

SELADORA DE PAPEL GRAU CIRÚRGICO

Itamar Tonini; Alexandro Scarparo; Leonardo Scaraati; Renato Trentin¹
Anderson Baldissera²

RESUMO

O presente trabalho trata do desenvolvimento de um equipamento seladora de papel grau cirúrgico para áreas da saúde e estética. O tema foi escolhido devido à grande ascensão da tecnologia no ramo da saúde. O principal objetivo deste trabalho consiste em melhorar a agilidade no processo de selagem e criar uma seladora de papel grau cirúrgico resistente, barata e eficiente. O processo se utiliza de uma máquina com resistência elétrica que quando atingida a temperatura adequada deve-se acionar uma alavanca manualmente e efetuar a solda em papel de grau cirúrgico. Este equipamento foi selecionado através de alguns critérios, considerando-se custos, ergonomia, resistência do equipamento e qualidade de solda. Portanto, após analisarmos os dados, identificou-se que a implantação de melhorias em um equipamento seladora de papel grau cirúrgico proporcionou qualidade de trabalho e baixo índice de manutenção.

Palavras-chave: Máquina. Seladora. Grau. Cirúrgico.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um projeto depende diretamente da necessidade de produção de um determinado cliente, facilitar e melhorar a produção, também propiciar um custo benefício satisfatório para quem precisa deste projeto. Processos automatizados não são 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).

Este projeto foi criado com a finalidade de melhor atender o mercado de seladoras de papel grau cirúrgico. Foi partindo de princípios de projeto que se deu início a criação de uma seladora que tenha resistência, seja ergonômica e satisfaça o cliente consumidor. Contudo, este projeto se baseou em uma pesquisa a campo para buscar a necessidade que o consumidor tinha com relação a solda de papel grau cirúrgico para materiais esterilizados. Através das informações obtidas com a pesquisa, foram buscados por meio de um software QFD (*Quality*

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica da UCEFF. E-mail: itamarpaulotonini@yahoo.com, scrap38@hotmail.com, leonardoscaratti@gmail.com, trentinassistenciatecnica@yahoo.com.br.

² Docente do curso de Engenharia Mecânica da UCEFF. E-mail: anderson.baldissera@hotmail.com.

Function Deployment), requisitos de cliente e de projeto em níveis hierárquicos para melhor entender as necessidades do cliente as quais poderão ser atendidas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Norton (2013), um projeto de máquinas não requer somente que a máquina funcione, e sim que ela ofereça segurança e confiabilidade.

Norton (2013), ainda retrata que no desenvolvimento de máquinas uma peça se inter-relaciona com várias outras levando os engenheiros a buscarem conhecimentos e recursos em áreas como estática, dinâmica, resistência e propriedade dos materiais.

Para Pertence, Santos e Jardim (2001) um projeto eficaz, é desenvolvido cautelosamente, passando por todos os processos, sem ignorar a passagem do desenho bidimensional para tridimensional e vice-versa.

Perante o exposto, Norton (2013) acrescenta que, na realização do projeto é necessário que seja avaliado e alocado ao estudo todas as dimensões de riscos pertinentes à máquina que será desenvolvida. Risco pode ser definido por perdas, danos, consequências adversas que possam ocorrer em determinadas atividades ou projetos (KLINKE; RENN, 2002; COLLIER; BERRY; BURKE, 2007).

2.1 REQUISITOS DO CLIENTE

Nas palavras de Rozenfeld, *et al* (2006) para se saber os requisitos de clientes, devemos analisar para qual objetivo o cliente irá utilizar o produto desenvolvido, para assim dar sequência no projeto, visando sempre atender as suas exigências, pois é o cliente que carrega o conhecimento da importância que equipamento terá na sua rotina de trabalho.

O envolvimento com o cliente e entender as necessidades do mesmo é fundamental na elaboração de um produto, visto que o produto deve atender exigências como designer, comodidade, aparência e espaço que ele irá ocupar (DURAY *et al.*, 2000).

Segundo Kern (2004), após o agrupamento, análise e classificação dessas necessidades, inicialmente descritas segundo linguagem dos clientes, podem ser reescritas na forma do que chamamos de requisitos do cliente. Os requisitos podem ser funcionais (o que o produto precisa

fazer) ou não funcionais (as qualidades que o produto deve possuir) e restrições são requisitos globais do produto.

Através dos requisitos do cliente percebe-se as principais necessidades expressa pelo mesmo, a partir disso cria-se a base para iniciar o projeto.

2.2 REQUISITOS DO 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. Segundo Silva (2008, p. 204) “requisitos de projeto é uma qualidade, um atributo com grandezas definidas do produto. Os requisitos do projeto são obtidos na transformação dos requisitos do cliente para uma forma mais técnica, que facilita sua utilização no projeto”.

