

PROJETO DE UMA ESTERILIZADORA DE GARRAFAS PARA ENVASAMENTO DE MOLHO DE PIMENTAS ARTESANAL

Alcenir Brandão; Alexandre Zanatta; Alyson Daniel; Beiamil Campagnolo; Danrley Gonçalves; Fernando Giroletti; Maico Costa; Ronaldo Caron¹
Anderson Baldissera; Daiane Carla Casonatto; Rodrigo Konrath²

RESUMO

Devido ao aumento de consumo de molho pimenta artesanal, verifica-se a importância da implementação de um sistema com melhorias tecnológicas. Este trabalho foca sua atenção na produção de molhos de pimenta artesanal, especificamente na esterilização dos frascos para envasamento. O principal objetivo é melhorar a agilidade no processo de esterilização, levando em conta a produção artesanal, eliminando gargalos, melhorando a qualidade da higiene dos frascos e reduzindo a mão de obra envolvida. O processo se utiliza uma máquina semi-automatizada na esterilização dos frascos. Essa foi selecionada através de alguns critérios, considerando-se custos, ergonomia e praticidade de realizar o processo. A implementação desta melhoria proporcionou aumento na produtividade, redução de mão de obra, aumentou a agilidade no processo e melhorou a qualidade do produto final.

Palavras-chave: Esterilização. Melhoria. Produção.

1 INTRODUÇÃO

A produção artesanal de molhos de pimenta, área claramente identificadora no que se refere à diversidade cultural, apresenta-se como uma possibilidade econômica pouco desenvolvida, devido, entre outras questões, à estagnação das tipologias de molhos produzidos nos seus diversos âmbitos, (GOMES, 2005).

A procura de novas tipologias de produtos baseados em conhecimentos enraizados em determinadas regiões poderá potencializar a inovação nesta área, no que se refere à sua oferta de produtos, abrindo novas possibilidades comerciais que poderão apresentar-se como focos de desenvolvimento das estagnadas economias do interior do país, (GOMES, 2005).

A forma artesanal de produzir, significa que o processo de produção implica em uma dimensão de arte e não meramente técnica. O toque especial que cada produtor dá ao seu produto é o diferencial e o fundamento do artesanal, o que faz cada produto ser único.

¹ Acadêmicos de Engenharia Mecânica, UCEFF.

² Docentes da UCEFF. E-mail: anderson.baldissera@hotmail.com.

O estudo desenvolveu-se em uma empresa de pequeno porte, que projeta um crescimento, e também a ampliação da divulgação da marca, com o intuito de expandir o seu mercado de atuação, vendendo seus produtos feitos artesanalmente para clientes de várias regiões do estado e do País, (SOUZA et al, 2013).

Com uma visão futura de melhoria na produção artesanal de molhos de pimentas, a empresa decidiu investir em novas tecnologias de produção. Logo este projeto tem como objetivo agilizar o processo de esterilização dos vidros em que os molhos de pimenta serão envasados, o produtor enfrentava um gargalo neste processo, onde perdia muito tempo fazendo a esterilização manual de cada frasco, de que maneira ele poderia ganhar tempo nesse procedimento? Assim podendo ter uma produção maior e com níveis mais altos de qualidade.

O desenvolvimento de um projeto depende diretamente da necessidade de produção de um determinado cliente, facilitar e agilizar a produção, também propiciar um custo benefício satisfatório para quem necessita deste projeto e reduzir custos. Processos que necessitam de automatização não são mais apenas uma exigência de empresas que tenham uma produção em massa e com alto nível tecnológico. Cada vez mais, empresas de pequeno porte, microempresas e empresas artesanais estão automatizando alguns processos, sem deixar com que a essência do produto artesanal fique de lado, (SOUZA *et al*, 2013).

Dentre essas novas tecnologias, buscou-se implantar uma máquina apropriada de esterilização de frascos, tornando o processo semi-automatizado ganhando mais rapidez no processo e melhorando a qualidade de higiene dos frascos. Para isso, verificou-se um modelo adequado para o volume produzido, visando boa qualidade do produto final e melhorias no processo.

