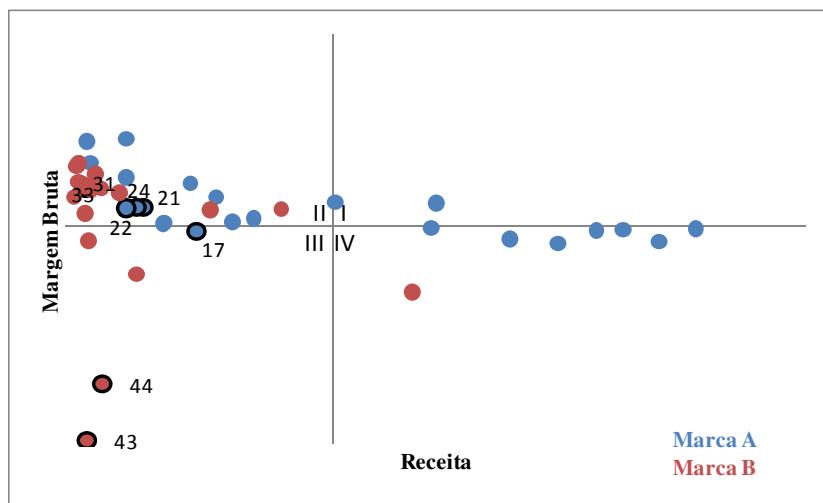


Figura 38 - Gráfico-Matriz das bisnagas
FONTE: Elaborado pelo autor.

O último fator de complexidade que será analisado será a exportação.

Exportação

A exportação adiciona na produção a complexidade referente ao pallet reforçado exigido para exportar os produtos para os demais países. Isso faz com que haja estoque específico para exportação e na maioria dos casos estes estoques são altos devido aos tamanhos dos lotes mínimos de produção serem grandes comparados aos volumes de vendas de alguns SKUs para exportação.

Uma análise com Diagrama de Pareto e Gráfico-Matriz não é apropriada, uma vez que existem apenas duas variáveis, com ou sem pallet reforçado, e não existe a possibilidade de mudança de pallet ou interrupção da exportação. Uma análise de quais SKUs são importados para quais países resultou no fato de existirem alguns SKUs que tem volume baixíssimo de exportação e possuem SKUs similares que são exportados para outros países, com isso, algumas propostas de harmonização de portfólio foram feitas. Tais propostas englobam

apenas uma das marcas, tendo em vista que a outra marca é exclusiva para exportação e, portanto, tal análise não faria sentido.

A Tabela 15 demonstra quantos SKUs são exportados e para quais países e quanto de lucro bruto representa cada SKU e cada país no total da exportação dessa marca. Foram considerados os SKUs na forma em que são exportados, ou seja, as ofertas feitas nos países de destino tiveram seu resultado somado ao SKU principal.

Tabela 15 - SKUs de exportação

	País A	País B	País C	País D	País E	País F	País G	País H	Total
SKU 1	20,6%	-	2,7%	1,3%	-	0,7%	-	-	25,3%
SKU 2	9,3%	-	2,0%	2,2%	0,7%	1,3%	-	1,3%	16,8%
SKU 3	7,6%	-	0,5%	0,5%	-	-	-	0,1%	8,7%
SKU 4	7,1%	-	0,7%	0,6%	-	-	-	0,2%	8,6%
SKU 5	8,6%	-	-	-	-	-	-	-	8,6%
SKU 6	-	4,7%	-	-	1,4%	-	1,2%	-	7,2%
SKU 7	-	4,2%	-	-	1,4%	-	0,9%	-	6,5%
SKU 8	3,8%	-	-	1,0%	-	0,9%	-	0,4%	6,2%
SKU 9	-	2,7%	-	-	1,8%	-	-	-	4,4%
SKU 10	-	-	1,6%	0,4%	-	-	0,9%	-	2,9%
SKU 11	-	1,8%	-	-	0,7%	-	-	-	2,5%
SKU 12	-	-	1,0%	0,9%	-	-	-	0,4%	2,3%
Total	56,9%	13,3%	8,6%	6,9%	6,0%	3,0%	3,0%	2,4%	100%

FONTE: Elaborado pelo autor.

