

# PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UMA FRIGIDEIRA MULTIFUNCIONAL (FRIMU)

<sup>1</sup> Carolina Reis Gualberto; <sup>1</sup> carolinareisgualberto; <sup>1</sup> Universidade Federal de Ouro Preto;  
<sup>2</sup> Paula Faria Ribeiro; <sup>2</sup> paulafariaribeiro@gmail.com; <sup>2</sup> Universidade Federal de Ouro Preto;  
<sup>3</sup> Camilla Aparecida Nunes; <sup>3</sup> camillaufop@gmail.com; <sup>3</sup> Universidade Federal de Ouro Preto;  
<sup>4</sup> Vítor Pedroza da Silva Araújo; <sup>4</sup> vitorpsa93@gmail.com; <sup>4</sup> Universidade Federal de Ouro Preto.

**RESUMO:** O mercado competitivo impõe ao processo de desenvolvimento de produtos a necessidade de estar apto, em habilidades e competências, para atuar com dinamismo e flexibilidade em um grau até então não experimentado pelas empresas. O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) situa-se na interface entre a empresa e o mercado, cabendo a ele identificar às necessidades do mercado e propor soluções que atendam a tais necessidades. Entendendo a importância do PDP, desenvolveu-se uma Frigideira Multifuncional – FRIMU - que promoverá facilidades na hora de cozinhar um alimento complexo, e/ou diferentes itens, por proporcionar o cozimento simultâneo ou facilitar o cozimento do mesmo produto em quantidade maior ao mesmo tempo. O modelo de referência adotado é o método de desenvolvimento de produto de Rozenfeld *et al.* (2006). Com o modelo foi possível estabelecer as especificações-meta da FRIMU e definir o seu projeto conceitual, bem como entender os processos que envolvem o lançamento de um produto no mercado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Processo de Desenvolvimento de Produtos; Engenharia do Produto; Frigideira; Frigideira Multifuncional.

**ABSTRACT:** The competitive market imposes on the product development process the need to be able, in skills and competences, to perform with dynamism and flexibility not previously experienced by companies. The Product Development Process (PDP) is located at the interface between the company and the market, identifying the needs of the market and propose solutions that meet those needs. Understanding the importance of the PDP, a multifunctional fryer - FRIMU - was developed to facilitate cooking complex food and/or different items, by providing simultaneous cooking or the cooking of the same product in greater quantity at the same time. The reference model adopted is the product development method of Rozenfeld *et al.* (2006). With the model it was possible to establish the target specifications of FRIMU and define its conceptual project, as well as understand the processes that involve the launch of a product on the market.

**KEYWORDS:** *Product Development Process; Product engineering; Fryer; Multifunctional fryer.*

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de produtos é um processo cada vez mais crítico para a competitividade das empresas, principalmente com a crescente internacionalização dos mercados, aumento da variedade de produtos e redução do ciclo de vida dos produtos no mercado. Segundo Rozenfeld *et al.* (2006) é por meio do processo de desenvolvimento de produtos que a empresa pode criar novos produtos mais competitivos e em menos tempo para atender à constante evolução do mercado, da tecnologia e dos requisitos do ambiente institucional.

Os clientes estão cada vez mais exigentes, informados e com maiores possibilidades de escolhas, e as empresas, lançam novos produtos cada vez mais e mais rapidamente, os quais buscam atender continuamente às mudanças nas necessidades dos clientes, criando no cliente o desejo de substituir o produto anterior. O mercado competitivo impõe ao processo de

desenvolvimento de produtos a necessidade de estar apto, em habilidades e competências, para atuar com dinamismo e flexibilidade em um grau até então não experimentado pelas empresas. O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) situa-se na interface entre a empresa e o mercado, cabendo a ele identificar — e até mesmo se antecipar — às necessidades do mercado e propor soluções (por meio de projetos de produtos e serviços relacionados) que atendam a tais necessidades. Justificando sua importância estratégica.