Este projeto será desenvolvido para otimizar um processo de um determinado cliente que produz molho de pimenta artesanal, onde no momento há um gargalo na esterilização dos frascos de pimenta. Nossa equipe entrou em contato com o cliente, onde foram realizados diálogos sobre o processo de produção dos molhos para elencar todas as necessidades e dificuldades encontradas no presente momento. Ao decorrer deste estudo veremos todas as etapas do desenvolvimento do projeto, todos os processos necessários para a elaboração e o projeto final escolhido pelo cliente a fim de eliminar esse gargalo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 REQUISITOS DO CLIENTE E PLANEJAMENTO

O gerenciamento dos requisitos do cliente pode ser entendido como a identificação, análise, priorização e disponibilização das informações sobre as necessidades e vontades do cliente. Tem como objetivo possibilitar uma melhor definição das soluções de projeto e, em última instância, uma maior agregação de valor ao produto final, (KAMARA *et al.*, 1999).

Para Pahl *et al.* (2005, p. 102), na formulação da lista de requisitos “os objetivos e as condicionantes sob as quais os requisitos devem ser satisfeitos precisam ser destacados claramente, os requisitos assim determinados podem então ser desdobrados em necessidades e vontades”

Entendesse por necessidade o que se precisa ser feito sob quaisquer circunstâncias, sem o seu entendimento a solução prevista não é aceitável em nenhuma hipótese, em relação a vontades, vemos como, que devem ser consideradas na medida do possível.

2.1.1 Planejamento de Produto

Os métodos para o planejamento e busca de soluções podem ser aplicados em diferentes fases do processo de projeto. Assim, um método de busca como o “brainstorming” ou método da galeria pode ser útil tanto na procura de um princípio de solução durante a fase de planejamento do produto, como também na concepção na busca de soluções auxiliares durante o processo de anteprojeto.

Brainstorming pode ser melhor rotulado como clarão no pensamento, tempestade de pensamentos ou enxurrada de ideias. As sugestões para esse procedimento objetivam criar os pressupostos para que um grupo de indivíduos receptivos, produza ideias imparciais que, por sua vez, poderão levar os demais participantes a novas ideias.

Sob o ponto de vista crítico, deve-se enfatizar que não se devem esperar grandes surpresas ou milagres de uma sessão de brainstorming. A maioria das propostas não é exequível do ponto de vista técnico ou econômico. O brainstorming pretende antes de tudo desencadear novas ideias, porém não fornece soluções acabas. Em geral, os problemas são por demais complexos e difíceis para que possam ser resolvidos apenas por meio de ideias espontâneas. Porém, se a sessão produzir uma ou duas ideias novas e úteis, em cujo desenvolvimento valha a pena prosseguir ou, com as quais se consiga obter um pré-esclarecimento das possíveis direções em busca da solução, já se conseguiu bastante. (PAHL *et al.*, 2005)

Conforme Ogliari *et al.* (2013, p. 73), planejamento do projeto destina-se ao planejamento:

“De um novo projeto em face das estratégias de negócio e da organização do trabalho a ser desenvolvido ao longo do processo. É elaborada a declaração do escopo do projeto do produto, que descreve a justificativa do projeto, suas restrições, o que será desenvolvido, as suas saídas desejadas de cada fase do projeto, bem como os objetivos do projeto”.

Segundo Coral *et al.* (2013, p. 256) “As atividades de planejamento do projeto visam gerar o plano do projeto, incluindo os aspectos relacionados ao escopo do projeto, cronograma, orçamento, entre outros. Deve ser inicialmente definida a estrutura organizacional do projeto, para que o desenvolvimento ocorra de forma integrada”.

Conceitua Pahl *et al.* (2005, p.49) como “tarefas de desenvolvimento e projetos resultam em primeiro lugar de pedidos feitos diretamente pelo cliente, onde a empresa fornecedora conhece o cliente consumidor”.

2.2 PROJETO INFORMACIONAL E A CASA DA QUALIDADE (QFD)

De acordo com Ogliari *et al.* (2013, p. 75) a fase de projeto informacional, destina-se “à definição das especificações de projeto de produto. Sendo a primeira fase do projeto do produto, nela acontece a primeira reunião da equipe de desenvolvimento, para apresentação do plano do projeto.

Para Coral *et al.* (2013, p. 176) o principal objetivo da fase de projeto informacional é elaborar,

“As especificações de projeto, ou seja, os requisitos de projeto classificados e com valores-meta a serem atingidos, a primeira atividade da fase de projeto informacional consiste em definir o ciclo de vida e atributos do produto, considerando a natureza do produto e projeto. Além disso, devem ser definidos os clientes do projeto (interno, intermediários e externo) e os atributos do produto.

O autor Baxter (1998, p.22) cita que “a chave do sucesso no desenvolvimento do produto consiste então, em investir mais tempo e talento durante os estágios iniciais, quando custa pouco”, ou seja, nas fases de projeto informacional e conceitual, o tempo deve ser bem aproveitado, para evitar retrabalhos.