2.3 QFD – (*Quality Function Deployment*)

De acordo com Abreu (1997) o desdobramento da função de qualidade (QFD) é um *software*, usado como ferramenta que proporciona a evolução no processo de desenvolvimento de produtos e serviços, buscando uma melhor eficácia e eficiência. O *software* é estruturado para garantir que os desejos e necessidades do cliente sejam entendidos e desenvolvidos com maior facilidade. São divididos em 4 etapas, sendo a primeira: planejamento; segunda: partes; terceira: processos; quarta: operações.

Ainda para Abreu (1997) é necessário que o *software* facilite, satisfaça e atenda os desejos e necessidades de seus clientes. Pois ele possibilita o desenvolvimento e aperfeiçoamento de novos produtos. A QFD é fundamental no processo de criação do produto, pois é dele que se obtém as necessidades do cliente, que devem ser transformadas em termos técnicos.

2.4 ESTRUTURA FUNCIONAL

Segundo Marins (2007) o conhecimento do conceito funcional é essencial para configurar as tarefas executadas pelos conjuntos mecânicos, em adequação às necessidades dos usuários.

A estrutura funcional do produto é gerada a partir do levantamento das necessidades do cliente e estabelecimento dos requisitos de projeto, gerando as principais alternativas na solução para a concepção e seleção de meios viáveis, (PAHL e BEITZ 1996).

Segundo Back (2008), a síntese funcional segue um método de procedimento bem definido, apontando as seguintes atividades: determinar o processo e a estrutura do problema, desenvolver para cada função da estrutura soluções alternativas; instituir a função ou o problema global do meio que está sendo desenvolvido, e assim montar a matriz morfológica, formando concepções alternativas do problema global usando um princípio de cada função estrutural funcional; e encontrado meios de concepções viáveis para a solução.

Estrutura funcional é crucial para o projeto, nela são construídas as soluções para o projeto, caso alguma tenha discordância haverá outra para que seja agregada.

2.5 ESTRUTURA MORFOLOGICA E MATRIZ PASSA NÃO PASSA

Segundo Yan (1998) matriz morfológica consiste em uma pesquisa sistemática de diferentes combinações de elementos ou parâmetros, com o objetivo de encontrar uma nova solução para o problema.

A matriz morfológica procura sistematizar as diferentes combinações de elementos ou parâmetros com o objetivo de encontrar uma nova solução para o problema: listando as funções do produto, os possíveis meios (princípios de solução) para cada função, e representando visualmente as funções e os princípios de solução para explorar as combinações.

É uma forma sistemática de gerar alternativas para todas as combinações de variáveis possíveis para soluções ao problema de projeto. Envolve o desenvolvimento de uma lista de parâmetros associados ao problema e, a partir desta, a geração de alternativas para cada parâmetro, com o objetivo de compreender melhor a situação do problema e descobrir combinações de componentes que poderiam não ser feitas sem o uso da técnica (YAN, 1998).

A matriz morfológica busca a melhor combinação dos elementos e fundamentos para a resolução dos problemas, e quais as utilidades dos produtos, a origem de solução para cada colocação e apresentando as funções e princípios para descobrir melhor as combinações.

2.6 PROJETO BÁSICO

Nesta fase a principal ideia é escolher entre duas, uma proposta que mais atende dentre as duas enviadas na primeira fase. As propostas serão analisadas de maneira superficial, através de uma matriz de decisão avaliando separadamente qual é a mais conveniente para atender às especificações (critérios de projeto) estabelecidas na primeira fase.

A proposta que melhor atender as especificações será submetido a uma análise aprofundada, onde os estudos e ensaios baseados na mesma determinarão fatores críticos, funcionais e de desempenho.

Atualmente, os engenheiros contam com uma grande variedade de ferramentas e recursos para auxiliá-los na solução de problemas de projeto. Microcomputadores e pacotes de programas robustos fornecem ferramentas de grande apoio para o projeto, análise e simulação de componentes mecânicos. Além dessas ferramentas, os engenheiros necessitam de informações técnicas, seja na forma de ciência de engenharia ou na forma de características de componentes específicas de catálogos. O computador desempenha um papel relevante na coleta de informações (SHIGLEY, 2005).

2.7 CRONOGRAMA

Após definidas as atividades, com seus respectivos prazos de conclusão, podemos definir qual o prazo total do projeto. Para associar as atividades necessitamos dispô-las na ordem de execução, sobrepondo atividades paralelas e colocando em serie atividades que possuem predecessoras (MATTOS, 2010).

Segundo Mattos (2010), os projetos geralmente são extensos e possuem diversas atividades, desprendendo diversos recursos e especialidades, consumindo uma quantia de dinheiro, portanto, se faz necessário o gerente de projetos acompanhar o andamento da obra como um todo.