Entendendo a importância do PDP, o objetivo deste estudo é desenvolver uma Frigideira Multifuncional – FRIMU - que promoverá facilidades na hora de cozinhar um alimento complexo, e/ou diferentes itens, por proporcionar o cozimento simultâneo ou facilitar o cozimento do mesmo produto em quantidade maior ao mesmo tempo. E as consequências serão economia de gás, economia de louças para limpeza, maior praticidade, cozinhar mais de uma porção ao mesmo tempo, cozinhar diferentes variedades ao mesmo tempo, padronização do visual dos preparos, pois uma única frigideira irá fazer a função de mais de uma. O modelo de referência adotado é o método de desenvolvimento de produto de Rozenfeld *et al.* (2006), que consiste em: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. Adotou-se o método de Rozenfeld *et al.* (2006) por contribuir com a diminuição do subjetivismo, tendenciosidade e arbitrariedade do processo, além de possuir uma extensa bibliografia base, além de ser um processo completo, em que cada fase é delineada e possui um produto bem definido, possibilitando a avaliação do que foi feito em cada etapa.

Nas próximas seções serão apresentadas a metodologia, as etapas de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. Os resultados obtidos serão apresentados nas seções 4 e 5, seguido das referências que foram utilizadas neste estudo.

## 2. METODOLOGIA

Neste trabalho, o modelo de referência adotado é o método de desenvolvimento de produto de Rozenfeld *et al.* (2006), que consiste em três macrofases, que abrangem desde o planejamento estratégico dos produtos à retirada do produto. As macrofases de pré-desenvolvimento e pós-desenvolvimento são mais genéricas e podem ser utilizadas em diferentes tipos de empresa com pequenas alterações. A macrofase de desenvolvimento enfatiza os aspectos tecnológicos correspondentes à definição do produto em si, suas características e forma de produção.

A primeira fase de desenvolvimento, o Projeto Informacional, cria, a partir do Plano do Projeto, as Especificações-Meta do futuro produto, que são aquelas que se deseja obter no final das atividades de engenharia, compostas pelos requisitos e pelas informações qualitativas sobre o futuro produto. Avalia-se quais são as reais necessidades e desejos dos clientes, através de questionários, abertos e fechados, além de concorrentes diretos e indiretos através do *benchmarking*. A análise das respostas dos questionários e do *benchmarking* pode ser realizada através da 1ª Matriz de Qualidade do QFD, juntamente com outras funções da matriz. Em seguida, na fase de concepção do produto, o Projeto Conceitual, soluções de projeto são geradas e estudadas detalhadamente até se encontrar a melhor solução possível que seja capaz de atender às Especificações-Meta concebidas na fase anterior. Na fase de Projeto Detalhado, a concepção do produto será detalhada e transformada nas Especificações Finais, que podem abranger uma ampla gama de documentos, detalhando cada item que compõem os respectivos processos de fabricação. Na maioria dos casos, outros documentos são gerados também, como protótipo funcional, projeto dos recursos, com dispositivos e ferramentas, e o Plano de Fim de Vida, o qual estabelece condições para a descontinuidade e a reciclagem dos produtos. Após, o protótipo é aprovado, assim, o produto pode ser homologado e as Especificações Finais são determinadas. Durante a preparação da produção, o produto é certificado com base nos resultados dos lotes piloto. Isso significa que os testes são feitos com produtos fabricados com peças oriundas da linha de produção. Acontece, também, a homologação da produção, culminando com a liberação do produto e consequente, seu lançamento.

### 3. PRÉ-DESENVOLVIMENTO

Nesta etapa, ocorre a definição dos times e especialistas responsáveis pela condução do projeto. É preciso definir seus papéis, contribuição de cada um e suas responsabilidades, além do organograma do projeto. Para o desenvolvimento da FRIMU, optou-se pelo desenvolvimento e contribuição mútua entre os membros na construção do projeto em todas as etapas. O plano de gerenciamento do escopo, as tarefas e as necessidades foram hierarquizadas através do cronograma, Figura 1, pré-estabelecido para o projeto. Assim, o projeto será controlado de acordo com os prazos do cronograma



FIGURA 1 – Cronograma de desenvolvimento da FRIMU. Fonte: Elaborado pelos autores.