2.2.1 A Casa da Qualidade (QFD)

Segundo Oakland (1994, p. 53), “a Casa da Qualidade é uma estrutura de abordagem para o gerenciamento de projeto conhecida como desdobramento da função qualidade”.

Foi criada em 1972, no Japão, nos estaleiros da Mitsubishi, mas foi melhorada em vários aspectos pela empresa automobilística Toyota, e teve contribuições de muitos fornecedores e organizações, como ressalta Oakland (1994).

Esta ferramenta é muito utilizada para projetos de um determinado produto, cita Oakland (1994), pois tem como base as necessidades do cliente, onde toda a equipe de projeto tem participação no desenvolvimento dos requisitos técnicos para cada estágio do projeto.

A utilização do QFD, segundo Oakland (1994), começa primeiramente formando um grupo com várias funções para executar essa atividade. E esse grupo deve levantar quais são os requisitos do cliente, que secundamente serão cruzadas com os requisitos técnicos, levantados pela comissão técnica, e em seguida deverão ser cruzadas entre si para determinar e estabelecer a hierarquia das reais necessidades do projeto.

Uma das vantagens do QFD é a diminuição de alterações durante a elaboração do projeto, que conseqüentemente diminuirão problemas no pós implantação e também o tempo de implementação, pois o QFD trata de informações e ações globais, interfaces funcionais que se comunicam entre si e considera todos os detalhes, o que faz esta ferramenta muito importante dentro do ciclo do projeto, cita Oakland (1994).

2.3 PROJETO CONCEITUAL

Descreve Ogliari *et al.* (2013, p. 77) esta fase destina-se ao desenvolvimento da concepção do produto. “Essa fase do projeto do produto é iniciada com a orientação da equipe de desenvolvimento a respeito das atualizações do plano do projeto”.

Ainda seguindo com o mesmo autor, ele cita que

“ Para atingir o propósito da fase são realizadas diversas tarefas que buscam, primeiramente, estabelecer a estrutura funcional do produto, essa atividade envolve a definição global a ser executada, bem como de suas subfunções. Determinada as funções a serem realizadas pelo produto, parte-se para o estudo de estruturas funcionais alternativas, com o objetivo de selecionar a mais adequada” (Ogliari et al. 2013, p. 77).

Inicialmente, são realizadas atividades de síntese funcional, a fim de definir a estrutura de funções do produto. A primeira atividade consiste em definir a função global do produto, a qual considera o estado inicial de energia, material e sinal, bem como o estado final desejado destes fluxos e as interações possíveis entre os sistemas técnico com usuários, meio ambiente e outros sistemas técnicos. (CORAL *et al.*, 2013).

A partir da função global, são definidas as possíveis estruturas de funções alternativas do produto, as quais devem satisfazer a função global e as especificações de projeto.

Pahl e Beitz (1998) declaram que a estrutura de funções é obtida a partir do processo de decomposição funcional que, dependendo do nível de complexidade da função-disponibilidade de soluções que atendam as funções, pode se apresentar como uma “estrutura de funções parciais” e/ou como uma “estrutura de funções elementares”.

Após terem sido geradas as estruturas de funções para o produto em desenvolvimento, deve ser selecionada a estrutura que melhor representa o problema em questão. Pode ser utilizado o chamado exame “passa/não-passa”.

[...]Nele, os requisitos de projeto são transformados em perguntas, cujas respostas devem admitir as opções “sim” e “não”, a fim de verificar se a estrutura avaliada atende ou não cada requisito. A estrutura que obtiver o maior número de respostas positivas é potencialmente mais adequada para representar a solução funcional (Coral et al, 2013 p.183).

A partir da estrutura de funções, é iniciada a geração dos princípios de solução para satisfazer as funções do produto. Para tal, pode ser utilizado o método da matriz morfológica, onde as funções do produto são posicionadas na primeira coluna e, então, são sugeridos princípios de solução capazes de atender cada função. (CORAL *et al*, 2013)

Pelo uso da matriz morfológica, a equipe de projeto tem a oportunidade de inovar em uma ou mais funções do produto, com base nas potenciais tecnologias disponíveis. Assim que os projetistas tiverem preenchido a matriz morfológica, é iniciada a geração das possíveis concepções do produto, nesta atividade, os princípios de solução propostos são combinados, onde deve ser selecionado, por vez, apenas um princípio de solução para cada função. (CORAL et al, 2013).

