

ANÁLISE DAS ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DE UM MISTURADOR DE CARNE PARA USO EDUCATIVO NO AMBIENTE UNIVERSITÁRIO

¹Andrei de Azambuja Maraschin; ¹andrei.maraschin@gmail.com; ¹Universidade Federal do Pampa;
²Maurício Randolfo Flores da Silva; ²mauriciorandolfo@gmail.com; ²Universidade Federal do Pampa;
³Camila Geisler Bispar; ³camilageislerb@gmail.com; ³Universidade Federal do Pampa;
⁴Vanderlei Eckhardt; ⁴vanderlei.eckhardt@unipampa.edu.br; ⁴Universidade Federal do Pampa;

RESUMO: Nas últimas décadas, a inovação vem atingindo os setores e universidades de uma forma crescente, aumentando também o desenvolvimento de produtos. O desenvolvimento de produtos durante o período de graduação é algo que acaba sendo muito importante para os discentes, já que trará a prática ao ambiente estudantil. Percebe-se também a importância de se ter produtos nos laboratórios, que serão utilizados futuramente na profissão escolhida. O produto desenvolvido é um misturador de carnes com pás triangulares que será utilizado pelos alunos do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa e possui como principal intuito analisar as etapas do desenvolvimento pelos alunos do curso de Engenharia de Produção da mesma universidade. O desenvolvimento de um produto é subdividido nas etapas de termo de abertura do projeto, projeto informacional, projeto conceitual e projeto detalhado e sua importância é verificada ao identificar previamente as informações necessárias para a fabricação do produto, além de permitir um estudo e desenvolvimento de princípios de solução para cada uma das funcionalidades do equipamento.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia; Misturador de carne; Desenvolvimento de produto.

ABSTRACT: In recent decades, innovation has been increasingly reaching sectors and universities, as well as increasing product development. The development of products during the undergraduate period is something that ends up being very important for students, as it will bring the practice to the student environment. It is also noticed the importance of having products in the laboratories, which will be used in the future in the chosen profession. The product developed is a meat mixer with triangular blades that will be used by the students of the Food Engineering course at Universidade Federal do Pampa. Its main purpose is to analyze the stages of development by the students of the Production Engineering course at the same university. The development of a product is subdivided into the project opening, informational design, conceptual design and detailed design stages and its importance is verified by pre-identifying the information required for the product's manufacture, as well as allowing a study and development of solutions for each of the equipment's features.

KEYWORDS: Engineering; Mixer of meat; Product development.

1. Introdução

Nas últimas décadas, um cenário de crescente inovação tem contribuído para o desenvolvimento de novos produtos, que rapidamente são difundidos globalmente e possibilitam o acesso à novas tecnologias para diferentes mercados (BAXTER, 2011). De acordo com Lobosco, Moraes e Maccari (2011), as universidades são consideradas como fonte principal de inovação e propiciam o conhecimento necessário para o desenvolvimento de novas tecnologias, o que acaba sendo transformado em novos produtos no mercado, posteriormente.

Fazendo uma análise desse contexto inovativo, Bueno e Balestrin (2012) ressaltam a importância do desenvolvimento de produtos no ambiente educacional, possibilitando aos

acadêmicos aplicação prática de conhecimentos teóricos e experiência para vivências futuras no mercado de trabalho. Tendo esse contexto em vista, durante o segundo semestre de 2018 e o primeiro semestre de 2019, nos componentes curriculares de Engenharia do Produto I e II do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), foi proposto a um grupo de alunos o desenvolvimento de todas as etapas necessárias para a produção de um misturador de carne com pás triangulares.

Na concepção de Dias (2014), um misturador tem a funcionalidade de proporcionar a homogeneização dos componentes de um produto final, que podem ser representados por carne cozida e/ou crua, gorduras e diversos outros tipos de ingredientes, de acordo com a necessidade do usuário. Já que o produto proposto terá a finalidade de uso nos laboratórios da UNIPAMPA, seja nos componentes curriculares do curso de Engenharia de Alimentos, ou projetos de extensão e pesquisa da área, pois, Bento e Cavalcante (2013) justificam que a disseminação de informações e conhecimentos científicos e tecnológicos geram um ambiente de aprendizagem mais facilitado e fortalecido.