Uma análise da fórmula do SKUs de exportação permitiu fazer a proposta de substituição dos SKUs 11 e 12 pelos SKUs 10 e 9 respectivamente. Tal substituição descontinua dois SKUs e aumenta o volume de exportação de outros dois, fazendo com que nenhum SKU represente menos do que 5% do total da marca que é exportado.

Após a análise dos fatores de complexidade resta apenas a análise de desempenho individual de cada SKU para verificar se existe algum SKU com desempenho abaixo do esperado que não ainda não havia sido proposta a sua descontinuação.

Análise dos SKUs

A análise dos fatores de complexidade resultou na proposta de descontinuação de vinte e um SKUs, o que representa mais de 20% dos SKUs do portfólio. Porém ainda existe oportunidade na análise individual de cada SKU, uma vez que pode existir algum que possua desempenho abaixo do normal e pelos fatores de complexidade sua eliminação não tenha sido sugerida. Para isso construiremos o Diagrama de Pareto e aplicaremos a técnica de corte dos SKUs de baixo desempenho.

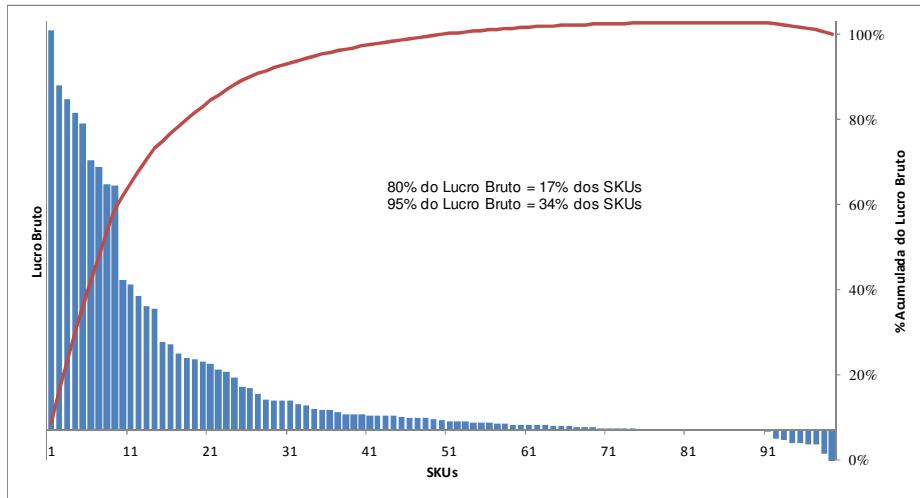


Figura 39 - Diagrama de Pareto dos SKUs

FONTE: Elaborado pelo autor.

Uma análise individual do diagrama da Figura 39 permitiu concluir que boa parte dos SKUs com lucro bruto baixo ou negativo é constituída de promoções, isso é compreensível uma vez que promoções têm margem menor devido aos descontos dados. Além disso, o fato das promoções serem de responsabilidade dos países e não da região impede que alguma proposta possa ser feita. Vale ressaltar que essa é uma especificidade da empresa em que a análise está sendo feita, em outros contextos as promoções poderiam ser analisadas normalmente.

Outra parte dos SKUs de baixo desempenho já teve sua descontinuações propostas durante as análises dos fatores de complexidade, com isso foram analisados apenas os SKUs não promocionais e o resultado foi a proposta de descontinuação de mais dois SKUs, resultando na proposta final de descontinuação de vinte e três SKUs.

4.3. Controle da complexidade

Para garantir que após a execução da proposta de descontinuação e harmonização o portfólio não volte a crescer de forma desorganizada, algumas ações foram apresentadas para a empresa. A primeira delas foi a criação de regras mais rígidas para o lançamento de novos SKUs. Foi proposto que para que um SKU possa ser lançado seu estudo de viabilidade deve apontar para uma margem bruta superior a margem da categoria com um todo, exceções são feitas apenas para casos de substituição de SKUs, nesses casos a margem deve ser superior ao SKU substituído.