No exame passa/não-passa, as concepções são avaliadas quanto ao atendimento de cada especificação técnica do produto. A concepção que obtiver maior pontuação será potencialmente a mais adequada ao projeto e, portanto, deve ser priorizada no desenvolvimento.

2.4 PROJETO PRELIMINAR

Conforme cita Coral et al (2013, p.186), a etapa do projeto preliminar visa definir o leiaute do produto, considerando suas formas, materiais e dimensões, a partir das concepções selecionadas no projeto conceitual. Outro objetivo é desenvolver modelos físicos e virtuais das concepções ou de suas partes, para estudar o comportamento delas.

A fase do projeto preliminar segue essencialmente a mesma lógica, definir o leiaute do produto a partir das concepções, conceitos, mas cada setor empresarial possui atividades específicas de modelagem e análise.

2.5 PROJETO DETALHADO

A fase de elaboração do projeto detalhado do produto destina-se a vários propósitos: aprovação do protótipo; finalização das especificações dos componentes; detalhamento do plano de manufatura; e preparação da solicitação de investimento. Após a orientação da equipe a respeito das atualizações do plano do projeto, o protótipo é construído e são concluídos os testes e ensaios de laboratório e de campo (OGLIARI *et al*, 2013 p.81).

Para Coral *et al* (2013, p.189), o objetivo principal da fase do projeto detalhado é a elaboração da documentação final do projeto, para a produção.

São definidos os procedimentos de assistência técnica (manutenção) do produto, são verificadas as necessidades de capacitação dos técnicos de manutenção e formulados os manuais de utilização e manuais de manutenção. (CORAL *et al*, 2013)

Segundo Ogliari *et al* (2013, p.81), paralelamente a construção, ao teste e à aprovação do protótipo, é concluída a otimização das especificações dos componentes. Na sequência, a estrutura do produto é completada, os componentes certificados, o plano de manufatura detalhado e as especificações técnicas fixadas. Nesta fase é iniciada a elaboração do manual de instruções, do manual de assistência técnica e do catálogo de peças.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O primeiro passo para o desenvolvimento deste projeto foi uma reunião com o cliente, para saber quais problemas o mesmo enfrenta em seu processo e qual seria o projeto ideal na sua concepção. (GIL, 2014).

Através dessa pesquisa direta com o cliente, foi definido quais são os requisitos que atendem as necessidades do cliente, logo após em uma reunião interna com a equipe responsável pelo desenvolvimento do projeto foram levantados os Requisitos Técnicos deste projeto. Sabendo quais são os Requisitos do Cliente e os Requisitos Técnicos, optou se pela utilização da ferramenta conhecida como QFD, ou Casa da Qualidade ressaltada Oakland (1994), que por sua vez é de extrema importância no desenvolvimento de um projeto, pois cruza os

requisitos do cliente com os requisitos do projeto, onde é dado um grau de importância no cruzamento de cada requisito e define a ordem hierárquica dos requisitos.

Obtidos a hierarquia dos requisitos com a utilização da Casa da Qualidade, fez-se a utilização da Estrutura Funcional de Projeto. Com a definição da estrutura funcional, passamos para uma nova etapa do projeto chamada matriz morfológica. Nessa fase elencamos quatro opções ou modelos de produtos que atendem as necessidades para a construção do projeto, levando em conta os itens descritos pela função elementar.

O próximo passo foi a realização da matriz de definição, que não passa (segundo CORAL *et al*, 2013 p.183), que consiste em analisar os modelos numerados da Matriz Morfológica tendo em vista a hierarquia dos Requisitos do Cliente e assim definir para cada modelo se ele pode ser utilizado durante a construção do projeto ou não.

Definidas as opções que podem fazer parte do projeto de acordo com cada requisito especificado, deu-se início a primeira fase de criação do projeto, ou seja, desenho técnico do equipamento utilizando a ferramenta Solidworks, com isso procurando chegar a um equipamento que deve atender suas necessidades.

Ao decidir como o esterilizador será construído, teve início a etapa de Especificações técnicas de materiais, ou seja, levantamento da descrição dos materiais e peças que serão utilizados, juntamente com a quantidade de cada material, tipo de material, espessuras e a unidade de medida.

Esta fase ganha um melhor detalhamento dentro da especificação técnica de compra, onde encontra-se também todos os dados referentes a instalações, dimensões do equipamento entre outros parâmetros que foram dispostos ao cliente. Para formalizar a escolha do projeto com o cliente, foi elaborada a Proposta Comercial, que condiz em um documento que explica detalhes do projeto, como e o que ele irá englobar, quanto tempo irá levar, quais os materiais que o cliente deverá fornecer, custos entre outras informações.