Diante da necessidade de geração de conhecimento nos laboratórios da universidade e do fornecimento de experiências práticas do processo inovativo de desenvolver produtos e novas tecnologias aos discentes da graduação, este trabalho tem o objetivo de acompanhar as etapas do desenvolvimento de um misturador de carnes com pás triangulares por um grupo de acadêmicos da Universidade Federal do Pampa. Em paralelo, especificamente, têm-se o intuito de analisar as etapas necessárias para o desenvolvimento de um produto, entender o papel da universidade neste contexto inovativo e avaliar a contribuição no processo para a construção de conhecimento para os alunos do componente curricular.

2. Referencial Teórico

O referencial teórico deste trabalho possui o objetivo de embasar o conhecimento a respeito dos principais temas presentes na construção dessa pesquisa. Assim sendo, está dividido em desenvolvimento de produto com suas etapas e as funcionalidades do misturador de carne.

2.1. Desenvolvimento de produtos

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), o desenvolvimento de um novo produto com o aumento da variedade de produtos já existentes e a redução do ciclo de vida destes, passou a ter seu caminho cada vez mais crítico. Dessa forma, cada vez mais os novos produtos buscam atender segmentos

específicos do mercado, visando incorporar novas tecnologias e se adequar a novos padrões de legalidade. De acordo com Faria *et al.* (2008) o desenvolvimento de produtos é o esforço realizado por uma equipe para modificar dados que são apenas oportunidades e possibilidades, em informações para a fabricação de um produto.

O desenvolvimento de um produto é subdividido nas etapas de projeto informacional, projeto conceitual e projeto detalhado (BATALHA *et al.*, 2008). No projeto informacional, de acordo com Dias (2014), ocorrem as definições das especificações do produto. Ela é responsável por identificar, tratar e sintetizar as informações obtidas sobre o problema ou tarefa referente ao desenvolvimento do produto. Essas especificações guiarão o trabalho nas próximas fases (FONSECA, 2000).

Rozenfeld *et al.* (2006), aborda que o projeto conceitual é a fase onde o produto é criado, onde ocorre a sua representação e escolha das soluções, ou seja, é a fase da concepção do produto. Na fase do projeto conceitual, são muito utilizados o conhecimento, as habilidades e a criatividade da equipe responsável por desenvolver o projeto. Seu foco é solucionar os problemas do cliente, bem como desenvolver soluções para dar seguimento a próxima fase, sendo esta o projeto detalhado (PAGAN; SILVA; MELLO, 2013).

Por fim, o projeto detalhado envolve a integração de três ciclos, sendo eles o detalhamento, a aquisição e a melhoria do ciclo. Nesta fase, são desenvolvidos todos os cálculos necessários, bem como a simulação para realizar a modelagem do protótipo do produto. Nesta fase é analisado a falha e é realizado o teste do protótipo. Os recursos disponíveis com relação a manufatura e instruções de assistência são desenvolvidos e então é passado aos vendedores (GUELERE FILHO; ROZENFELD, 2006).

2.2. Misturador de carnes

O misturador de carnes é uma máquina de alto desempenho, construída totalmente em aço inox, que acelera os processos de produção na mistura de carnes, resultando em alimentos processados com qualidade (CAF MÁQUINAS, 2018). No mercado, o misturador de carnes é encontrado com diferentes capacidades de volume e são indicados pelos fabricantes para o uso em diversos estabelecimentos comerciais, como açougues, supermercados e casa de carnes (DALEN SHOP, 2017).

Outras características do misturador são vantajosas como uma alta durabilidade e facilidade na sua higienização, uma vez que esta possui um ciclo de vida longo, com facilidade de manejo,

possibilitando assim um acesso fácil para a limpeza do equipamento (CAF MÁQUINAS, 2018). O misturador atende as especificações das normas do INMETRO, sendo desenvolvido com um eficiente sistema de segurança, incluindo chave de liga/desliga e botão de emergência. É um equipamento bem equipado, com funcionamento prático e seguro e contém em seu interior, um conjunto de pás que misturam as carnes com os temperos e condimentos de maneira que a mistura sai completamente pronta do equipamento (DALEN SHOP, 2017).

3. Metodologia

A metodologia deste trabalho está dividida em método de pesquisa e método de trabalho, sendo o primeiro responsável por detalhar a metodologia adotada para este estudo, conforme a classificação de pesquisa. Já o segundo tópico, têm a função de abordar a sequência de etapas empregadas para atingir os objetivos propostos para este trabalho.