2.8 MATRIZ DE RESPONSABILIDADE

A matriz de responsabilidade é empregada para podermos fazer a divisão do trabalho e desta forma alocá-lo aos diversos participantes do projeto, tornando assim explícita a relação

destes com as suas tarefas. A matriz de responsabilidade defini as atribuições que cada profissional deve responder dentro de cada uma das atividades do projeto. Assim, os instrumentos se tornam mais fáceis de serem construídos, porém exigem uma dose razoável de negociação para definir as atribuições, principalmente nos trabalhos que exigem a participação de vários especialistas (MENEZES, 2009).

2.9 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

As especificações técnicas, abreviadas e normalmente chamadas de ET, descrevem de forma ordenada, precisa e completa os procedimentos e materiais que serão adotados para a execução. Tem como finalidade complementar a parte gráfica do projeto e a explicação dos serviços (GONZÁLEZ, 2008).

Para Mel (2014), a especificação técnica é um texto onde se fixam todas as regras e condições que se devem ser seguidas, caracterizando os materiais, equipamentos, sistemas construtivos a serem aplicados, elementos e o modo como serão executados.

2.10 PROPOSTA COMERCIAL

A proposta comercial é a forma utilizada para demonstrar ao cliente a solução do seu problema. Na proposta comercial devem estar claramente demonstradas que as necessidades estão sendo superadas e atendidas. Neste instante do projeto a estrutura e organização da proposta comercial devem estar criteriosamente bem elaboradas.

2.11 PROJETO EXECUTIVO

Segundo Vale (2004), a expressão gráfica na forma de desenhos, talvez seja uma das mais antigas e universais atividades desenvolvidas pelo homem, na tentativa descrever as suas aventuras e contar a sua história. A expressão gráfica foi para o homem antigo uma necessidade como a caça, suas crenças e a guerra. Através de seus desenhos representou o que vivenciava, utilizando as paredes das cavernas, o couro dos animais, o papiro e muitos outros materiais. Em todos os tipos de expressão gráfica seja na pintura, na escrita ou nos desenhos, existe uma

característica que é comum a todas elas: a necessidade de que aquela representação seja entendida por outras pessoas, mesmo aquelas artes mais abstratas.

Este é o principal objetivo quando se redige um desenho: ele deve ser entendido por outras pessoas. O desenho técnico é a linguagem dos Engenheiros e Técnicos, ele está para estes profissionais como o nosso idioma está para as pessoas em geral. Não existe projeto mecânico nas áreas de fabricação, montagem e manutenção em que o engenheiro e o técnico, não utilizem a linguagem gráfica.

2.12 MEMORIAL DE CÁLCULO

Segundo Norton (2013), o surgimento do computador provocou uma verdadeira revolução no projeto e na análise de engenharia. Problemas cujos métodos de solução eram conhecidos literalmente por séculos, e que continuavam sendo praticamente insolúveis devido à alta demanda computacional, agora podem ser resolvidos em minutos em microcomputadores de baixo custo.

Métodos tediosos de soluções gráficas foram desenvolvidos no passado para contornar a falta de um poder computacional disponível com régua e cálculo. Alguns desses métodos ainda têm valor porque podem mostrar os resultados de uma forma compreensível, mas não se pode mais “fazer engenharia” sem utilizar o instrumento mais recente e mais poderoso: o computador.

2.13 MANUAL DE MONTAGEM E OPERAÇÃO

Para Lemos *et al* (2015), procedimentos Operacionais e Instruções de Trabalho são instrumentos de padronização de processos, que permitem a padronização e o gerenciamento do Sistema de Gestão de Processos dentro da universidade. O Procedimento Operacional é uma descrição das atividades envolvidas no fluxo do processo de trabalho, ou seja, é um roteiro padronizado sobre as operações do processo. Já, a Instrução de Trabalho (IT) é uma descrição detalhada de atividades específicas, produtivas e operacionais.

É usualmente utilizada para descrição de atividades técnicas, tendo por característica, portanto, ser um padrão técnico. Embora muito parecidos, POs e ITs possuem finalidades distintas e, na maioria das vezes, complementares. Isso porque os POs são voltados para

padronização do fluxo do processo, enquanto que as ITs instruem sobre a execução de atividades específicas.

Alguns processos organizacionais podem ser padronizados com o uso de POs, outros com uso de ITs, ou ainda, utilizando ambos os padrões. POs e ITs são documentos estáveis, mas assim como os processos podem mudar, seja por adaptação ou melhoria, os procedimentos e as instruções também devem estar em constante adaptação, caminhando junto aos processos.

A regra geral ao escrever é você deve dizer para o leitor o que você irá dizer para ele, dizer e finalmente contar para ele o que você acabou de dizer. Numa PRL, que pode ter no máximo 4 páginas, isso significa que nos três primeiros parágrafos, você deve apresentar da maneira mais especificamente possível os resultados básicos do seu trabalho.

