

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
NÍVEL MESTRADO**

MAÍSA CRISTINA AREND

**FRUGALIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: ESTUDO DE CASO
EM UMA MULTINACIONAL NO BRASIL**

Porto Alegre

2021

MAÍSA CRISTINA AREND

**FRUGALIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: ESTUDO DE CASO
EM UMA MULTINACIONAL NO BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada para obtenção do título de Mestre em Administração, pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Orientadora: Profa. Dra. Yeda Swirski de Sousa

Porto Alegre

2021

A681f Arend, Maísa Cristina
Frugalidade no desenvolvimento de produtos : estudo de caso em uma multinacional no Brasil / por Maísa Cristina Arend. – 2021.
86 f. : il., 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2021.

Orientação: Profa. Dra. Yeda Swirski de Souza.

1. Frugalidade. 2. Desenvolvimento de produto.
3. Mercados emergentes. 4. Processo. 5. Estratégias.
I. Título.

CDU 658.012.4

AGRADECIMENTOS

“A mente que se abre a uma nova ideia, jamais voltará ao seu tamanho original”.

Frase de Albert Einstein repleta de significado e possibilidades. Lembro quando a li pela primeira vez, estampada na capa de um caderno à venda em uma livraria. Me marcou. Não só me marcou, como replico nas oportunidades que tenho, pelo simples fato de ser uma verdade tão genuína e inteligente que nos motiva a abrir a mente para novas e diferentes reflexões, aprendizados e evolução, afinal, conhecimento é a única coisa que ninguém nos tira.

Este é o meu motivador. Não parar no tempo. Evolução constante para um espírito inquieto. Me pergunto se essa inquietação não é egoísmo. Egoísmo por ter roubado de minha filha, na ternura dos seus quatro anos de idade, o pouco tempo que nos restava ao final de uma longa jornada diária. Egoísmo com meu pai que já lutava contra um câncer, porém, não contávamos que seriam os seus piores e últimos seis meses de vida.

Concluir o Mestrado é motivo de orgulho e agradecimento a Deus por ter me sustentado até aqui e, por isso, também agradeço ao meu marido e meus familiares mais próximos por todo o suporte nas diferentes necessidades que surgiram durante esse período (e foram muitas!). Peço perdão ao mesmo tempo que agradeço minha amada filha Clara pela compreensão às minhas ausências, mesmo sendo tão pequena.

Agradeço à Prof^a Dr^a Yeda Souza por toda a paciência e orientação, pois seus direcionamentos foram muito além do que deveriam ir. Sempre compreensível e com palavras certas. Digo que fui abençoada com ela nesta jornada, e serei eternamente grata.

Agradeço à Midea Carrier, empresa que me orgulho muito por fazer parte a 10 anos e que me proporcionou este estudo, bem como meus colegas de trabalho pelo suporte.

Por fim, deixo meu agradecimento à Unisinos, colegas de aula, professores e todos que, de alguma forma, contribuíram nesta caminhada.

Digo que saí muito mais forte do que entrei! Muito obrigada!

*“Qualquer tolo inteligente pode tornar as coisas maiores,
mais complexas e mais violentas. É preciso um toque de
gênio e muita coragem para se mover na direção oposta.”*
E. F. Schumacher, 1973

RESUMO

O tema da inovação frugal tem ganho interesse teórico e aplicado, relacionando-se tanto com a análise de características de mercados emergentes, quanto com novas estratégias no desenvolvimento de produtos e serviços para atender a esses mercados. Consiste na prática de desenvolver produtos com qualidade, relativamente mais baratos, por meio de soluções de baixo custo para clientes com baixo poder de compra. Com o objetivo de entender o desenvolvimento de um produto frugal, esta pesquisa baseia-se em estudos sobre frugalidade e desenvolvimento de produtos. Uma vez que prevalecem análises no contexto da China e Índia, dado o seu grande potencial de expansão, identificou-se oportunidade para um estudo no contexto brasileiro. Para isto foi investigado o caso de uma empresa multinacional situada no Brasil, em fase de expansão de seus negócios no mercado brasileiro. Para a análise dos dados utilizaram-se categorias de análise identificadas na literatura acadêmica, o qual compuseram a fundamentação teórica do estudo, tais como os antecedentes, processos e resultados em projetos frugais. Foi verificada a aderência das categorias definidas quanto ao contexto estudado. No que se refere aos antecedentes, o entendimento das estratégias para a expansão da marca no mercado brasileiro através do desenvolvimento de um produto frugal para produção local, contribuíram para a internacionalização da marca. Quanto aos processos, o entendimento detalhado sobre o procedimento da empresa para desenvolvimento de projetos em conjunto com as entrevistas, enriqueceram o estudo. Por fim, como resultados, a concretização da produção local de um produto de baixo valor agregado, bem como investimento em capacidades tecnológicas locais e ações constantes de melhoria e implementações sustentáveis, possibilitaram a expansão da marca e aumento de volume no mercado brasileiro. Ademais, a pesquisa revela oportunidades de pesquisa relacionadas a: efeitos de aspectos institucionais como a adaptabilidade da legislação local; relações entre frugalidade e sustentabilidade; bem como questões relacionadas a estratégia de investimento mais adequada ao tipo e objetivo de negócio.

Palavras-chave: Frugalidade. Desenvolvimento de produto. Mercados emergentes. Processo. Estratégias.

ABSTRACT

The theme of frugal innovation has gained theoretical and applied interest, relating both to the analysis of characteristics of emerging markets, and to new strategies in the development of products and services to serve these markets. It consists in the practice of developing quality products, relatively cheaper, through low-cost solutions for customers with low purchasing power. In order to understand the development of a frugal business model, this research is based on studies on frugality and product development. Since analyses prevail in the context of China and India, given their great potential for expansion, an opportunity for a study in the Brazilian context was identified. For this, the case of a multinational company located in Brazil, in the expansion phase of its business in the Brazilian market, was investigated. For data analysis, analysis categories identified in academic literature were used, which made up the theoretical foundation of the study, such as antecedents, processes and results in frugal projects. The adherence of the defined categories regarding the studied context was verified. With regard to the antecedents, the understanding of the strategies for the expansion of the brand in the Brazilian market through the development of a frugal product for local production, contributed to the brand's internationalization. As for the processes, the detailed understanding of the company's procedure for developing projects together with the interviews enriched the study. Finally, as a result, the realization of the local production of a product with low added value, as well as investment in local technological capabilities and constant improvement actions and sustainable implementations, enabled the expansion of the brand and increase in volume in the Brazilian market. Furthermore, the research reveals opportunities related to: effects of institutional aspects such as adaptability of local legislation; relations between frugality and sustainability; as well as questions related to the most adequate investment strategy for the type and objective of the business.

Keywords: Frugality. Product development. Emerging markets. Processes. Strategies.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorias de análise	34
Quadro 2 – Características dos entrevistados na pesquisa.....	39
Quadro 3 – Documentos coletados e analisados na pesquisa.....	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Antecedentes, processo e resultado da inovação frugal	22
Figura 2 – Resultado da pesquisa com o consumidor – 30 litros	50
Figura 3 – Resultado da pesquisa com o consumidor – 20 litros	50
Figura 4 – Conceito de produto	51
Figura 5 – Posicionamento de preço 18 – 25 litros.....	52
Figura 6 – Posicionamento de preço 26 – 31 litros.....	53
Figura 7 – Impacto em custo	54
Figura 8 – Embalagem	58
Figura 9 – Plano de Marketing.....	59
Figura 10 – Plano de Qualificação de Produto	60
Figura 11 – Riscos.....	61
Figura 12 – Projeto do novo modelo de micro-ondas	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios para classificação de complexidade do projeto	47
Tabela 2 – Comparativo de preços	55
Tabela 3 – Entregáveis do projeto MWO	57

LISTA DE SIGLAS

BoP	Base da Pirâmide
<i>BOP</i>	<i>Business Opportunity Proposal</i>
HMIL	Hyundai Motor India Limited
<i>MCS</i>	<i>Manufacturing Check Sample</i>
MT	Mettler Toledo
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
QRB	<i>Qualitative Review Board</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivos	15
1.1.1 Objetivo geral.....	15
1.1.2 Objetivos específicos	16
1.2 Justificativa	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 Inovação frugal	18
2.1.1 O conceito.....	18
2.1.2 Frugalidade como estratégia	21
2.1.3 Frugalidade e sustentabilidade	24
2.1.4 Frugalidade e o comportamento do consumidor.....	25
2.2 Desenvolvimento de produtos frugais	26
2.2.1 Diferentes aspectos do desenvolvimento de produtos/serviços	27
2.2.2 A abordagem da modularidade no desenvolvimento de produtos.....	29
2.3 As relações entre inovação frugal e desenvolvimento de produtos	32
3 METODOLOGIA	36
3.1 Estratégia de pesquisa	36
3.2 Critérios para escolha do caso	37
3.3 Coleta de dados	37
3.4 Análise dos dados	42
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	43
4.1 Antecedentes do negócio	43
4.2 Processos e etapas de desenvolvimento de um produto frugal: projeto MWO	44
4.2.1 Projeto MWO – As etapas de desenvolvimento.....	48
4.3 Resultados alcançados	62
4.4 Peculiaridades do contexto	65
5 ANÁLISE DO CASO	68
5.1 Antecedentes, processos e resultados em projetos frugais	68

5.1.1 Antecedentes em projetos frugais	68
5.1.2 Processos em projetos frugais.....	69
5.1.3 Resultados em projetos frugais	72
5.1.4 Sustentabilidade	73
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
6.1 Limitações da pesquisa	76
6.2 Sugestões de estudos futuros	77
REFERÊNCIAS.....	78
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO	81
APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA	83
APÊNDICE C – PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO	84
APÊNDICE D – RISCOS E PLANO DE AÇÃO	86

1 INTRODUÇÃO

A inovação frugal é um tema que tem ganhado interesse teórico e aplicado e relaciona-se tanto com a análise de características de mercados emergentes, como com novas estratégias no desenvolvimento de produtos e serviços para atender a esses mercados. O significado de frugal, de acordo com o Dicionário *On Line* de Português (2020) é “que se expressa com sobriedade; de aspecto simples; em que há moderação”. Em administração, o conceito de frugalidade relaciona-se como a prática de desenvolver produtos relativamente mais baratos, com o objetivo de gerar valor, ou seja, criar soluções de baixo custo para clientes com baixo poder de compra (HOSSAIN, 2020).

A inovação frugal é abordada como o futuro da gestão da inovação já que promove um repensar da natureza da inovação. A inovação frugal desenvolve-se em uma perspectiva de restrições de recursos, sem abdicar da promoção de produtos ou serviços de boa qualidade, mesmo com preços razoáveis, tanto para clientes com estilos de vida modestos, quanto atendendo às necessidades de consumidores com recursos limitados (KHAN, 2016).

As inovações frugais combinam soluções, fabricação e materiais de baixo custo com um design que foca na funcionalidade básica e no mínimo de recursos. Nesse contexto, as palavras-chave são escassez de recursos, simplificação, práticas ambientalmente sustentáveis e práticas enxutas (SIMULA *et al.*, 2015).

A inovação frugal vem sendo estudada desde diferentes perspectivas, tais como: frugalidade como oportunidades de inovação para mercados emergentes (e.g., SARKAR, 2018; MALIK, 2017; PRAHALAD, 2012); frugalidade como fator de desenvolvimento econômico (e.g., AGARWAL *et al.*, 2020; BELKADI *et al.*, 2018; PISONI *et al.*, 2018; ROSCA *et al.*, 2018; SIMULA *et al.*, 2015); frugalidade como fator para a sustentabilidade ambiental (e.g., HOSSAIN, 2020; KOERICH *et al.*, 2019; SHIBIN *et al.*, 2018).

Este estudo explora a perspectiva da frugalidade como oportunidade de inovação para mercados emergentes, tendo em vista as possibilidades de investimento e desenvolvimento, uma vez que há evidências de que o mercado da base da pirâmide (BoP) significa um universo de cerca de quatro bilhões de pessoas

que vivem com sérias restrições financeiras, representando culturas, etnias, alfabetizações, capacidades e necessidades diferentes (SARKAR, 2018).

O conceito de BoP surgiu no contexto da pobreza mundial e pela oportunidade de se alcançar novos mercados para as empresas, principalmente as multinacionais. Na perspectiva desse conceito, a nova fase de crescimento das organizações se daria pelo atendimento aos mercados mais pobres do mundo, até então pouco considerado pelas empresas como plano estratégico. Assim, a frugalidade é entendida como uma forma de amenizar a pobreza e melhorar a qualidade de vida dos países emergentes (PRAHALAD, 2012).

Pisoni *et al.* (2018) trazem que o verdadeiro desafio da inovação frugal é introduzir algo novo ou diferente, ao mesmo tempo em que se poupam recursos, sendo que a sua introdução nos mercados emergentes ocorre por necessidade de satisfação dos consumidores BoP. Neste sentido, considera-se a inovação frugal uma força disruptiva com capacidade de fazer com que organizações conquistem grandes quotas de mercado nos países emergentes (PISONI *et al.*, 2018).

Criar novos produtos ou adaptar os existentes para atender às necessidades específicas de clientes em mercados emergentes é uma questão desafiadora no que se refere a busca por novos padrões da indústria, recursos tecnológicos, baixo custo de produção e mínima intervenção ambiental, uma vez que as empresas trabalham com objetivo de manter taxas aceitáveis de participação nos mercados em desenvolvimento (AGARWAL *et al.*, 2020).

Nesse contexto, existem várias empresas globais que buscam ampliação de seus negócios e estão dando mais importância à expansão para os mercados emergentes, tais como Índia, China e Brasil, sendo que as empresas multinacionais esperam que boa parte de sua receita total venha apenas da Índia e da China (SHIBIN *et al.*, 2018). Isto porque a população destas regiões é muito representativa globalmente, sendo que a perspectiva futura, de acordo com a ONU, é de que estes dois países sigam como os mais populosos do mundo, mas com uma inversão a partir de 2027, pois a população indiana deve ultrapassar a população chinesa. Já o Brasil aparece hoje como sexto colocado na lista dos 20 maiores países do mundo em termos de população, mas, por ser considerado como em desenvolvimento, também se torna um país atrativo para este tipo de investimento (LADEM, 2020).

Partindo-se do entendimento que a frugalidade pode ser uma oportunidade de inovação para empresas que atuam globalmente, emerge como questão o

entendimento sobre como se dá esse processo de inovação em mercados emergentes, uma vez orientado pela frugalidade. Nesse sentido, Agarwal (2020) buscando responder à questão sobre o que faz as multinacionais ocidentais se movimentarem cada vez mais para os mercados emergentes, investigou o caso de uma multinacional dinamarquesa de base tecnológica que explora as inovações frugais na Índia e na China. Esse estudo, com base em entrevistas com os principais especialistas em P&D, evidencia os benefícios obtidos com o desenvolvimento de novos produtos frugais, bem como no P&D da empresa, tanto da Índia quanto da China. O desenvolvimento de produtos frugais contribuiu para a criação de capacidade adicional de inovação da organização, com a aquisição de conhecimento para o planejamento e desenvolvimento de novos portfólios de produtos para os mercados emergentes, o qual resultou em retorno positivo para a empresa (AGARWAL *et al.*, 2020).

Outros exemplos de inovação frugal são da indústria automobilística, nos veículos 2CV da Citroën na França e o Tata Nano na Índia. Esses produtos não foram projetados para concorrer no nicho de alto preço, mas para vencer os concorrentes que ofereciam produtos que não atendiam aos requisitos mínimos de qualidade, com um "produto adequado" para produção em escala aos clientes de baixa renda. Essas montadoras ofereceram projetos simplificados com preços radicalmente baixos e desempenho aceitável e com mudanças significativas no balanço entre custo-desempenho, alcançado com a criação de novas propriedades econômicas e tecnológicas (LIM *et al.*, 2019).

A empresa Mettler Toledo (MT) também apresenta outro exemplo de inovação frugal. Fundada na Suíça em 1945, líder global na fabricação e comercialização de instrumentos de pesagem de precisão para uso em aplicações de laboratório, indústria e ramo alimentício, a MT foi a primeira empresa a desenvolver uma balança totalmente eletrônica aprovada para a classe de mais alta precisão. Com base no *know-how* da área de P&D da subsidiária localizada na China, a empresa desenvolveu um produto com uma pequena assistência da sede central de P&D na Suíça, dada a liberdade e habilidade em desenvolvimento da subsidiária, o que possibilitou definir quais tecnologias e recursos seriam considerados no novo produto. Em comparação aos demais produtos existentes no portfólio da MT, este novo desenvolvimento em instrumento de pesagem foi caracterizado por uma precisão de medição consideravelmente inferior, mas ainda de alta qualidade, materiais econômicos, um

design diferente e a ausência de recursos avançados, como ajuste totalmente automatizado, pesagem dinâmica, análise de dados e programabilidade (ZESCHKY *et al.*, 2015).

Na mesma perspectiva, a subsidiária indiana da coreana Hyundai lançou o “Eon” em 2011, que é o menor e mais acessível automóvel já fabricado pela empresa. A estratégia na criação deste modelo era atender compradores indianos preocupados com preço e acessibilidade. O “Eon” foi desenvolvido após estudos intensivos do ambiente de tráfego da Índia, tendo em vista satisfazer as necessidades dos motoristas indianos. Foram considerados critérios importantes como funcionalidade, robustez, custo e acessibilidade em seu desenvolvimento. Desta forma, com este novo automóvel posicionado para competir com o carro pequeno mais popular da Índia em termos de preço e funcionalidades, a empresa planejava alcançar as áreas rurais e semiurbanas da Índia, além das principais áreas metropolitanas (SHARMELLY *et al.*, 2018).

Esses estudos empíricos sobre inovação frugal identificados na literatura acadêmica (AGARWAL, *et al.*, 2020; LIM, *et al.*, 2019; SHARMELLY, *et al.*, 2018; ZESCHKY, *et al.*, 2015) focam nos mercados da Índia e China. Tendo em vista que o mercado brasileiro também conta com um potencial mercado BoP, entende-se que estudos empíricos sobre inovação frugal no Brasil são oportunos e necessários para se ampliar o conhecimento teórico e aplicado sobre esse processo.

Neste sentido, a presente pesquisa visa responder ao seguinte problema: Como se dá o processo de desenvolvimento de produto frugal em uma empresa situada no Brasil?

São apresentados a seguir os objetivos geral e específicos, assim como a justificativa desta proposta de pesquisa.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Analisar o desenvolvimento de um produto frugal no Brasil.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Identificar os antecedentes que são considerados para a definição de um produto frugal;
- b) Descrever as etapas do processo de construção de um produto frugal;
- c) Analisar as estratégias de exploração de recursos e processo;
- d) Analisar o alcance das inovações frugais para as estratégias corporativas.

1.2 Justificativa

Em uma perspectiva acadêmica, esta pesquisa justifica-se pela oportunidade de estudo e aprofundamento no tema da inovação frugal, especialmente para o contexto brasileiro, considerando que os estudos existentes possuem maior foco na China e Índia, devido a oportunidades de crescimento e novos mercados que estes países oferecem para negócios locais e internacionais (GUPTA et al., 2018).

Outra contribuição deste estudo está relacionada ao entendimento sobre o processo de desenvolvimento de um negócio frugal para mercados BoP. Negócios frugais, sejam produtos ou serviços, tendem a ser diferentes daqueles voltados a outros nichos em termos de preço, recursos, facilidade de uso, facilidade de manutenção e assim por diante. Os mercados BoP em economias emergentes são caracterizados, entre outros aspectos, por alta incerteza econômica e política, complexidade institucional e diversidade dentro do próprio país. No entanto, esses fatores representam um desafio para o desenvolvimento de novos negócios com produtos/serviços adequados ao contexto de mercados emergentes (GUPTA et al., 2018).