3.1. Método de pesquisa

Tendo como base a classificação proposta por Gil (2010), este trabalho está classificado conforme a sua abordagem como uma pesquisa qualitativa, e de acordo com o método empregado, como um estudo de caso. Essa escolha pode ser justificada pelos dados utilizados para a construção deste trabalho serem resultado de análise e acompanhamento direto dos processos e procedimentos realizados durante o desenvolvimento dos componentes curriculares de Engenharia do Produto I e II, verificando assim seu caráter qualitativo e possibilitando a classificação do método como estudo de caso.

De acordo com Gil (2010), o objetivo do trabalho pode ser definido como exploratório e a finalidade da pesquisa recebe a classificação de aplicada. Nesse sentido, a visão exploratória é adotada por investigar os resultados obtidos com o emprego da metodologia teórica de construção de um produto, e da mesma forma, a aplicação da pesquisa é percebida por transcender o campo de estudo teórico e utilizar os conceitos para verificação prática do trabalho.

3.2. Método de trabalho

A metodologia de trabalho empregada segue o fluxograma apresentado na Figura 1, e os objetivos de cada etapa que compõem a sequência de execução para atingir o resultado final são expostos no Quadro 1. A adoção destas etapas e os objetivos são baseados no referencial teórico proposto por Batalha *et al.* (2008).



FIGURA 1 – Sequência de etapas do método de trabalho. Fonte: Autores (2019).

QUADRO 1 - Objetivos das etapas do método de trabalho

Etapa	Objetivo
Termo de Abertura do Projeto	Definir o produto a ser desenvolvido, qual mercado será atendido e quando o mesmo será lançado.
Projeto Informacional	Transformar o escopo inicial do projeto em especificações e detalhar os requisitos do produto.
Projeto Conceitual	Definição dos princípios de solução para as funções do produto e concepção do arranjo esquemático das partes constituintes do mesmo.
Projeto Detalhado	Completar a descrição do produto, apresentando a lista de materiais e o dimensionamento dos componentes.

Fonte: Adaptado de Batalha *et al.* (2008).

4. Resultados e discussões

A apresentação e discussão dos resultados obtidos com este trabalho está dividida em quatro tópicos, conforme a sequência relatada no método de trabalho, na seção 3.2. Assim, primeiramente é introduzido o termo de abertura do projeto e na sequência são abordados os resultados obtidos nos projetos informacional, conceitual e detalhado, respectivamente.

4.1. Termo de Abertura do Projeto

Visando atender aos objetivos da fase, foi elaborado um documento descrevendo o produto a ser desenvolvido, seu mercado e sua data de lançamento. Dessa forma, partindo da necessidade de construção de um misturador de carne para uso educacional no laboratório dos componentes curriculares do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, o produto foi definido como sendo este.

O mercado que ele visa atender é restrito ao ambiente acadêmico, o que reduz a necessidade de

robustez e de grande capacidade de volume para o equipamento, mas introduz uma série de particularidades, como o fato de possibilitar uma contínua visualização do processamento da carne. Quanto à data de lançamento, foi estipulando um prazo prevendo que a última etapa do projeto, denominado projeto detalhado, tem a data de entrega estabelecida para julho de 2019, e que a construção do equipamento deve ter um prazo de, no mínimo três meses, foi definido que o mesmo estará disponível para uso nos laboratórios da universidade a partir do primeiro semestre letivo de 2020.

4.2. Projeto Informacional

A construção desta etapa foi realizada a partir de entrevistas com o professor responsável pelo laboratório onde o equipamento será instalado, a fim de entender as necessidades de uso do cliente. Durante as reuniões, foi constatado que o misturador precisa ter as pás em formato triangular e apresentar uma capacidade de 20 litros, ser construído conforme as normas brasileiras para produtos alimentícios e possuir um ciclo de vida de aproximadamente 20 anos. Partindo das especificações fornecidas pelo cliente, foi estruturada uma lista de requisitos que o produto deve atender e em qual fase do projeto e/ou utilização do produto este requisito será atendido. O Quadro 2 aborda os requisitos listados.

QUADRO 2 - Requisitos do Misturador de carnes

Requisito	Fase
Investimento inferior ao valor de mercado	Construção
Basculabilidade	Construção
Motor elétrico	Construção
Pás facilmente desmontáveis	Construção
Ser ergonômico	Utilização
Misturar carnes fracionadas	Utilização
Possuir sistema de desligamento imediato	Utilização
Visibilidade no processamento	Utilização

Fonte: Autores (2019).

