

SOQUE DE ERVA-MATE

Alessandro da Luz; Cleverson Zanella; João Cornelius; Maichel Bocca; Ricardo Zolett; Vinícius Rosset¹
Anderson Baldissera; Fernando Lothário Becker; Maria Regina Thomaz²

RESUMO

A disciplina de projeto de máquinas, tem como objetivo explicar um breve conhecimento sobre máquinas em geral. Desse modo, este trabalho propõe um estudo referente a uma máquina de Soque de Erva-Mate, a fim de estabelecer requisitos de produto, por meio de uma análise do questionário elaborado para obtenção do mesmo. Diante disso, faz-se necessário determinar diretrizes, bem como atalhos para uma máquina de Soque de Erva-Mate, a fim de visar a máxima satisfação do cliente. Nesse contexto, o presente trabalho será composto de uma breve revisão bibliográfica para um melhor entendimento do assunto a ser estudado. Em seguida, será relatado a análise dos dados para o projeto, com base na coleta de requisitos por meio de um questionário proposto. Por fim, após a análise dos dados coletados, faz-se necessário sugerir uma solução adequada para cada requisito, analisando as tabelas desenvolvidas com base na coleta de dados, a qual fora discutida entre os membros do grupo.

Palavras chave: Projeto de Máquinas. Requisitos. Coleta de requisitos.

1 INTRODUÇÃO

A elaboração do presente projeto, tem como principal objetivo demonstrar alguns pontos chave, estudados na disciplina de projeto de máquinas, estabelecendo os requisitos do produto, a partir de um questionário elaborado para obter os requisitos desejados pelo cliente, após, esses dados são convertidos em requisitos do projeto, transformando o que o cliente deseja em seu produto final, em funções que a máquina deve exercer.

Seguindo a busca por soluções, a matrizes morfológica e PNP (passa não passa), a partir de tabelas, mostram quais itens podem suprir as necessidades requeridas, podendo escolher configurações, como por exemplo: maior qualidade, melhor custo benefício (utilizando uma configuração intermediária) ou uma configuração de qualidade inferior, visando o custo.

2 REQUISITOS PRODUTO

De acordo com o Guia PMBOK do (PMI, 2013), “requisito é uma condição ou capacidade cuja presença em um produto, serviço ou resultado é exigida para satisfazer um contrato ou outra especificação formalmente imposta”.

¹ Acadêmicos de Engenharia Mecânica.

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

Segundo a norma (ISO 9001/2008), no item 7.2 “Determinação de requisitos relacionados ao produto menciona que a organização deve determinar os requisitos do produto ou serviço antes de fechar o acordo comercial.”

Neste sentido, os requisitos do produto são divididos em duas partes principais: a) Requisitos do cliente (declarados pelo cliente): solicitações feitas verbalmente ou descrita em pedido ou contrato como tipo de produto ou serviços, quantidade, forma de entrega e prazo de entrega. b) Requisitos técnicos ou do produto (não declarados pelo cliente): requisitos não determinados pelo cliente, mas fundamentais para o uso do produto ou serviço, como exemplo temos baterias, manual do usuário, suporte para fixação, etc.

2.1 ESTABELEECER OS REQUISITOS DOS CLIENTES

Com o tratamento adequado dos dados dos questionários, das necessidades e desejos dos clientes são listados e convertidos em requisitos. O objetivo desta conversão é obter um refinamento sob o ponto de vista mais técnico das necessidades dos clientes (ROMANO, 2003).

A norma ISO 9001/2008 no item 7.2 Determinação de requisitos relacionados ao produto menciona que a organização deve determinar os requisitos do produto ou serviço antes de fechar o acordo comercial. Estes requisitos são:

a) Requisitos declarados pelo cliente: solicitações feitas verbalmente ou descrita em pedido ou contrato como tipo de produto ou serviço, quantidade, forma de entrega e prazo de entrega.

b) Requisitos de pós-venda: são requisitos já oferecidos pela empresa, mas que em alguns casos o cliente declara, como exemplo temos garantida pós-venda, garantia estendida, seguro, manuais de instalação, pasta de entrega de serviços, etc.

c) Requisitos não declarados: requisitos não determinados pelo cliente, mas fundamentais para o uso do produto ou serviço, como exemplo temos baterias, manual do usuário, suporte para fixação, chave reserva, etc.

d) Requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto: são requisitos impostos por lei, por exemplo empresas de produtos ou serviços alimentícios devem seguir os requisitos dispostos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), empresas de produtos ou serviços de petróleo devem seguir os requisitos dispostos pela Petrobras ou produção e comercialização de peças técnicas metálicas deve-se observar a regulamentação referente ao produto, tais como: normas técnicas (ABNT, DIN, etc.).