Em uma perspectiva aplicada, o estudo visa contribuir para gestores em multinacionais ou empresas locais, uma vez que elucida sobre as oportunidades de criação de novos negócios em mercados emergentes, a exemplo do Brasil. Além disso, as análises sobre frugalidade têm implicações em diferentes áreas, tais como marketing, gestão e negócios, P&D e operações, uma vez que não se limita a redesenhar produtos, mas sim, repensar processos de produção e modelos de negócio como um todo.

Na próxima seção, será abordada a fundamentação teórica com os conceitos que embasam o presente estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este estudo apoia-se em dois conceitos fundamentais: (i) a inovação frugal, no que se refere ao seu uso na ampliação de mercados internacionais; e (ii) o desenvolvimento de produtos frugais para entrada em novos mercados.

Na sessão 2.1, aborda-se o conceito de Inovação Frugal e estudos relacionados a estratégia de negócios em uma perspectiva frugal. Enfatiza-se ainda, a relação de negócios frugais com a sustentabilidade e com o comportamento do consumidor. A seção 2.2 complementa a literatura, apresentando aspectos sobre o desenvolvimento de produtos e a abordagem da modularidade. Por fim, a seção 2.3 discute relações entre inovação frugal e desenvolvimento de produtos.

2.1 Inovação frugal

2.1.1 O conceito

Para Rosca *et al.* (2018) as raízes históricas da inovação frugal remontam as ideias de Tecnologia Apropriada de Schumacher (1973). As ideias de Schumacher traziam uma manifestação contrária à transferência de tecnologia em grande escala e intensivas em capital de países de alta renda para países de baixa renda, pois as considerava inadequadas. Por este motivo, Schumacher (1973) pensava em um caminho para aliviar a pobreza e trazer o desenvolvimento de tecnologias apropriadas, através de mão-de-obra intensiva, porém simples de operar e reparar, produzindo-se para consumidores de baixa renda em pequena escala e com impacto minimamente prejudicial ao meio ambiente.

Partindo dessas ideias, a inovação frugal emergiu no final dos anos 2000 como "tecnologia apropriada para fins lucrativos", dando ênfase ao papel do setor privado (ROSCA *et al.*, 2018). Outro grande contribuinte para o desenvolvimento das ideias e conceitos de inovação frugal foi Prahalad (2006), através das suas abordagens sobre o potencial de mercados inexplorados na BoP que chamaram a atenção de multinacionais (ROSCA *et al.*, 2018).

A palavra indiana *jugaad*, cujo significado é “a arte de superar restrições severas improvisando uma solução eficaz usando recursos limitados”, foi considerada como o precedente do termo frugal. Desta forma, a inovação *jugaad* envolve o uso de criatividade e improviso para tornar algo existente mais eficiente ou para criar algo novo com poucos recursos (SANTOS *et al.*, 2020).

A inovação frugal pode ser definida como a maneira de pensar e agir em resposta aos desafios, identificando as oportunidades, mesmo nas piores situações, improvisando as soluções da forma mais simples possível. O maior desafio que as empresas podem enfrentar nesse sentido é alinhar seus processos e produtos para ajustar o preço de seus produtos e serviços a um nível que a população menos favorecida também considere acessível (SHIBIN *et al.*, 2018).

Koerich *et al.* (2019) trazem que o tema da inovação frugal tem ganho destaque no meio acadêmico e social como estratégias para mercados emergentes. É possível perceber o propósito da inovação frugal acerca da capacidade de fazer mais com menos, criando mais valor comercial e social e minimizando o uso de recursos como energia, capital e tempo. Trata-se de uma nova filosofia de gerenciamento, trabalhando para desenvolver soluções adequadas que tragam resultados significativos se comparados às soluções existentes para atender às necessidades de mercado (KOERICH *et al.*, 2019). Sendo objetivo da inovação frugal atender clientes de baixa renda em mercados emergentes, há uma fatia da população com melhores condições financeiras que buscam por produtos frugais. O motivo desse fenômeno é o fato de que há uma parcela da população que está se tornando cada vez mais consciente sobre os custos/gastos investidos, o que torna a inovação frugal ainda mais relevante (SIMULA *et al.*, 2015).

O entendimento da inovação como sistema constituído por entrada, controle de recursos, processos e saídas que formam esta característica pode implicar em se aceitar que quanto mais recursos são utilizados como entrada, mais inovações resultam em saídas (KOERICH *et al.*, 2019). Contudo, este modelo não é mais suficiente para explicar como são produzidas inovações em países emergentes, com restrições institucionais, de recursos e de infraestrutura. Um novo formato de inovação surge de necessidades de clientes em potencial, aqueles que, até então estavam fora do interesse de empresas devido ao seu baixo poder aquisitivo e às suas necessidades distintas. Neste propósito, vem a abordagem da inovação frugal que promove o *(re)design* de produtos e serviços para consumidores de baixa à média

renda. Porém, observa-se que este fenômeno da frugalidade vem se tornando relevante também no meio industrial, afetando no longo prazo a competitividade de empresas do mundo desenvolvido, tanto no exterior, quanto no país de origem (KOERICH *et al.*, 2019).

Embora a frugalidade, em essência, envolva um preço mais baixo para o cliente, existem vários caminhos para uma melhor acessibilidade. A frugalidade pode ser alcançada por meio de fabricação de baixo custo, com o uso de materiais de baixo custo ou com baixos custos de mão-de-obra, ou seja, através da redução de custos em qualquer parte do processo. Ela pode também envolver a eliminação de funções que não agregam valor no processo produtivo. Outro aspecto essencial da inovação frugal é o design focado na funcionalidade básica (HOSSAIN, 2020).

Entender como as empresas implementam e se beneficiam da adoção de abordagens frugais em países emergentes e em desenvolvimento tem sido um dos aspectos relevantes da inovação frugal, considerando que as multinacionais estão aproveitando o potencial dos mercados emergentes, estabelecendo subsidiárias locais e desenvolvendo inovações frugais (AGARWAL *et al.*, 2020). Ainda, a frugalidade como oportunidade de inovação destaca-se pelo aspecto de desenvolvimento em ambientes menos favorecidos, através de soluções improvisadas da forma mais simples possível, uma vez que o seu maior desafio é a capacidade das organizações de alinhar os processos e produtos de forma a atender a população com preços justos e com qualidade satisfatória, promovendo um (re)design de produtos e serviços para atendimento dos clientes de mercados emergentes (SHIBIN *et al.*, 2018; PISONI *et al.*, 2018).

No contexto da inovação frugal temos um custo de consumo significativamente menor quando comparado a um processo de componentes usual. Em relação a design, a literatura frequentemente descreve produtos frugais como atraentes, leves, usando materiais e componentes fáceis de reparar. O aspecto da flexibilidade do produto se refere à percepção dos consumidores de quão bem o produto se desempenha em diferentes situações e ambientes, bem como a facilidade com que os consumidores podem adaptá-lo a diferentes níveis de aplicações, considerando que atendem aos requisitos funcionais básicos, oferecendo recursos essenciais e de qualidade satisfatória. Outra vantagem é a posição sustentável, por integrarem a eficiência do material e produzirem relativamente poucos resíduos ou emissões (JANDA *et al.*, 2020).

A frugalidade também pode influenciar o interesse dos consumidores, considerando sua característica disruptiva e transformacional para os consumidores em mercados emergentes e desenvolvidos. Como as tendências de sustentabilidade ambiental, consumo consciente de recursos e simplificação estão em alta, os produtos frugais têm o potencial de atender às necessidades do consumidor em evolução associadas a essas tendências, assim como têm demonstrado um impacto positivo no aumento da qualidade de vida dos consumidores, permitindo um comportamento de consumo voltado para o meio ambiente através da utilização prudente e econômica dos recursos (JANDA et al, 2020). Passa a ser a capacidade de fazer mais com menos, criando valor, tanto comercial quanto social, minimizando o uso de recursos como energia, capital e tempo (KHAN, 2016).

2.1.2 Frugalidade como estratégia

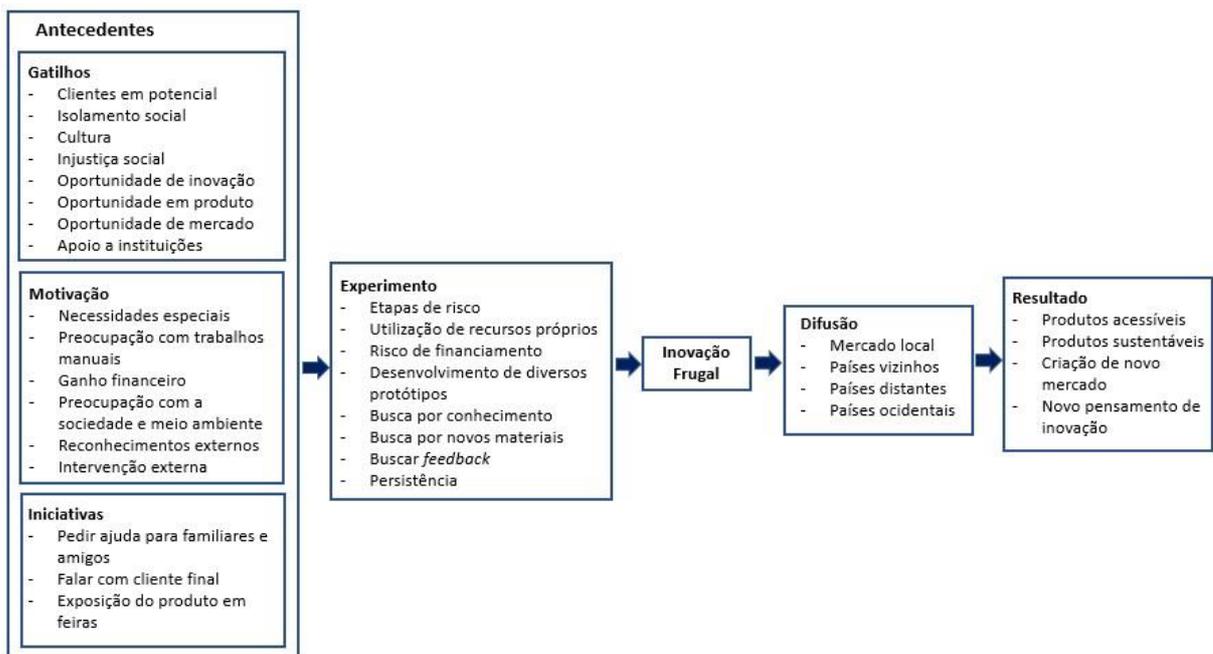
O desenvolvimento de negócios frugais, sejam produtos e serviços acessíveis, é fundamental para as empresas no contexto de mercados emergentes, sendo importante o papel da gestão do conhecimento que envolve identificar e alavancar o conhecimento coletivo em uma organização para contribuir com seu desempenho. O conhecimento é um dos recursos estratégicos que pode ser a fonte de vantagem competitiva, enquanto a gestão eficaz do conhecimento leva a um melhor desempenho em atividades inovadoras, como a transformação organizacional e o desenvolvimento de novos produtos (KOERICK *et al.*, 2019). Utilizar e gerenciar efetivamente o conhecimento pode permitir que as empresas superem os problemas relacionados ao desenvolvimento de produtos e serviços e desenvolvam negócios sustentáveis (SHIBIN *et al.*, 2018).

Malik (2017) traz em seu estudo as questões relacionadas a internacionalização de empresas multinacionais de mercados emergentes, os quais devem possuir vantagens de propriedade, que normalmente são fortes recursos de P&D e marketing, além de recursos multinacionais de coordenação / integração de sistemas, porém, como as empresas de mercados emergentes não costumam possuir estes aspectos, o seu crescimento é mais lento nos mercados internacionais (MALIK, 2017). Neste sentido, a inovação frugal se torna um fator importante justamente por questões restritivas, tais como falta de capital para investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D), o acesso limitado a recursos tecnológicos, restrições ao

acesso a divisas e importações, disponibilidade limitada de tecnologias e matérias-primas estrangeiras relevantes para o processo produtivo e de desenvolvimento, bem como confiabilidade das instituições e da infraestrutura nas regiões emergentes em relação a situações como atrasos, interrupções e escassez. As empresas foram desenvolvendo operações flexíveis, e por uma série de respostas adaptativas dando surgimento ao longo do tempo para a inovação frugal como sua alternativa à capacidade inovadora, que se tornou uma fonte de estratégias de baixo custo voltadas para clientes sensíveis aos preços (MALIK, 2017).

Para um melhor entendimento sobre a estruturação do desenvolvimento de um produto frugal, Hossain (2020) propõem um modelo que define antecedentes, processo e resultado, conforme Figura 1 (Hossain, 2020).

Figura 1 – Antecedentes, processo e resultado da inovação frugal



Fonte: Hossain, 2020, p.6 (traduzido pela autora)

No modelo apresentado por Hossain (2020), os antecedentes da inovação frugal segmentam-se em três dimensões: os “gatilhos” (*triggers*), a “motivação” e as iniciativas”. Esses antecedentes conduzem a experimentos com várias inovações frugais considerando a busca por soluções para atendimento de necessidades pessoais e sociais de diferentes elementos (culturas, etnias, religião). Experimentos iniciam com empreendedores testando suas ideias, assim que percebem seu

potencial, envolvem muitas decisões difíceis e a capacidade de empreendedores em transformar uma ideia em um produto viável. A difusão de um produto frugal difere dos produtos convencionais, pois são primeiro introduzidos no mercado de base (que muitas vezes é o mercado local) para depois serem estendidos para outros mercados. Os resultados dos produtos frugais também podem ser diferentes em relação aos produtos convencionais. Esses produtos são sustentáveis e eficientes em termos de recursos e criam um novo mercado para novos clientes com um novo tipo de produto, além de serem acessíveis a clientes que não podem pagar pelos produtos convencionais equivalentes (HOSSAIN, 2020).

Quando se fala do benefício adquirido pela inovação frugal no processo produtivo de uma organização, considera-se o design com foco na redução de custos e na simplificação dos processos de produção, assim como em escalas reduzidas e adaptadas aos recursos disponíveis localmente. Da mesma forma, a engenharia é demandada para criar soluções mais simples, de menor custo, bem como soluções para problemas de projeto e fabricação, considerando que o objetivo é produzir produtos / serviços de baixo custo com funcionalidade básica, em vez de produtos com recursos muito específicos e de difícil aquisição (MALIK, 2017). Nesse sentido, subsidiárias de empresas multinacionais estão cada vez mais substituindo o hábito de adotar tecnologias desenvolvidas em sua controladora/matriz, por investimento em capacidades tecnológicas complementares para articulação e mobilização de inovação como um meio para ajudar a alavancar uma vantagem competitiva sustentável. Passa-se por uma nova modalidade de transferência de conhecimento e tecnologia entre subsidiária e matriz, o que significa repensar a arquitetura de inovação, considerando que a transferência e exploração de conhecimento é cada vez mais difundida nas operações globais pelas empresas (PISONI *et al.*, 2018).

As organizações estão cada vez mais interessadas na capacidade de desenvolvimento das subsidiárias e não apenas na atividade produtiva e respectiva comercialização. Há uma forte probabilidade de que os projetos de inovação para os mercados locais tenham bons resultados. Isto pelo fato de as subsidiárias estarem em posição privilegiada de adaptação rápida de suas competências e processos para atender a necessidade de produção de seus mercados, tanto em termos de qualidade e tempo, quanto a relação custo-benefício, além da possibilidade de introdução de novos conceitos e práticas, uma vez que, por estarem no local, entendem melhor as ideias e necessidades, motivo em que muitas empresas acabam mudando seus

centros de inovação de países desenvolvidos para mercados emergentes. A capacidade de exploração de novas tecnologias também é relevante para desenvolvimento de inovações para contextos emergentes (PISONI *et al.*, 2018). Estudos anteriores reconheceram esforços conjuntos entre empresas multinacionais e BoP, ou seja, esforços para cocriação de soluções personalizadas com objetivo de ampliação de mercado, através do desenvolvimento e implementação de novas ideias que aspiram a criação de oportunidades que melhorem o bem-estar social e econômico (SARKAR, 2018).

Por fim, as inovações criadas pelos empreendedores correspondem ao conceito de inovação frugal, ou seja, fazer mais com menos por mais (pessoas); é o superar as limitações de recursos financeiros, materiais ou institucionais e transformar essas restrições em uma vantagem, levando a reduções consideráveis no custo do produto e serviços. Desta forma, serviços diferentes podem ser extraídos do mesmo recurso, e a produção eficiente é resultado não de ter melhores recursos, mas de conhecer com mais precisão o desempenho produtivo relativo desses recursos. De fato, os empreendedores veem os insumos existentes de maneira diferente e isso pode levar à criação de novos recursos, formando parte integrante dos processos de imaginação e atuação empreendedora (SARKAR, 2018).

As questões relacionadas às preocupações econômicas, sociais, ambientais e de sustentabilidade estão se tornando cada vez mais importantes para o desenvolvimento de produtos, assim como a aquisição de tecnologias e inovações. Desta forma, a busca por um entendimento integral destes fenômenos é fundamental para se manter à frente da curva de concorrência nos negócios (HOSSAIN, 2020).

2.1.3 Frugalidade e sustentabilidade

No contexto da inovação frugal, o campo da inovação organizacional e da sustentabilidade vem atraindo cada vez mais atenções entre acadêmicos e profissionais com o argumento de que inovação nos negócios e sustentabilidade estão fortemente ligadas, considerando que estamos vivendo e trabalhando em um mundo populoso e de recursos escassos. As inovações organizacionais e tecnológicas garantirão os resultados finais e o aumento das receitas com sustentabilidade. São necessárias inovações contínuas para tornar a cadeia de suprimentos mais leve e auxiliar na melhora do desempenho organizacional. As organizações precisam

garantir que a inovação nos negócios e a sustentabilidade nas operações andem de mãos dadas para apoiar a sociedade e minimizar qualquer possível impacto ambiental (SHIBIN *et al.*, 2018).

Koerich *et al.* (2019), fazem considerações sobre o esforço ecológico, uma vez que a frugalidade nos remete a ideia de economia, preocupação com meio ambiente e sustentabilidade. Mesmo o foco da frugalidade não sendo centrado em sustentabilidade, existe um componente incorporado que a caracteriza como “inovação responsável” bem como reforçam que a inovação frugal, sim, possui orientação para a sustentabilidade além de oferta de produtos e serviços a um preço acessível, uso de tecnologias e redução de custo de produção e de produtos. Outro atributo também trazido por Koerich *et al.* (2019) é o desempenho otimizado, sendo a abrangência de todas as funcionalidades e características de engenharia, tais como precisão, velocidade e durabilidade.

A inovação frugal contribui para a sustentabilidade dos mercados emergentes, mas não deixa de ser relevante no contexto dos países desenvolvidos. As empresas estão sendo cada vez mais pressionadas a desenvolver produtos sustentáveis, portanto, a necessidade de identificar novas práticas através de preocupações econômicas, sociais e ambientais para obter uma vantagem competitiva é importante (HOSSAIN, 2020). A sustentabilidade ajuda a preservar, salvar e manter três componentes amplamente aceitos, como meio ambiente, sociedade e economia, bem como a obter vantagens competitivas apresentando impacto positivo no desempenho econômico das organizações e apoio para minimizar os impactos adversos na sociedade e no meio ambiente (SHIBIN *et al.*, 2018).