A outra regra criada foi em relação à receita mínima do SKU, tal barreira de entrada já existia, porém foi proposto que a barreira subisse para o equivalente a 0,5% da receita total da categoria. Tal barreira não é válida para ofertas, para se ter uma dimensão da barreira, atualmente, 43% dos SKUs não promocionais não possui receita superior a 0,5% da receita total, dentre estes se incluem boa parte dos SKUs que se encontram na proposta de descontinuação.

Além das barreiras de entrada, a comparação com a Documentação do Portfólio para que se busque não aumentar a complexidade foi sugerida, de forma que a complexidade se torne fator de análise no processo de inovação da empresa. Além disso, a descontinuação e o lançamento de SKUs devem ser atualizados na Documentação do Portfólio, de forma a manter o documento sempre fiel à realidade.

Com tais ações acredita-se que a complexidade possa ser controlada e levada em consideração no processo de inovação da empresa. Além disso, a comparação com a documentação faz com que o aumento da complexidade, quando necessária, seja transparente e todos tenham noção dos impactos atrelados a tal aumento.

4.4. Considerações e Resultados

Algumas considerações a cerca da aplicação do modelo serão feitas, tais considerações visam expor os pontos fortes e fracos do modelo bem como analisar as limitações causadas pelas especificidades do portfólio em que foi aplicado e o resultado alcançado.

Primeiramente, em relação ao portfólio em que o modelo foi aplicado pode-se afirmar que algumas características do portfólio limitaram a atuação do modelo, dentre as que mais impactaram pode-se citar a impossibilidade de alteração das fórmulas, tal restrição impossibilitou a atuação do modelo na composição das fórmulas, uma análise das fórmulas pode resultar na eliminação de alguns compostos e padronização de bases. Outra questão que limitou o estudo foram as promoções, o fato de não poder ter ações em relação a promoções resultou na diminuição do impacto da aplicação do modelo.

O fato da equipe de marketing não ter participado do *workshop* fez com que algumas propostas feitas fossem vetadas posteriormente, tais vetos foram explicados durante a apresentação da análise dos fatores de complexidade, além disso, acredita-se que a equipe de marketing deva participar da geração de idéias e não apenas ser a responsável pela aprovação ou não das propostas. As propostas que não foram vetadas terão seus impactos analisados durante os próximos meses para que após validação tenham seu plano de ação de descontinuação executado, tal plano tem como objetivo reduzir o desperdício de materiais devido à descontinuação dos SKUs, bem como o planejamento das ações para garantir a migração das vendas para os SKUs de maior volume de vendas

Ainda assim, o modelo pode ser aplicado com sucesso resultando em uma proposta de diminuição do portfólio em mais de 20%. O ponto forte do modelo é a possibilidade de análise de diversos fatores que contribuem para o aumento da complexidade do produto, com isso foi possível a diminuição no número de tampas, ombros, fórmulas e tamanhos.

Outro ponto forte do modelo é a possibilidade de controle da complexidade através da proposta de barreiras de entrada para novos SKUs e do uso de documentação das características do produto para que a complexidade adicionada com um novo SKU seja visível a todos. Uma análise das últimas cinco inovações da categoria demonstrou que havia possibilidade de harmonização com o que já existia em duas delas.

Dentre os pontos fracos do modelo destaca-se a necessidade a não utilização de fatores estratégicos na análise dos SKUs, tal fato impede propostas mais agressivas em relação a

SKUs com maior volume de vendas. Vale ressaltar que se optou por não utilizar tais indicadores devido à dificuldade que traria para análise de grandes portfólios. Além disso, o *workshop* serve para que idéias diferentes das análises de desempenho possam surgir, como por exemplo, no caso da análise dos produtos exportados que resultou na harmonização do portfólio de exportação.

Outra desvantagem do modelo proposto é a dificuldade na Documentação do Portfólio para produtos com maior número de componentes e consequentemente maior número de fatores de complexidade, tal tarefa, apesar de trabalhosa, deve ser feita apenas uma vez e depois se deve atentar para seguir o modelo proposto e atualizar a documentação sempre que houver descontinuação ou lançamento de SKUs.

Com isso, é apresentado na Tabela 16 o resultado alcançado com a aplicação do modelo proposto para reduzir e gerir a complexidade no portfólio de cremes dentais da empresa estudada.