3 METODOLOGIA

Tendo em vista a falta de um equipamento prático e eficiente, iniciou-se o estudo para elaborar um projeto de seladora para fins odontológicos. Através de pesquisas, identificou-se a necessidade do dia-a-dia de muitos profissionais onde o equipamento usado deixava muito à desejar, buscou-se então melhorar o processo através de um novo sistema, mais uniforme, para garantir uma boa selagem.

O projeto teve início com uma pesquisa aplicada em vários clientes, para buscar um melhor entendimento sobre o equipamento e levantar suas necessidades. Após identificarmos os requisitos do cliente e os requisitos técnicos, utilizamos uma ferramenta de suporte *Quality Function Deployment* (QFD) onde obtemos os itens em modo hierárquico de acordo com sua prioridade.

Após escolhido o modelo, iniciou-se a realização da matriz de definição passa não passa, que consiste em analisar os itens numerados na Matriz Morfológica, analisando a hierarquia dos Requisitos do Cliente, e assim definir cada item que irá compor o equipamento. Definidos os itens iniciou-se a fase de desenvolvimento das peças que compõem a máquina, utilizando a ferramenta *Solidworks*.

Com o equipamento desenvolvido, iniciamos as especificações técnicas dos materiais, levantando item por item quanto ao material a ser utilizado, dimensões e quantidade. Também é feito todo o detalhamento da máquina e itens que a compõe.

Concluindo esta etapa do projeto iniciamos a elaboração da proposta comercial, onde é formalizado tudo que foi definido com o cliente, detalhes do projeto, tempo de execução, valores, materiais a serem utilizados etc.

Depois de concluída a proposta comercial, foi elaborada a Matriz de Responsabilidade onde está identificado como e quais pessoas foram responsáveis pelas etapas do projeto.

Na última etapa chegamos ao desenvolvimento do projeto executivo, onde está o Memorial de Cálculo onde aplicamos soluções matemáticas para identificar os esforços que os componentes do equipamento estão submetidos e a elaboração do manual de montagem, onde está demonstrado toda a montagem da máquina e suas manutenções básicas.

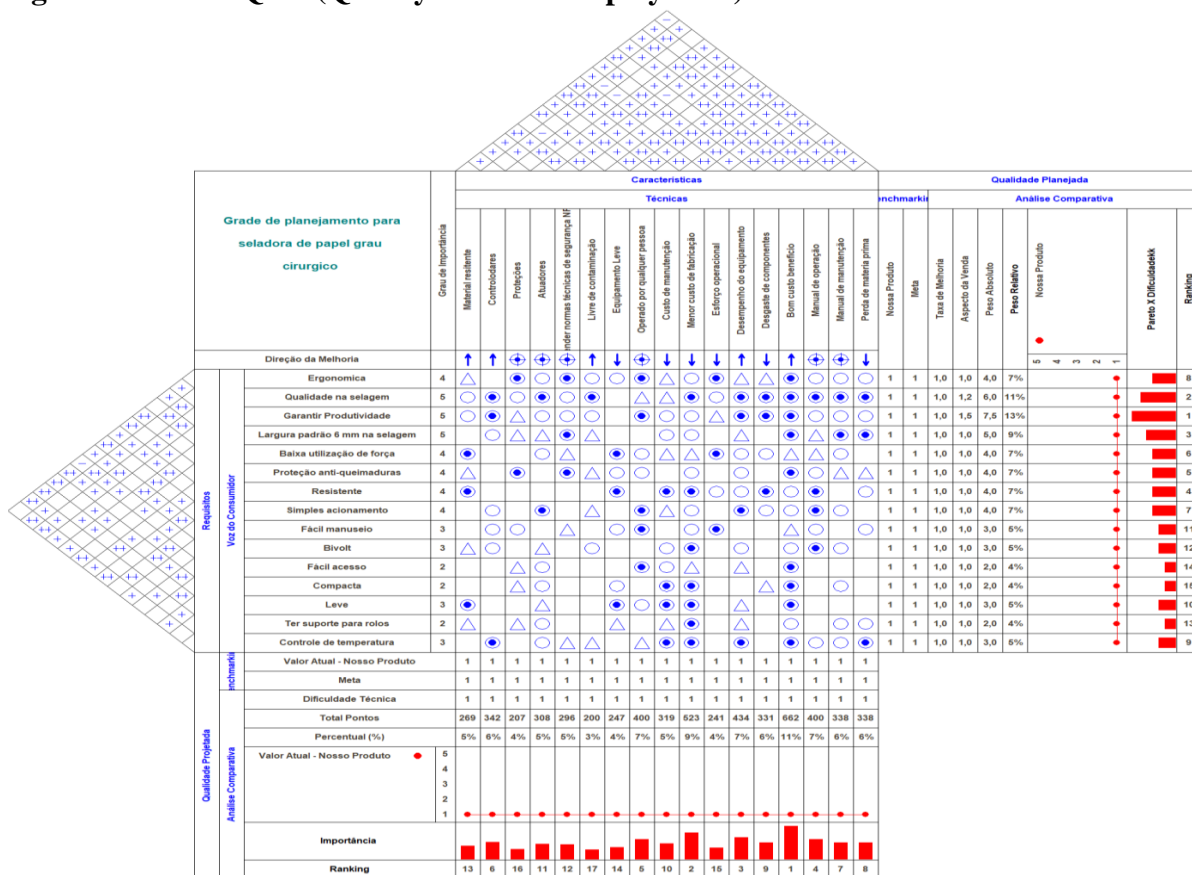
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Através do estudo de materiais e métodos baseado em autores iniciou-se a formulação das perguntas à qual foi aplicada uma pesquisa de campo para extrair os requisitos do cliente. Com os requisitos do cliente em mãos, foram levantados os requisitos do projeto, os quais foram aplicados no método QFD (*Quality Function Deployment*) onde os itens foram obtidos em nível hierárquico.