## 4. DESENVOLVIMENTO

### 4.1 Projeto Informacional

#### 4.1.1 Análise do Mercado

De acordo com a SINCOVAGA (2018a), os latino-americanos gastam, em média, 8% de seu tempo, preparando refeições para si e suas famílias. Ainda de acordo com a SINCOVAGA (2018a), os consumidores se alimentam em média 4 vezes ao dia, sendo o almoço a refeição mais importante para 54% dos domicílios, seguido pelo café da manhã, que aparece com 36%. Os comportamentos mudaram bastante nos últimos tempos, mas em 93% dos domicílios, a mulher é a responsável pela preparação das refeições e, em apenas 13% das famílias, os homens cozinham (SINCOVAGA, 2018a). Conforme a SINCOVAGA (2018b), os brasileiros costumam associar uma dieta saudável à uma refeição preparada em casa. Assim, 55% dos brasileiros cozinham em casa quando buscam por uma alimentação saudável e 32% acham difícil comer de forma saudável fora de casa (SINCOVAGA, 2018b). Segundo a AKATU (2017), o Brasil está no sexto lugar do *ranking* de pessoas apaixonadas pela cozinha, correspondendo a 38% dos brasileiros e, além disso, os brasileiros se dedicam em uma média de 5,2 horas por semana na cozinha. Outro ponto interessante, conforme a SINCOVAGA (2018a), é que as pessoas da América Latina procuram por alimentações equilibradas, fáceis e rápidas de preparar: 40% consideram o equilíbrio nutricional quando escolhem o que cozinhar, 34% querem alimentos fáceis de preparar e 21% dos domicílios utilizam produtos que facilitam o cozimento.

Portanto, considerando que uma frigideira multifuncional pode ser utilizada em qualquer refeição do dia, que seja preparada em casa, o público alvo é bem amplo, podendo ser homens, mulheres, jovens, adultos, adolescentes ou idosos. Pode-se visualizar um grande mercado para o produto.

Com relação aos produtos semelhantes, tem-se as frigideiras tradicionais, aqui representada pela Frigideira Flavorstone Polishop, Figura 2. De acordo com o fabricante, ela é antiaderente, não risca, não lasca, não deforma e é livre de PFOA (ácido perfluorooctano - produto químico utilizado para revestir produtos antiaderentes e antimanchas, vinculado a cânceres) além de não soltar resíduos. O fabricante informa que seu cabo é de baquelite e a tampa é de vidro. Seu diâmetro é 24 cm, capacidade de 1,5 l e não pode ser levada ao forno.



**FIGURA 2** - Frigideira Flavorstone Polishop. **Fonte:** POLISHOP.

Outro produto semelhante é a Frigideira Transhome 5 Em 1, Figura 3. Segundo o fabricante, a frigideira possibilita o cozimento de uma refeição completa, projetada com 5 compartimentos. É antiaderente, resistente a manchas, pode ir ao forno e à máquina lava-louças. O fabricante afirma que a frigideira requer apenas um queimador devido a sua placa de base metálica *heavy gauge* que distribui o calor uniformemente por toda a sua extensão. É feita de Alumínio + ABS (acrilonitrilo butadieno estireno) e tem tamanho aproximado de 38 x 56 x 4,5 cm.



**FIGURA 3** - Frigideira Transhome 5 Em 1. **Fonte:** DHGate.

#### 4.1.2 Primeira Matriz da Qualidade

Nesta etapa foram aplicados dois questionários via Formulários do Google. Os formulários foram enviados em grupos de *Whatsapp*, de temas diversos - pois, conforme mostrado na seção 3.1.1, o público alvo é bem amplo e diverso.

