

PLATAFORMA HIDRÁULICA PARA CADEIRA DE RODAS EM AMBULÂNCIAS

Adair Bartnik; Anderson Hanauer; Eduardo Hauk; João Pacheco¹
Anderson Baldissera; Keila Daiane Ferrari Orso; Maria Regina Thomaz²

RESUMO

Este estudo apresenta o processo de criação de um equipamento visando atender as necessidades do cliente a partir de suas dificuldades enfrentadas diariamente. O objetivo foi transformar uma necessidade em um projeto que auxilie ou amenize uma dificuldade encontrada por profissionais na área da saúde, na realização de suas atividades. Através de uma pesquisa de campo, buscamos conhecer junto ao SAMU de Chapecó-SC e Corpo de Bombeiros de Xaxim-SC, o que dificulta a vida destes profissionais no momento de realizar os primeiros socorros, quando deve haver segurança e agilidade. A partir dos resultados obtidos, avaliou-se que a maior dificuldade enfrentada pelos socorristas é trabalhar com cadeirantes, pois necessitam de um cuidado maior no momento de fazer o embarque/desembarque do paciente na ambulância. Com isso, buscou-se desenvolver o projeto de uma plataforma hidráulica para o embarque/desembarque desses pacientes que necessitam um atendimento diferenciado.

Palavras-chave: Plataforma Hidráulica. Ambulância. Resgate.

1 INTRODUÇÃO

Uma das principais tarefas da presente atividade é a identificação dos riscos que podem afetar um projeto. Conhecendo as atuais condições de trabalho dos socorristas e sabendo o que existe no mercado para suprir a necessidade de trabalhar com agilidade e segurança, buscamos desenvolver algo que aumentasse a agilidade dos socorristas no momento do socorro e que garanta a segurança da vítima no momento de transportá-la, sem a preocupação de que a cadeira de rodas fosse se desprender quando a ambulância estiver em movimento e agravar o estado de saúde da vítima e possivelmente acabar ferindo ou lesionando o socorrista.

O sistema disponível trata-se de engates no assoalho da ambulância que ao posicionar a cadeira de rodas no local ocorre um travamento para evitar o movimento da cadeira de rodas com o paciente quando a ambulância estiver se deslocando, porém conforme relatos dos socorristas é muito difícil erguer a cadeira de rodas com o paciente e encaixa-lo na trava, muitas vezes o engrenamento não ocorre perfeitamente devido à dificuldade para levantar o paciente.

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica da UCEFF. E-mail: adairbartnik@hotmail.com, anderson-hanauer@auroraalimentos.com.br, eduardohauk@hotmail.com, joaopacheco.2012@outlook.com.

² Docentes do curso de Engenharia Mecânica da UCEFF. E-mail: anderson.baldissera@hotmail.com. keilaorso@hotmail.com. mare_mrt@yahoo.com.br.

Curto (2011), afirma que o cronograma “[...] é uma ferramenta para se utilizar na gestão de projetos, representa o encadeamento e a distribuição de tarefas necessárias para serem realizadas ao decorrer do projeto”.

Baseado nestes princípios, utilizando um sistema hidráulico foi possível criar um equipamento que auxiliasse a vida de quem trabalha com primeiros socorros, o equipamento produzido efetua o embarque do paciente cadeirante na ambulância, com o auxílio de uma plataforma e de cilindros hidráulicos, os socorristas não precisam mais fazer força para que o paciente seja posicionado na ambulância, o sistema é acionado por um único controle que envia o sinal para o sistema hidráulico realizar o movimento da plataforma.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 REQUISITOS DO CLIENTE

Para Norton (2013, p. 03) “a principal característica do produto é que ele funcione bem, com segurança e confiabilidade”. Ademais, Albuquerque destaca que,

[...] quando o cliente solicita algum produto ou serviço, informa detalhes como quantidade tipo do produto ou serviço e data de entrega desejada estes são os requisitos declarados, porém estes requisitos são apenas parte de todos os requisitos que uma organização deve considerar ao receber o pedido de compras. (2012, p.1).