Tabela 16 - Resultados

Característica	Atual	Proposta
Fórmulas	25	19
Tampas	5	3
Ombros	8	6
Tamanhos	10	7
Bisnagas	44	35
SKUS de exportação	12	10
Total de SKUs	99	77

FONTE: Elaborado pelo autor.

Tal proposta, além da diminuição da complexidade no planejamento e na produção do produto, também permitirá outros ganhos para a empresa. Um levantamento apontou para a descontinuação de 114 itens de inventário dentre produto acabado, bisnagas, tampas, ombros, etiquetas, cartuchos e ingredientes exclusivos de fórmulas descontinuadas, isso permitirá uma redução de estoques e custos com armazenagem, uma vez que a empresa vem se utilizando de armazéns externos para depósito de itens com menor rotatividade.

Além disso, como citado anteriormente, haverá o aumento da capacidade de produção de uma das tampas devido ao fim da necessidade de setup, já que outras duas tampas serão descontinuadas. E um aumento de capacidade de produção de cremes dentais da ordem de pouco mais de 1% é esperado devido à diminuição do número de fórmulas e tamanhos a serem produzidos, tal aumento pode postergar a necessidade de investimento em

flexibilização das linhas de produção, pois está concentrado principalmente nas linhas que produzem os tamanhos maiores.

A equipe de compras estimou que com a proposta feita consiga uma redução em torno de 5% nos custos de embalagens dos produtos em que houve mudança, a estimativa foi feita levando em consideração que o volume de venda dos SKUs descontinuados migrará para SKUs com maior volume e consequentemente lotes de compra maiores para suas embalagens. Outro fator que levou a essa estimativa é a redução do número de moldes utilizados para ombros e tampas, pois assim os fornecedores repassarão os custos apenas dos moldes utilizados e diluídos em um volume maior já que houve harmonização desses itens, vale ressaltar que isso é possível pelo fato dos moldes não serem propriedade da empresa e nem dedicados para fornecimento para a empresa. Além dos benefícios mencionados, ainda se espera redução dos custos de produção, devido a diminuição de setups e higienização das linhas.

5. Discussão e Conclusão

Este capítulo tem como objetivo discutir as contribuições do trabalho à empresa e ao tema e sugerir o que pode ser feito de forma a aperfeiçoar a abordagem da complexidade do produto nas empresas de FMCG.

Primeiramente, um estudo da complexidade demonstrou que ela é extremamente necessária nos dias de hoje e pode ser um fator de vantagem competitiva quando bem utilizada. As principais causas para o aumento de complexidade estão relacionadas a segmentação do mercado, fator que tende a aumentar cada vez mais, porém também foi demonstrado que muitas vezes a complexidade adicionada é superior aos benefícios alcançados, tornando-se assim uma fator que destruidor de valor, esta complexidade em excesso é que deve ser reduzida e controlada.

Acredita-se que o modelo desenvolvido é capaz de reduzir esta complexidade que não agrega valor em um portfólio de uma empresa de FMCG, e mais que isso, também é capaz de controlar a complexidade através de pequenas alterações no processo de inovação, fazendo com que a complexidade se torne fator de decisão para o lançamento de novos produtos e a barreira de entrada de novos SKUs seja maior, impedindo o aumento do número de SKUs com baixo desempenho.

Em relação à empresa em que foi aplicado o modelo, acredita-se que ele possa ser utilizado para outras categorias de produtos sem necessidade de adaptações, pois o modelo foi desenvolvido de forma a possibilitar aplicação em qualquer caso, as especificidades de outras categorias podem ser levadas em consideração da mesma forma que as especificidades do portfólio de cremes dentais foram consideradas. Além disso, em outras categorias poderão ser feitas análises de componentes das fórmulas dos produtos de forma a ter uma análise mais abrangente da complexidade.