2.1.4 Frugalidade e o comportamento do consumidor

Para a abordagem da frugalidade do ponto de vista da demanda, pode-se vincular a duas frentes principais de pesquisa: os estudos focados no comportamento do consumidor da BoP em ambientes com recursos limitados; e estudos que vinculam o comportamento do consumidor onde o foco é a sustentabilidade ambiental, não a limitação de recursos ou renda. O comportamento frugal e sustentável visa a preservação de recursos naturais. Além disso, a frugalidade passa a ser um novo estilo de vida emergente, retardando danos econômicos e ecológicos, influenciado por diversas razões, como consumo de vestuário econômico, consciência da moda,

consumo ecológico e social consciente (Pisoni *et al.*, 2018). A frugalidade foi definida como um tipo de estilo de vida anticonsumo, pois é adotado voluntariamente por indivíduos que desejam reduzir seu consumo. Embora seja de conhecimento que indivíduos frugais não tomam decisões desnecessárias de consumo no pré-compra, eles também utilizam engenhosamente os produtos que já possuem. Portanto, há uma relação de intenções de uso em que os consumidores frugais atrasam o fim do uso/consumo por terem maiores intenções de continuar usando os produtos que já possuem (PHILP *et al.*, 2020).

O potencial de mercado de consumidores com recursos limitados e a crescente concorrência sobre esses mercados impulsionaram o surgimento de inovações frugais em vários setores, desde equipamentos e materiais da área de saúde a soluções de energia e eletrodomésticos, chamando a atenção da academia, profissionais e formuladores de políticas. Nesse contexto, organizações multinacionais têm desenvolvido inovações frugais e conquistado novos consumidores. Para isto é necessária uma mudança de mentalidade, estratégias, P&D, desenvolvimento de produtos, estruturas organizacionais e modelos de negócios. A fabricação de baixo custo e o baixo custo de materiais e design, aliados à simplicidade, funcionalidade básica e conjuntos mínimos de recursos, são pré-requisitos para alcançar a acessibilidade e as qualidades necessárias nos produtos finais (HYVÄRINEN *et al.*, 2016).

2.2 Desenvolvimento de produtos frugais

O mercado global tem se demonstrado cada vez mais instável e dinâmico, exigindo respostas rápidas às necessidades emergentes e imprevisíveis dos clientes, o que força as empresas a estarem constantemente buscando adaptabilidade por meio de pesquisas e inovações contínuas em termos de avanços tecnológicos e processos para desenvolver novos produtos para os mercados atuais (MENGONI *et al.*, 2009). Andrade *et al.* (2010, p.538) referem em seu estudo Clark e Fujimoto (1991) que definem o desenvolvimento de produto como o processo de transformação de dados sobre oportunidades de mercado em negócios. Dessa forma, na fase do desenvolvimento devem ser considerados alguns aspectos, tais como as mudanças nas condições econômicas, nas tecnologias e nas necessidades dos clientes, a rápida

obsolescência dos produtos e o surgimento de novos mercados (MENGONI *et al.*, 2009).

2.2.1 Diferentes aspectos do desenvolvimento de produtos/serviços

Demandas por novos produtos surgem e são desenvolvidos para atender a segmentos específicos de mercado, por meio de tecnologias diversas e integração a outros produtos e usos, bem como adequação a novos padrões e/ou restrições legais. Trata-se de um processo organizacional essencial, pois desencadeia a renovação do portfólio de produtos/serviços da organização e, por consequência, a sua manutenção no mercado. O tema de gestão dos projetos de desenvolvimento de produtos e respectivas melhorias têm sido abordado por autores das áreas de Administração e Engenharia tais que e.g., Cooper *et al.*, 2004; Griffin, 1997; Clark e Wheelwright, 1993 (TOLEDO *et al.*, 2008, p.117), para a implementação na gestão de projetos de desenvolvimento de produtos de novas estratégias, metodologias e ferramentas almejando melhorias em indicadores, como exemplo de custos, atendimento ao mercado alvo e qualidade (TOLEDO *et al.*, 2008).

Os estudos sobre desenvolvimento de produto abordam diferentes aspectos tais que a busca pela liderança, busca por uma sociedade sustentável, estratégia empregada, processo e gestão do conhecimento.

O cenário atual é de competição intensa entre as empresas, onde elas se posicionam agressivamente umas contra as outras e procuram romper as vantagens competitivas dos que estão na liderança. Desta forma, o que está relacionado a redução do preço, aumento da qualidade, funcionalidades e desempenhos dos produtos, processos e serviços e a atualização tecnológica contínua são algumas das maneiras que as organizações possuem para enfrentar o impacto dos desafios competitivos. Outro aspecto que ganha relevância devido ao crescente interesse pela criação de uma sociedade sustentável é aumentar a eficiência de produtos e processos, por meio da implementação de conceitos orientados ao ciclo de vida em seu processo de tomada de decisão (MENGONI *et al.*, 2009). Neste sentido, o sucesso da estratégia de desenvolvimento dos sistemas de produto e produção deve ser baseado em modelos robustos que assegurem a consistência de todo o processo de desenvolvimento (BELKADI *et al.*, 2018).

O desenvolvimento de produtos adequados requer uma customização coerente de produtos, processos e serviços, bem como de tecnologia e modelos de negócios, de acordo com o ambiente dos clientes (BREM *et al.*, 2014). As empresas precisam gerenciar suas atividades de desenvolvimento de produtos de forma estratégica para alcançar vantagem competitiva no mercado. As organizações que não conseguem gerenciar estrategicamente suas atividades de desenvolvimento de produtos estão em desvantagem não apenas na administração de seu negócio, mas também colocando em risco o futuro (AYAG, 2016).

O processo de desenvolvimento de produtos é geralmente considerado como o conjunto de atividades que começa com a percepção de uma oportunidade de mercado e segue por uma sequência de etapas empregadas pela organização para conceber, projetar e comercializar um produto, sendo que neste processo temos algumas etapas a serem consideradas tais como a identificação das necessidades do cliente, o estabelecimento de especificações-alvo, geração de conceito, a seleção de conceito, o teste de conceito, a definição de especificações finais, o planejamento de projeto, a análise econômica, o benchmarking de produtos concorrentes, a modelagem e a prototipagem. Ayag (2016) explica a etapa do processo de “geração de conceito”, onde vários conceitos são introduzidos e precisam ser avaliados em termos dos critérios (sendo o melhor desempenho e menor custo). Esta fase de seleção de conceito é tão importante que eles determinam a direção do estágio de concretização do projeto. Após esta etapa, o processo de design focaliza em direção a uma solução detalhada. Considerando a necessidade das empresas de produzirem produtos cada vez mais inovadores em um mercado cada vez mais competitivo, os designers devem considerar um número maior de opções de design, gerando uma possibilidade de seleção e julgamento a partir de uma gama de opções de modelos concorrentes (AYAG, 2016). Em se tratando da prototipagem, trata-se de um aspecto fundamental da inovação organizacional, considerando que ela não apenas ajuda na determinação do design final do produto com base em especificações pré-definidas, como também pode ajudar a determinar as próprias especificações, especialmente para novos produtos onde a experiência anterior e os ativos existentes não são efetivos. Desta forma, é incentivado o envolvimento dos clientes no processo de prototipagem, especialmente nas fases iniciais do desenvolvimento de novos produtos (GUPTA *et al.*, 2018).

Outro fator relevante no desenvolvimento de produtos é a gestão do conhecimento para promover o aprendizado organizacional e preservar seu capital intelectual, considerando a disseminação de informações para os envolvidos no processo, devido ao elevado número de informações geradas, manipuladas, bem como o compartilhamento de conhecimento e a integração entre os recursos humanos para a solução de problemas. Este processo de gestão do conhecimento é importante para transformar o conhecimento individual ou de grupo em conhecimento organizacional através de apoio a organização, classificação, representação, recuperação e difusão do conhecimento no processo e tempo de desenvolvimento de produto (ANDRADE *et al.*, 2010).

2.2.2 A abordagem da modularidade no desenvolvimento de produtos

Para uma interação próxima dos clientes com o desenvolvimento de produtos e o planejamento da rede de produção, Bekaldi *et al.* (2018) trazem a abordagem da Modularidade, que consiste em decompor sistemas complexos em partes independentes, mas interconectadas, que podem ser tratadas como unidades conceituais, lógicas ou físicas, assim como unidades organizacionais. As organizações que adotam o design modular são capazes de criar novos produtos de forma mais rápida do que seus concorrentes que não adotam esta estratégia. Esta abordagem permite que os objetivos de frugalidade podem ser alcançados e os clientes podem ser integrados no processo de atendimento do pedido, fornecendo flexibilidade para configurar os produtos na hora certa.

Pela combinação entre módulos de produto, módulos de processo e capacidades de produção, o desenvolvimento de um produto para um novo mercado pode ser obtido por meio de um ajuste simultâneo do design, da estratégia de produção e da rede de produção como uma solução global (BELKADI *et al.*, 2018).

Lau *et al.* (2011), mencionam que alguns pesquisadores acreditam que as empresas podem adotar a modularidade do produto para simplificar a complexidade do desenvolvimento do produto. Neste sentido, um produto com alta modularidade (ou seja, design de produto modular) quer dizer que as interfaces entre os componentes do produto foram bem especificadas e cada componente pode ser separado e transferido para linhas de produtos diferentes. Já com a modularidade de um produto complexo, ele é composto por uma série de módulos menos complexos, que podem

ser desenvolvidos de forma independente (tanto interna quanto externamente), o que facilita o gerenciamento da complexidade do produto pelos fabricantes. Um projeto modular, se bem executado, contribui para a capacidade de uma empresa de inovar através de novos produtos, bem como desenvolver novos módulos para acelerar a introdução de produtos inovadores (LAU *et al.*, 2011).

O design modular do produto permite a inovação dele ao passo que as empresas experimentem muitas abordagens alternativas simultaneamente, oportunizando inclusive o aprendizado rápido por tentativa e erro. Porém, pode ocorrer a inibição de organizações para a inovação pelo fato de se concentrarem em módulos reutilizados repetidamente, levando a um design de produto semelhante. O design modular do produto também pode ser reduzido pela limitação de ideias criativas ou radicalmente inovadoras por exigirem módulos diferentes dos já existentes. Estes argumentos nos trazem os caminhos que as organizações podem seguir, considerando o seu efeito variado, a depender da estratégia de negócio da empresa no que se refere a resultados de desenvolvimento de produto diferentes, velocidade e capacidade de inovação (LAU *et al.*, 2011).

O conceito de modularidade nos remete à um processo produtivo com agilidade. A agilidade pode ser considerada uma nova forma de condução do ciclo de vida do produto, incluindo design e fabricação. Permite que as empresas tenham respostas rápidas e flexíveis às mudanças incertas e imprevisíveis, requerendo colaboração, integração de clientes na cadeia de desenvolvimento, reutilização de conhecimento e rapidez na configuração de produtos e processos (MENGONI *et al.*, 2009).

Melhorando as interações dos clientes, se obtém mais conhecimento sobre suas necessidades, desempenho do produto, direção de melhoria, etc. Um equilíbrio das necessidades dos clientes em diferentes níveis da cadeia com relação às características do produto pode ser vantajoso. Uma vantagem observada ao propor possibilidades de personalização com base em módulos pré-definidos, é a oportunidade de o cliente obter uma visão geral rápida, mas fiel da estrutura final e do desempenho do produto final (BELKADI *et al.*, 2018).

Belkadi *et al.* (2018), trazem os principais conceitos da abordagem de base modular proposta para frugalidade organizada em três pilares, sendo eles o (i) pilar de requisito cujo foco está na coleta e classificação de todas as necessidades dos clientes; propriedades do mercado regional e restrições de frugalidade para o contexto

do negócio. Esses requisitos coletados serão explorados em três níveis: (a) identificação das funções do produto, (b) seleção de uma estrutura e módulos do produto, (c) identificação do melhor sistema de produção e configuração de rede. Quanto ao (ii) pilar de definição de produto, este busca identificar as possíveis alternativas de estruturas de produtos e módulos de produtos para atender a todos os requisitos identificados no pilar anterior, além de conectar a estrutura de produtos e módulos às capacidades de produção e serviços necessários. Há também o (iii) pilar de produção para identificar as capacidades de produção e a melhor combinação do processo produtivo em relação aos atributos frugais, restrições do mercado regional e políticas da empresa. A combinação de sistemas de produção neste pilar é usada para construir a rede de produção global com base na lista de fornecedores e capacidades de produção da empresa (BELKADI *et al.*, 2018).

A conexão entre os três pilares fornece critérios robustos de tomada de decisão para a implantação de um processo de design orientado para o cliente no contexto da inovação frugal. A seleção das melhores alternativas de soluções leva em consideração diferentes requisitos de mercado, capacidades de produção e todas as instalações da rede de produção. A abordagem de base modular proposta para frugalidade tem grande potencial para implementação na indústria, uma vez que foi aplicada inicialmente na produção de eletrodomésticos e aeronaves (BELKADI *et al.*, 2018). Mesmo com as diferenças significativas na estrutura destes dois produtos (eletrodomésticos e aeronaves) e nos sistemas de produção necessários à sua realização, os clientes (residências no caso dos eletrodomésticos e companhias aéreas no caso das aeronaves) têm necessidades específicas a estes e também a outros produtos. Falando dos requisitos, estes podem depender de mercados ou segmentos diferenciados (por exemplo, dimensões e interior de um refrigerador e configuração da cabine de uma aeronave), atendendo a um nicho de mercado ou a customização. As empresas que fabricam esses produtos podem ser competitivas, atendendo às necessidades do cliente, sem negligenciar as diferenças nos requisitos relativos ao produto (BELKADI *et al.*, 2018).

A realização da abordagem baseada em módulos para a inovação frugal requer a co-definição da estrutura do produto e da rede de produção em um nível estratégico, tático e operacional, considerando que as decisões a serem tomadas a longo prazo são diferentes daquelas de curto prazo (BELKADI *et al.*, 2018).

No que se refere à estrutura do produto e rede de produção, Belkadi *et al.* (2018), abordam o (i) desenvolvimento de produto, como sendo a arquitetura genérica do produto e seus módulos, usando o conhecimento existente e recém-adquirido sobre os requisitos do cliente para o seu desenvolvimento. A importância do (ii) projeto de rede de produção que considera a estratégia da melhor localização das instalações de montagem final dos produtos aliado a fatores como a localização de clientes potenciais, bem como dos recursos disponíveis localmente. Quanto a (iii) seleção de fornecedores, todos os módulos desenvolvidos que possuem potencial de montagem de acordo com a arquitetura genérica do produto, devem ser obtidos de fornecedores internos ou externos. Portanto, os fornecedores devem ser selecionados para cada módulo levando em consideração a distância de cada instalação de produção, de cada fornecedor potencial, até cada instalação de montagem final.

Após a criação de um módulo de um novo produto, os desenvolvedores podem projetar seus módulos com ideias variantes, mas não precisam ter o conhecimento pleno sobre o produto ou se preocupar com a interação com os demais módulos, uma vez que o processo permite o desenvolvimento simultâneo de novos componentes do produto (LAU *et al.*, 2011).

As empresas desenvolvem novas ideias de produtos mais inovadores ao combinar diferentes módulos, o que resulta em produtos criativos sendo construídos nos módulos disponíveis, podendo promover lançamentos para experimentação em pequenas quantidades, para um melhor entendimento do mercado (LAU *et al.*, 2011).

Para obtenção do sucesso, deve-se basear em modelos robustos garantindo a consistência global entre todos os estágios de desenvolvimento (desde o design do produto à configuração do processo produtivo) e propagar as decisões por todos os níveis gerenciais (BELKADI *et al.*, 2018).

2.3 As relações entre inovação frugal e desenvolvimento de produtos

Nesta seção serão destacadas algumas relações identificadas entre os temas de inovação frugal e desenvolvimento de produto.

Um dos objetivos que é comum entre a inovação frugal e o desenvolvimento de produto é o foco das organizações cada vez mais direcionado às necessidades dos clientes e otimização do processo produtivo buscando redução de custo,

considerando a crescente concorrência e exigência do mercado quanto a respostas mais rápidas (e.g., BELKADI *et al.*, 2018; LAU *et al.*, 2011; MENGONI *et al.*, 2009).

Outro aspecto comum é a atenção voltada para a gestão do conhecimento. A transformação do conhecimento individual/grupal em conhecimento organizacional (ANDRADE *et al.*, 2010), considerando se tratar de um recurso estratégico que leva a um melhor desempenho em atividades inovadoras, como a transformação organizacional e o desenvolvimento de novos produtos (KOERICK *et al.*, 2019). A gestão adequada do conhecimento auxilia as empresas a superar os problemas vinculados a desenvolvimento de produtos (SHIBIN *et al.*, 2018).

No que diz respeito ao tema da sustentabilidade no processo produtivo, uma vez que a sociedade esteja exigindo cada vez mais produtos sustentáveis, as organizações buscam aumentar a eficiência de produtos e processos (MENGONI *et al.*, 2009). Pelo lado da frugalidade, embora nem toda inovação frugal seja pautada pela sustentabilidade ambiental, considerando a ênfase que o impacto econômico e ecológico tem tido nestas abordagens, a sustentabilidade acaba sendo um resultado positivo e muitas vezes um alvo desejado por iniciativas frugais (e.g., HOSSAIN, 2020; KOERICH *et al.*, 2019; PISONI *et al.*, 2018).

Em relação ao processo de desenvolvimento de produtos, é estabelecida a abordagem do conjunto de etapas para a definição e elaboração de um produto, desde a percepção de uma oportunidade de mercado até a modelagem e a prototipagem, incluindo análise dos critérios que incluem desempenho e custo (e.g., BELKADI *et al.*, 2018; AYAG, 2016). Porém, para relacionar este processo à frugalidade, é preciso atentar para o tipo de negócio que se deseja desenvolver, pois a inovação frugal, por questões de acessibilidade, não considera itens que exijam recursos muito específicos e que sejam de difícil aquisição (MALIK, 2017; HOSSAIN, 2020). A inovação frugal visa criar soluções mais simples, de menor custo, considerando que o objetivo é produzir produtos / serviços de baixo custo com funcionalidades básicas (e.g., SARKAR, 2018; MALIK, 2017).

Tendo-se em vista a literatura pesquisada, apresenta-se as seguintes dimensões como categorias de análise preliminares para investigar estratégias no desenvolvimento de um negócio com características de frugalidade no contexto de uma *joint venture* multinacional instalada no Brasil, cujo detalhamento do caso encontra-se no capítulo 4.1. São elas, os antecedentes, os processos e os resultados em projetos frugais.

Quadro 1 – Categorias de análise

Categoria	Subcategoria	Indicadores	Referências
Antecedentes em projetos frugais	Ampliação de mercado	Criação de soluções personalizadas; ampliação de mercado; desenvolvimento e implementação de novas ideias; criação de oportunidades; bem-estar social e econômico.	Sarkar, 2018. Simula <i>et al.</i> , 2015.
	Inovação	Oportunidade de inovação; desenvolvimento em ambientes menos favorecidos; soluções improvisadas da forma mais simples possível; atendimento da população com preços justos e com qualidade satisfatória; promover um (re)design de produtos e serviços para atendimento dos clientes de mercados emergentes.	Agarwal <i>et al.</i> , 2020. Shibin <i>et al.</i> , 2018. Pisoni <i>et al.</i> , 2018. Malik, 2017.
Processos em projetos frugais	Criação de valor	Capacidade de fazer mais com menos; criar valor comercial e social.	Koerich <i>et al.</i> , 2019. Shibin <i>et al.</i> , 2018. Hyvärinen <i>et al.</i> , 2016. Khan, 2016.
	Otimização e/ou redução de recursos	Fabricação de baixo custo; uso de materiais de baixo custo; baixos custos de mão-de-obra; eliminação de funções que não agregam valor no processo produtivo; redução do uso de recursos como energia, capital e tempo.	Hossain, 2020. Koerich <i>et al.</i> , 2019.