Após a determinação dos requisitos declarados e não declarados, fica mais fácil atender

o cliente e também estar de acordo com órgãos regulamentadores, fecha-se um ciclo de excelência no atendimento e comprometimento com os requisitos estatutários.

Em outras palavras, Amaral et al. (2006) explica que, as necessidades dos clientes provindas das pesquisas bibliográficas e questionários não podem ser empregadas diretamente no desenvolvimento do produto, pois são expressas de forma subjetiva, de difícil aproveitamento no projeto, sendo necessário, portanto, traduzi-las para a linguagem de engenharia.

2.2 ESTABELEECER OS REQUISITOS DE PROJETO

A obtenção dos requisitos do projeto a partir dos requisitos dos clientes se constitui na primeira decisão física sobre o produto que está sendo projetado. Através desta ação, são definidos parâmetros mensuráveis associados às características definitivas que terá o produto (AMARAL et al., 2006). Em outra definição Back *et al.* (2008) diz que, os requisitos do projeto são em essência os atributos do produto que podem ser manipulados para satisfazer os requisitos dos clientes.

O primeiro processo de planejamento do escopo é o Processo de Coletar os Requisitos. Este processo, tem o objetivo de definir e documentar as características dos produtos e serviços do projeto que irão satisfazer as necessidades e as expectativas dos clientes. Os requisitos são condições ou capacidades que devem ser supridas pelo resultado do projeto, para satisfazer a um contrato, padrão, especificação ou outro documento formal. Esses Requisitos precisam ser definidos, analisados, e reportados com detalhamento suficiente para serem medidos (aceitos) e controlados durante a execução do projeto. As informações tais como as características e funcionalidades do projeto e as expectativas das partes interessadas são fundamentais para o sucesso do projeto

Complementando, Fonseca (2000) explica que estes requisitos do produto podem ser classificados em duas grandes famílias, atributos gerais e específicos. Os atributos gerais classificam-se em básicos e atributos do ciclo de vida. Os atributos específicos referem-se ao sistema técnico em questão, dividindo-se em atributos materiais, energéticos e de controle.

2.3 HIERARQUIZAR OS REQUISITOS DO PROJETO

A primeira tarefa dentro desta etapa é valorar os requisitos dos clientes. Esta tarefa pode ser realizada através da aplicação do diagrama de Mudge, com o propósito de identificar os

requisitos mais importantes. A classificação dos requisitos dos clientes em ordem de importância é fundamental na aplicação do QFD (ROMANO 2003).

A segunda etapa consiste na aplicação da matriz da qualidade ou primeira matriz do (*Quality Function Deployment - QFD – Desdobramento da função qualidade*). Esta ferramenta possibilita o estabelecimento de relação entre as necessidades dos clientes e os requisitos do projeto auxiliando na transformação das necessidades características mensuráveis, que ao serem incorporadas no projeto constituem – se nos requisitos de qualidade (requisitos de projeto obtidos visando a qualidade), (AMARAL *et al.*, 2006).

2.4 QFD

Segundo Ferreira (2011) “O QFD é um processo estruturado no qual os requisitos do cliente (suas necessidades e expectativas) são transferidos para as fases do desenvolvimento de um novo produto. O método utiliza-se de uma ou mais matrizes que relacionam dois grupos de informações. No início do processo, os requisitos dos clientes são obtidos e analisados em uma fase inicial denominada levantamento da voz do cliente (*VoC – Voice of Customer*) para, na sequência, serem introduzidos em características da qualidade dos produtos, ou seja, em especificações e atributos que sejam, preferencialmente, mensuráveis. A matriz que representa essa fase relaciona, portanto, os requisitos dos clientes versus as características do produto (especificações). Essa é a matriz mais comum nas aplicações do QFD e é aquela na qual se inicia todo o processo de desdobramento da qualidade no desenvolvimento do novo produto. ”.