O desdobramento da função de qualidade (QFD) é um software, usado como ferramenta que proporciona a evolução no processo de desenvolvimento de produtos e serviços, buscando uma melhor eficácia e eficiência. (ABREU, 1997)

Conforme a Figura 1 destaca, é necessário que o software facilite, satisfaça e atenda os desejos e necessidades de seus clientes. Pois, ele possibilita o desenvolvimento e aperfeiçoamento de novos produtos.

Figura 1: Matriz QFD (Quality Function Deployment)



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Na estrutura funcional estão identificadas as funções gerais do equipamento que são identificadas na matriz QFD como requisitos do cliente, interligadas com funções parciais, elementares e contendo a descrição para tais funções de cada função geral.

Após ter sido preenchido o quadro para as funções gerais, partimos para a estrutura morfológica, composta por requisitos do cliente. Através da análise feita na estrutura funcional foi possível montar a estrutura morfológica, seguindo conceitos e métodos de acordo com a metodologia aplicada. Tal atividade nos fez decidir quais materiais, componentes e modelos dos mesmos poderiam ou não estar inclusos para o projeto.

Quadro 1: Estrutura Funcional

Função geral	Função parcial	Função elementar	Descrição
Custo benefício	materiais comercias	parafusos	para area da saude
		suportes	para o corpo e estrutura da máquina
	Materiais Eletrônicos	Controladores	Temperatura, Tempo
	Viabilidade de manutenção	Manuais	entendimento de operação
Menor custo de fabricação	Compacto	Estruta leve	Prático para manuseio
	Fabricação Brasileira	Componentes de fácil compra	facil aquisição e baixo custo
Maior desempenho do equipamento	Habilidade de manuseio	simples operação	soldar papel grau cirurgico
	Fácilidade de controle	Simple movimento para controlar temperatura da resistência	movimentação de CLP com painel funcional
Manual de operação	Instruir na operação	Evitar erros de operação	controle de temperatura
	Evitar erros de manuseio	Aplicação da selagem sem erros	Funcionalidade do equipamento evitar retrabalho solda correta do papel
Operado por qualquer pessoa	Comando simplificado	botão liga/ desliga	interruptor
		potenciometro	controle de temperatura
	Operação simples	Movimento e acionamento manual	Alavanca de compreção
Controladores	CLP's	Alimentação manual	Simple ação
		Controlar Temperatura para solda	Evitar deformidades do papel
	Controlar entrada de energia	Controle de tempo	Evitar deformidades do papel
Manual de manutenção	Realizada pelo operador	Bivolt	Controlar tensão de entrada
		Fusivel de proteção	Proteger sistema
	Limpeza	Check list mensal	Comandos básicos
Menor perda de matéria prima	Precisão no processo	Avaiiação de desempenho	Comandos básicos
		Chapa de soldagem	Equipamento desativado
	Padronizar processo	material não contaminante	Alcool
Menor desgaste dos componentes	Evitar operação adequada	Chapa de boa condutividade térmica	Cobre
		Limitadores	área de selagem
	Evitar	materiais recomendados	papel grau cirurgico
Baixo custo de manutenção	Estruta resistente	não exeder tempo limite	ira comprometer a area da selagem
		Resistência cerâmica	Desconectar da energia
	Peças comercializavies	alimentação desnecessaria	Evitar força desnecessária para uso correto
Atuadores	Termostato	força excessiva	para oxidar componentes
		seguir normas do fabricante	Evitar deformação durante trabalho
	Micro swith	evitar local umido	Evitar deformação durante trabalho
Atender normas técnicas de segurança	segurança	Alavanca inox	Evitar deformação durante trabalho
		respeitar NRs	Maior condução e resistência
	evitar queima de equipamento	Componentes eletrônicos	Suprir demanda
Material resistente	Carcaça	Cabos de energia	Resistente ao calor
		Polimero	Evitar superaquecimento
Equipamento leve	Evitar grandes esforços	Cerâmico	Evitar superaquecimento
		inox	Evitar superaquecimento
	Facil manipulação	Laminado	Para aquecimento
Menor esforço operacional	Operação do equipamento	Acionamento da resistência	Tempo decorido de processo
		atender Normas NR's	segurança para os colaboradores
	Operado de forma confortável	evitar choque	seguir normas
Proteções	Evitar contusões	respeitar NRs	seguir normas
		evitar queima de equipamento	Descarga elétrica
	Evitar risco de acidente na operação	Descarga elétrica	Mal tempo
Livre de contaminação	Materiais não contaminantes	Polimero	baixa força aplicada e calor
		Não contaminar papel	Resistência a trabalho e temperatura
	Não utilizar graxas	qualidade	evidar queima
Equipamento leve	Evitar grandes esforços	Ser facil de transportar	Poder ser guardado
		Facil manipulação	Materiais Polimeros
	Operação do equipamento	Trabalhar em qualquer superficie com o equipamento	Mármore, madeira, cerâmica
Menor esforço operacional	Operação do equipamento	Anti derrapante	Facilidade de operação
		atender Normas NR's	Ergonomia
	Operado de forma confortável	Podendo trabalhar sentado	Bancada baixa
Proteções	Evitar contusões	Podendo trabalhar em pé	Bancada alta
		evitar queima de equipamento	Queimaduras
	Evitar risco de acidente na operação	Cortes	Proteção na resistência aquecida
Livre de contaminação	Materiais não contaminantes	Manipulação ferramentas cortantes	Possíveis peças que venham a cair
		Não utilizar graxas	Tesouras, navalhas, bisturis etc
	Não contaminar ambiente	Polímeros e inox	Selar materiais na embalagem
Polímeros e inox	Não contaminar papel	Polímeros e inox	
Não utilizar graxas	Não contaminar ambiente	Lamina de selagem	
Polímeros e inox	Não contaminar ambiente	papel, resistência, material manipulado	
Não utilizar graxas	Não contaminar ambiente	rolamentos partes moveis	
Não utilizar graxas	Não contaminar ambiente	rolamentos fechados	