Segundo Albuquerque (*apud* norma ABNT 9001:2008 no item 7.2) “a determinação de requisitos relacionados ao produto menciona que uma organização deve determinar os requisitos do produto ou serviço antes de fechar o acordo comercial”.

Já, para Pahl *et al* “as informações sobre estes requisitos, as formas de pensamento e as expectativas do cliente, através do setor comercial ou através do gerenciamento do produto, são absolutamente imprescindíveis” (2002, p.104).

Por conseguinte, Pahl *et al* menciona que, “eles são manifestados pelo cliente e frequentemente podem ser especificados de forma precisa”. Com base em dados concretos o cliente utiliza os valores para comparar com os dados da concorrência. “(2002, p.104)”.

Por fim, “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).

2.2 REQUISITOS DO PROJETO

Segundo Montes “os requisitos serão a base para construção do projeto. O planejamento de custos, tempo e qualidade será construído com base nos requisitos.” (2017, p.1). Ainda que, “as principais etapas de trabalho para a elaboração de uma lista de requisitos deve conter ao menos os seguintes passos: informação, definição, criação, avaliação decisão”. “(PAHL *et al.*, 2002, p.102)”.

“Primeiramente o planejamento do produto e a liberação para o desenvolvimento, logo após definição de requisitos básicos relevantes para o mercado, definição dos requisitos para atratividade do segmento cliente/mercado.” (PAHL *et al.*, 2002, p.102).

Ainda, “tendo estes dados é preciso efetuar a documentação de requisitos técnicos com relação ao potencial específico do cliente.” (PAHL *et al.*, 2002, p.102).

“Complementando a extensão dos requisitos ou por meio da lista de verificação principal e da técnica do cenário, definindo as necessidades e as vontades, para a partir daí definir a lista de requisitos e liberar o projeto para concepção” (PAHL *et al.*, 2002, p.102).

2.3 QFD - CASA DA QUALIDADE

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 quatro etapas, sendo a primeira: planejamento; Segunda: partes; Terceira: Processos; Quarta: operações” (ABREU, 1997).

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.

Nas palavras de Rosenfeld, *et al* (2006), para se obter 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.

2.4 ESTRUTURA FUNCIONAL

A estrutura funcional é a estrutura que utiliza a função como maneira de dividir áreas de responsabilidade e autoridade. É a estrutura típica em que a maioria das empresas se organiza. Segue naturalmente (na medida em que forma segue função) as especialidades do negócio ou as qualidades de seus fundadores” (LEITE, 2007).

Segundo, Tagliacoli:

Empresas baseadas nesta estrutura são centradas e organizadas em departamentos, que por sua vez, são especializados e responsáveis por suas funções dentro da organização e por isso recebem o nome de funcional. Esta organização departamental permite equipes com funcionários especializados em suas atividades dentro da empresa, com conhecimentos muito próximos e experiências também muito similares. (2015. p. 01).

“Até mesmo o perfil comportamental das equipes funcionais se torna melhor padronizado e gerenciável, no ponto de vista da gestão de recursos humanos”. (TAGLIACOLLI, 2015. p. 01).

Cada funcionário responde ao seu gerente funcional, o gerente do departamento, propriamente dito. Afinal de contas, a possibilidade de ascensão profissional está sempre centrada em seu departamento e no aprimoramento de seu trabalho dentro de sua divisão funcional. (TAGLIACOLLI, 2015). Portanto, a influência do gerente funcional é ainda maior, pois é ele que se encarrega de avaliar o desempenho de cada colaborador em sua equipe.

O ponto negativo é a inovação, que acaba sendo prejudicada, já que seus colaboradores não conhecem as estratégias e metas da empresa como um todo e se limitam a cumprir apenas com o que lhes é solicitado, sem saber como isso realmente vai ajudar a organização a atingir suas metas. (TAGLIACOLLI, 2015).

2.5 MATRIZ MORFOLÓGICA E MATRIZ PASSA NÃO PASSA

Segundo Back *et al* (2008), 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.

Com o objetivo de encontrar novas soluções para os problemas, a matriz morfológica consiste em pesquisar diferentes combinações de elementos e parâmetros. Após a formulação do problema, obtém-se um conjunto de especificações de projeto do sistema a ser desenvolvido (BACK, *et al.*, 2008).