Após lançarmos a proposta comercial deu-se início a criação do cronograma, especificando as datas para entrega e conclusão de cada passo a ser seguido no processo de criação do projeto. Junto ao Cronograma foi elaborada a Matriz de Responsabilidades, utilizada para destacar onde cada integrante da equipe do projeto teve participação no decorrer do desenvolvimento de cada fase.

Por fim chegamos na fase de desenvolvimento do projeto executivo, nesta etapa englobamos a fase de Memorial de Cálculo, onde aplicamos soluções matemáticas para descobrir os esforços nos componentes do equipamento e a elaboração do manual de montagem,

que trata do detalhamento exemplificado de cada componente para a montagem do conjunto completo.

4 ANÁLISE DE DADOS E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

O desenvolvimento do projeto começou basicamente com uma reunião com o cliente, e assim levantamos quais são seus requisitos para o desenvolvimento do equipamento. Com os requisitos do cliente em mãos, especificamos as necessidades do projeto, sendo essa levantada pela equipe responsável pelo projeto, como mostra o Quadro 1:

Quadro 1: Requisitos do cliente x Requisitos do projeto

REQUISITOS DO CLIENTE	REQUISITOS DO PROJETO
Material estrutural	Equipamento leve
Manuseio	Ergonomia
Tamanho pequeno	Material resistente
Suporte de secagem	Manutenção
Dreno	Padronização de esterilização
Fácil Operação	Custo de fabricação
Ter dispositivo de proteção	Manual de funcionamento
Fácil montagem	Livre de contaminação
Ser ergonômica	Atender as normas
Ter sistema simples de acionamento	
Ter manual de instruções	
Custo baixo	
Capacidade de produção	

Fonte: Dados da pesquisa (2017).



Levantados os Requisitos do Cliente e Requisitos do Projeto, fez se necessário a utilização de uma ferramenta da qualidade, o QFD, também conhecido como a Casa da Qualidade. Esse grau de importância gerou uma hierarquia de requisitos, ou seja, sabemos quais são os requisitos que devemos dar uma maior prioridade no desenvolvimento do projeto.

Nessa etapa descrevemos a hierarquia dos Requisitos de Projeto, e para cada requisito fez se necessário descrever uma Função Parcial que mais vai corresponder com o requisito, e para cada Função Parcial uma Função Elementar, que trata de forma direta as necessidades das demais funções. Após o custo de fabricação ser listado como sendo o primeiro requisito do projeto da Função Geral, por exemplo, na Função Parcial optamos por Material Comercial para se obter um menor custo do projeto e em seguida listamos quais são os materiais comerciais

que temos a disposição, inseridos na Função Elementar, e uma descrição de cada material, elencando suas utilidades dentro do projeto.

Na Matriz Morfológica do Projeto, que foi o próximo passo, cada modelo escolhido recebe uma numeração entre 1 e 4, para que após possam ser listados em ordem hierárquica, assim podendo distinguir qual será a primeira opção a ser utilizada na construção do projeto, a segunda opção e assim por diante.

Seguindo com a definição do projeto, na matriz de Definição Passa Não Passa foram definidas quais opções poderiam ser utilizadas na construção do projeto e quais foram descartadas, conforme Quadro 2. As que poderiam ser utilizadas levam a sigla P (Passa), e as que foram descartadas a sigla NP (Não Passa).