4.3. Projeto Conceitual

Nesta etapa foram definidas as funções globais e parciais do produto, bem como os sistemas que o produto possuirá, conforme entrevista com o cliente para atender suas necessidades. A função global é definida como misturar carnes, tendo as entradas como energia elétrica, os

materiais são as carnes e temperos e o sinal é status inicial da máquina. As saídas de energia é o calor, do material é a carne misturada e a de sinal é o status final da máquina. As soluções definidas foram escolhidas conforme quadro 3 de acordo com as especificações-meta do produto.

QUADRO 3 – Descrição das soluções escolhidas

Função	Item Selecionado	Justificativa
Motoredutor	WEG Cestari ½ cv, monofásico	Esse tipo de motor se adapta às especificações necessárias para o misturador, que são o motor elétrico, monofásico e baixa rotação,
Sistema de acionamento/parada	Botão Liga/Desliga	O botão Liga/Desliga confere segurança ao operador, oferece desligamento imediato, e evita algum acionamento indevido.
Eixo	Maciço de 20mm de diâmetro	Este tamanho de eixo é o adequado para aplicar o torque nas engrenagens e sustentar as pás triangulares.
Sistema de Vedação	Selo mecânico	O selo mecânico elimina e previne vazamento de fluidos, aumentando o tempo de vida do equipamento.
Mancais de sustentação do eixo	Modelo arredondado	O mancal de modelo arredondado se adapta ao Eixo de 20mm de diâmetro, que se encaixa ao misturador, atendendo ao item quanto a facilidade de desmontagem.
Sistema de segurança	Botão de emergência	O botão de emergência possui baixo custo e fácil instalação, reduzindo o tempo de fabricação do equipamento
Estrutura do equipamento	Aço inox 316L	Pois ele atende às especificações das normas alimentícias e tem duração de aproximadamente 20 anos, consegue suportar o volume requerido pelo produto de 20l e possui manutenção de baixo custo pois não oxida. O mesmo se adequa às normas da ANVISA.
Sistema de refrigeração	Parede dupla com refrigeração	A parede dupla mantém o alimento refrigerado enquanto é processado e possui baixo custo de aquisição

Fonte: Autores (2019).

4.4. Projeto Detalhado

Esta fase inclui também o protótipo do produto. É neste momento que serão demonstrados os procedimentos e informações do produto, desde a lista de peças até a fabricação de peças que não serão compradas. No presente trabalho foram desenvolvidas 6 etapas: Reunião de começo das atividades, desenvolvimento das especificações técnicas, levantamento de fornecedores, elaboração do desenho em *software* 3D, elaboração do manual e por fim, o desenvolvimento do protótipo do produto no laboratório de fabricação da Universidade. Algumas peças serão compradas e outras fabricadas, conforme Quadro 4. Já o Quadro 5 mostra as dimensões do produto a ser desenvolvido e o material a ser utilizado na fabricação.

QUADRO 4 - Lista de componentes

Componente	Origem
Motorreductor	Comprado
Chave gangorra liga/desliga	Comprado
Eixo trefilado maciço de 20mm	Comprado
Selo Mecânico	Comprado
Mancal redondo UCFC 204 com eixo 20mm	Comprado
Botão de emergência	Comprado
Chapa Aço	Comprado
Pás	Projetado
Eixo	Projetado
Corpo do misturador	Projetado
Tampa	Projetado

Fonte: Autores (2019).

QUADRO 5 - Especificações Técnicas de componentes fabricados internamente

Componente	Descrição	Característica
Pás	Material	Aço inox 316L
	Comprimento	136,66mm
	Ângulo	45°
Eixo	Diâmetro	20 mm
	Material	Aço inox 316L
	Comprimento	700mm
Corpo do misturador	Material	Aço inox 316L
	Tamanho	(500 x 350 x 500)mm
Tampa	Material	Acrílico
	Tamanho	(500 x 500)mm

Fonte: Autores (2019).