Resultados em projetos frugais	Sustentabilidade	Desenvolvimento de produtos sustentáveis; busca por aumento da eficiência de produtos e processos; impacto econômico e ecológico nas abordagens frugais; almejado por iniciativas frugais.	Hossain, 2020. Koerich <i>et al.</i> , 2019. Pisoni <i>et al.</i> , 2018. Mengoni <i>et al.</i> , 2009.
	Transferência de conhecimento	Transferência e exploração de conhecimento e tecnologia entre subsidiária e matriz; repensar da arquitetura de inovação.	Koerick <i>et al.</i> , 2019. Pisoni <i>et al.</i> , 2018.

Fonte: Elaborado pela autora

Na próxima seção, são descritos os procedimentos utilizados no método deste trabalho.

3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos utilizados para o alcance dos objetivos estabelecidos nesta pesquisa. Descreve-se a estratégia de pesquisa adotada, os procedimentos para a escolha do caso, coleta de dados e sua análise.

3.1 Estratégia de pesquisa

Considerando o objetivo geral desta pesquisa de “analisar o desenvolvimento de um produto frugal” no contexto de uma empresa multinacional situada no Brasil, detalhamos a seguir as características metodológicas deste estudo.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, utilizando-se de uma análise interpretativa dos dados, cujo processo de análise consiste em extrair sentido dos dados coletados, envolvendo preparação e aprofundamento no seu entendimento (CRESWELL, 2007). Desta forma, entende-se a metodologia de estudo de caso como adequada por ser uma estratégia de pesquisa que se concentra na compreensão da dinâmica presente em ambientes individuais (EISENHARDT, 1989). Tem como objetivo servir como estrutura para discussão e debates, pois permite um aprofundamento e melhor entendimento de cada etapa dos ciclos onde essa metodologia é aplicada (YIN, 2015).

Os estudos de caso geralmente combinam métodos de coleta de dados, como arquivos, entrevistas, questionários e observações, sendo que as evidências podem combinar dados quantitativos de questionários com evidências qualitativas de entrevistas e observações (EISENHARDT, 1989). Da mesma forma, o planejamento, a análise e a exposição de ideias e apresentação dos resultados são consideradas etapas fundamentais desta metodologia, não sendo restrito apenas à coleta de dados e aplicação do estudo de campo (YIN, 2015). O estudo utiliza uma abordagem única de estudo de caso, cujo objetivo é a descrição precisa ou mesmo sua reconstrução (FLICK, *et al.*, 2004), assim como a explicação para determinados fatos (YIN, 2015).

3.2 Critérios para escolha do caso

A escolha do caso parte do estabelecimento das questões iniciais da pesquisa, assim como a determinação dos limites da coleta e da análise de dados (YIN, 2015). Em estudos de caso, a unidade de análise significa qual o principal foco do estudo a ser pesquisado, podendo se referir a grupos de pessoas, projetos, organizações, processos ou outros (YIN, 2015). Desta forma, a pesquisa parte da análise dos estudos disponíveis relacionados à inovação frugal sob a perspectiva da frugalidade como oportunidade de inovação para mercados emergentes, considerando as possibilidades de investimento e desenvolvimento neste mercado (e.g., SARKAR, 2018; MALIK, 2017; PRAHALAD, 2012). A pesquisa também busca embasamento teórico na temática de desenvolvimento de produtos para complementar o estudo (e.g., BELKADI *et al.*, 2018; AYAG, 2016; MENGONI *et al.*, 2009), considerando a relação entre esses dois temas. Observa-se que a maior parcela das literaturas existentes está focada em China e Índia devido às circunstâncias de crescimento nestas regiões (AGARWAL, *et al.*, 2020; LIM, *et al.*, 2019; SHARMELLY, *et al.*, 2018; GUPTA *et al.*, 2018; ZESCHKY, *et al.*, 2015), surgindo, então, a oportunidade de explorar o tema da frugalidade no contexto brasileiro.

Buscou-se identificar uma empresa que possibilitasse o estudo de caso com característica de frugalidade e desenvolvimento de produto. Assim, foi identificada uma *joint venture* de origem chinesa e americana estabelecida no Brasil, cujo foco de atuação é no ramo de refrigeração e eletrodomésticos, o qual foi escolhida para esta pesquisa por ter como objetivo de negócio a exploração do mercado brasileiro através do lançamento de novos produtos. Trata-se de uma multinacional impulsionada para a inovação e orientada para a tecnologia com crescente foco nos mercados emergentes, definindo-se como um caso apropriado para este estudo, cujo objetivo é entender a frugalidade e quais estratégias são consideradas na definição de um produto frugal.

3.3 Coleta de dados

O autor Richardson (1999) caracteriza os tipos de dados coletados em dados primários e secundários. Os dados primários apresentam relação física direta com os

fatos analisados, pois foram coletados para uma pesquisa específica. Os dados secundários, se referem aos dados que não possuem absoluta relação direta com o fato registrado.

Prevê-se em duas etapas a fase de coleta de dados, sendo a primeira a identificação e organização das fontes de dados, e a segunda, a realização da coleta de dados propriamente dita em fontes primárias e secundárias.

Como apontado por Eisenhardt (1989) e por Yin (2015), há diferentes fontes de dados relevantes para a pesquisa, tais como arquivos, entrevistas, questionários e observações. Para Yin (2015) os registros podem ser tão importantes que acabam se transformando no objeto de uma ampla restauração e análise de determinado estudo.

Quanto a técnica de entrevista, o pesquisador procura responder detalhadamente como, de que maneira, onde, quando os dados foram coletados e como serão consolidados e analisados. A entrevista é uma técnica de coleta de dados que permite o levantamento dos dados da realidade empírica, trazendo algumas questões para aprofundamento sobre a técnica de coleta de entrevistas, como: quais as habilidades necessárias para o pesquisador se tornar um entrevistador de boa qualidade; quais procedimentos devem ser preparados e utilizados nas entrevistas; como identificar os participantes mais adequados para as entrevistas (RIBEIRO, 2008).

Rosa e Arnoldi (2006, p.14), afirmam que:

A entrevista é uma ferramenta imprescindível para se trabalhar buscando-se contextualizar o comportamento dos sujeitos, fazendo sua vinculação com os sentimentos, crenças, valores e permitindo, sobretudo, que se obtenha dados sobre o passado recente ou longínquo, de maneira explícita, porém tranquila, e em comunhão com o seu entrevistador que deverá, inicialmente, transmitir atitudes que se transformem em transferências e troca mútua de confiabilidade.

A técnica de entrevista se tornou a mais utilizada nos últimos anos, principalmente pelas áreas de ciências sociais e psicologia. É a que mais permite ao pesquisador obter informações sobre seu objeto de pesquisa, conhecendo atitudes, sentimentos, valores, situações, sendo possível ir além das descrições das ações, agregando novas fontes para a interpretação dos resultados pelos próprios pesquisadores (RIBEIRO, 2008).

Construtos teóricos foram identificados no estudo, tais que as características e os facilitadores da inovação frugal, bem como o contexto de desenvolvimento de produtos, utilizados para formulação do escopo das entrevistas durante a fase da coleta de dados. Em apêndice segue o protocolo para o estudo de caso (Apêndice C).

O próximo passo considera a seleção dos entrevistados, baseando-se no seu nível de envolvimento e poder de tomada de decisão no desenvolvimento de produtos. Para a coleta de dados foram identificados líderes e especialistas técnicos das diferentes áreas envolvidas no desenvolvimento de produto para entendimento das etapas, estratégias e demais definições do negócio através de entrevistas semiestruturadas, com objetivo de elucidar como ele nasce, o seu desenvolvimento até o início da produção. Após a realização das entrevistas os dados qualitativos foram coletados no formato de transcrição. Em complemento ao estudo foram utilizadas as ferramentas e os documentos disponibilizados como dados secundários.

O Quadro 2 apresenta a caracterização dos entrevistados.

Quadro 2 – Características dos entrevistados na pesquisa

Código	Função	Gênero	Data da entrevista	Tempo da entrevista (h)	Modalidade
E1	Gerente de Suprimentos	Feminino	05/fev/21	1:45h	Presencial
E2	Coordenador de Logística Internacional	Feminino	05/mar/21	0:58h	Presencial
E3	Analista de Engenharia de Produto	Masculino	11/mar/21	1:09h	Online
E4	Coordenador de Engenharia de Produto	Masculino	16/abr/21	1:03h	Online
E5	Gerente de Marketing de Produto América Latina	Masculino	12/mar/21	1:26h	Online

E6	Gerente Nacional de Vendas	Masculino	23/mar/21	0:57h	Online
E7	Diretor Industrial	Masculino	23/mar/21	1:32h	Online
E8	Coordenador de Supply Chain	Feminino	09/abr/21	0:46h	Online

Fonte: Elaborado pela autora

As entrevistas foram transcritas na íntegra em formato de texto. Ao todo foram nove horas e 42 minutos e 70 páginas de transcrição. Quanto ao número de entrevistados, este demonstra-se satisfatório para o estudo, já que foi constatada a saturação teórica, momento em que não se observa mais informações adicionais significativamente diferentes das já adquiridas (CHARMAZ, 2006).

Cabe salientar que, por questões de regulamentos da empresa, não foram autorizadas as divulgações no projeto dos dados e documentos apresentados, bem como nome da companhia e dos participantes. Esta informação consta no “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, apresentado como Apêndice A. A Proposta de roteiro de entrevista segue como Apêndice B.

Outra fonte de dados utilizada foi a de documentos que forneceram dados secundários para complementar e elucidar o entendimento do processo que é seguido para a definição e criação de um produto frugal.

O Quadro 3 apresenta os 25 documentos coletados e utilizados na descrição do caso.

Quadro 3 – Documentos coletados e analisados na pesquisa

Tipo de documento	Área que forneceu	Quantidade
Material institucional	Supply Chain e Engenharia	5
Relatório de plano de ação do projeto MWO	Engenharia	1
Formulário de classificação de complexidade do projeto	Engenharia	1
Relatório de pesquisa mercadológica do projeto MWO	Marketing	1
Plano de Marketing para lançamento de produto	Marketing	1
Documento de formatação de preço e posição no mercado do projeto MWO	Comercial	1
Procedimento Passaporte	Engenharia	1
Poster Passaporte	Engenharia	1
Passaporte do projeto MWO	Engenharia	1
Procedimento de Qualidade (Confiabilidade)	Qualidade	1
Documentos do projeto MWO vinculados ao Passaporte	Engenharia	8
Passaporte do projeto de nova linha de ar-condicionado	Engenharia	1
Documentos do Passaporte do projeto de nova linha de ar-condicionado	Supply Chain e Engenharia	2

Fonte: Elaborado pela autora

Desta forma, a triangulação dos dados foi possível, assegurando a confiabilidade e a validade da pesquisa, condição essencial para o bom resultado de uma pesquisa qualitativa.

3.4 Análise dos dados

Os dados obtidos por meio de entrevista e análise documental na fase de coleta de dados, foram analisados em seu conteúdo. Segundo Moraes (1999), a análise de conteúdo é uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de documentos e textos. Com direcionamento para descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, a análise de conteúdo auxilia na reinterpretção de mensagens e melhor compreensão de seus significados em um nível superior ao da primeira leitura, uma captação mais profunda do oculto, além da leitura comum.

Para Bardin (2009), a análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos metodológicos em constante aperfeiçoamento. É baseada na dedução, oscilando entre objetividade e subjetividade quando se trata de interpretação. O que atrai o investigador é a busca pelo não-aparente, escondido, que fica, de certa forma, oculto. Possui a tarefa paciente de “desocultar”, analisando mensagens por dupla leitura, onde a segunda substitui a leitura leiga, avaliando como um detetive em busca de esclarecimento e informações ocultas. O processo de análise de conteúdo exige observação por um intervalo de tempo entre o estímulo-mensagem e a reação interpretativa. Sendo este intervalo de tempo rico e produtivo, conclui-se que devemos recorrer à análise de conteúdo.

Para atender ao objetivo geral e específicos de analisar o desenvolvimento de um produto frugal no contexto de uma empresa multinacional situada no Brasil, foram identificadas na teoria as categorias de análise preliminares que orientaram o estudo.

Utilizou-se como ferramenta de apoio para a análise de conteúdos o software ATLAS.ti®, o que favoreceu a manipulação dos dados durante a etapa de análise, bem como criação/revisitação das categorias preliminarmente estabelecidas (MORAES, 1999).

Na seção seguinte, são descritos os resultados, considerando a análise de conteúdo dos dados como referência. Já na seção 5, os resultados são discutidos a luz do referencial teórico estabelecido e dos achados no campo empírico.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, o caso estudado é descrito¹ com foco no desenvolvimento de um negócio com características de frugalidade. São apresentados aspectos sobre antecedentes, processos e etapas de desenvolvimento de um produto frugal, bem como os resultados alcançados com esse plano de negócio.

4.1 Antecedentes do negócio

Para facilitar o entendimento do caso, adota-se um nome fantasia para a empresa e outro para o plano de negócio em análise, uma vez que, por questões de regulamentos da companhia, foi solicitada a confidencialidade quanto ao nome da empresa e dos participantes do estudo. Desta forma, a empresa se chamará Thor ou empresa Thor e o negócio em questão se chamará MWO ou projeto MWO.

De acordo com material institucional da empresa, a Thor é fruto da união de duas multinacionais, sendo uma de origem chinesa que é líder em produção de eletrodomésticos e a outra de origem americana, líder em climatização. A empresa chinesa foi fundada em 1968 como uma oficina para a produção de tampas de garrafa, porém, em 43 anos, transformou-se em uma das empresas privadas que mais cresceu na China. Após o período inicial de fabricação de tampas de garrafas e de algumas peças automotivas, a empresa concentrou-se na fabricação de produtos totalmente acabados, focando em ventiladores elétricos na década de 1980. Nos anos seguintes, a empresa iniciou projeto de expansão da marca, tanto em variedade de produtos, quanto em *joint ventures* fora da China, abrindo suas primeiras fábricas no exterior em 2007, no Vietnã. Essas ações marcariam o início de um período de expansão internacional da empresa. Já a empresa americana possui um período mais longo de existência, tendo sido fundada pelo próprio inventor do ar-condicionado em 1902. Na década de 1950, a empresa passou a comercializar aparelhos de ar-condicionado para o mercado residencial, além de ampliar seu leque de produtos e marcas.

¹ Neste capítulo serão abordados dados de diversos documentos de cunho interno da empresa, cuja identidade fica preservada.

Em 2011, as duas empresas formaram uma *joint venture* para produzir e distribuir produtos no Brasil, Argentina e Chile, tornando-se assim a maior fabricante de equipamentos de climatização da América Latina. São três fábricas, sendo duas no Brasil e uma na Argentina e mais de 3,5 mil colaboradores. Nos últimos dois anos, a Thor vendeu mais de 3 milhões de equipamentos em todo Brasil. Ela conta com um centro de P&D no Brasil, o qual responde pelo lançamento de novas tecnologias para os produtos das marcas comercializadas pela Thor. Na Thor, há um direcionamento para a inovação em produtos, qualidade, controle de custos e orientação para a sustentabilidade ambiental. Assim como a *joint venture* para Brasil, Argentina e Chile, as duas empresas (chinesa e americana) também se relacionam em outras *joint ventures* ao redor do mundo, estando presente no Egito, Índia, Indonésia, Filipinas e em uma parceria estabelecida na China, cujo foco é a produção de aparelhos de ar-condicionado.

4.2 Processos e etapas de desenvolvimento de um produto frugal: projeto MWO

“Quando você tem objetivos de negócio em que você realmente quer ter uma participação de mercado, quer ter um negócio maior, um business mais concentrado no país, você tem que ter esse mindset, porque não tem jeito, a gente vive em uma realidade que muita gente não consegue ter acesso a produtos caros, as pessoas tem restrições, compram parcelado, é a parcela que cabe no bolso...” (Entrevistado E5).

Essa frase de um dos entrevistados nesta pesquisa expressa sua percepção sobre o comportamento do consumidor no Brasil e implicações para os negócios no país. Sugere que empresas que almejam aumentar a participação no mercado precisam se direcionar ao desenvolvimento de produtos específicos. Mesmo para uma empresa com marca mundialmente consolidada, existe a preocupação de adequação para oferta de produtos mais econômicos como sugere a fala do E1:

“Todas essas características legais de fazer a marca mundial a gente não quer atrelar a uma linha de produto que daqui a pouco é mais simples; não é que seja de baixa qualidade, ela só não tem os mesmos features, a eficiência energética é um pouquinho menor, o selo é um pouquinho menor, só que isso faz que fique mais barato e consiga competir em determinados mercados mais baratos” (Entrevistado E1).

Isso fica evidenciado no projeto de desenvolvimento de um forno de micro-ondas, que foi o primeiro produto da linha de eletrodomésticos produzido pela

subsidiária no Brasil em 2013. O depoimento de entrevistado E2 é esclarecedor nesse aspecto:

“Eu participei do projeto do micro-ondas, onde a ideia era entrar no mercado brasileiro com um valor bem competitivo por ser uma marca nova no mercado. Então, eu entendo que hoje a motivação é justamente a entrada no mercado brasileiro, por algumas questões: uma é a entrada da marca, e para isso, a estratégia é entrada com preço baixo para chamar mais consumidores e a outra é atingir o maior público possível, que se torna viável por ser um produto mais acessível, considerando a faixa financeira da população e a sua capacidade de compra” (Entrevistado E2).

O projeto de desenvolvimento e produção do micro-ondas surgiu por dois motivadores. Primeiramente por uma necessidade do mercado consumidor varejista o qual demanda oferta de produtos diferentes, porém, consolidados para venda, ou seja, mix de produtos. Além desse motivador, havia também o interesse da matriz chinesa em expandir seus negócios no Brasil, conforme apontado pelo entrevistado E5:

“No nosso caso, a gente quer volume, e se a gente quer volume tem que olhar para o segmento onde tem mais volume, entender esse consumidor, entender o que ele precisa, e a partir destes insights desenvolver o melhor produto” (Entrevistado E5).

Quando o desenvolvimento desse novo eletrodoméstico iniciava, a Thor já liderava a linha de refrigeração no mercado brasileiro. O novo produto alinhava-se a intenção estratégica de ampliação do portfólio de produtos. Trechos de entrevistas são expressivos nesse aspecto:

“A gente sempre foi muito forte nisso, mas outros fabricantes focam no varejo. Então, para não perder essa onda, a gente precisou entrar no varejo com intensidade para não ficar para trás e, no varejo, uma coisa que pesa muito, é o mix de produtos, ou seja, eu quero comprar teu ar-condicionado, mas eu preciso de micro-ondas junto. Eu quero comprar uma coifa, mas preciso de um cooktop [...] então, no varejo tem a questão do mix” (Entrevistado E3).

“A empresa vem buscando a internacionalização da marca a partir da metade de 2016, quando a companhia tomou a decisão de comprar outras empresas [...] a gente estava em busca de como diversificar o portfólio e ter um produto que tivesse vendas se não o ano todo, mas com uma curva de demanda diferente do ar-condicionado, o que é o caso do micro-ondas [...] Em ar-condicionado nós somos líderes [...] em eletrodomésticos, a gente está querendo se desenvolver [...] O que vem antes de tudo isso?”

Vem uma estratégia da empresa. Ela quer ser uma das top três ou top cinco empresas dentro do mercado de eletrodomésticos no Brasil” (Entrevistado 6).

A Thor enfrentou uma barreira de entrada da sua marca pela questão da credibilidade de uma marca chinesa, já que os produtos chineses são, por vezes, vinculados à produtos falsificados e de má qualidade, o que gerou um alerta quanto à definição da estratégia de entrada que seria aplicada, como apontado pelo Entrevistado E6.