3 METODOLOGIA

Se define metodologia neste trabalho através de pesquisa e os objetivos de maneira descritiva, pois se analisa as características do processo fabricação e criação de um projeto utilizando as metodologias já citadas anteriormente.


Quanto a revisão da pesquisa literária e as fontes de consulta externas se baseiam em análises em livros que auxiliaram no desenvolvimento do projeto de soque de erva mate. Dentre algumas ferramentas utilizadas, destacam-se a Matriz Morfológica, o QFD e a Estrutura Funcional, que auxiliaram fundamentalmente no projeto básico.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

4.1 CRONOGRAMAS

No início da disciplina foram estipulados datas e prazos para a execução do projeto, Quadro 1, bem como, quem era responsável por cada tarefa: organização, execução, revisão e aprovação. A matriz de responsabilidades ou matriz de designação de responsabilidades, também conhecida como Matriz RACI é um instrumento muito eficiente que tem como principal objetivo a atribuição de funções e responsabilidades dentro de um processo ou de um projeto. Sendo uma das mais importantes definições no gerenciamento de um projeto, as atribuições de responsabilidades e funções devem ser formalizadas e documentadas a fim de evitar dúvidas e conflitos entre os membros da equipe. Estas definições devem estar intimamente ligadas à definição do escopo de um projeto.

Tabela 1 – Cronograma e Matriz de responsabilidade.

 CRONOGRAMA			MATRIZ DE RESPONSABILIDADES ERVAMAQ			
			A=Alessandro	J=João	R=Ricardo	
			C=Cleverson	M=Maichel	V=Vinicius	
PROJETOS DE MÁQUINAS	INICIO	TÉRMINO				
	16/02/2017	06/07/2017				
1ª PARTE	18/02/2017	04/03/2017	ORGANIZAÇÃO	EXECUÇÃO	REVISÃO	APROVAÇÃO
REQUISITOS DO CLIENTE	18/02/2017	06/03/2017	A;C	A	A;C;J	A;C;J
REQUISITOS DO PROJETO	16/03/2017	24/03/2017	A;C;J	A;C	A;C	A;C;J
QFD - CASA DA QUALIDADE	24/03/2017	07/04/2017	A	A	A;C;J	A;C;J
2ª PARTE	07/04/2017	27/04/2017				
HIERARQUIZAR REQUISITOS DO CLIENTE	07/04/2017	27/04/2017	A;C	A;C	A;C;J	A;C;J
HIERARQUIZAR REQUISITOS DO PROJETO	07/04/2017	27/04/2017	A;C	A;C	A;C;J	A;C;J
ESTRUTURA FUNCIONAL	07/04/2017	27/04/2017	A;C	A;C	A;C;J	A;C;J
MATRIZ MORFOLÓGICA	07/04/2017	27/04/2017	A;C	C	C	A;C;J
MATRIZ PASSA NÃO PASSA	07/04/2017	27/04/2017	C	A;C	A;C;J	A;C;J
PROJETO BÁSICO	07/04/2017	27/04/2017	M;R;V	M;R;V	M;R;V	M;R;V
3ª PARTE	03/05/2017	26/06/2017				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	03/05/2017	26/06/2017	A;C	C	A;C	A;C
PROPOSTA COMERCIAL	03/05/2017	26/06/2017	A	A;C	A;C	A;C
CRONOGRAMA	03/05/2017	26/06/2017	C	C;J	A;C	A;C
MATRIZ RESPONSABILIDADE	03/05/2017	26/06/2017	A;C	A;C	A;C	A;C
ENTREGA REVISÃO ARTIGO	03/05/2017	26/06/2017	M;V	M;V	M;V	M;V
4ª PARTE	26/06/2017	29/06/2017				

PROJETO EXECUTIVO	26/06/2017	17/06/2017	M;R	M;R	C;A	M;R;V
MEMORIAL DE CÁLCULO	26/06/2017	17/06/2017	M;R	R	C;A	M;R;V
LISTA DE MATERIAIS	26/06/2017	17/06/2017	M;R;V	M;R	C;A	M;R;V
MANUAL MONTAGEM OPERAÇÃO	26/06/2017	17/06/2017	M;R;V	M;R;V	C;A	M;R;V
ARTIGOS	26/06/2017	23/06/2017	V;M	V;M	A;C;J;M;R; V	A;C;J;M;R; V