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Na matriz passa não passa, eliminam-se itens os quais não atendem a certos requisitos do projeto, restando assim somente itens que irão compor o projeto. Com isso definido, deu-se

início ao projeto básico, o qual foi apresentado ao cliente dois modelos. Com o modelo definido elaborou-se as especificações técnicas e a proposta comercial, conforme o Quadro 2 destaca.

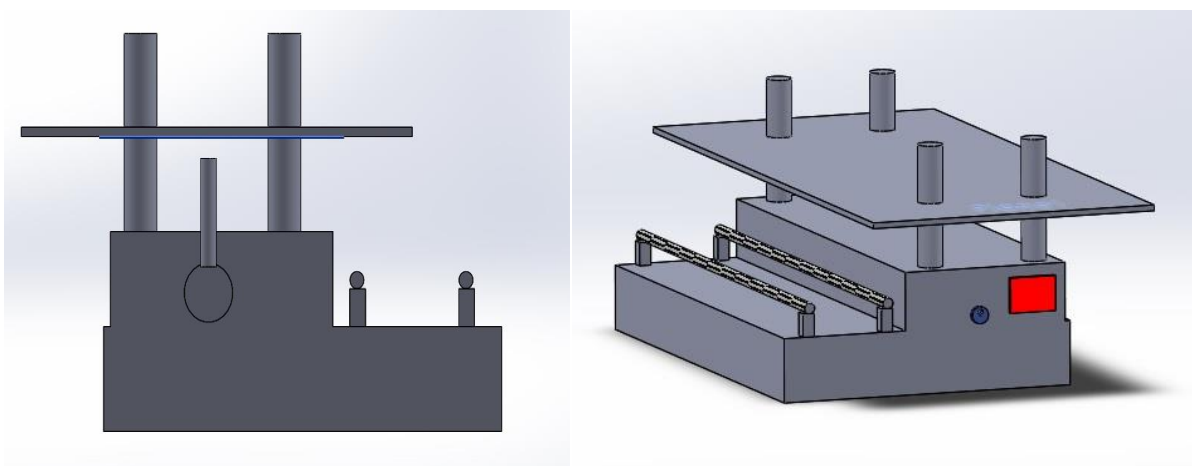
Quadro 2: Matriz de Definição Passa Não Passa