2.6 PROJETO BÁSICO

Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução (SHIGLEY, 2005).

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 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Uma especificação técnica é um documento que define um conjunto de exigências que um produto ou montagem deve atender ou superar. Um produto ou montagem que não atende a todas as exigências especificamente expressas não atende às especificações, e muitas vezes são chamadas de “fora das especificações.” Especificações são usadas quando um contrato para produtos ou serviços técnicos é emitido. As especificações técnicas definem as exigências para atender ao contrato (ALMACINHA, 2005).

2.8 PROPOSTA COMERCIAL

Segundo Obaid (2011), na proposta, o contratado tem que convencer o cliente de que ele entendeu o que o cliente está procurando, que ele pode construir o projeto proposto. E que vai garantir o melhor custo benefício para o cliente, que esta proposta vai resolver o problema dele. Com a experiência e os projetos bem-sucedidos realizados no passado vão lhe garantir um trabalho muito profissional, e terá os resultados esperados. Dar a segurança que o projeto será concluído dentro do orçamento e da programação. A proposta tem que deixar claro que se escolhida, trará a satisfação do cliente. (OBAID, 2011).

2.9 PROJETO EXECUTIVO

Com a concepção do projeto em andamento, e as informações preliminares em mãos consegue-se, provisoriamente, uma síntese geral. Nesta fase, estabelece-se um programa do projeto a ser elaborado, com este programa como base o projeto detalhado ou especificação dos componentes são efetuados (BACK, 1983)

O Projeto Executivo conterá ainda a revisão do orçamento detalhado da execução dos serviços e obras, elaborado na etapa anterior, fundamentada no detalhamento e nos eventuais ajustes realizados no Projeto Básico (DEMETRIUS, 2016). Para tanto, ao contrário do que ocorre em relação ao projeto básico, não é obrigatório que o projeto executivo seja elaborado antes da realização da licitação.

2.10 MEMORIAL DE CÁLCULO

O memorial de cálculo é o documento anexo ao projeto, que descreve em detalhes os cálculos efetuados até chegar ao resultado final apresentado neste. O memorial de cálculo é de suma importância para detectar problemas ou erros de cálculo no projeto executado, bem como para melhor entendimento quando forem necessárias alterações ou gestão do projeto por outro profissional (DALMAS, 2015).

É de extrema importância para todo o engenheiro desenvolver técnicas computacionais, pois solucionar problemas complicados exige uma abordagem organizada, bons hábitos de manutenção, documentação organizada, para um melhor raciocínio do projetista (NIEMANN, 2014).

2.11 MANUAL DE MONTAGEM

Com a publicação do texto revisado da Norma Regulamentadora 12, em Dezembro de 2010 pela Portaria SIT 197 do Ministério do Trabalho e Emprego, surgiram novas exigências na área de segurança de máquinas e equipamentos (MANUALTECH, 2014).

O item NR12. 126 estabelece que quando a máquina ou equipamento não possui ou teve extraviado o seu respectivo Manual de Instruções, e este apresenta riscos, caberá ao empregador providenciar a reconstituição do mesmo, porém realizado, sob a responsabilidade de

profissional legalmente habilitado, ou seja, por um engenheiro devidamente credenciado no CREA (MANUALTECH, 2014).

2.12 MANUAL DE OPERAÇÃO

O Manual de Operações, juntamente com o Regulamento Operacional, constitui o arcabouço documental do sistema que traduz em detalhes o funcionamento, os ciclos de pagamento e os procedimentos operacionais relacionados ao sistema (MANUALTECH, 2014).

As instruções de operação são parte integrante das unidades e incluem informações importantes para o seu funcionamento e manutenção. As informações de operações destinam-se a todas as pessoas encarregadas da montagem, instalação, colocação em funcionamento e manutenção. As informações básicas de segurança devem ser lidas com atenção a fim de serem evitados danos pessoais e materiais. O cliente tem que garantir que estas informações básicas de segurança sejam sempre observadas e seguidas (MANUALTECH, 2014).