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

4.2 APLICAÇÃO DOS REQUISITOS

O QFD possui relação direta com a voz do cliente, ou seja, identifica o que o cliente quer e como vai realizar, onde os objetivos genéricos são transformados em ações que envolvem o comprometimento de toda a equipe, além de identificar e diminuir possíveis problemas que poderão surgir no início da produção, o que gerará menos alterações no projeto e consequentemente a redução do tempo gasto no desenvolvimento do produto.

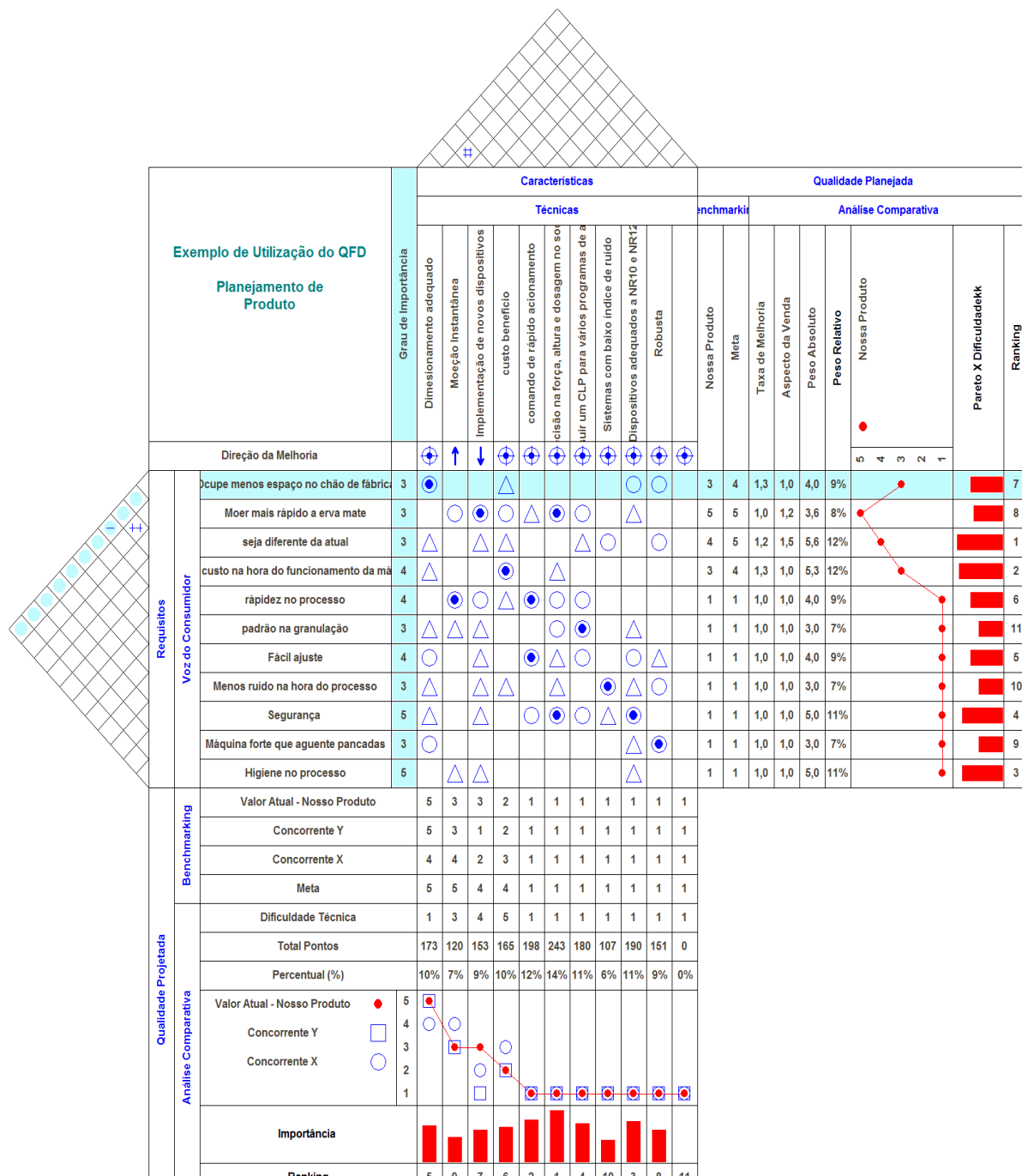
No projeto do soque de erva mate foram obtidos os seguintes requisitos dos clientes por meio de entrevista e grupos de discussão, e, após, transformados em requisitos técnicos para que o produto fabricado atenda todos os requisitos que o cliente deseja, como mostrados no Quadro 2, gerando uma matriz QFD, como na Figura 1.