“[...] chegando no Brasil especificamente, temos uma grande barreira de entrada da marca e a dificuldade do, digamos assim, do mito ou não mito, de que produtos copiados vem da China e assim por diante. [...] Esse é um dos grandes motivos de que a gente não traz produtos de valor agregado muito alto e que seja preciso posicionar acima dos concorrentes. A gente tem que olhar para o Brasil, onde estão posicionados os concorrentes e onde a marca consegue se posicionar para ter um valor percebido que seja entendido pelo consumidor, onde ele se predispõe a pagar ou mudar de uma marca tradicional para a marca da nossa empresa.” (Entrevistado E6).

Na Thor, quando se trata de uma oportunidade de mercado que implique no desenvolvimento de um novo produto ou de uma nova plataforma de produtos, recomenda-se a elaboração de um projeto de oportunidade de negócio (*Business Opportunity Proposal - BOP*) por parte da área requerente. Os dados financeiros do projeto apresentados no BOP são utilizados para a priorização do mesmo dentre os demais projetos e/ou necessidades da empresa. Esse tipo de projeto segue um padrão preestabelecido. A criação e/ou adaptação de produtos para atender a demandas específicas de clientes nos mercados emergentes representa para a Thor a busca por novos padrões da indústria, novos recursos tecnológicos, baixo custo de produção e mínima intervenção ambiental. Esses aspectos que orientam a empresa ao atendimento destes requisitos foram observados nos documentos fornecidos pela Thor para este estudo, incluindo um procedimento chamado de “Passaporte”.

O Passaporte tem como objetivo instruir sobre a pesquisa e desenvolvimento (P&D) de produtos ou realização de melhorias de forma a atingir ou exceder as expectativas dos clientes. Esse procedimento detalha as etapas do projeto, bem como as ferramentas aplicáveis para verificação e validação com base no seu nível de complexidade.

Um projeto de P&D tem início quando se vislumbra uma oportunidade de mercado, uma melhoria de qualidade ou uma redução de custo. Neste momento, impulsionado pela internacionalização da marca e por questão de sazonalidade do ar-condicionado produzido pela empresa, nasce a ideia de estender a produção de eletrodomésticos no Brasil.

O Passaporte possui seis etapas distintas. Inicia pela etapa chamada de *Quality Review Board* (QRB), que possui um caráter técnico e tem o propósito de avaliar as informações do projeto (conceitos, resultados de testes, plano de qualificação etc). Essa etapa é crucial para apoiar os gestores na decisão sobre a viabilidade ou sustentabilidade do projeto, atuando como ferramenta de suporte para decisão estratégica, considerando a complexidade e as particularidades do produto e do projeto. Para uma melhor classificação e entendimento dos aspectos e necessidades do projeto, a Tabela 1 estabelece os critérios para a classificação que orientam o processo de decisão no que se refere ao fluxo de projetos que podem variar entre maior e menor complexidade.

Tabela 1 – Critérios para classificação de complexidade do projeto

Nível	Complexidade	Critério do Indicativo de Complexidade
I	Alta	OC \geq 5 e/ou Investimento > U\$250000
II	Média	OC \geq 3.5 e <5 e/ou Investimento > U\$50000 e \leq U\$250000
III	Baixa	OC \leq 3.5 e/ou Investimento < U\$50000

Fonte: Procedimento Passaporte

O índice OC (*Overall Complexity*) é avaliado por meio de um padrão estabelecido pela Thor onde é possível classificar alguns aspectos relevantes ao projeto de acordo com as etapas identificadas como cliente, parceiros de negócio, produto e fabricação. Diante desta classificação é possível obter a pontuação final sobre o grau de complexidade do projeto. No caso do micro-ondas (Projeto MWO), a classificação alcançada foi de Nível I (alta complexidade).

As etapas seguintes visam determinar a correta utilização das ferramentas e melhores práticas aplicáveis em cada fase do projeto, o qual serão detalhadas na próxima seção. Cabe salientar que nem todos os documentos foram cedidos pela Thor por conterem informações confidenciais, a exemplo das análises de custo e de investimento.

4.2.1 Projeto MWO – As etapas de desenvolvimento

Para entendimento do leitor, destacamos as seis etapas do projeto que serão detalhadas a seguir:

- Etapa 0 – Viabilidade do Projeto
- Etapa 1 – Planejamento e Especificação
- Etapa 2 – Desenvolvimento
- Etapa 3 – Preparação / qualificação para liberação
- Etapa 4 – Piloto de manufatura
- Etapa 5 – Liberação para produção e comercialização

- **Etapa 0 – Viabilidade do Projeto**

Esta é a etapa de elaboração do escopo do projeto. Pode-se classificá-la como a mais sensível, pois aqui são definidas e avaliadas as premissas cruciais para o seguimento ou não do projeto, tendo como objetivo o entendimento das necessidades reais dos clientes e a avaliação da tecnologia disponível para atender a essas necessidades. No que se refere ao produto micro-ondas, segue trecho de entrevista:

“O mercado brasileiro é muito exigente em design [...] A gente participou de várias pesquisas [...] e o design é mandatório [...] estética é mandatória, performance é importante mas sempre balizado por custo, então, o usuário está disposto de abrir mão de algumas features pelo custo mas, na tomada de decisão, o design acaba sendo importante para ele tomar a decisão junto com preço [...] Se um for mais bonito que o outro, o mercado brasileiro, emergente, ele tende a escolher o mais bonito, abrindo mão de outras features, performance, quantidade de funções etc (Entrevistado E3).

A definição do design de um produto pode surgir por demanda vinda de varejistas que estão diariamente buscando entendimento das necessidades e desejos dos consumidores, assim como do consumidor final através de pesquisa mercadológica com exposição de amostras físicas de modelos do produto incluindo os modelos dos concorrentes, porém, sem a marca aparente.

No caso do projeto MWO, foram realizadas duas pesquisas visuais por exposição dos produtos 20 litros Mirror White e para o 30 litros Solo White, conforme ilustrado nas Figuras 2 e 3. Os designs projetados foram escolhidos dentre os modelos

disponíveis na matriz chinesa, considerando algumas características de produtos mais vendidos no Brasil, identificadas pela área Comercial e de Marketing da Thor.

A primeira pesquisa por exposição, ocorreu com um protótipo de forno de micro-ondas de 30 litros, com a inclusão de mais dois modelos de marcas concorrentes. Ao final, o modelo criado pela Thor não obteve uma boa aceitação. Apenas 11% dos consumidores optaram pelo modelo exposto, o que gerou uma necessidade de reestudar o modelo a ser produzido.

Após três meses, com um novo design para o produto de 30 litros, realizou-se a mesma pesquisa visual com consumidores e mais três modelos de concorrentes (Figura 2). O resultado foi positivo para a aceitação do público. Com 61% de preferência, o modelo foi aprovado pelos consumidores. Comparado ao fabricante de mais alta pontuação na primeira pesquisa, o produto obteve uma preferência de 70% em relação ao seu principal concorrente (ilustrados nas Figuras 2 e 3 como concorrente B). Cabe destacar que o principal concorrente possuía 42% de market share no mercado brasileiro.

No modelo de 20 litros Mirror White, o design definido teve resultados positivos na primeira exposição visual com consumidores. O modelo com a porta de vidro branco espelhado mostrou-se como um produto interessante por ter alcançado 65% de preferência da Classe C em relação aos concorrentes. Conforme comentários dos consumidores participantes, ele combina com a cozinha padrão da Classe C que é predominantemente na cor branca, porém, oferece um recurso diferente que é o efeito de espelho. Assim como o modelo de 30 litros, o de 20 litros obteve da mesma forma uma preferência de 70% em relação ao concorrente B. Um ponto favorável obtido com a revelação dos fabricantes dos produtos durante a pesquisa visual foi o baixo índice de rejeição, tanto para o modelo de 20 litros quanto para o modelo de 30 litros, onde menos de 30% dos consumidores mudaram de preferência por questões de marca, como apontado pelo Entrevistado E3:

“[...] se analisa o mercado, se analisa as opções e se cria o BOP onde se especifica o que o mercado está precisando, e mercado é desde sell in ao sell out, quem são os líderes de mercado, quais são seus diferenciais e se cria uma proposta com base em tudo isso, propondo a especificação, um design nesse sentido e com esse custo [...] Nisso tem um trabalho do Marketing que é o voice of customer [...] Em função desses vários insights se entende a oportunidade e se define o escopo desse projeto, desse produto” (Entrevistado E3).

Figura 2 – Resultado da pesquisa com o consumidor – 30 litros
CONCEITO DE PRODUTO – VALIDAÇÃO DE MKT



Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

Figura 3 – Resultado da pesquisa com o consumidor – 20 litros
CONCEITO DE PRODUTO – VALIDAÇÃO DE MKT



Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

Com base no resultado da pesquisa sobre design de produto, foram definidos cinco modelos de micro-ondas conforme Figura 4 abaixo.

Figura 4 – Conceito de produto

CONCEITO DE PRODUTO Dept: MARKETING

Modelos: Porta de acrílico

- 1) 25L GRILL
- 2) 30L SOLO WHITE
- 3) 30L GRILL



OBS: Design atraente e recursos desejáveis a um preço acessível.

Modelos: Porta plana de vidro

- 4) 20L WHITE
- 5) 20L MIRROR WHITE




Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

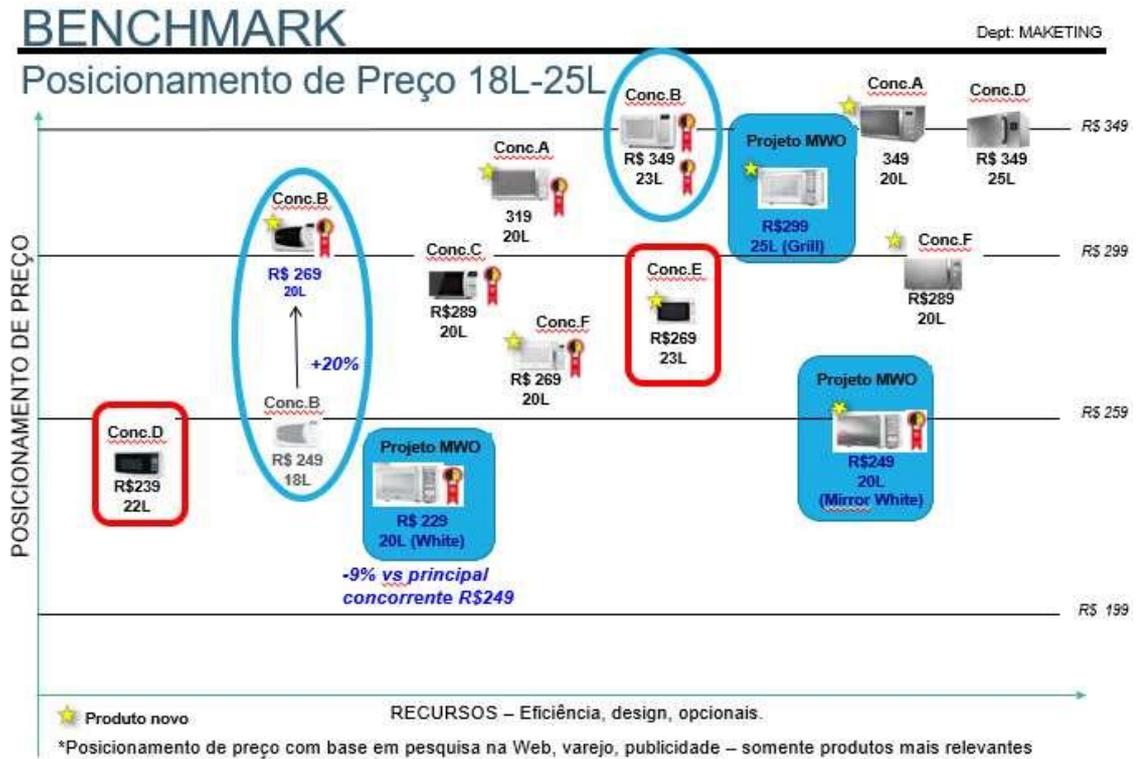
Após a definição dos modelos, ocorre a análise do preço de venda desejado *versus* o custo de produção (ainda estimado). Para a elaboração dos custos são consideradas premissas identificadas com a matriz chinesa, como a quantidade de mão-de-obra a ser necessária na linha de produção, a qual foi adaptada à legislação de regime de trabalho no Brasil. Com o passar do tempo, este racional foi sendo adequado, alcançando uma melhora significativa, conforme indica o Entrevistado E7:

“Quando a gente foi para o micro-ondas, a gente foi aprender com a matriz na China, a gente trouxe uma linha no legítimo cntrl C + cntrl V [...] a gente precisava de 54, 55 pessoas para produzir 110 produtos por hora. Hoje, [...], a gente produz 150, 160 por hora com 30 pessoas” (Entrevistado E7).

A falta de conhecimento sobre o processo produtivo de micro-ondas tornou o projeto mais desafiador, justamente pela necessidade da Thor em adaptar um expertise chinês à uma realidade brasileira, tanto em questões de processo quanto de expectativas de mercado (característica de produto e preço). Quanto à elaboração do preço de venda sugerido, este ocorre em conjunto com um *benchmark* dos produtos mais relevantes no mercado brasileiro. No caso do micro-ondas, observa-se que os conceitos de 20 e 25 litros estão posicionados com valores de venda competitivos, se comparados aos seus concorrentes, sendo oferecidos com um valor de venda nove

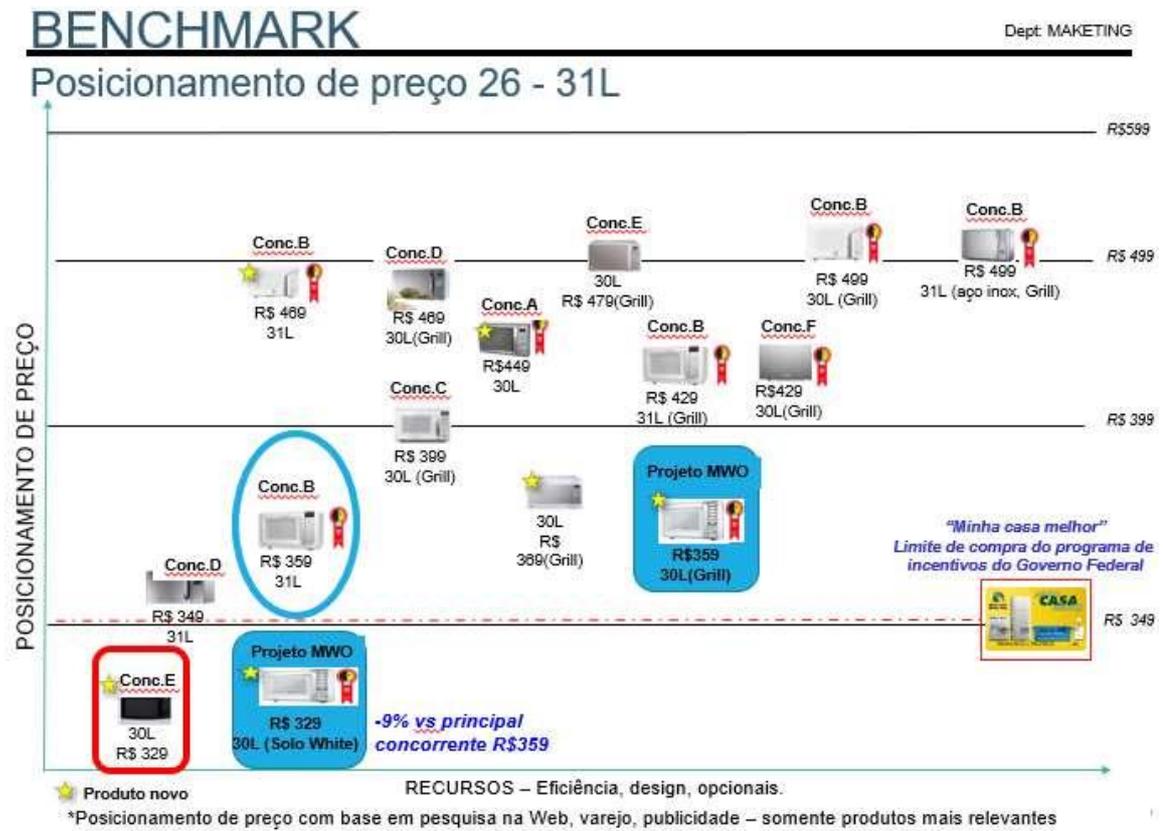
por cento inferior ao principal concorrente, conforme ilustrado nas Figuras 5 e 6. O *benchmark* foi realizado com os produtos mais relevantes de seis concorrentes, sendo que os produtos destacados com “estrela” são lançamentos.

Figura 5 – Posicionamento de preço 18 – 25 litros



Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

Figura 6 – Posicionamento de preço 26 – 31 litros



Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

Para o produto de 30 litros, foi adotada uma estratégia de manter um valor mais competitivo para atender ao programa do Governo Brasileiro de incentivo de compra de R\$ 350,00 (trezentos e cinquenta reais), chamado de “Minha casa melhor”, criado em 2013. Dentro desta faixa de valor foram identificados três produtos, variando entre R\$ 329,00 (trezentos e vinte e nove reais) e R\$ 349,00 (trezentos e quarenta e nove reais). O projeto MWO é o que possui o valor mais baixo.

- **Etapa 1 – Planejamento e Especificação**

Nessa etapa são avaliadas a viabilidade tecnológica e demais definições necessárias para o desenvolvimento do projeto. Nessa etapa, são feitos os primeiros testes em protótipos funcionais, elaborados os planos de qualificação e confiabilidade e são tomadas as primeiras decisões em relação à manufatura e seleção de fornecedores. Da mesma forma, avalia-se se os conceitos empregados não são conflitantes com patentes elaboradas por outros concorrentes e que estejam em vigor

na região de comercialização do produto. Ademais, durante essa etapa deverá ser solicitada a aprovação das despesas e dos investimentos necessários para continuidade do projeto, confecção de ferramentas e montagem da linha de produção.

No decorrer do projeto MWO, ocorreu um aumento inesperado de preços conforme ilustra a Figura 7, o qual resultou em custos acima do projetado, principalmente em função de variação da taxa cambial, elevando o custo da matéria-prima importada, assim como seus efeitos refletidos na produção local (por aumento do custo das matérias-primas locais e mão-de-obra).

Figura 7 – Impacto em custo



Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

Diante desse cenário, a Thor reavaliou a sua posição de preço sugerido, bem como a de seus concorrentes conforme detalhado na Tabela 2 abaixo, com destaques de posicionamento dos concorrentes B, D e E nas Figuras 5 e 6.

Tabela 2 – Comparativo de preços

COMPARATIVO DE PREÇO	PREÇO DE VENDA	LITRAGEM	CONCORRENTE	FIGURA	OBSERVAÇÃO
I. Projeto de 20 litros White	R\$ 239.00	22 litros	D	5	Concorrente com o menor valor, se comparado pela litragem.
	R\$ 249.00	18 litros	B	5	Principal concorrente com projeto de lançamento de um novo modelo a R\$ 269,00 e 20 litros.
	R\$ 229.00	20 litros	Projeto MWO	5	Preço proposto para venda.
II. Projeto de 25 litros Grill	R\$ 269.00	23 litros	E	5	Concorrente com o menor valor, se comparado pela litragem.
	R\$ 349.00	23 litros	B	5	Principal concorrente.
	R\$ 299.00	25 litros	Projeto MWO	5	Preço proposto para venda.
III. Projeto de 30 litros Solo White	R\$ 329.00	30 litros	E	6	Concorrente com o menor valor.
	R\$ 359.00	31 litros	B	6	Principal concorrente.
	R\$ 329.00	30 litros	Projeto MWO	6	Preço proposto para venda.