O primeiro questionário aplicado continha perguntas abertas para aquisição de informações relacionadas às necessidades de mercado com relação ao produto em desenvolvimento. Segue as perguntas: “Se tratando de frigideiras, o que você acredita ser importante para seu uso e manutenção?”, “Em relação aos produtos similares, quais são suas principais deficiências?”, “Quais são os principais alimentos que você cozinha na frigideira?”, “Qual a importância do design de uma frigideira, na hora da compra?”, “O que uma frigideira precisa ter para ser segura?” e “Que faixa de preço você considera justa para este produto?”.

Obteve-se 38 respostas e, com base nessas respostas, foi elaborado um segundo questionário, com questões fechadas, com o objetivo de valorar, pela perspectiva do cliente, características e requisitos do produto. Nesse segundo questionário, os clientes em potencial, deveriam responder, numa escala de 1 (pouco importante) a 5 (muito importante), as questões: “Qual o grau de importância dos itens em uma frigideira multifuncional: antiaderência, material, tamanho, facilidade de limpeza, tampas, modelo e estampa”, “Qual o grau de importância para uma frigideira multifuncional ser adaptável para preparar os seguintes alimentos: ovos mexidos, ovos fritos, omeletes, carnes legumes, panquecas, tapioca e pães”, “Qual a importância dos itens abaixo em relação ao cabo da frigideira multifuncional: ser removível, ir ao forno, não aquecer, facilidade de encaixa na mão (anatômica) e comprimento”, “Qual o grau de importância das seguintes multifuncionalidades: fundo único, liso, tradicional, normal; fundos removíveis com modelos de chapas em diferentes geometrias (formatos) e com possibilidade de remover as chapas para um fundo liso; e, fundo único com divisores multiformatos” e “Você estaria disposto a pagar um preço maior por uma frigideira multifuncional de maior qualidade e com mais funções”.

Esse questionário obteve 58 respostas e alimentou a Primeira Matriz da Qualidade. Assim, os requisitos dos clientes, formulados a partir do questionário fechado, são: cozinhar diferentes tipos de alimentos, facilidade de limpeza, o cabo não aquecer, o cabo ir ao forno, o cabo ser removível, modelo, estampa, fundo único liso, fundo único com divisórias, chapas com diferentes formatos e fundo liso, tampas e tamanho. A partir dos requisitos citados, fez-se o

desdobramento dos requisitos do produto: antiaderência, material da frigideira, material da tampa, cabo anatômico, comprimento do cabo, material do cabo, número de chapas, profundidade da frigideira, largura da frigideira, estabilidade da base, peso da frigideira, formato das chapas, cor da frigideira, peso de cada chapa.

Após a definição dos requisitos, foi definida a matriz de correlação entre requisitos do produto *versus* requisitos do produto, para identificar o relacionamento entre os requisitos, bem como um direcionador de melhoria, em que foram analisados o impacto no requisito ao aumentar ou diminuir características chaves associadas. Também foi definida a correlação entre os requisitos do produto com os requisitos do cliente, utilizando os pesos forte, moderado e fraco. O grau de importância que os clientes oferecem para os requisitos no questionário aberto foi obtido através da média das respostas recebidas nos questionários. Também foi realizado o Kano interno para definir o grau de importância geral. Para realizar o *Benchmarking* foram utilizadas as análises da seção 4.1.1. Já a qualidade planejada foi estabelecida com base nas metas almejadas pela FRIMU em uma escala Likert e o argumento de venda baseados nos pesos 1, 1,2 e 1,5. No *Benchmarking* técnico foram comparadas algumas especificações das frigideiras concorrentes e, assim, definiu-se os valores meta para a FRIMU: um cabo de comprimento 18 cm, 3 chapas, 28 cm de largura, o peso da frigideira de 1,3 kg e o peso de cada chapa de 0,4 kg.