Quadro 2 - Requisitos do cliente e requisitos técnicos

Requisitos dos clientes	Requisitos técnicos
Ocupe menos espaço no chão de fábrica.	Dimensionamento para atual fábrica.
Moer mais rápido a erva mate.	Moagem instantânea.
Seja diferente do atual	Implementação de novos dispositivos.
Baixo custo no funcionamento da máquina	Custo-benefício
Rapidez no processo	Comando rápido acionamento
Padrão na granulação	Precisão na força, altura e dosagem no soque.
Fácil ajuste	Possuir um CLP para vários programas de ajuste.
Higiene no processo	Solda sanitária. Utilizar materiais que não gere corpos estranhos no produto acabado.
Menos ruído na hora do processo	Sistemas com baixo índice de ruído
Segurança	Dispositivos adequados a NR10 e NR12
Máquina forte que aguente pancadas	Robusta

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Figura 1: Matriz QFD



Fonte: Dados da pesquisa (2017).


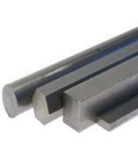


















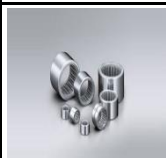



4.3 MATRIZ MORFOLÓGICA E PNP (PASSA NÃO PASSA)

















A técnica idealizada por Fritz Zwicky (1898-1974) amplia as possibilidades de combinações e recombinações que o trabalho criativo exige. Ela propõe o cruzamento dos componentes de um dado problema com suas possíveis soluções. A mescla desses elementos servirão de inspiração para novas ideias. A matriz morfológica pode ser usada, por exemplo, no

desenvolvimento de um logotipo e pode ser facilmente aplicada. Implica em fracionamento, recombinação e associação.

A partir da matriz morfológica, Quadro 3, podemos selecionar algumas configurações possíveis para a máquina de soque de erva-mate com a utilização da matriz PNP, mostrada no Quadro 4, para que todas as exigências do cliente sejam atendidas com a máxima satisfação.


Quadro 3– Matriz morfológica, necessidades e soluções

COMENTARIOS	Solução				PRO-JETO
	I	II	III	IV	
Metal compatível com a aplicação, qualidade de trabalho na usinagem das peças	 Aço 1045	 Aço 1020	 Aço inox	 Alumínio	III
Inversor de frequência para controle de velocidade	 WEG	 EMERSON	 DANFOSS	 AGEON	III
Interruptores magnéticos que paralisam o funcionamento em caso de abertura de compartimentos de riscos de acidentes, protetor de surto	 BANER	 EDWARD	 OMRON	 PIZATTO	I
Comando Lógico Programável (CLP), que possibilita a programação de quantidades de soques para a produção de vários tipos de erva (moída fina, grossa)	 WEG	 ALFACOMP	 SIEMENS	 NOVUS	I
Soque duplo	 LADO A LADO	 EM LINHA	 EM LINHA	 LADO A LADO	I
Rolamentos e buchas, encontrados no mercado interno (dentro e fora do estado)	 AGULHA	 ESFERA	 CÔNICO	 CATRACA	III