3 METODOLOGIA

Para realizar essa pesquisa de campo, primeiramente, fez-se um levantamento bibliográfico, bem como buscou-se informação acerca dos serviços prestados pelo O SAMU e pelo Corpo de Bombeiros. O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência realiza o atendimento de urgência e emergência, por intermédio de ambulâncias, em qualquer lugar: residências, locais de trabalho e vias públicas. A equipe reúne médicos, enfermeiros, auxiliares de enfermagem e socorristas, que atendem às urgências de natureza traumática, clínica, pediátrica, cirúrgica, gineco-obstétrica e de saúde mental da população.

O Corpo de Bombeiros (atende 24 horas) tem a missão de proteção de vidas, patrimônio e meio ambiente e busca ser referência para a sociedade pela excelência dos serviços prestados, por meio da qualificação dos seus integrantes, da gestão estratégica da Instituição, do constante reequipamento e da inovação tecnológica

Em alguns locais existe uma forma modificada de ambulância usada apenas para o transporte rápido de uma equipa médica a um local de uma ocorrência, não sendo usada para transporte de pacientes. Nestes casos, um paciente que necessite de ser transportado para o hospital sê-lo-á, numa outra ambulância com essa capacidade.

Durante visita ao Corpo de Bombeiros de Xaxim-SC e o SAMU de Chapecó-SC, através de uma conversa informal com os socorristas que estavam de plantão notamos a necessidade que eles têm em trabalhar com vítimas paraplégicas e pacientes que estão utilizando cadeira de rodas.

Baseando-se na dificuldade do Corpo de Bombeiros e do SAMU em realizar o atendimento rápido as vítimas, para a realização deste projeto de uma plataforma hidráulica para o embarque/desembarque dos pacientes que necessitam um atendimento diferenciado, seguimos vários processos orientados pelo professor que são os seguintes: Requisitos do Cliente, Requisitos Técnicos, Cronograma, QFD – Casa da Qualidade, Estrutura Funcional, Matriz Morfológica, Matriz de Decisão, Projeto Básico, Especificação Técnica, Proposta Comercial, Matriz de Responsabilidade, Projeto Executivo, Memorial de Cálculo, Lista de Materiais e Manual de Montagem.

O cronograma do projeto teve início no dia 26/07/2017, na disciplina de projetos ministrada pelo professor Anderson Baldissera e foi finalizado no dia 29/11/2017.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Voltado para a prestação de socorro em vítimas transportadas por ambulâncias ficou acordado que cada membro do grupo realizaria uma pesquisa de campo em Bombeiros e SAMU. Baseado nos métodos proposto pelo professor o grupo se reuniu e decidimos ir até o corpo de bombeiros de Xaxim-SC e SAMU de Chapecó-SC e realizar uma pesquisa de campo para entendermos qual é a real dificuldade deles em realizar um socorro rápido.

Depois de realizada a pesquisa de campo, o grupo se reuniu para elaborar os requisitos do cliente. A partir desta pesquisa de campo notamos que os socorristas precisam de um produto que proporcione os requisitos técnicos apresentados no quadro a seguir:

Quadro 1 – Requisitos do cliente

Nível Hierárquico	Requisitos do cliente
1	Leve
2	Resistente
3	Fácil manuseio
4	Proporcione agilidade
5	Ergonômico
6	Inovador
7	Higiênico

8	Confortável
9	Fácil manutenção
10	Baixo custo
11	Seguro
12	Compacto
13	Portátil
14	Retrátil
15	Versatilidade

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Além disso, criamos mais um quadro com requisitos do projeto, apresentado no Quadro 2.

Quadro 2: Requisitos do Projeto

Nível de Hierárquico	Requisitos de Projeto
1	Dimensões reduzidas
2	Ajustável
3	Materiais Mecânicos
4	Facilidade de Operação
5	Menor Esforço Operacional
6	Versátil
7	Compacto
8	Melhor Desempenho do Equipamento
9	Boa Durabilidade
10	Equipamentos Automatizados
11	Retrátil
12	Baixo Custo do Produto Final
13	Cognitivo
14	Prático de Limpar
15	Fácil Manutenção
16	Manual de Manutenção
17	Boa autonomia
18	Peças de Reposição de Fácil Disponibilidade
19	Manual de Operação

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Aplicamos no QFD onde ele nos deu um nível hierárquico que devemos trabalhar, sendo que o Software realiza uma correlação de todos os itens mensurados. Com a utilização do programa QFD – CASA DA QUALIDADE foi realizada a hierarquização dos requisitos do cliente e de projeto, para apontar quais as principais necessidades do cliente e as necessidades de projeto. Conforme demonstra o Quadro 3.