Necessidades do cliente	Opções			
	I	II	III	IV
Garantir produtividade	P	NP	P	P
Qualidade na selagem	P	NP	NP	P
Largura mínima de seis milímetros na soldagem	NP	NP	P	P
Resistente	P	P	NP	NP
Proteção anti-queimaduras	P	P	NP	NP
Baixa utilização de força	P	NP	P	P
Simples acionamento	P	P	P	NP
Ergonômica	P	P	P	NP
Controle de temperatura	P	P	P	P
Leve	NP	P	P	P
Fácil manuseio	NP	P	NP	P
Bivolt	P	P	NP	NP
Ter suporte para rolos	P	NP	P	NP
Fácil acesso	NP	NP	P	P
Compacta	P	P	NP	P
Total	11	9	9	9

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Após a definição do quadro, o desenho do projeto básico é apresentado na Figura 2.

Figura 2: Desenho de Projeto Básico



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Na especificação técnica estão contidos os dados para orientar e informar o contratante sobre referências de instalação ao adquirir em mãos a máquina. Toda a documentação fornecida ao longo do projeto está especificada de acordo com o formato do documento. Na documentação de fornecimento estão registrados documentos de engenharia, transporte e documentos de fabricação contendo as informações sobre relatórios, certificados, protocolos, etc.

Segue na especificação, dados técnicos de instalação, posicionamento e informações do equipamento detalhando componentes e funcionalidade dos mesmos. Estão detalhados ainda na especificação técnica, materiais utilizados em componentes da máquina, proteções, informações de manuseio e cuidados com material utilizado.

Os dados de soldagem estão citados de acordo com as normas seguidas pelo fabricante. Seguem também informações de garantia fornecida pelo fabricante, instruções de embarque, idioma utilizado no documento e prazo de entrega definido fabricante.

Na proposta Comercial, está especificada a tabela de itens, tabela de tributos, condições de pagamento, data de entrega, valor unitário, valor de serviços. É por meio dela que o cliente terá todas as informações sobre o produto, o objetivo da proposta é unir a necessidade do cliente com o que lhe foi apresentado. Após a aprovação do cliente iniciamos o projeto executivo, conforme demonstra o Quadro 3

Quadro 3: Lista de Materiais Para Consolidação da Proposta

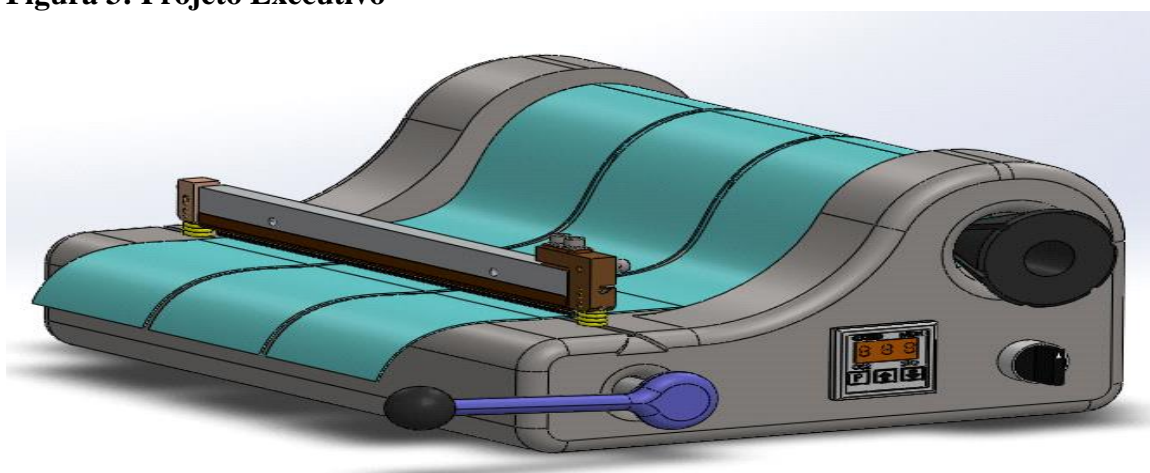
PRÉ LISTA DE MATERIAIS PARA CONSOLIDAÇÃO DA PROPOSTA		
DESCRIÇÃO	MATERIAL	QUANT.
BASE	Chapa de aço inox 304 0,5 m ²	0,5m ²
PARAFUSOS	ROSCA MÁQUINA INOX M6 X 1,25	40
MOLA	MOLA TUBULAR INOX 8X15 #2mm	2
COTROLADOR DE TEMPERATURA	DIGITAL COM SENSOR EXTERNO E RELOGIO AK28 NEW	1
CHAVE LIGA/DESLIGA	CHAVE GANGORA MINI Kcd11-101 250V	1
BUCHAS LATAO	8 X 30 #3mm	1
SENSOR TERMOPAR	NTC ROSCA 8mm	1
CHAVE SELETORA	110/220 EDCOLL	1
TUBO	OD INOX 304 POLIDO 10mm	1m
RESISTENCIA	CERAMICA TUBULAR	1
CHAVE DE PULSO	BOTAO PULSO LAY5 BA61	1
FITA DE TEFLON	4CM COM ADESIVO	1
ENGRENAGEM COM	CREMALHEIRA	2
EIXO	INOX 304 30 X 8	1
CABO ALIMENTACAO	ODONTEC 20 HA 500X500	1