Também é possível afirmar que o modelo poderá ser útil na padronização de embalagens e fórmulas utilizadas em diferentes fábricas para categorias com mais de uma fábrica, tal análise permitirá comparações entre as diversas fábricas em busca de melhores resultados, pois mostrará quais fábricas são *benchmarking* para as outras. A análise de diferentes fatores de complexidade pode sugerir até a centralização da produção em fábricas maiores, uma vez que as diferentes fábricas são fatores de complexidade e o modelo permite e incentiva que simulações de cenários sejam feitas para a análise de tais fatores.

O modelo pode ser usado em outras empresas de FMCG sem maiores dificuldades, uma vez que o desenvolvimento do modelo não considerou os processos e produtos da empresa analisada, tais fatores foram considerados como especificidade do portfólio e então se adequou o modelo durante a aplicação. Com isso acredita-se que este trabalho contribui de forma ampla para o tema de complexidade de produtos em empresas de FMCG.

Alguns tópicos relacionados à complexidade ainda carecem de estudo aprofundado, entre eles o principal é a identificação dos custos que a complexidade traz e a consequente alocação destes custos aos SKUs. Com uma forma eficiente na identificação destes custos e responsabilização dos fatores que agregam complexidade a análise do *trade-off* da complexidade se torna mais simples de ser feita.

A aplicação do modelo se mostrou consistente com o que era esperado, propondo a redução do portfólio de cremes dentais da empresa em mais de 20%, com a implementação da proposta feita acredita-se que boa parte da complexidade que não agregava valor será eliminada e posteriormente controlada.

Com isso este trabalho se encerra cumprindo o objetivo de propor um modelo para redução e gestão da complexidade em uma empresa de FMCG, mostrando que sua gestão é importante e que pode trazer bons resultados para esse setor.

REFERÊNCIAS

- ASPINALL, K.; GOTTFREDSON, M. **Innovation versus complexity: What is too much of a good thing?** Harvard Business Review, v. 83, issue 11, p. 62-71, Nov. 2005.
- BAHULKAR, A.; MAHLER, D. **Smart complexity.** Strategy & Leadership, v. 37, n. 5, p. 5-11, 2009.
- BONIN, L. F. L. **Gerenciamento de portfólio visando a redução de complexidade.** – Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos da USP. São Carlos, 2010.
- BROWN, A. et al. **Mastering Complexity.** The Boston Consulting Group, 2010.
- BYRNE, B. **Finally, a strategic way to cut unnecessary SKUs.** Strategy & Leadership, v. 35, n. 1, p. 30-35, 2007.
- CANCIGLIERE JUNIOR, O.; IAROZINSKI NETO; A. **Elementos para “gerir” a complexidade dos sistemas de produção.** In: ENEGEP, XXIV, 2004, Florianópolis. Anais. Florianópolis: ABEPRO, 2004.
- CASTRO, R. A. de; **Estudo do comportamento da demanda no varejo através de modelos de previsão.** – Trabalho de Formatura. Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP. São Paulo: EPUSP, 2009.
- DIJK, B. van; DUMAREST, L.; JONK, G. **Learning a new complexity language.** Executive Agenda, A. T. Kearney, v. II, n. 1, p. 37-45, Q1 2004.
- ENTRUP, N. G.; **Even a perfect cut does not last forever.** Complexity Management Journal, issue 2, p. 4-9, 2009.
- JACOBS, M. **Product complexity: a definition and impacts on operations.** Decision Line, Out. 2007.
- KENNY, D.; QUELCH, J. A. **Extend profits, not product lines.** Harvard Business Review, p.153-160, Set. 1994.
- KLINK, G.; SCHEEL, O.; SCHEITER, S. **How much does complexity really costs?** A.T. Kearney, 2007.
- KOGA, S. da S. **Estudo de caso: implementação de gerenciamento de portfolio de produtos com enfoque estratégico em uma empresa diversificada.** – Trabalho de Formatura. Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP. São Paulo: EPUSP, 2004.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **The standard for portfolio management.** Pennsylvania: PMI, 2006.
- ROBERTS, M. **Using SKU remediation to eliminate low-value products.** Chemical Week, v. 161, issue 11, p. s9, Mar. 1999.

SCHUH, G.; TANNER, H. R. **Mastering variant variety using the Variant Mode and Effects Analysis.** In: ASME DETC98/DFM-5736, Atlanta, Set. 1998.