Fonte: Elaborada pela autora

No projeto MWO, a decisão foi de manter o preço inicialmente sugerido, de forma a competir com o concorrente de menor preço.

- **Etapa 2 – Desenvolvimento**

Nessa etapa ocorre a qualificação do produto e dos componentes, são montados e testados protótipos que já possuem uma maior similaridade com o produto final e, também, é criada a lista com os itens críticos do projeto.

Nessa etapa ocorre evento (*Design Freeze QRB*) que reúne um comitê gestor da companhia de caráter técnico a fim de deliberar sobre o atendimento dos requisitos técnicos do projeto e recomendar ou não a passagem para a etapa seguinte. Nesse momento são conduzidos os testes de confiabilidade do produto e respectivos componentes, bem como o plano de qualificação (Tabela 3). Uma vez que os resultados sejam satisfatórios e alinhados às estratégias da Thor, o projeto é aprovado para seguir para a etapa seguinte. Nesse momento, o projeto também passa a ser considerado “congelado” e eventuais alterações devem ser feitas por meio de formalização padronizada a qual deve ser submetida para aprovação, conforme estabelecido em procedimento específico da empresa.

Tabela 3 – Entregáveis do projeto MWO

Entregáveis	Responsável	(S/N)	Justificativa se NÃO
BENCHMARK	Marketing	S	
CONCEITO DE PRODUTO	Marketing	S	
PROPOSTA ÚNICA DE VENDA	Marketing	S	
PLANO DE MARKETING	Marketing	S	
ANÁLISE FINANCEIRA	Marketing	S	
SERIGRAFIA	Marketing	S	
PROPRIEDADE INTELECTUAL	Jurídico	S	
ESCOPO DE PROJETO	Engenharia	S	
TIME DE PROJETO	Engenharia	S	
CRONOGRAMA	Engenharia	S	
INDICADORES DE PERFORMANCE	Engenharia	S	
PLANO DE QUALIFICAÇÃO DE PRODUTO	Engenharia	S	
TESTE DE CAMPO	Engenharia	S	
FORMULÁRIO DE DADOS DE COMPONENTES	Engenharia	S	
CONFIABILIDADE	Qualidade	S	
LOGÍSTICA / PLANO DE SUPRIMENTOS	Supply Chain	S	
PLANO DE PÓS VENDA	Pós Vendas	S	
MANUFATURA	Engenharia Industrial	S	
CUBO DE RISCO	Engenharia	S	

Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

- **Etapa 3 – Preparação / qualificação para liberação**

Esta é a etapa preparatória para o lançamento do produto. Nessa etapa, é dada especial atenção à qualificação e confiabilidade dos processos de manufatura e logística, que são feitas mediante a realização de eventos como *Manufacturing Check Sample (MCS)*, onde o produto é montado para validação da linha de produção, confecção de componentes, revisão do processo de compras e planejamento industrial. Logo na sequência ocorre a Linha Piloto, que vem a ser o processo de montagem do primeiro lote em que são identificadas as não conformidades e oportunidades de melhoria, que devem ser endereçadas e concluídas antes do lançamento do produto. Também nessa etapa ocorre a definição da literatura (manuais do produto, etiquetagem, painel), embalagem conforme ilustrado na Figura 8 e materiais promocionais para lançamento do novo produto no mercado, bem como em feiras do segmento. No caso deste projeto MWO, o lançamento ocorreu na Eletrolar 2013 (evento brasileiro relevante no segmento) para os clientes mais representativos do varejo (Figura 9).

Figura 8 – Embalagem



Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

Figura 9 – Plano de Marketing

PLANO DE MARKETING

Dept: MAKETING



✓ Lançamento de produto para varejistas VIP na ELETROLAR'13 * com grande sucesso e uma recepção muito positiva.



Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

- **Etapa 4 – Piloto de manufatura**

A aprovação para a produção se dá mediante a realização de evento (*Production Release QRB*) que reúne um comitê gestor da companhia de caráter técnico a fim de deliberar sobre o atendimento dos requisitos técnicos da etapa anterior e recomendam a liberação para produção. Nesse momento, são avaliados itens como os resultados da qualificação da manufatura e logística, verificados custos finais do produto e resultados dos testes de confiabilidade (como testes de vida de componentes ou testes de campo), bem como as pendências relacionadas ao projeto. Além disso, nesse momento devem ser confirmados os resultados de performance do produto com base no Plano de Qualificação com unidades provenientes do MCS e Linha Piloto (Figura 10), bem como os riscos do projeto (Figuras 11 e 12) e respectivos planos de ação.

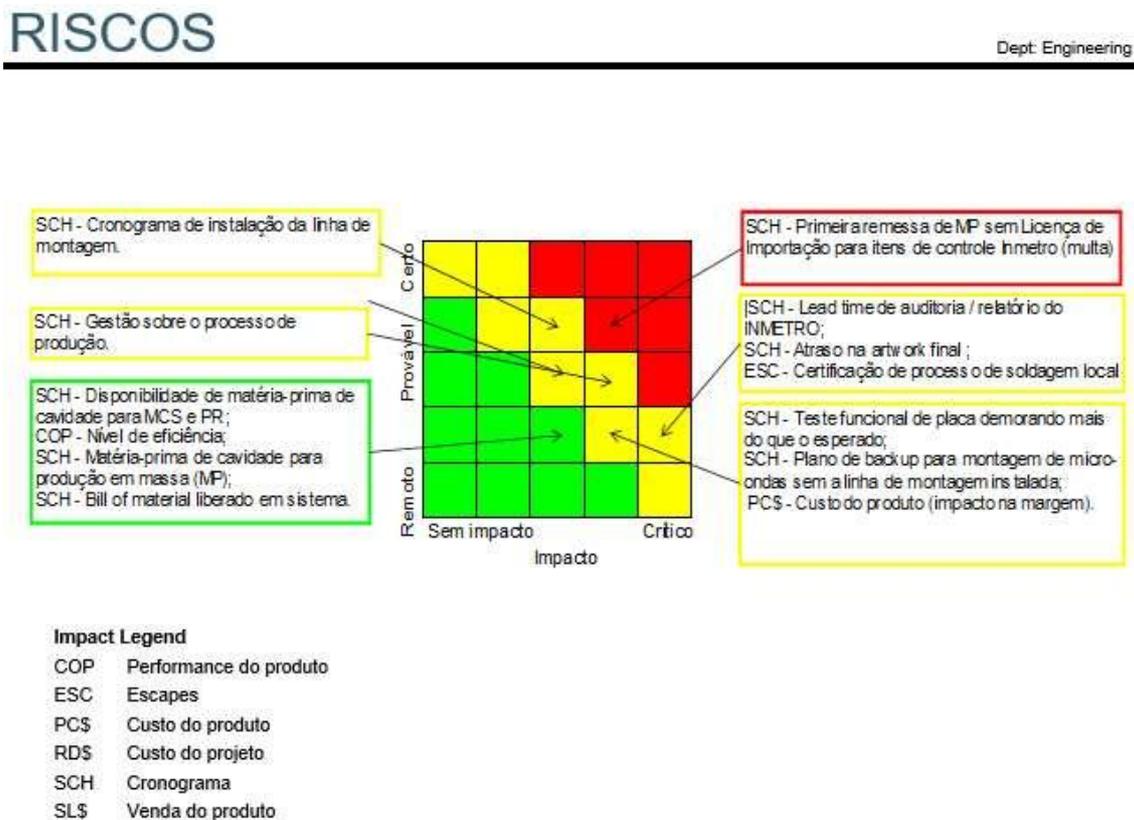
Figura 10 – Plano de Qualificação de Produto

	Descrição do teste	Standard aplicado	Responsável	Condição do teste	Critério de Qualificação	Amostragem
Robustez	Teste de resistência (abrindo e fechando a porta)	matriz China	matriz China	De acordo com os padrões da matriz	Vazamento de microondas $\leq 2 \text{ mW} / \text{cm}^2$. Sem danos após 100.000 ciclos.	2 de cada modelo
	Teste de queda	matriz China	Engenharia Brasil	De acordo com os padrões da matriz	Conformidade com as Normas de Segurança. Não pode afetar o uso normal do produto.	1 de cada modelo
Segurança	Teste de Vazamento de Micro-ondas	matriz China	Engenharia Brasil	De acordo com os padrões da matriz	Vazamento de microondas $\leq 2 \text{ mW} / \text{cm}^2$.	4 de cada modelo
Testes de certificação	Teste de segurança	Procedimento Engenharia Brasil	Fornecedor terceiro no Brasil	De acordo com o procedimento padrão no Brasil	Relatório de teste de segurança sem não conformidades.	12
	Performance	Procedimento Engenharia Brasil	Fornecedor terceiro no Brasil	De acordo com o procedimento padrão no Brasil	Relatório de teste sem não conformidades e ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia) classe A.	8
	Teste de campo	Procedimento Engenharia Brasil	Engenharia Brasil	De acordo com o relatório de teste de campo	Relatório de teste de campo sem não conformidades críticas.	4 de cada modelo

Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

Observa-se que no plano de qualificação do projeto MWO são considerados tanto padrões da matriz chinesa, quanto do Brasil para obtenção da certificação do produto junto aos órgãos pertinentes no Brasil.

Figura 11 – Riscos



Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

O cubo de riscos contempla todas as etapas e áreas envolvidas. Como exemplo, no projeto MWO, foram identificados riscos de atendimento a legislação aduaneira para o primeiro lote de matéria-prima importada para produção no Brasil, questões relacionadas a cumprimento de cronograma da linha de montagem e gestão do processo de produção, impacto da margem devido ao custo de produção, dentre outras questões, sendo estabelecidos planos de ação para cada um deles, conforme consta no Apêndice D.

• Etapa 5 – Liberação para produção e comercialização

Nessa etapa ocorre o início da produção e a equipe de projeto é desfeita, sendo os integrantes direcionados para outros projetos. O produto passa então a fazer parte da base de produtos da empresa e, dessa forma, acompanha as rotinas relacionadas à Engenharia de Produto, bem como torna-se objeto de projetos de melhoria de qualidade e/ou redução de custo. Na Thor, em alguns casos opta-se

pela realização de acompanhamento de produtos em um processo chamado de “*Project Tracking*” que ocorre após terem sido coletados os primeiros dados de defeitos em campo e custo de produção a fim de se validar os valores estimados ao longo do projeto.

4.3 Resultados alcançados

A Thor passou por um longo período de revisão de seu projeto e aplicação de melhorias no produto micro-ondas, considerando os resultados das medições da área de Qualidade em relação a problemas apresentados em campo, constantes discussões técnicas com a matriz chinesa, bem como novos estudos sobre mercado, concorrentes e consumidores, como é evidenciado pelos Entrevistados E6 e E7.

“Quanto ao ponto de estabilidade do processo, todo mês a gente está fazendo um pouquinho mais. Estou te falando da comparação de 2014 até 2020. Aumentamos o output da linha e conseguimos reduzir muito o número de processos. Como a gente fez isso? Balanceamento de linha, automação, revisitando testes, otimizando processos, discutindo embalagem, fixação de identidades (adesivação), uma série de coisas [...]; então foi toda essa análise, fora tudo que foi reestudado pela Qualidade e Engenharia no que se refere aos problemas técnicos nos aparelhos” (Entrevistado E7).

“Quanto ao tempo de estabilização do produto, levamos um bom tempo. O MWO estabilizou a rentabilidade dele e o problema de despesas de pós-vendas agora em 2020. Muito tempo.” (Entrevistado E6).

Com o primeiro modelo, foi possível evoluir no ranking de *market share* de micro-ondas (conforme consulta realizada por empresa contratada pela Thor para estudos de mercado), porém, por questões de qualidade, revisão de processo produtivo, vinculados aos custos acima do planejado, a Thor decidiu por parar a linha de produção por seis meses, o que gerou desconforto no mercado consumidor, projetando a Thor para as últimas posições, como evidenciado pelo Entrevistado E4.

“Os resultados foram bem positivos [...] A nossa pretensão era ficar atrás de determinados concorrentes de marcas mais conhecidas [...] e, no final,

nós chegamos à terceira posição. Depois a gente acabou perdendo bastante mercado porque ficamos um período muito grande sem produção, na ordem de seis meses, mas sem dúvida, toda a estratégia de divulgação [...] nos alavancou o conhecimento da marca. A nossa marca passou a ser um nome conhecido no mercado. O tempo que nós ficamos fora do mercado nos derrubou. [...] deixamos o mercado desabastecido. Qual é o varejista que vai acreditar de novo? Foi um momento muito crítico” (Entrevistado E4).

O passo seguinte foi a consolidação de todo o processo de melhoria e aprendizagem através de estudo para identificação das principais causas que geravam perdas e consequente aumento do custo produtivo. Dentre as ações tomadas pela Thor, ocorreu a troca do led que era branco para verde, a troca da cor do interior da porta, eliminando a etapa de pintura, redução do tamanho do manual e adesivos de identificação do produto, proporcionando redução de custo e aumento da margem na ordem de 15 centavos de dólar por produto, além da solução de alguns problemas técnicos, a exemplo do led branco que possuía um alto índice de queima. Após estas ações, a Thor planejou a descontinuação da linha atual e o lançamento em 2020 de um novo modelo de micro-ondas que atendesse às novas necessidades e desejos do público em termos de qualidade, design e custo. Isto se evidencia por trechos do Entrevistado E5:

“A gente está trabalhando com pesquisa etnográfica. Entrar no dia a dia do consumidor e ver os hábitos, como ele cozinha, como ele lava a roupa e dali gerar insights [...] A gente tinha um produto que não estava dando lucro, estava com prejuízo e aí foi feito um estudo para avaliar o que a gente poderia fazer para baratear esse produto. Por exemplo, trocamos o led que era branco para verde, ainda que o branco apresentava problema de qualidade, e acabamos resolvendo dois problemas com uma ação [...] O interior da porta que era branco a gente transformou em preto, eliminamos uma etapa do processo de pintura e o consumidor aceitou bem[...] Depois de um tempo, partimos para um novo projeto, com essas lições bem aprendidas” (Entrevistado E5).

O lançamento do novo modelo gera uma expectativa de rentabilidade conforme o planejado, especialmente pela empresa Thor ter revisitado seu projeto inicial (projeto MWO) por diversas vezes e, com isso, conquistado um certo nível de maturidade nesta linha de produto, como é apontado pelo Entrevistado E6:

“Depois de muito tempo ele é um produto ok, que dá rentabilidade, mas ele está dando uma rentabilidade no final da vida dele. Teoricamente quando

“você olha a curva de maturidade de um produto ele dá mais rentabilidade no começo e menos no final. Esse produto está dando mais rentabilidade hoje, mas ele está saindo de linha em setembro/21, quando entra uma nova linha, onde estão sendo tomados todos os cuidados para que não aconteça a mesma coisa que aconteceu no projeto MWO” (Entrevistado E6).

O novo modelo de micro-ondas (Figura 12) também potencializou a venda de outros eletrodomésticos no Brasil, gerando mais visibilidade da marca no mercado brasileiro, como é apontado pelo Entrevistado E4:

“Home appliances está crescendo, está sendo bem positivo, as linhas estão cada vez mais fortes, a gente tem cada vez mais produtos e estamos cada vez atuando mais” (Entrevistado E4).

Figura 12 – Projeto do novo modelo de micro-ondas

CONCEITO DE PRODUTO

Dept. MARKETING

Modelos: Branco e preto com porta de vidro

1) 20L WHITE & BLACK



OBS: Design e recursos renovados.
Led verde.

Modelos: Prata basáltico porta espelhada

2) 20L BASALT SILVER
3) 35L BASALT SILVER



Modelos: Branco com porta espelhada

4) 20L WHITE MIRROR
5) 27L WHITE MIRROR



Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

Como lições aprendidas, o Entrevistado E7 menciona a contribuição do projeto MWO em termos de aprendizado e desenvolvimento.

“[...] nenhum processo está suficientemente bom que ele não possa ser melhorado. Outra lição desse processo: A simplicidade tem uma beleza absurda! Teve vezes que a gente fez alguns processos tentando alta engenharia, alta automação e era uma coisa muito mais simples que poderia ter sido implementada. A gente sofisticou demais as coisas e esquece da solução mais simples. [...] Então, pensar simples, mas pensar sempre em melhorar. [...] É essa integração [...] de todos os departamentos que faz muita diferença para a nossa empresa, então, não tem como mensurar a evolução que a gente percebe de 2014 para cá” (Entrevistado E7).

Em complemento à citação acima, o Entrevistado E6 afirma o resultado satisfatório do projeto MWO.

“O micro-ondas é um case que a gente pode dizer que é de sucesso. A gente tem um modelo de negócio mais adaptado e a gente tem um produto que consegue cobrir uma faixa de mercado que atinge o segmento econômico. Conseguimos entrar bem no mercado brasileiro. Atualmente, aproximadamente 8% do mercado é nosso” (Entrevistado E6).

A Thor soube gerenciar e reconhecer as etapas críticas durante o desenvolvimento, assim como tomou decisões difíceis, a exemplo da parada de produção para ajuste e reavaliação do processo produtivo. Estas decisões fortaleceram a Thor e, por consequência, a marca, refletindo em ganho de *market share* no mercado brasileiro, atingindo o seu objetivo de negócio.

4.4 Peculiaridades do contexto

A legislação brasileira foi identificada como um elemento crítico para o estabelecimento de um novo produto ou negócio (Entrevistados E1, E2 e E7). Os dados de entrevista sugerem que mudanças legais ocorrem em sentido contrário aos interesses da empresa ou do mercado, a exemplo do caso das embalagens, onde passou a ser exigida a aquisição local, onerando os custos e prejudicando um processo bem estabelecido na venda do produto em relação ao aproveitamento da embalagem de importação. Na situação das embalagens, a Thor se depara com uma questão de sustentabilidade pela falta de processo disponível para descarte da

embalagem importada (por não ser mais utilizada no produto), além dos custos adicionais.

Outro aspecto está relacionado aos custos locais no Brasil. A nacionalização de determinadas matérias-primas se tornou inviável pelo custo ser superior às importadas, além do custo de logística no Brasil ser muito alto (Entrevistado E1). Como exemplo, antes da crise de frete internacional que se estabeleceu durante a pandemia em 2020, o custo do frete entre China e Manaus era menor ou equivalia ao de São Paulo para Manaus. De qualquer forma, segundo o entrevistado, o desenvolvimento de fornecedores locais se justifica quando há a necessidade de *lead time* mais curto para disponibilidade dos itens na linha de produção, ainda que este represente um custo elevado, mas contemplado na análise de viabilidade de cada projeto.

Outro fator crítico para o estabelecimento de um novo produto ou negócio é a diferença na estratégia de condução do planejamento e execução de um projeto (Entrevistado E3). O modelo asiático busca a liberação para o mercado com o menor tempo possível, investindo em retrabalhos tanto quanto for necessário, para garantir o prazo estipulado, normalmente guiado pelo lançamento do produto antes da concorrência. Já, o modo americano de execução de projetos, adotado pela subsidiária no Brasil, é diferente no aspecto de planejar muito bem e evitar ao máximo custos extras durante o processo de execução dos ferramentais e outros investimentos necessários, podendo ocorrer o lançamento de produtos após a concorrência. Ao final, o modo asiático sugere o crescimento aliado à rápida tomada de decisão, sendo os custos recuperados pelo adiantamento do lançamento do produto frente a seus concorrentes. Cita-se trecho da fala do Entrevistado E3:

“O americano planeja, planeja, planeja e faz. O asiático, e aí eu digo o chinês, japonês, coreano, ele faz, retrabalha, retrabalha, retrabalha. Então, eles ganham em tempo. Eles não se importam em gastar muito no desenvolvimento desde que eles lancem o produto no mercado o quanto antes. Então esse gasto a mais eles retornam mais rápido, e a nossa empresa tem a cultura americana de planejar para gastar o mínimo possível, para ter o mínimo possível de perdas. Então eu acho que isso é uma coisa que os asiáticos estão na nossa frente, por isso que eles crescem tanto [...] esse desalinhamento de estratégias, na minha opinião, foi um dos fatores que prejudicaram o desempenho do projeto MWO” (Entrevistado E3).