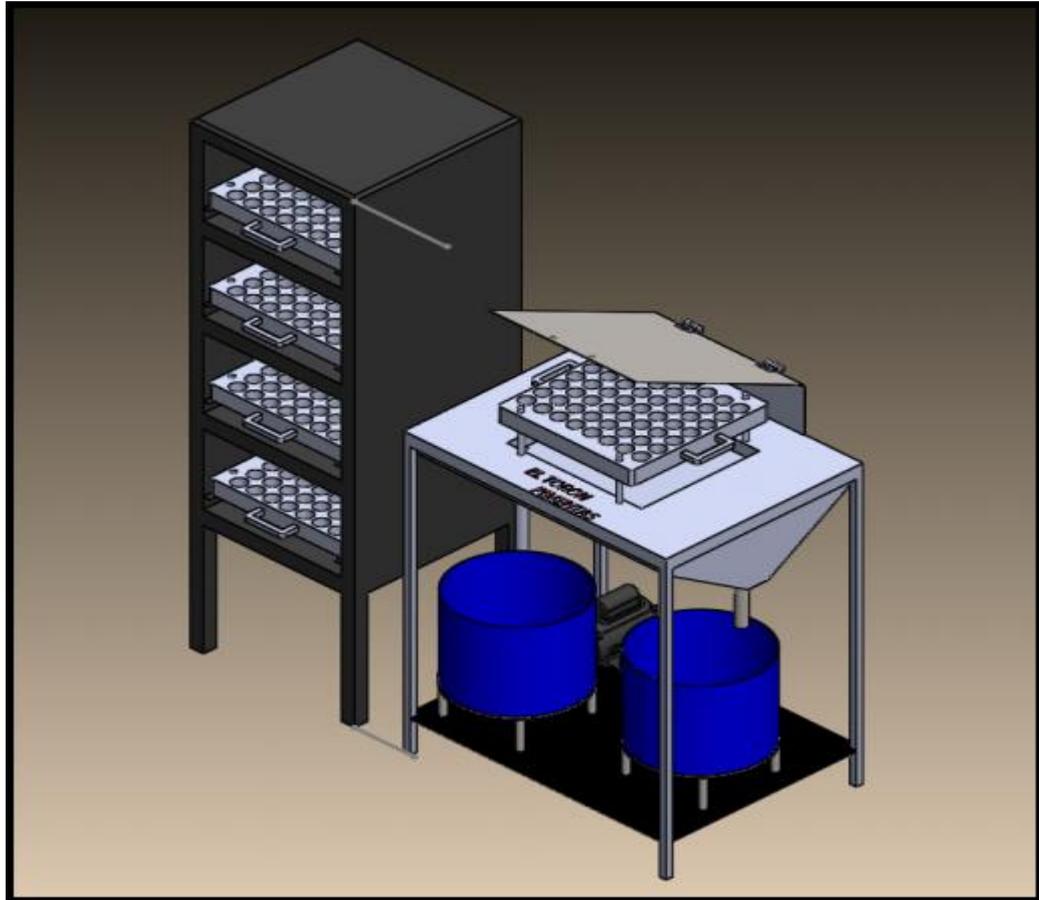
Quadro 2: Matriz de Definição Passa Não Passa

MATRIZ PARA DECISÃO PASSA NÃO PASSA				
Necessidade do cliente	Opções			
	I	II	III	IV
1º Sistema simples de acionamento	P	P	NP	NP
2º Custo baixo	P	P	P	NP
3º Manuseio	P	P	NP	NP
4º Tamanho pequeno	P	P	NP	NP
5º Capacidade de produção	P	P	P	P
6º Ter manual de instruções	P	P	P	P
7º Suporte de secagem	P	P	P	NP
8º Material estrutural	P	P	P	P
9º Fácil operação	P	P	NP	
10º Ser ergonômica	P	P	P	P
11º Ter dispositivo de proteção	P	P	P	P
12º Fácil montagem	P	P	NP	
13º Dreno	P	P	P	P

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Com a opções definida, dois desenhos foram elaborados, Figura 1 e 2, e apresentados ao cliente para que o mesmo tivesse a opção de escolha pelo Esterilizador que mais se adequa a sua necessidade.

Figura 1. Esterilizador (Opção 1)



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Figura 2. Esterilizador (Opção 2)



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Em uma reunião com o cliente e apresentadas as opções de Esterilizadores, o cliente optou pela opção 1, que atendeu melhor suas necessidades. Ainda nessa reunião foi sugerido pelo cliente algumas alterações no equipamento, que estão dispostas na Especificação Técnica de Materiais.

Nas Especificações Técnicas, temos a lista de materiais e peças que foram cotadas para a construção, esta lista completa e detalhada se encontra junto a Especificação Técnica de Compra, onde incluímos também todas as diretrizes para cotação do equipamento.

Com a definição da Especificação Técnica de Compra, seguimos com a Proposta Comercial referente ao projeto, onde está descrito as principais funções da máquina, como será o seu desempenho, custo de fabricação e formas de pagamento. Assim o cliente teve uma base concreta do que lhe foi oferecido e qual o valor do equipamento. O valor cotado na Proposta Comercial inclui tributos, prazos de entrega e a validade da proposta.

Ao ser lançada a proposta Comercial, disponibilizamos o Cronograma respectivo de cada etapa do projeto contendo datas do início e término de cada fase de desenvolvimento.

Junto ao Cronograma está disposto a Matriz de Responsabilidades, demonstrando quais integrantes foram responsáveis por cada etapa do projeto. Chegada a fase do Projeto Executivo, foi dado ênfase ao desenvolvimento do Memorial de Cálculo. Nessa fase contemplamos através de um fluxograma, Figura 3, os componentes da máquina.