## 4.2 Projeto Conceitual

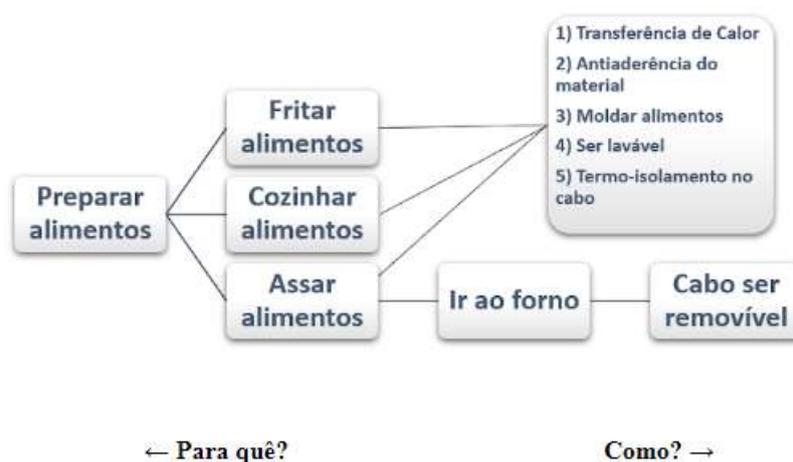
Primeiramente, definiu-se as funções principal e secundárias da FRIMU, exibidas na Figura 4.



**FIGURA 4** – Funções FRIMU. **Fonte:** Elaborado pelos autores.

Foi definido como funções ergonômicas: ser transportável, ser leve, ser personalizável e possuir cabo anatômico.

Com as definições das funções principal e secundárias, foi possível realizar a análise das funções do produto. As funções são apresentadas como são percebidas e avaliadas pelo consumidor. Para conduzir a análise, tem de se perguntar “como?” e “para quê?” (GALLO, 2012). Assim, se define a Árvore Funcional e proposição de soluções conceituais para as funções (GALLO, 2012). A Figura 5 exibe a aplicação da análise morfológica na FRIMU.



**FIGURA 5** – Árvore Funcional FRIMU. **Fonte:** Elaborado pelos autores.

As informações evidenciadas na Árvore Funcional proporcionaram a construção da Matriz Morfológica exibida no Quadro 1.

**QUADRO 1** – Matriz Morfológica FRIMU.

Funções/ Soluções	1	2	3
<b>Cozinhar /Fritar alimentos</b>	Tampa de vidro	Antiaderência do Material	Aquecer igualmente todo o conteúdo da panela
<b>Assar Alimentos</b>	Cabo ser Removível	Ir ao forno	Resistência do material
<b>Ser lavável</b>	Pintura da frigideira	Material da frigideira	Autolimpante
<b>Versatilidade em formatos</b>	Quantidade de Chapas	Diferentes formatos de chapas	Moldar alimentos

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

A escolha do material foi feita de forma a agregar valor ao produto e atender da melhor forma os seus requisitos dos clientes. A tampa será em vidro temperado para não ocorrer acidentes e para resistir ao calor. Já panela e as chapas serão de alumínio com revestimento antiaderente e livre de PFOA (ácido perfluorooctanóico, usado para produzir revestimentos antiaderentes e antimanchas, que vem sendo vinculado a cânceres e malformações congênitas), para que os alimentos não grudem na panela, evitando desperdícios, facilitando a lavagem e também o preparo do alimento. Pois, o alumínio possui uma excelente condução térmica e distribuição de calor. O cabo será de baquelite, polímero que age como isolante térmico, para que o cabo não aqueça e ocorram acidentes. A pintura contará com 4 camadas de revestimento, cada uma com uma função. Serão elas: revestimento antiaderente; revestimento para manter a propriedade antiaderente - mesmo após muito uso; revestimento resistente ao calor durante o cozimento; revestimento de poliéster de silicone, especialmente desenvolvido para manter a alta temperatura. A base terá indução em aço inoxidável que distribuirá calor de maneira uniforme em toda a frigideira. E, por fim, o material informacional será o manual, que virá como um livro sucinto e bem explicativo, para evitar o uso indevido e possíveis acidentes.