Motor dimensionado com alta eficiência energética existentes no mercado nacional.	 Blindado WEG	 Aberto VOGES	 Blindado VOGES	 Aberto KOHLBACH	I
Sistema com calha vibratória de saída da erva, evitando o desligamento da máquina para a retirada da erva pronta, com motor elétrico e polia fora de balanceamento					IV
Chaves contactoras que suportam maiores ciclos de trabalho	 ALUMBRA	 SIEMENS	 SCHNEIDER	 WEG	III
Parafusos com roscas milimétricas que garantem melhor aperto, diminuindo o atrito entre as peças e componentes	 PHILIPS	 SEXTAVADO	 ALLEN	 FENDA	II
Lâmina na extremidade do socador, aumentando o poder de corte, confeccionada em fundição	 POLÍMERO	 POLÍMERO-INOX	 FUNDIDO	 POLÍMERO	III
Engrenagens Helicoidal que proporcionam menos ruído nos movimentos					IV

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Quadro 4- Matriz PNP

		Matriz passa ou não passa			
FUNÇÃO GERAL	FUNÇÃO PARCIAL	I	II	III	IV
Precisão em força, altura na dosagem de soque	Peso padrão entre os socadores	P	P	P	NP
	Altura padrão entre os socadores				
	Velocidade uniforme entre os socadores				
Comando rápido de acionamento	Velocidade programável	P	NP	P	P
	Agilidade				
Dispositivos de segurança conforme NR10 e NR12	Protetores elétricos contra surtos	P	P	P	P
	Enclausuramento de proteção a acidentes				

	Interruptores magnéticos				
CLP de controle	Interface de fácil visualização	P	P	P	P
	Tempo programável				
Dimensionamento para o layout da empresa	Equipamento compacto	P	NP	P	P
Custo-benefício	Baixa manutenção	P	P	P	NP
	Baixo consumo de energia	P	NP	P	NP
	Processar em menor tempo	P	P	NP	P
Novos dispositivos	Componentes elétricos de primeira qualidade	P	P	P	P
Robusta	Qualidade de soldagem de componentes	P	P	P	P
	Fixadores dimensionados adequadamente				
Moagem instantânea	Alta produtividade	NP	NP	P	NP
Sistema com baixo índice de ruídos	Caixas redutores com engrenagens Helicoidal	NP	P	P	P
	SOMATORIA	10	8	11	8

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

4.4 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E PROPOSTA COMERCIAL


Este documento apresenta as diretrizes técnicas para cotação do escopo (contratante) para a fabricação e montagem da máquina de soque de erva mate, Tabela 5. Em caso de divergências entre esta especificação e o escopo ofertado, deverá estar explicitamente indicado na proposta.

Os negócios empresariais sejam no campo da prestação de serviços, comércio ou indústria, se desenvolvem de forma extremamente dinâmica, em que os envolvidos nestes empreendimentos não participam de forma direta em todas as transações, haja vista a impossibilidade em decorrência do volume ou mesmo de sua ausência. Para que haja harmonia entre os parceiros e os demais envolvidos, se faz necessário um elemento que promova a segurança jurídica destas relações coletivas. O contrato surge como a solução, trazendo em seu corpo, os direitos e as obrigações que vinculam as partes.

Além da importância dos contratos na formalização dos vínculos societários, as pessoas e empresas concretizam seus negócios quase sempre de forma bilateral, qual seja, de um lado alguém ofertando produtos ou serviços e antagonicamente do outro, alguém buscando estas ofertas.

Será escopo de fornecimento da (contratada) toda a mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários para desenvolver os seguintes trabalhos, sem a eles se limitar, relacionados ao fornecimento completo do equipamento em cotação.

Quadro 5– Proposta comercial, pré-lista de materiais

			
PRÉ LISTA DE MATERIAIS PARA CONSOLIDAÇÃO DA PROPOSTA			
DESCRIÇÃO	MATERIAL	QUANT.	PESO PROJ.
Base fixa	Chapa de AÇO CARBONO 1020, 2000x1500X3mm	400	400 kg
Soques	Laminas do soque em AÇO CARBONO 1075	4	282,8 kg
Motor	Motor Elétrico WEG de 3cv, 1735 RPM, 220/380v Trifásico	1	23 kg
Inversor de frequência	Inversor de Frequência Fc51 - 3cv Trifásico 380/480v DANFOSS	1	4 kg
CLP	SIMATIC S7-1200	1	1,2 kg
Chave contactora	12A 220VCA - LC1E1210M7 - contator trip. Tesys e 1NA SCHNEIDER	1	0.500 kg
Chave de segurança	OMRON D4JL-2NFA-	1	0,100 kg
Rolamento	Rolamento cônico SKF 30205	2	1kg
Calha vibratória	Calha vibratória produzida pela própria empresa.	1	100 kg
Caixa redutora	Redução de 1:30	1	3kg
Parafusos/ porcas	Parafuso M8, M10, M12, ALLEN...	100	40 kg
Solda			0.000,00 kg
Material para montagem	Disco de corte, parafuso, ferramental, EPI's e solvente e pintura	-	-
PESO TOTAL			452,7 kg