Figura 3: Fluxograma do Equipamento

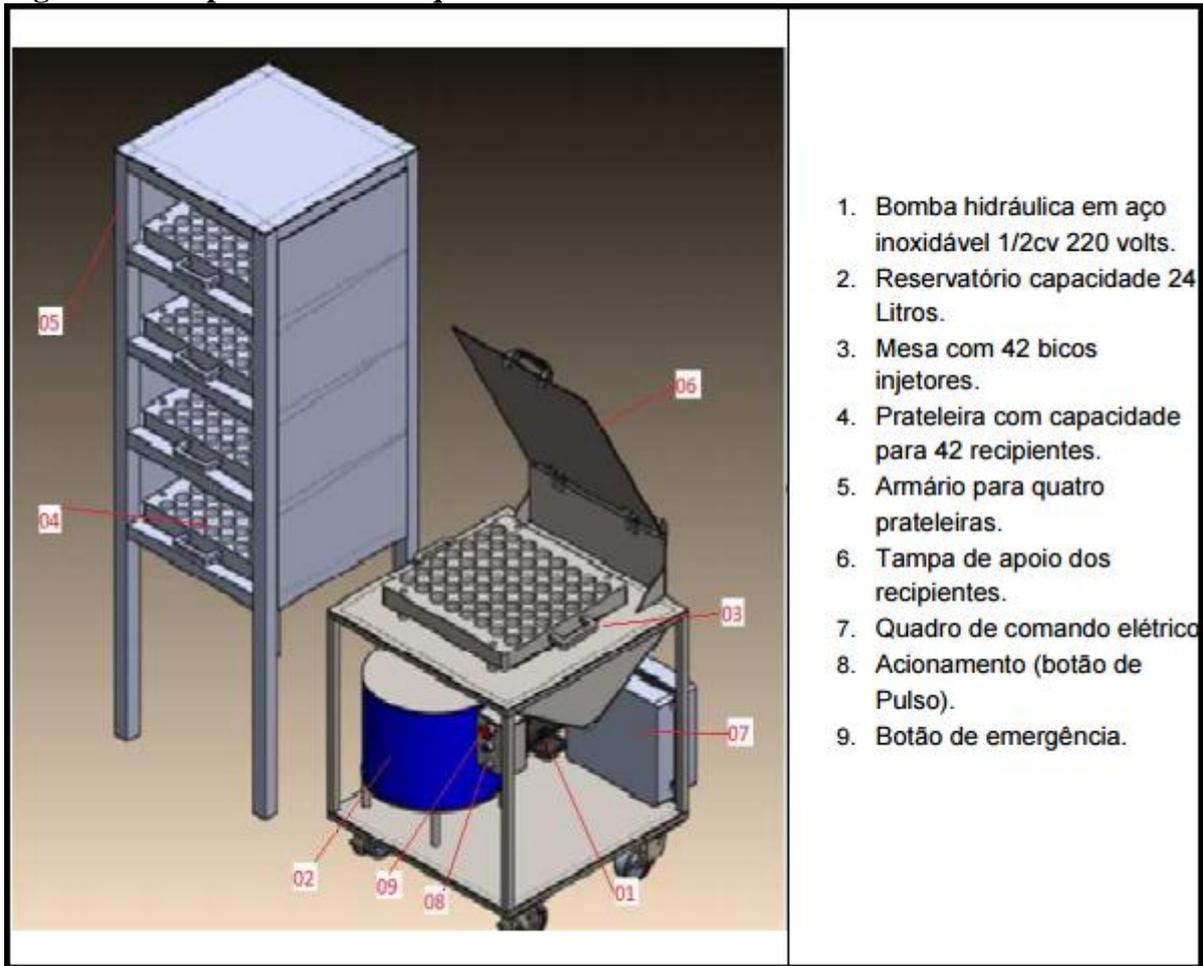


Fonte: Dados da pesquisa (2017).

No Memorial de cálculo inclui se as Normas Regulamentadoras Brasileiras (NBR), que determinam as diretrizes de construção deste Projeto, como por exemplo a NR 12, que trata da Segurança no Trabalho. Neste Memorial de cálculo também está disposto cálculos de esforços dos materiais que fazem parte do equipamento juntamente com suas características.