Quadro 3 – Necessidade dos clientes

Função Geral	Função Parcial	Função Elementar	Descrição
Dimensões Reduzidas	Ocupar pouco espaço	Ter espaço para todos os equipamentos existentes em uma ambulância	Ser um equipamento funcional e que ocupe pouco espaço devido às dimensões de uma ambulância ser restritas.
Ajustável	Possuir ajustes ergonômicos	Ajustável para diversos tamanhos de pessoas	Possuir ajustes que possibilitam a utilização de várias pessoas de várias idades, dimensões e pesos.
Materiais Mecânicos	Materiais resistentes, leves e com valor acessível.	Materiais Metálicos e poliméricos	Necessidade que seja fabricado com materiais de qualidade para possuir um produto final de qualidade
Facilidade de Operação	Botoeira de acionamento	Com regulagem de altura	Quadro de comento
		Cabível	
	Sistema Cognitivo	Sistema Inteligente	Sistema Operacional
		Não gere erros	
Menor Esforço Operacional	Leve	Melhor Montagem	Plataforma
		Movimentação	
Versátil	Ágil	Alimentação do sistema	Pistão
	Deslocamento	Articulação	
Compacto	Potente	Fluido	Encaixes
	Eficiente	Seguro	
Melhor Desempenho do Equipamento	Para até 300kg de capacidade	Elevar o paciente e o socorrista	Sistema hidráulicos
Boa Durabilidade	Maior vida útil do equipamento	Aguentar os esforços a que é submetido	Materiais de qualidade
Equipamentos Automatizados	Menor esforço do socorrista	Elevar o paciente para o interior da ambulância	Painel de operação
Retrátil	Articulado	Não comprometer o espaço interno	Dobradiças, braço telescópico.
Baixo Custo de Produção Final	Material barato	Material de alta durabilidade	Material de inox
		Material de fácil aquisição	Matéria de nylon
	Peças simples	Fácil aceitação no mercado	Que seja bonito esteticamente
		Fácil de ser confeccionadas	Pode ser confeccionado em Chapecó
Cognitivo	Fácil identificação	Consiga operar sem manual	Operação visível
		Fácil de ser manuseado	
	Plasticidade	Fácil aceitação no mercado	
		Mais agilidade	Maior rapidez
Prático de Limpar	Simples, sem acessórios.	Pode ser lavado com água	Inox e nylon
		Rápida higienização	Não necessita cuidados especiais
	Material higiênico	Material inox e poleacetal	Soldado e encaixado
		Material que não oxida	Nylon e inox
Fácil Manutenção	Fácil montagem	Pouca manutenção preventiva	Isento de manutenção
		Não necessite treinamento manutenção	Fácil de operar
	Peças encaixadas	Fácil de ser montado	Prático
		Não necessite ferramentas	Rápido
Boa Autonomia	Tempo de utilização sem manutenção	Vida útil mais longa	Baterias com boa durabilidade

Peças de Fácil Disponibilidade	Reduzir setup	Evitar descarte do produto	Utilizar peças facilmente encontradas no comércio
Manual de Operação	Orientação para o usuário	Evitar acidentes	Apostila informativa

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Nesta etapa do projeto verificamos as funções da máquina, levando em consideração os requisitos técnicos, as funções gerais do equipamento, indicando suas funções parciais e elementares, além de uma breve descrição dessas funções. A estrutura funcional é um tipo de estrutura organizacional em que o critério utilizado na departamentalização é o da divisão por funções ou áreas do conhecimento como sejam (função financeira, aprovisionamentos, comercial e marketing, recursos humanos, produção, etc.). No Quadro 4, segue um exemplo de uma estrutura funcional:

Quadro 4 – Exemplo de uma estrutura funcional







Função Geral	Função Parcial	Função Elementar	Descrição
Dimensões Reduzidas	Ocupar pouco espaço	Ter espaço para todos os equipamentos existentes em uma ambulância	Ser um equipamento funcional e que ocupe pouco espaço devido às dimensões de uma ambulância ser restritas.
Ajustável	Possuir ajustes ergonômicos	Ajustável para diversos tamanhos de pessoas	Possuir ajustes que possibilitam a utilização de várias pessoas de várias idades, dimensões e pesos.
Materiais Mecânicos	Materiais resistentes, leves e com valor acessível.	Materiais Metálicos e poliméricos	Necessidade que seja fabricado com materiais de qualidade para possuir um produto final de qualidade
Facilidade de Operação	Botoeira de acionamento	Com regulagem de altura	Quadro de comento
		Cabível	
Facilidade de Operação	Sistema Cognitivo	Sistema Inteligente	Sistema Operacional
		Não gere erros	

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A matriz morfológica é uma pesquisa sistemática de diferentes combinações de elementos ou parâmetros com o objetivo de encontrar uma nova solução para o problema, onde procuramos listar as funções do produto, listar os possíveis meios (princípios de solução) para cada função, representar as funções e os princípios de solução e explorar as combinações.

Durante a realização da Matriz Morfológica realizamos uma análise das possíveis soluções para realizar as funções propostas na estrutura funcional, com o objetivo de mostrar para cada uma das funções elementares, com as possíveis soluções disponíveis dentro do contexto do projeto, conforme delimitado no Quadro 5.

Quadro 5: Matriz Morfológica do projeto

Função Geral	Função Parcial	Função Elementar	Modelos	
			II	II
Menor Esforço Operacional	Leve	Melhor Montagem	 Plataforma de boa montagem e robusta	 Plataforma convencional
		Movimentação		
Versátil	Ágil	Alimentação do sistema	 Pistão com articulação potente	 Pistão compacto
	Deslocamento	Articulação		
Compacto	Potente	Fluido	 Encaixe eficiente	 Encaixe articulado
	Eficiente	Seguro		

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Por conseguinte, foi realizado o esboço de dois modelos preliminares do equipamento que iremos desenvolver, com a utilização da estrutura funcional, da matriz morfológica e da matriz de decisão, foi visto que o projeto básico nº 01, atendias todos os requisitos do cliente e os requisitos de projeto

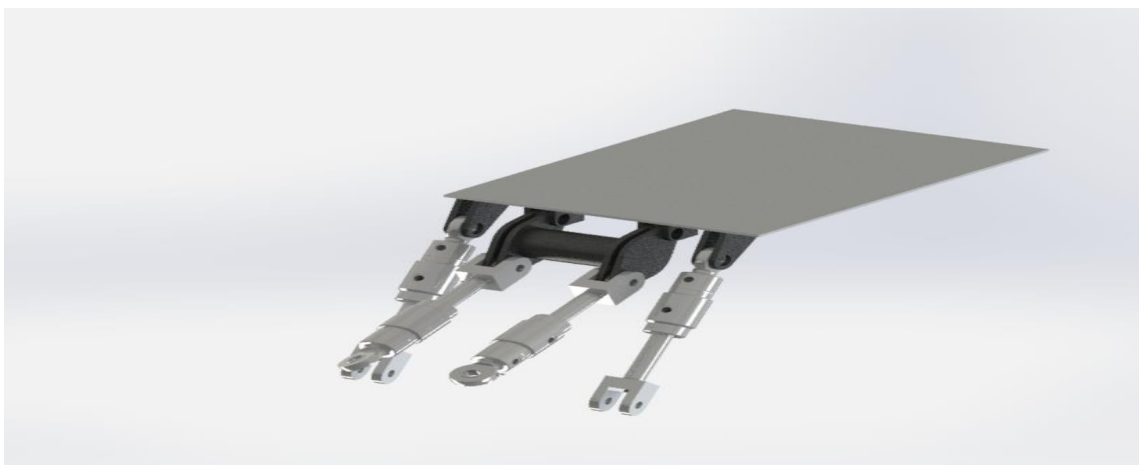
Ainda, foram elaborados e montados dois projetos, sendo o Projeto Básico N°1, que possuía uma plataforma para macas e era acionada por cilindros hidráulicos, como seria utilizada para a elevação de macas, a plataforma ficaria instalada na parte traseira da ambulância, como podemos visualizar na Figura 1.