Assim, após estabelecer os materiais que serão utilizados na FRIMU, foi possível construir o Quadro 2 com os Sistemas, Subsistemas e Componentes (SSC) da frigideira.

**QUADRO 2 – SSC FRIMU.**

<b>SISTEMAS</b>	<b>SUBSISTEMAS</b>	<b>COMPONENTES</b>
<b>Frigideira</b>	Panela	Alumínio + revestimento antiaderente
	1 Chapa com 4 quadrados	
	1 Chapa com 2 círculos	
	1 Chapa com 4 círculos	
	Base de Indução	Aço inoxidável
	Tampa	Vidro Temperado
	Cabo	Baquelite

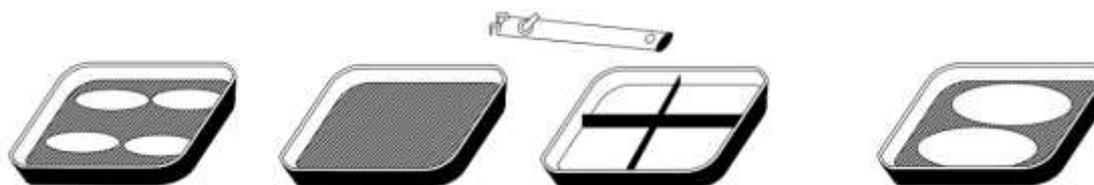
**Fonte:** Elaborado pelos autores.

#### 4.2.1 *Design for Environment* (DfE) - Projeto para meio ambiente

Foram propostos para o DfE: produção com parte da energia proveniente de fontes renováveis; produto modular (tampa + cabo removível + panela + chapas), permitindo uma fácil manutenção e facilitando a troca de alguma dessas partes caso haja necessidade, aumentando assim a vida útil do produto; manutenção realizada em lojas autorizadas para um melhor controle e garantia; economia de óleo pela antiaderência e, conseqüentemente, a diminuição da poluição proveniente deste, pois muitas pessoas não fazem o descarte corretamente do óleo; economia de água e sabão na lavagem proporcionada pela antiaderência; economia de gás pela possibilidade de preparar mais de um alimento ao mesmo tempo; economia de energia, pois seu material permite a conservação da temperatura do alimento por mais tempo; durabilidade alta devido ao material utilizado na fabricação, o que acarretará a não poluição do meio ambiente causada por produtos com maior de vida útil; embalagem projetada sustentavelmente; e, política de troca com descontos e reutilização do material.

#### 4.2.2 Protótipo

Um protótipo foi desenvolvido em CAD para representar o design da FRIMU, Figura 6, contendo o cabo removível e as chapas: fundo liso, fundo com 4 formatos redondos, fundo com formatos 4 quadrados e fundo com 2 formatos redondos.

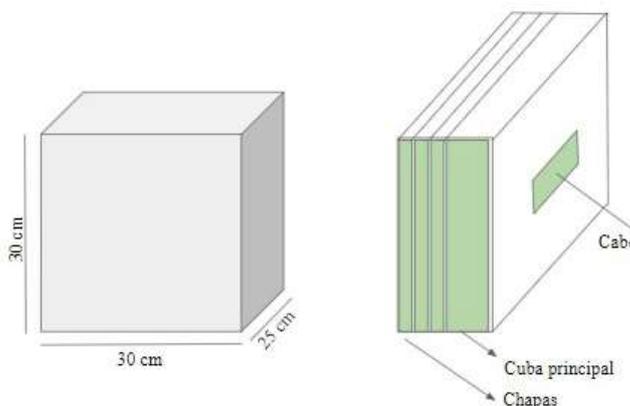


**FIGURA 6** – Protótipo FRIMU. **Fonte:** Elaborado pelos autores.

#### 4.3 Projeto Detalhado

Nesta etapa, foi estabelecido o projeto de embalagem, Figura 7, da FRIMU: o material utilizado na embalagem será papelão reciclado; o cabo será armazenado dentro da frigideira para redução de espaço; informações preliminares sobre fornecedor e as funções/modo de uso