No Manual de Montagem estão contidas todas as informações importantes e detalhadas do equipamento. Foram levantadas informações sobre segurança, instruções de transporte e montagem, componentes, operação, normas, padrão e garantia. Antes do manuseio o operador deve dar atenção especial as informações sobre segurança, pois contém riscos mecânicos, elétricos e queimaduras através de líquidos corrosivos. Por isso os equipamentos de proteção devem ser utilizados conforme rege as Normas de Segurança no Trabalho, citados no Manual.

Ao final temos o desenho final do equipamento, Figura 4, com o detalhamento e o nome dos componentes que fazem parte do Esterilizador.

Figura 3: Componentes da Máquina

1. Bomba hidráulica em aço inoxidável 1/2cv 220 volts.
2. Reservatório capacidade 24 Litros.
3. Mesa com 42 bicos injetores.
4. Prateleira com capacidade para 42 recipientes.
5. Armário para quatro prateleiras.
6. Tampa de apoio dos recipientes.
7. Quadro de comando elétrico.
8. Acionamento (botão de Pulso).
9. Botão de emergência.

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho, poderá ser observado que é vantajoso para empresas de pequeno porte investir em equipamentos automatizados, desde que a mesma faça uma análise das suas necessidades. No caso específico do estudo, verificou-se que a máquina semi-automatizada no processo de esterilização dos frascos trouxe grandes vantagens para a empresa, pois, conseguiu-se eliminar gargalos de produção na etapa inicial do processo que, anteriormente, dependia do trabalho manual e num maior tempo de operação.

Os gargalos, também conhecidos como ponto de estrangulação, ocorriam no processo de esterilização dos frascos, no qual perdia-se muito tempo fazendo a esterilização um por vez dos frascos manualmente, com isso, a produção final reduzia. Depois da introdução da esterilizador semi-automatizada no processo de esterilização dos frascos, não ocorreu mais o problema de tempo perdido nesse processo e consideravelmente aumentando a produção final.

Outra vantagem, foi a melhoria na qualidade dos frascos, além de ficarem visualmente melhores e mais bem higienizados, ficaram padronizados em seus aspectos, principalmente, no de higiene dos frascos, o que antes era difícil de obter, utilizando equipamentos manuais.

Algumas implicações surgidas, durante a implementação deste equipamento na empresa, foram o custo de fabricação e o espaço físico do local de produção, pois se nota a dificuldade de os colaboradores assimilar o custo de implantação, ao tamanho da produção final de molho de pimenta artesanal. Uma sugestão para uma pesquisa futura sobre o mesmo tema ou similar a esse seria efetuar o trabalho de conscientização dos colaboradores, no intuito de esclarecer e explicar as necessidades de melhoria e inovação e também esclarecer o quanto é vantajoso e importante para todos na empresa. Evitando, assim, o surgimento de uma barreira a um novo processo de inovação.

REFERÊNCIAS

CORAL, E. et al. **Gestão integrada da inovação: estratégia, organização e desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Atlas, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

GOMES, SÉRGIO. **Produção artesanal nos lanifícios – uma proposta de inovação**. Fev. 2005. Disponível: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/12211/2/Texto%20integral.pdf>>. Acesso em 24 de junho de 2017.

MIRON. L. FORMOSO. C. T. **Gerenciamento dos requisitos do cliente em empreendimentos habitacionais**. *Requisitos do cliente*. Foz do Iguaçu. v. 1. Maio 2002.

NASCIMENTO. V. **Desenvolvimento de projetos de semi-reboque canavieiros**. Desenvolvimento de produtos. Porto Alegre. v. 1. Junho 2009.

OAKLAND. J. **Gerenciamento da qualidade total**. São Paulo: Nobel, 1994.

OGLIARI, A. et al. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. São Paulo: Manole, 2013.

PAHL, G. et al. **Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos; métodos de aplicações**. São Paulo: Edgar Blucher, 2005.

ROMANO L. N. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas**. Florianópolis. v. 1. Agosto, 2003.

ROBERTO, P. et al. **Controle de qualidade normativos e qualidade ampla: princípios para re-estruturação e qualificação da produção artesanal de alimentos**. Santa Maria. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/desenvolvimentorural/textos/artigosauluis.pdf>. Acesso em junho 2017.

SOUZA, J. et al. **Automação da produção de chocolates em escala não industrial**. Porto Alegre, 15 maio 2013. Disponível: https://www.researchgate.net/profile/Jose_Souza18/publication/266140675_Automacao_da_producao_de_chocolates_em_escala_ao_industrial/links/5426b4160cf2e4ce9409e4b1.pdf. Acesso em 25 de junho de 2017.