Esta colocação do Entrevistado E3 contribui para o entendimento dos motivadores que levaram a Thor à decisão da parada de produção pelo período de seis meses para revisão do processo produtivo, conforme mencionado na Etapa 5 do capítulo 4.2.1.

O mapeamento de riscos também é abordado como ponto crítico pelo Entrevistado E4. Especialmente pela Thor não possuir conhecimento sobre o processo produtivo de micro-ondas, a falta de uma visão mais detalhada, bem entendida e direcionada no início do projeto gerou dificuldades durante as etapas de desenvolvimento, como problemas de comunicação, nível de aprofundamento em conhecimento e retrabalhos entre matriz e subsidiária.

Outro ponto sensível apontado pelo Entrevistado E4, foi a entrada em um mercado de alta complexidade e bem estabelecido, porém, com uma margem e rentabilidade baixas, especialmente por ser um formato bem diferente do ar-condicionado que a Thor possuía expertise.

Outro aspecto relevante refere-se à padronização de cadastro de componentes, citada como uma oportunidade pelo Entrevistado E1, dada a grande quantidade de itens que a empresa possui (hoje aproximadamente 200 mil componentes cadastrados em seu sistema), a exemplo de pequenos itens como parafusos, arruelas, porcas, que estão com mais de um cadastro sendo o mesmo item/especificação. A maior dificuldade apontada para esta padronização é a atualização cada vez mais rápida do mercado em termos de exigência e especificação de produtos, portanto, a priorização acaba sendo o desenvolvimento e lançamento de produtos e não a padronização dos componentes, mesmo a Thor tendo ciência da importância desta atividade.

Na seção 5, o caso é analisado a luz da base teórica das categorias de análise estabelecidas.

5 ANÁLISE DO CASO

5.1 Antecedentes, processos e resultados em projetos frugais

Nesta seção, o caso da Thor - projeto MWO é analisado considerando-se as categorias estabelecidas a partir de estudos anteriores sobre frugalidade. Assim, discute-se aspectos sobre antecedentes, processos e resultados em projetos frugais.

5.1.1 Antecedentes em projetos frugais

No que se refere aos antecedentes em projetos frugais, na análise do caso da Thor - projeto MWO, destaca-se:

- Expansão da marca no mercado brasileiro;
- Entendimento das necessidades, desejos e orçamento disponível dos consumidores;
- Estratégia de internacionalização da marca;
- Identificação do produto mais adequado para desenvolvimento de produção local.

Experimentos com o objetivo de pesquisar o consumidor, identificar necessidades pessoais e sociais, que acabam se transformando em produtos e, assim, proporcionando a ampliação de mercado alvo, são considerados antecedentes em negócios frugais (HOSSAIN, 2020).

No caso em foco, a Thor almejava a expansão da marca no mercado brasileiro por meio do lançamento de novos produtos, buscando um segmento de alto volume que estivesse alinhado às estratégias de ampliação do portfólio de produtos com foco em mercados emergentes. Trata-se de um negócio construído a partir de oportunidades de inovação e expansão de produto e mercado, o qual representa gatilhos para o desenvolvimento de um produto frugal. Especialmente, antecederam à ideia do negócio, dados de pesquisa sobre o comportamento do consumidor,

feedback dos parceiros do varejo, orientando sobre quais características devem ser priorizadas em novos produtos, tendo-se em vista o orçamento disponível do consumidor (Entrevistado E5).

Outro aspecto identificado no caso da Thor - projeto MWO como um antecedente de um negócio frugal foi a busca por internacionalização da marca, em linha com Malik (2017) quando este faz menção em seu estudo sobre as questões relacionadas à internacionalização de empresas multinacionais em mercados emergentes, cujas características específicas implicam em uma série de adaptações que podem dar origem a inovação frugal. No caso da Thor - projeto MWO, a estratégia de internacionalização ocorreu por meio da expansão fabril para o Brasil, como uma aposta no desenvolvimento de operações adequadas de produtos para o mercado emergente brasileiro. O projeto de produção de micro-ondas foi a porta de entrada para a marca em eletrodomésticos no Brasil, com a produção local de um produto de alta acessibilidade para as residências do mercado brasileiro e grande volume. A Thor tinha ciência de que se tratava de um produto com difícil rentabilidade por ser de baixo valor agregado e por ser um produto bem consolidado em relação às empresas que já o produziam. Na ocasião acreditava-se que a marca do micro-ondas seria alavancada em conjunto ao ar-condicionado, como estratégia de uma “marca sobrenome” junto com a marca já consolidada no Brasil, justamente para que o consumidor fizesse o vínculo entre elas (Entrevistado E3).

5.1.2 Processos em projetos frugais

Quanto a processos em projetos frugais, na análise do caso Thor - projeto MWO, destaca-se:

- Desenvolvimento de projetos com recursos simplificados;
- Otimização de funcionalidades e qualidade nos produtos desenvolvidos;
- Utilização do conceito de modularidade nos processos produtivos;
- Busca constante por otimização dos processos;
- Processo Passaporte implementado pela Thor para desenvolvimento de projetos.

A frugalidade requer a capacidade de criar valor, fazendo mais com menos, ou seja, com a redução do uso de recursos como energia, capital e tempo (KHAN, 2016). Este entendimento é percebido em fala do entrevistado E2, quando explica sobre a intenção da empresa de tornar a marca conhecida, utilizando como estratégia de entrada a oferta de uma linha de produtos mais acessíveis para conquistar a maior parcela possível de consumidores interessados em preço e qualidade sem pré-requisito de marca específica. Dessa forma, a Thor condicionou os custos de fabricação, materiais e design que melhor atendiam às expectativas da empresa nos novos produtos destinados ao mercado brasileiro, aliado ao desenvolvimento com simplicidade, funcionalidade básica e conjuntos mínimos de recursos, de forma a atender as necessidades e desejos dos clientes em termos de funcionalidades e estética, proporcionando acessibilidade e qualidade necessárias nos produtos finais (HYVÄRINEN *et al.*, 2016).

Outro aspecto relacionado aos processos no desenvolvimento de frugalidade é a possibilidade de eliminação de funções que não agregam valor ao processo produtivo (HOSSAIN, 2020). Nessa linha, a Thor encontrou algumas possibilidades, tanto no processo produtivo, quanto no produto final. No caso do micro-ondas, foi citada a funcionalidade de potência, que é um recurso disponível, mas que não é de uso comum dos consumidores, como mencionado pelo entrevistado E5. Outro exemplo de eletrodoméstico também citados pelos entrevistados foi a fritadeira sem óleo, onde foi possível alcançar uma redução de 20% no preço final através de alguns ajustes como, a eliminação do recurso de controle de temperatura, por também não ser considerado um recurso relevante pelos consumidores (Entrevistado E5).

A modularidade também é utilizada como estratégia de produção, tendo-se em vista a redução de uso de recursos e controle de custos. Para um processo produtivo com agilidade, o conceito de modularidade é abordado como uma nova forma de condução do ciclo de vida do produto, incluindo design e fabricação, além de permitir rapidez na configuração de produtos e processos (BELKADI *et al.*, 2018; LAU *et al.*, 2011; e MENGONI *et al.*, 2009). A modularidade permite a decomposição de sistemas complexos em partes independentes, porém, interconectadas, permitindo a criação de novos produtos de forma mais rápida do que concorrentes que não utilizam esta estratégia, atuando como um facilitador da frugalidade pela flexibilidade de configuração dos produtos na hora certa. A Thor aplica o conceito da modularidade em seu processo produtivo, não apenas para o micro-ondas, mas também para a

produção de ar-condicionado, uma vez que oportuniza economia de recursos e maior flexibilidade produtiva. Conforme comentado pelo entrevistado E5, para a sustentabilidade do negócio, torna-se inviável o desenvolvimento de um ferramental específico para cada produto.

Em outros processos trazidos como exemplo pelos entrevistados E1 e E2, a aplicação da modularidade se fez presente na padronização dos controles remotos, sendo este um projeto recente. Outro exemplo citado pelo entrevistado E1, porém, este tratando-se de processo realizado anualmente pela Thor por um grupo multidisciplinar, é o estudo de seus produtos e também dos concorrentes através de sua abertura/desmontagem para realização de análise técnica de processo e insumos visando possibilidades de redução ou melhoria no contexto produtivo.

Como evidência da busca de se “fazer mais com menos”, observa-se que no projeto MWO, foi realizado um trabalho intenso para a otimização dos processos. A Thor empregou muitos programas de redução de custos, além de olhar a parte estrutural de componentes, fornecedores, montagens e etapas de teste, dentre outras partes do processo, alcançando uma redução de 15% a 18% no total de mão-de-obra empregada na linha produtiva que correspondia a aproximadamente 30% do custo do produto, sendo um resultado bem significativo (Entrevistados E4 e E7).

Esses aspectos identificados evidenciam a maturidade do processo Passaporte estabelecido pela Thor para o desenvolvimento de novos projetos, uma vez que reforçam sua preocupação quanto as capacidades produtivas e de aprendizagem ao se apropriar das competências de como realizar este projeto, tal como indicado por Belkadi *et al.* (2018) e Lau *et al.* (2011) no que se refere à abordagem de base modular proposta para frugalidade. Estamos diante de um processo robusto, que oportuniza a revisão adequada conforme a evolução de cada etapa, a exemplo da tomada de decisão quanto à parada de produção para revisão de todo o escopo do projeto.

5.1.3 Resultados em projetos frugais

A análise do caso Thor - projeto MWO evidencia resultados relacionados a:

- Conhecimento da marca no mercado brasileiro;
- Aumento de volume e participação de mercado;
- Localização de produto de baixo valor agregado;
- Investimento em capacidades tecnológicas locais.

No caso da Thor - projeto MWO, a estratégia de divulgação da marca no mercado brasileiro, bem como a consequente expansão na comercialização de novos produtos se confirmaram pelo ganho de *market share* e pela ampliação do leque de produtos comercializados no mercado brasileiro, como afirmado pelos Entrevistados E4 e E6.

Para Sarkar (2018) a inovação frugal tangibiliza o conceito de fazer mais com menos e por mais (pessoas), com a superação das limitações de recursos financeiros, materiais ou institucionais e transformando tais limitações em reduções consideráveis no custo do produto e serviços. Esta definição de Sarkar (2018) reflete a grande motivação da Thor, de buscar o aumento de volume e participação de mercado, como expresso pelo entrevistado E5 quando ele menciona que a Thor quer ser uma empresa entre os três ou cinco principais no mercado de eletrodomésticos no Brasil.

No caso do projeto MWO, considerando-se o desejo de reforçar a marca, a Thor estabeleceu como estratégia a localização (produção local) de um produto de baixo valor agregado, estabilizado, de alto volume e acessibilidade nas residências do mercado brasileiro, usufruindo de benefícios fiscais (Entrevistado E3), com foco na redução de custos e na simplificação dos processos de produção e adaptação aos recursos disponíveis localmente, tal como sugerido por Malik (2017).

Ademais a esta estratégia, vem o papel das subsidiárias de empresas multinacionais em substituir o hábito de adotar tecnologias desenvolvidas em sua controladora/matriz, por investimento em capacidades tecnológicas locais que possibilitem a alavancagem de vantagem competitiva sustentável. Trata-se da transferência de conhecimento e tecnologia entre subsidiária e matriz, o que ressignifica a arquitetura de inovação, uma vez que a transferência e exploração de conhecimento tem sido cada vez mais difundida nas operações globais, proporcionando às organizações a busca por capacitação das subsidiárias não só em

capacidade produtiva, mas de P&D (PISONI *et al.*, 2018). Neste sentido, A Thor atua recebendo conhecimento da matriz, assim como também contribui com a criação de conhecimento a partir de desenvolvimentos efetuados no Brasil. Dessa forma, há não só o transferência de conhecimento da matriz para a subsidiária, como também a disseminação de conhecimento da subsidiária para a matriz (China) e, também, para outras subsidiárias, como a da Índia que iniciou a produção do modelo de condensadora desenvolvido no Brasil. Outro exemplo é o desenvolvimento de uma cervejeira, produto desconhecido pela matriz chinesa que proporcionou um desenvolvimento em conjunto com o P&D brasileiro (Entrevistado E5). Entende-se o Brasil como um grande negócio por ser a maior subsidiária fora da China com uma estrutura robusta e capacitada (Entrevistados E1, E2, E3, E4 e E5).

5.1.4 Sustentabilidade

A sustentabilidade é uma subcategoria de análise identificada no estudo. Contudo, merece destaque por ser um tema amplamente discutido nas literaturas sobre frugalidade, como uma demanda social crescente que se relaciona com o aumento da eficiência sustentável de produtos e processos (HOSSAIN, 2020; KOERICH *et al.*, 2019; PISONI *et al.*, 2018; MENGONI *et al.*, 2009).

A análise de sustentabilidade no caso Thor - projeto MWO, destaca-se por:

- Imposição legal contrária à sustentabilidade;
- Redução de falhas por implementações sustentáveis;
- Melhoria na eficiência de produtos e processos;
- Ponderação custo x sustentabilidade.

A sustentabilidade evidencia-se no caso Thor - projeto MWO por alguns exemplos, como mencionado pelos entrevistados E1, E2 e E7, sobre um caso oposto à sustentabilidade no que diz respeito ao processo de embalagem de seus produtos. Por questões de legislação (Governo do Amazonas), foi imposta a necessidade de aquisição local de embalagem, sendo que a Thor importava as embalagens junto com outros componentes. A questão observada pelos entrevistados foi da queda na qualidade e aumento considerável nos custos para aquisição local. Além disto, no caso do ar-condicionado, as embalagens importadas já foram elaboradas para serem

utilizadas na comercialização do produto pronto no Brasil, gerando altos volumes de resíduos com este descarte. A busca por fornecedores com capacidade de reciclar estas embalagens e retorná-las para utilização ainda perdura, portanto, mesmo com tentativas de abordagens junto ao Governo, este é um cenário de desperdício. A Thor também investe em tratamento de efluentes, reutilização de sucata, utilização de gás com menor índice de agressão à natureza e aquisição de maquinários especiais que proporcionam ganho em produtividade e redução de falhas.

Um grande desafio citado pelos entrevistados E3 e E5 para quem desenvolve produtos para mercado emergente, é falar em aumento de custo, pois o uso de componentes recicláveis ou componentes ecologicamente corretos ainda representa aumento de custo ao ponto que entende-se que este cenário passará a ser um aspecto prioritário quando o consumidor mudar sua posição a respeito e o mercado passar a exigir esta característica nos seus desenvolvimentos.

Em relação ao processo produtivo, as empresas vêm buscando atender a questões relacionadas a sustentabilidade, através da melhora na eficiência de produtos e processos, uma vez que a sociedade vem exigindo cada vez mais ações a este respeito (HOSSAIN, 2020; MENGONI *et al.*, 2009), porém, ainda é preciso melhorar a consciência e a aceitabilidade dos consumidores para implementações mais significativas de sustentabilidade, a exemplo do uso de produtos reciclados como mencionado pelo entrevistado E4. Ao mesmo tempo, as organizações precisam garantir que a inovação nos negócios e a sustentabilidade nas operações andem lado a lado, considerando que estamos vivendo em um mundo populoso e de recursos já escassos (SHIBIN *et al.*, 2018).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar o desenvolvimento de um produto frugal. Estabeleceu-se como objetivos específicos a identificação dos antecedentes considerados para a definição de um produto frugal, o processo de construção, as estratégias de exploração de recursos e processo, assim como o alcance das inovações frugais para as estratégias corporativas. Foram considerados estudos anteriores sobre a temática da frugalidade no contexto de mercados emergentes, assim como referências sobre desenvolvimento de produtos. Com base nesses estudos foram estabelecidas as categorias iniciais como os antecedentes, os processos e os resultados em projetos frugais.

Os elementos centrais da fundamentação teórica se concentram na perspectiva da frugalidade como oportunidade de inovação para mercados emergentes, sendo o mercado da base da pirâmide (BoP) um universo com ampla possibilidade de exploração em termos de investimento e desenvolvimento.

A análise de um produto frugal ocorreu por meio de um estudo de caso em uma multinacional situada no Brasil, através de uma *joint venture* de origem chinesa e americana, com atuação no ramo de refrigeração e eletrodomésticos. O caso revelou-se aderente a pesquisa uma vez que esta empresa se encontrava em fase de expansão e exploração do mercado brasileiro. O foco de análise foi um produto específico, que representou uma inovação para a empresa, por meio da produção local do eletrodoméstico micro-ondas. A escolha deste caso proporcionou uma relação congruente entre o campo teórico e empírico, assim como a identificação de citações indutivas importantes, no que abrange seus antecedentes, etapas de construção, estratégia de exploração de recursos e processos, assim como seu alcance para os resultados almejados pela empresa pesquisada neste novo segmento.

Outros aspectos revelados pelo caso que não foram mencionados nos estudos anteriores pesquisados, e que podem ter influência no desenvolvimento de produtos frugais, referem-se à legislação local e estratégia de investimentos. O estudo identificou evidências sobre a necessidade de adaptabilidade das legislações locais para que possam favorecer o desenvolvimento de negócios frugais, incluindo

questões relacionadas à sustentabilidade. A adequação da melhor estratégia de investimento em projetos também se mostrou um fator importante, seja por prioridade de lançamento de produto no mercado, seja por maior aprofundamento às etapas do projeto e redução de custo de investimento pré-lançamento.

Pela perspectiva das contribuições teóricas, esta pesquisa proporciona aprofundamento no tema da inovação frugal no contexto brasileiro, considerando que os estudos existentes possuem maior foco na China e Índia pela oportunidade de desenvolvimento que há nestas regiões emergentes e populosas.

Os achados no estudo de caso do projeto MWO da empresa Thor permitiram um melhor entendimento deste tipo de desenvolvimento no Brasil, tendo como resultados alcançados: a) no que se refere aos antecedentes, o entendimento das estratégias para a expansão da marca no mercado brasileiro que levaram a empresa a direcionar esforços no desenvolvimento de um produto frugal para produção local, de forma a atender a sua estratégia de internacionalização da marca; b) quanto aos aspectos de processos, a busca constante por otimização, aliada ao procedimento estabelecido pela Thor, proporcionaram um entendimento detalhado sobre desenvolvimento de projetos em conjunto com os achados das entrevistas que engrandeceram o estudo; c) por fim, como resultados alcançados, a Thor concretizou a produção local de um produto de baixo valor agregado, através de investimento em capacidades tecnológicas locais e ações para redução de falhas por implementações sustentáveis, possibilitando a expansão da marca e aumento de volume no mercado brasileiro.

Em uma perspectiva aplicada, o estudo fornece fundamentos para gestores em multinacionais ou empresas locais, pois traz luz às oportunidades de criação de novos negócios em mercados emergentes, a exemplo do Brasil. Há também a contribuição de gestão de projetos com implicações em diferentes áreas, tais como marketing, gestão e negócios, P&D e operações, uma vez que a evolução do projeto está diretamente relacionada à interação de diversas áreas da companhia.

6.1 Limitações da pesquisa

Entende-se como limitações deste estudo, por questões de confidencialidade da Thor, a abertura da análise financeira sobre custo e margem projetados *versus* o realizado, no período anterior e posterior à parada de produção, bem como a

realização destas mesmas análises no projeto do novo produto que será lançado em setembro/21, de forma que fosse possível entender quais os principais aspectos que sofreram ajuste, possibilitando um maior aprendizado estratégico para novos negócios.