5. Considerações finais

O desenvolvimento deste trabalho permitiu identificar as etapas necessárias para o desenvolvimento de um produto, o que compõe cada uma delas, e mais especificamente, no caso do misturador de carnes, verificar quais são os principais itens a serem levados em consideração na sua fabricação. Dessa forma, a partir das informações contidas nas etapas de planejamento do produto, sua construção e colocação em prática é facilitada, pois os dados dos materiais, fornecedores e dimensões das matérias-primas já estão disponibilizados.

Quanto às etapas do planejamento do produto, sua importância é verificada ao identificar previamente as informações necessárias para a fabricação do produto, além de permitir um estudo e desenvolvimento de princípios de solução para cada uma das funcionalidades do equipamento. O fato da construção desse trabalho ter ocorrido em meio acadêmico, proporcionou aos discentes um auxílio contínuo por parte do professor da disciplina e dos

técnicos do laboratório de fabricação da universidade, diluindo as dúvidas e gerando conhecimento e espírito inovativo nos discentes de forma prática.

Assim sendo, pode-se afirmar que as universidades possuem um papel de grande importância na construção de novas tecnologias e de profissionais preparados para lidarem com inovação, já que é detentora de recursos que possibilitam a geração de conhecimento nos acadêmicos, e de forma prática, pode promover experiências antes mesmo deles ingressarem no mercado de trabalho. Analogamente, os discentes, ao se depararem com uma situação de geração de ideias e necessidade de encontrar soluções para problemas similares, estarão mais preparados e experientes para encontrar as respostas mais adequadas.

Por fim, quanto ao projeto do produto tema deste trabalho, é possível afirmar que sua fabricação será de grande auxílio para o laboratório da Universidade Federal do Pampa, pois possibilitará novos projetos e a realização de aulas mais dinâmicas e práticas. Além disso, por ter o projeto elaborado por alunos, todos os custos foram pensados de forma a atender o orçamento disponibilizado para a universidade.

Referências

BATALHA, M. *et al.* **Introdução à engenharia de produção**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 3. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2011.

BENTO, M.C.M.; CAVALCANTE, R.S. Tecnologias móveis em educação: o uso do celular na sala de aula. **ECCOM**, v. 4, n. 7, jan./jun. 2013.

BOLGENHAGEN, N. J. **O processo de desenvolvimento de produtos: proposição de um modelo de gestão e organização**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2003.

BUENO, B.; BALESTRIN, A. Inovação colaborativa: uma abordagem aberta no desenvolvimento de novos produtos. **RAE - Revista de administração de empresas**, v. 52, n. 5, p. 517-530, set./dez. 2012.

CAF MÁQUINAS. **Moedor e misturador de carnes**. CAF MÁQUINAS, 2018. Disponível em <<http://cafmaquinas.com.br/moedor-e-misturador-carne>>. Acesso em: 17 ago 2019.

DALEN SHOP. **Misturador Skymesen de carne**. DALEN SHOP, 2017. Disponível em: <<https://www.dalenshop.com.br/equipamentos-para-acougue/misturador-de-carne/misturador->

de-carne-220v>. Acesso em: 20 ago. 2019.

DIAS, A.C.M. **Inspeção de produto de origem animal termoprocessado**. Monografia (Especialização em Produção, Tecnologia e Higiene de alimentos de origem animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/109206>>. Acesso em: 16 jul. 2019.

DIAS, A. **Projeto Informacional**. Disponível em: <<http://emc5301.paginas.ufsc.br/files/2014/03/projetoinformacional.pdf>>

FARIA, A.F. *et al.* **Processo de Desenvolvimento de novos produtos: Uma experiência didática**. In XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ABEPRO, 2008.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.
GUELERE FILHO, A.; ROZENFELD, H. **Integrating Ecodesign Methods and Tools into a Reference Model for Product Development**. IV Global Conference on Sustainable Manufacturing, 2006.

LOBOSCO, A.; MORAES, M.B.; MACCARI, E.A. Inovação: uma análise do papel da agência USP de inovação na geração de propriedade intelectual e nos depósitos de patentes da Universidade de São Paulo. **Revista de Administração da UFSM**, v.4, n. 3, p. 406-424, set./dez. 2011.

PAGAN, R.P.; SILVA, C.E.S.; MELLO, C. H. P. Projeto Conceitual no Processo de Desenvolvimento de Produtos Eletroeletrônicos: estudos de caso em empresas incubadas. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v.13, n. 03, p. 1089 - 1117, 2013. Disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/1402>>. Acesso em: 16 ago. 2019.

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