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

4.5 MONTAGEM DO PROJETO CAD

Utilizamos de Desenho Assistido por Computador (CAD), para modelagem e simulação de condições de fabricação, o qual demonstra na Figura 2 o estado final do produto.

O principal benefício que o sistema CAD traz é o aumento da produtividade associada à flexibilidade e qualidade. O CAD facilita o processo de manufatura, transferindo diagramas detalhados dos materiais utilizados nos produtos, processos, tolerâncias e dimensionamentos.

Figura 2 - Apresentação da máquina selecionada como produto final



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

4.6 MEMORIAL DE CÁLCULO

O memorial de cálculo abrangeu todas as peças estruturais dentro do projeto. Visando uma estrutura resistente com material de baixo custo e alta qualidade, mas cuidando também da segurança do operador.

Neste memorial, foi utilizado o sistema *Computer Aided Engineering* (CAE), o qual auxilia nos cálculos estruturais e de potências dos componentes utilizados. Foram levados em considerações as seguintes normas regulamentadoras brasileiras junto a esta etapa:

- NR12 (segurança no trabalho em máquinas e equipamentos); NR07 (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional); NBR11723 (Máquinas elétricas girantes); NBR11755 (Calandras industriais); NBR11851 (Chapas de aço acalmados de alta resistência); NBR11888 (Bobinas e chapas finas de Aço-Carbono); NBR9050 (Acessibilidade).

4.7 MANUAL DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O Manual tem por objetivo fornecer as informações mínimas necessárias para montagem, instalação e alinhamento de uma máquina de soque produzida pela ERVAMAQ.

Fazem parte dele as listas das ferramentas a serem utilizadas durante a montagem,

instalação e alinhamento, bem como a de partes e peças que compõem o produto. Abordamos também os seguintes itens: Informações gerais; Características técnicas; Descrição do sistema; Embalagem; Procedimento de montagem; Manutenção do equipamento.

As condições de montagem e instalação que utilizamos poderão ser diferentes para cada cliente, portanto, apresentamos alguns requisitos mínimos necessários, decorrentes de experiência e conhecimento próprio, para o seu correto e seguro manuseio. Isto não implica em tirar do cliente a liberdade de analisar suas condições de trabalho e executá-lo da forma que achar mais viável, podendo, muitas vezes, ser mais completa e segura que a apresentada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No projeto do soque de erva-mate foram aplicadas as diretrizes da disciplina de projeto de máquinas, abordando os diversos temas programados, sendo como principal resultado, o aprendizado de como aplicar o passo a passo de um projeto.

Após serem analisados todos os requisitos e obtido soluções com o estudo das matrizes morfológicas e PNP, foi dada sequência no projeto do soque de erva-mate, sempre com o cuidado de que todos fossem atendidos para a máxima satisfação do cliente. Os membros do grupo obtiveram uma visão ampla de como trabalhar com projetos e principalmente como obter os resultados desejados pelo cliente.

REFERÊNCIAS

AMARAL, D. C. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: Uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

FERREIRA, C. V. et al. **Projeto do Produto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

FONSECA, A. J. H. **Sistematização do processo de obtenção das especificações de projeto de produtos industriais e sua implementação computacional**. Florianópolis: Tese (Doutorado), PPGEM – UFSC, 2000.

PMI, Project Management Institute (Editor). **PMBOK (Project Management Body of Knowledge) Guide**. Fifth Edition– PMI, 2013.

ROMANO, L. N. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas**. Florianópolis: Tese (Doutorado). PPGEM – UFSC, 2003.

XAVIER, C. M. S. et al. **Metodologia de Gerenciamento de Projetos – Methodware®: Abordagem prática de como iniciar, planejar, executar, controlar e fechar projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.