Outro fator é o tipo de empresa a ser considerada no estudo. O entendimento deste cenário de criação de produto, P&D, investimento e estratégia de entrada podem gerar novos achados aos pesquisadores se avaliados pela perspectiva de uma empresa de pequeno ou médio porte, considerando que a maturidade de processo estabelecido para desenvolvimento de novos projetos poderá ou não existir. Desta forma, os resultados obtidos com o estudo sobre uma multinacional instalada no Brasil não podem ser generalizados. Cabe o estudo de outros casos pelas diferentes formas de gestão, investimento e objetivos de negócio, tanto para empresa multinacional quanto nacional.

6.2 Sugestões de estudos futuros

Para estudo futuros, sugere-se o tema da sustentabilidade considerando sua crescente importância no contexto social e ecológico através do aprofundamento nas questões de reciclagem de produtos e reversão em ganho de processo para a indústria, considerando as fragilidades ainda existentes, a exemplo da falta de alternativas rentáveis e aumento de custo no processo produtivo.

Ademais, a análise financeira do projetado *versus* o realizado proporcionaria um entendimento detalhado sobre quais os principais aspectos financeiros a serem considerados neste tipo de projeto.

O entendimento dos diferentes processos estabelecidos pelas empresas para análise de viabilidade de projetos, pode ser avaliado para estudo das diferentes perspectivas, tanto de empresas internacionais, quanto de empresas locais.

Esses cenários futuros sugerem um melhor aprofundamento sobre os aspectos estratégicos de investimento e objetivos de negócio. Por outro lado, o contexto da pandemia Covid-19 nos fez ressignificar as prioridades, condutas e a criação novos hábitos, tanto no contexto doméstico, quanto profissional. Como consequência, novas oportunidades de desenvolvimento devem surgir como forma de contribuição aos novos hábitos adquiridos neste longo período pandêmico, o que poderiam servir como objeto de novos estudos.

REFERÊNCIAS

- AGARWAL, N.; BREM, A.; DWIVEDI, S. Frugal and reverse innovation for harnessing the business potential of emerging markets — the case of a Danish MNC. **International Journal of Innovation Management**, v. 24, n. 1, 2050009, 2020.
- ANDRADE, M. T. T.; FERREIRA, C. V.; PEREIRA, H. B. B. Uma ontologia para a gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produto. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 17, n. 3, p. 537-551, 2010.
- AYAG, Z. An integrated approach to concept evaluation in a new product development. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 27, p. 991-1005, 2016.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BELKADI, F.; VLACHOUB, E.; KUMAR-GUPTA, R.; ZOGOPOULOS, V.; KAYA, M.; BERNARD, A.; MOURTZIS, D.; NATALIZIO, S.; BÜYÜKDİGANC, B.; BAYRAK, I. Modularity as a support for frugal product and supplier network co-definition under regional market constraints: a mirroring hypothesis application. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 20, p. 6575-6590, 2018.
- BREM, A.; WOLFRAM, P. Research and development from the bottom up - introduction of terminologies for new product development in emerging markets. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, v. 3, n. 9, 2014.
- CHARMAZ, Kathy. **Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2006.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos**. Tradução: Luciana de Oliveira Rocha. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- DICIONÁRIO ON LINE DE PORTUGUÊS. Disponível em: <https://www.dicio.com.br>. Acesso em: 26 jul. 2020.
- EISENHARDT, K. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.
- FLICK, U.; KARDOFF, E.; STEINKE, I. What is qualitative research: An introduction to the field. In: FLICK, U.; KARDOFF, E.; STEINKE, I (Eds.). **A companion to qualitative research**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2004. p. 3-12.
- GUPTA B., THOMKE, S. An exploratory study of product development in emerging economies: evidence from medical device testing in India. **R&D Management**, v. 48, n. 4, 2018.
- HOSSAIN, M. Frugal innovation: Conception, development, diffusion, and outcome. **Journal of Cleaner Production**, v. 262, 2020.

HYVÄRINEN, A.; KESKINEN, M.; VARIS, O. Potential and pitfalls of frugal innovation in the water sector: insights from Tanzania to global value chains. **Sustainability**, v. 8, n. 9, 888, 2016.

JANDA, S.; KUESTER, S.; SCHUHMACHER, M. C.; SHAINESH, G. What frugal products are and why they matter: A cross-national multi-method study. **Journal of Cleaner Production**, v. 246, 118977, 2020.

KHAN, R. How frugal innovation promotes social sustainability. **Sustainability MDPI**, v. 8, 1034, 2016.

KOERICH, G.; CANCELLIER, E. L. Inovação frugal: origens, evolução e perspectivas futuras. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, out./dez. 2019.

LADEM – LABORATÓRIO DE DEMOGRAFIA E ESTUDOS POPULACIONAIS. Disponível em: <https://www.ufjf.br/ladem/2019/06/18/a-revisao-2019-das-projecoes-populacionais-da-onu-para-o-seculo-xxi-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>. Acesso em: 14 jul. 2020.

LAU, A. K. W.; YAM, R. C. M.; TANG, E. The impact of product modularity on new product performance: mediation by product innovativeness. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, p. 270-284, 2011.

LIM, C.; FUJIMOTO, T. Frugal innovation and design changes expanding the cost-performance frontier: A Schumpeterian approach. **Research Policy**, v. 48, n. 4, p. 1016-1029, 2019.

MALIK, O. When Davids start becoming Goliaths: unique capabilities of emerging-market multinational enterprises and how they foster growth in developed markets? **International Journal Technology Management**, v. 74, n. 1/2/3/4, 2017.

MENGONI, M.; GERMANI, M.; MANDORLI, F. A structured agile design approach to support customisation in wellness product development. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 22, n. 1, p. 42-54, 2009.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

PHILP, M.; NEPOMUCENO, M. When the frugal become wasteful: An examination into how impression management can initiate the end-stages of consumption for frugal consumers. **Psychology and Marketing**, v. 37, p. 326-339, 2020.

PISONI, A.; MICHELINI, L.; Gloria MARTIGNONI, G. Frugal approach to innovation: State of the art and future perspectives. **Journal of Cleaner Production**, v. 171, p. 107-126, 2018.

PRAHALAD, C. K. Bottom of the pyramid as a source of breakthrough innovations. **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, n. 1, p. 6-12, 2012.

RIBEIRO, E. A. **A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa**. Revista Evidência, Araxá, n.4, p. 129-148, 2008.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSA, M.V.F.P. de; ARNOLDI, M. A. G. C. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para validação dos resultados**. Belo Horizonte: Autentica, 2006.

ROSCA, E.; REEDYA, J.; BENDUL, J. Does frugal innovation enable sustainable development? A systematic literature review. **The European Journal of Development Research**, v. 30, p. 136-157, 2018.

SANTOS, L. L.; BORINI, F. M.; JÚNIOR, M. M. O. In search of the frugal innovation – strategy innovation. **Review of International Business and Strategy**, v. 30, n. 2, p. 245-263, 2020.

SARKAR, S. Grassroots entrepreneurs and social change at the bottom of the pyramid: the role of bricolage. **Entrepreneurship & Regional Development: An International Journal**, v. 30, n. 3-4, p. 421-449, 2018.

SCHUMACHER, E. F. **Small is Beautiful: A study of economics as if people mattered**. London: Blond and Briggs, 1973.

SHARMELLY, R.; RAY, P. K. The role of frugal innovation and collaborative ecosystems: The case of Hyundai in India. **Journal of General Management**, v. 43, n. 4, p. 157-174, 2018.

SHIBIN, K. T.; DUBEY, R.; GUNASEKARAN, A.; LUO, Z.; PAPADOPOULOS T.; ROUBAUD, D. Frugal innovation for supply chain sustainability in SMEs: multi-method research design. **Production Planning & Control: The Management of Operations**, v. 29, n. 11, p. 908-927, 2018.

SIMULA, H.; HOSSAIN, M.; HALME, M. Frugal and reverse innovations – Quo Vadis? **Current Science**, v. 109, n. 9, 10 Nov. 2015.

TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; MENDES, G. H. S.; JUGEND, D. Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte. **Gestão de Produção**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 117-134, 2008.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. p. 16-27; 87-99 e 138-146.

ZESCHKY, M.; WIDENMAYER, B.; GASSMANN, O. Frugal innovation in emerging markets. **Research-Technology Management**, v. 54, n. 4, p. 38-45, 2015.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

A pesquisadora Maísa Cristina Arend - telefone (51) 98157-8882, está realizando uma pesquisa que tem como principal objetivo **analisar o desenvolvimento de um produto frugal**.

A pesquisa é intitulada **“frugalidade no desenvolvimento de produtos: estudo de caso em uma multinacional no Brasil”**, e é integrante do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), coordenado pelo Prof. Dr. Celso Augusto de Matos. Essa pesquisa faz parte do desenvolvimento do processo de obtenção de título de Mestre do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Estamos solicitando sua autorização, a fim de que você possa participar da pesquisa **“frugalidade no desenvolvimento de produtos: estudo de caso em uma multinacional no Brasil”**.

Tal estudo prevê a realização de entrevistas na empresa para examinar a percepção dos envolvidos no processo de **construção de um produto frugal**.

As entrevistas terão duração de no máximo 3 horas. A pesquisadora irá participar e registrar em áudio as entrevistas para análise posterior. Todo o processo será conduzido pela pesquisadora responsável.

Os dados obtidos serão colocados anonimamente à disposição do pesquisador responsável, conforme previsto por lei. Você não passará por nenhum desconforto a não ser o tempo que dispenderá para responder a pesquisa. Você não terá nenhum benefício direto com a pesquisa, no entanto, você colaborará para que sejam desenvolvidos novos conhecimentos científicos acerca da identificação de **quais estratégias são consideradas no desenvolvimento de produtos com características de frugalidade no contexto de uma empresa situada no Brasil**.

Salientamos também que a sua participação nesse estudo é completamente voluntária e que você poderá desistir a qualquer momento, sem que isso acarrete nenhum tipo de consequência à sua pessoa.

O participante da pesquisa não autoriza a divulgação de seus dados pessoais, tampouco a empresa autoriza a divulgação de seus dados ou imagens, conforme seus regulamentos internos.

Você pode solicitar novos esclarecimentos, a qualquer momento, através do telefone (51) 98157-8882 com a própria pesquisadora responsável. Esse projeto foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), situado à Av. Unisinos, 950 – Bairro Cristo Rei, São Leopoldo/RS, CEP 93022-000, Brasil, telefone: 51 3591-1122.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido está redigido e deve ser assinado em duas vias, das quais uma deve ser entregue ao pesquisador e a outra ficando em posse do participante.

Porto Alegre, _____ de _____.

Assinatura do participante

Maísa Cristina Arend
Pesquisadora Responsável

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA

Entrevista semiestruturada voltada aos principais envolvidos na construção de produtos frugais.

1) DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

- a) Departamento:
- b) Cargo:
- c) Data de ingresso na empresa:
- d) Formação:

2) ROTEIRO

- a) Como começou / o que motivou a ideia de desenvolvimento de produtos econômicos para o mercado emergente no Brasil?
- b) O que antecede o processo de definição de um produto para este mercado (emergente)?
- c) Quais exemplos práticos podemos abordar nesta pesquisa (quais produtos) como exemplos já criados? E o que tens a comentar sobre o projeto de lançamento do micro-ondas (Projeto MWO em 2013)?
- d) Qual é o processo seguido (suas etapas) pela empresa para construção de um produto?
- e) Quais resultados estão sendo colhidos?
- f) Quais são os principais ganhos em recursos e processos identificados?
- g) A sustentabilidade é considerada nos desenvolvimentos?
- h) Quais são as dificuldades encontradas durante o processo e quais consequências?
- i) Quais são as principais lições aprendidas?
- j) Qual é a relação da subsidiária no Brasil com a matriz no exterior? Atua na qualidade de “**colaboradora global**” (difundindo conhecimento e contribuindo para o desenvolvimento global da organização) ou como “**inovadora local**” (receptora de conhecimento de sua controladora/matriz)?
- k) A empresa aplica o conceito de modularidade no seu processo produtivo?
- l) Haveria mais alguma colocação que gostaria de fazer em relação ao tema, objeto da entrevista?

APÊNDICE C – PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO

1) Visão geral do estudo de caso

- a) Objetivo geral: Analisar o desenvolvimento de um produto frugal.
- b) Problema de pesquisa: Como se dá o processo de desenvolvimento de um produto frugal?
- c) Principais conceitos teóricos abordados: A inovação frugal, o qual se relaciona tanto com a análise de características de mercados emergentes, quanto novas estratégias no desenvolvimento de produtos e serviços para esses mercados, através da prática de desenvolver produtos com qualidade, relativamente mais baratos, criando soluções de baixo custo para clientes com baixo poder de compra. Quanto ao tema de desenvolvimento de produtos, este vem a complementar o estudo, uma vez que o mercado global tem se demonstrado cada vez mais instável e dinâmico, exigindo respostas rápidas às necessidades emergentes e imprevisíveis dos clientes, o que direciona à busca constante por adaptabilidade através de pesquisas e inovações contínuas em termos de avanços tecnológicos e processos para desenvolver novos produtos para os mercados atuais.
- d) Definição do tipo de caso: Estudo de caso único.
- e) Definição da unidade de análise: A pesquisa parte da análise dos estudos disponíveis relacionados à inovação frugal sob a perspectiva da frugalidade como oportunidade de inovação para mercados emergentes, considerando as possibilidades de investimento e desenvolvimento neste mercado. A pesquisa também busca embasamento teórico em desenvolvimento de produtos para complementar o estudo, considerando a relação entre essas duas temáticas. Observa-se que a maior parcela das literaturas existentes está focada em China e Índia devido às circunstâncias de crescimento nestas regiões, surgindo, então, a oportunidade de explorar o tema da frugalidade no contexto brasileiro.

2) Plano de coleta de dados

- a) Definição do caso e das formas de coleta de dados:
 - *Joint venture* de origem chinesa e americana estabelecida no Brasil, com atuação no ramo de refrigeração e eletrodomésticos, o qual foi escolhida para

esta pesquisa por ter como objetivo de negócio a exploração do mercado brasileiro através do lançamento de novos produtos.

- Entrevistas semiestruturadas com líderes e especialistas técnicos de diferentes áreas envolvidas no desenvolvimento de produto.
- Documentos relacionados ao detalhamento do processo de desenvolvimento de produtos, procedimento, documentos de qualificação e materiais institucionais.

3) Procedimentos operacionais de campo

- b) Agendamento das entrevistas por meio eletrônico e aplicativo *Whats app*.
- c) Envio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os entrevistados por correio eletrônico.
- d) Materiais utilizados nas entrevistas: gravador de voz por aplicativo Android, computador com o programa *Teams* e o roteiro para as entrevistas, folhas para anotações.

4) Plano de análise do caso

- a) Análise de conteúdo: É uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de documentos e textos auxiliando na reinterpretação de mensagens e melhor compreensão de seus significados em um nível superior ao da primeira leitura, uma captação mais profunda do oculto, além da leitura comum (MORAES, 1999). Trata-se de um conjunto de instrumentos metodológicos em constante aperfeiçoamento, o qual baseia-se na dedução, oscilando entre objetividade e subjetividade quando se trata de interpretação (BARDIN, 2009).
- b) Ferramenta de análise: software ATLAS.ti® para consolidação e análise de dados coletados através das entrevistas e dos documentos consultados. De posse dos dados coletados, o pesquisador deverá organizá-los de forma que possa manipulá-los durante a etapa de análise bem como criar/revisitar categorias e demais classificações conforme a necessidade (MORAES, 1999).

APÊNDICE D – RISCOS E PLANO DE AÇÃO

Figura A

RISCOS E PLANO DE AÇÃO

Dept. Engineering

MWO Follow up		W43	21/out/13				
<p style="text-align: right;">Legenda</p> <p style="text-align: right;">Concluído Andamento Atrasado</p>							
#	DESCRIÇÃO DO RISCO	CAUSA RAIZ	AÇÃO PARA RESOLVER A CAUSA RAIZ	STATUS	CONDIÇÃO DE SAÍDA	DATA	RESPONSÁVEL
1	SCH - Bill of material liberado em sistema	Atraso na liberação da BOM oficial	Acompanhamento do fluxo de trabalho em andamento	Andamento	Primeiro pedido de compra colocado	W43	Nome do resp.
2	SCH - Gestão sobre o processo de produção	Novo produto e processo para a planta de Manaus	Ter o suporte da divisão de micro-ondas da matriz disponível em Manaus	Andamento	Segundo MCS realizado	W46	Nome do resp.
3	SCH - Matéria-prima de cavidade para produção em massa (MP)	Lead time do fornecedor	Follow up no fornecedor e tentativa de antecipação do embarque	Concluído	Liberação da primeira ordem	W30	Nome do resp.
4	COP - Nível de eficiência	Nível de eficiência inferior ao esperado devido à diferença na plataforma	Envio de amostras de produto acabado para certificação	Andamento	Certificação do projeto Suframa	W46	Nome do resp.
5	SCH - Cronograma de instalação da linha de montagem	Atraso na disponibilidade da linha de produção	Acelerar a instalação da linha de montagem tanto quanto possível	Andamento	Auditoria da SUFRAMA e aprovação	W45	Nome do resp.
6	SCH - Provisão remessa de MP sem Licença de importação para área de controle interno (matriz)	Atraso para obter a aprovação da licença de envio final	Negociação do embarque específico do cabo de alimentação separadamente do restante das MPs por via aérea após obter a licença do Inmetro	Andamento	Material disponível para o Mass Production	W45	Nome do resp.

Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor

Figura B

RISCOS E PLANO DE AÇÃO

Dept. Engineering

7	SCH - Disponibilidade de matéria-prima de cavidade para MCS e PR	Lead time do fornecedor	Plano de backup usando um fornecedor local para ter matéria-prima disponível	Andamento	Teste concluído	W46	Nome do resp.
8	SCH - Atraso na artwork final	Processo de certificação em andamento	1) Congelamento da artwork preliminar na W42 e envio por modal aéreo das etiquetas que podem ser afetadas pelo processo de certificação. 2) O trabalho de artwork para Production Release também será enviado por modal aéreo	Andamento	obter a certificação dos tens	W49	Nome do resp.
9	SCH - Lead time de auditoria / relatório do INMETRO	Cronograma curto + aprovação Inmetro	Acompanhar o processo de certificação das unidades e entrar em contato com o INMETRO para proceder a auditoria	Andamento	Obter a certificação do Inmetro	W46	Nome do resp.
10	SCH - Plano de backup para montagem de micro-ondas sem a linha de montagem instalada	Atraso na disponibilidade da linha de montagem na China	Montagem de três amostras de cada modelo para verificar se todos os componentes estão de acordo com a especificação da matriz	Andamento	Produtos montados e todos os componentes de acordo com o esperado	W43	Nome do resp.
11	SCH - Teste funcional de placa demorando mais do que o esperado	Quantidade dos gabaritos de teste não é adequado para alto volume	Quotar gabaritos de teste adicionais e modelos automáticos	Andamento	Ter gabaritos adicionais ou automáticos disponíveis no fornecedor local	W45	Nome do resp.
12	PCS - Custo de produto (impacto na margem)	Custo do produto acima do plano	Acompanhar o projeto e negociar a literatura / embalagem	Andamento	Ter o custo no mesmo nível do projetado	W50	Nome do resp.
13	SCH - certificação do processo de soldagem da placa	Ocorrência de problemas durante o processo de soldagem no fornecedor local	Enviar 30 amostras de placas para serem testadas na matriz de acordo com seu procedimento padrão	Andamento	Obter o reporte de aprovação da matriz	W47	Nome do resp.

Fonte: Adaptada pela autora a partir de documentos internos da Thor