estará na embalagem; informações para contato (Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC) estará na embalagem; conterá imagem ilustrativa e atrativa do produto com comidas preparadas nos formatos das chapas; e, isopor entre as chapas para não arranhar.



**FIGURA 7** – Embalagem FRIMU. **Fonte:** Elaborado pelos autores.

## 5. PÓS-DESENVOLVIMENTO

Após a preparação para a produção, o lançamento do produto e ações do pós-desenvolvimento (monitoramento de mercado, distribuição do produto, produção, atendimento do cliente e assistência técnica) e ocorre a descontinuação do produto. Para a descontinuação, o grupo pensou encerrar a produção, baseando-se em pesquisas de mercado para identificar baixos índices de compra que não justificariam os custos com a produção. Após, finalizar o suporte do produto e receber as frigideiras como uma logística reversa de pós-consumo, encaminhando-as para a reciclagem, podendo inclusive utilizar o material para fabricar novos produtos.

## 6. CONCLUSÃO

Identifica-se que foi possível criar um produto viável, que possui um mercado atrativo, amplo e diverso. Considerando a existência de produtos similares, julga-se que há viabilidade econômica e técnica, criando uma real oportunidade de investimento. Acredita-se também que a vantagem competitiva do produto está diretamente relacionada ao seu desenvolvimento caracterizado pela escuta ativa das exigências dos clientes aliado ao pensamento ecológico e atualizações tecnológicas que conferem alto desempenho, melhor custo benefício e distribuição condizentes com o atual nível de exigência dos consumidores.

Avalia-se a possibilidade de, como trabalhos futuros, desenvolver as etapas de preparação para a produção, lançamento do produto e ações do pós-desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

**AKATU.** Cozinhar em casa contribui para boa saúde e integração da família, 2017. Disponível em <<https://www.akatu.org.br/noticia/cozinhar-em-casa-contribui-para-boa-saude-e-integracao-da-familia/>>. Acesso em 28 novembro 2020.

**DHGate.** Frigideira Transhome 5 Em 1. Disponível em <<https://pt.dhgate.com/product/transhome-5-in-1-magic-frying-pan-master/421488602.html>>. Acesso em 26 maio 2019.

**GALLO, M. S. Aplicação da metodologia de Análise do Valor ao projeto conceitual de uma maca de banho hospitalar.** Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Engenharia Mecânica da Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, 2012.

**SINCOVAGA - Sindicato do Comércio Varejista de Gêneros Alimentícios do Estado de São Paulo.** Maioria da população da América Latina almoça e janta em casa, 2018a. Disponível em <<https://www.sincovaga.com.br/maioria-da-populacao-da-america-latina-almoca-e-janta-em-casa/>>. Acesso em 26 junho 2019.

**SINCOVAGA - Sindicato do Comércio Varejista de Gêneros Alimentícios do Estado de São Paulo.** Quando busca refeições saudáveis, brasileiro prefere cozinhar em casa, 2018b. Disponível em <<https://www.sincovaga.com.br/quando-busca-refeicoes-saudaveis-brasileiro-prefere-cozinhar-em-casa/>>. Acesso em 28 novembro 2020.

**POLISHOP.** Frigideira Flavorstone Polishop. Disponível em <<https://www.polishop.com.br/panela-saute-grand-24cm-tampa/p?idsku=125417>>. Acesso em 26 maio 2019.

**ROZENFELD, H. et al. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo.** São Paulo: Saraiva. 2006.