FONTE	CHAVEADA 110/220 12v TRANSFORMADOR 60W HAYONIK	1
ALAVANCA	INOX COM OLHAL PLASTICO	1

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Para o projeto executivo ser executado foi utilizado um software chamado *Sólidworks*, no qual foram desenvolvidas todas as peças necessárias, seguindo suas dimensões e modelo conforme escolhido pelo cliente, possibilitando uma visão e detalhamento dos itens que irão compor a máquina. Por conseguinte, a Figura 3 demonstra o projeto executivo.

Figura 3: Projeto Executivo



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. Também está disposto cálculos de esforços, e dimensionamento componentes elétricos e mecânicos dos materiais que fazem parte do equipamento juntamente com suas características.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho concluímos que, devido à complexidade e qualidade dos itens que compõem o equipamento terem um elevado valor, a máquina teve um preço final de alto custo. Entretanto foi desenvolvido um mecanismo de acionamento o qual garante uma ótima uniformidade durante a selagem.

Apesar de o equipamento ter um alto custo para fabricação, pode-se garantir a qualidade na solda, resistência do equipamento relacionado com a estrutura, componentes e fácil acionamento, itens os quais eram uma necessidade do cliente cujos requisitos foram atendidos.

REFERÊNCIAS

ABREU, Fabio de Souza. **QFD - Desdobramento da Função Qualidade** - Estruturando a Satisfação do Cliente, 1997. Disponível em: Acesso em outubro 2017.

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

ANTUNES Felipe L., **Guia para publicar seu primeiro artigo científico**, disponível em: <http://posgraduando.com/guia-para-publicar-seu-primeiro-artigo-cientifico>. Acesso em outubro 2017.

BACK, Nelson. **Projeto integrado de produtos:** planejamento, concepção e modelagem. Barueri, SP: Manole, 2008

BAXTER, Mike. **Projeto de produto:** guia prático para o design de novos produtos. –São Paulo: Blucher, 2011.

BOELTER, N.M. **Relação entre os fatores de influência no projeto e a estrutura funcional de uma descascadora de mandioca.** Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v44n9/0103-8478-cr-44-09-01568.pdf>. Acesso em novembro 2017.

DEFICIÊNCIA, 2011. ABC: UOL MICHAELLIS. **Moderno dicionário da língua portuguesa.** Disponível em: Acesso em maio de 2017.

GONZÁLEZ, Marco A. S. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras.** São Leopoldo, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2008.

KLINKE, A.; RENN, O. Risk management and insurance review risk management and insurance review strategies. **Risk Analysis.** v. 22, n. 6, p. 1071-1094, 2002.

MAIA, Milena. **Projeto Mecânico:** O que é e para que serve o detalhamento? Disponível em: <http://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/blog/projetos-mecanicos/detalhamento-projeto-mecanico>. Acesso em outubro de 2017.

MATTOS, A.D. **Planejamento e controle.** São Paulo: Pini, 2010.

MEDEIROS *et al.* **Processo de transformação das necessidades dos clientes em especificações de um produto.** Disponível em:

http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2011_Processo_transformacao_necessidades_clientes_produto.pdf. Acesso em novembro 2017.

MEL, Rogério V. A. **Formação de Projeto Básico/Executivo**. Acre: 1. ed, 2014.

MENEZES, Luís César de Moura. **Gestão de projetos**. 3. ed. –São Paulo: Atlas, 2009.

NORTON, Robert L. **Projeto de Máquinas**, 1. Ed Bookman, 2004.

PAHL, G and BEITZ, W. **Engineering Design: A Systematic Approach**. Springer Verlag, Berlin, 1988.

PEIXOTO, Adriano, Bahia, 2015. **Manual de elaboração de procedimentos operacionais e instruções de trabalho da universidade federal da Bahia**. Disponível em:<https://supad.ufba.br/sites/supad.ufba.br/files/manualsupaditspos.pdf>, Acesso 29 outubro de 2017.

ROZENFELD, Henrique. *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Saraiva, 2006.

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 11 de novembro de 2017.

SHINGLEY, Joseph E. **Projeto de engenharia mecânica**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZAVADIL, Priscila *et al.* **Possibilidades de uso da matriz morfológica no processo de geração de alternativas em design**. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br/s3-sa-east1.amazonaws.com/designproceedings/11ped/00925.pdf>. Acesso em: 02 Nov. 2017.