Figura 1: Projeto Básico N° 1

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Além desse projeto, realizou-se outro Projeto Básico, o N° II, que foi elaborado para a elevação de uma cadeira de rodas, foi projetado com um acionamento pneumático, e sua posição ficaria na lateral da ambulância, na porta lateral de correr, conforme Figura 2 demonstra.

Figura 2: Projeto Básico N° 2



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A Matriz de Decisão é uma ferramenta de apoio à decisão e que permite uma análise que considera todos os aspectos relevantes. Com o auxílio da Matriz de Decisão (passa não passa), foram comparadas as quatro opções propostas na matriz morfológica comparado com as necessidades do cliente, após essa comparação, foi passado para o desenvolvimento do projeto básico.

O projeto N° 1, foi o que teve aprovação quanto às necessidades do cliente, porém depois de uma análise mais criteriosa, foram efetuadas algumas alterações no projeto, pois a plataforma para macas não auxiliaria o resgate, devido ao sistema hidráulico. O Quadro 6 relata melhor essa análise.

Quadro 6: Análise das necessidades do cliente

Necessidades do cliente	Opções			
	I	II	III	IV
Leve	P	P	P	NP
Resistente	P	P	P	P
Fácil Manuseio	P	P	P	P
Proporcionar Agilidade no Resgate	P	P	P	P
Ergonômico	P	NP	NP	P
Inovador	P	NP	P	NP
Higiênico	NP	P	P	NP
Confortável	P	P	P	NP

Fácil Manutenção	P	P	P	P
Baixo Custo	NP	NP	NP	NP
Seguro	P	P	P	P
Compacto	NP	P	P	NP
Portátil	NP	P	NP	NP
Retrátil	NP	P	P	NP
Versátil	P	P	P	P
TOTAL	10	12	12	Sete

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Finalmente, são apresentadas as diretrizes técnicas para a cotação do escopo da Plataforma Hidráulica. Nela apresentamos aos clientes uma lista de serviços e documentos, as referências de instalação, os documentos de engenharia, fabricação e transporte fornecidos por nós ao cliente, detalhes dos impostos inclusos, os dados técnicos, manuais, memoriais, desenhos, cronogramas, referências de instalação, materiais utilizados no equipamento, tipos de usinagem e montagem usadas na confecção do mesmo, procedimento para lubrificação do equipamento, tipo de pintura e proteção usada, rendimento e garantia do equipamento além do prazo de entrega do produto.

A plataforma hidráulica elevadora de cadeiras de rodas tem por objetivo tornar mais ágil o processo e reduzir o sofrimento dos socorristas ao alocar pessoas com necessidade de utilização de cadeiras de rodas para o interior de uma ambulância. Hoje o processo é feito manualmente, e se torna ainda mais difícil quando a pessoa que necessita ser alocada na ambulância é obesa. Nesta etapa, através de diálogo entre o Grupo criou-se o logo da nossa empresa, conforme Figura 3.

Figura 3: Logotipo da Empresa



AZEBOX Soluções de Engenharia
Rua Ermindo Silveira, 0000 E, Bairro Industrial, Chapecó – SC.
CNPJ: 00.000.000/0000-00 – 49 0000-0000 – 49 90000-0000

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Esta proposta compete-se a criação de um mecanismo que auxiliara no resgate a qualquer tipo de individuo submetido a uso de um carro móvel de primeiros socorros (ambulância) no qual denomina-se elevador hidráulico, e que se baseou na imposição posta pelo cliente, buscando atender com melhor qualidade e segurança.

Com a proposta comercial apresentamos ao cliente um documento com todas as especificações da obra e do equipamento com o seu preço final, com impostos, condições de pagamento, prazo de entrega, obrigações do contratante e do contratado além de uma lista de matérias para consolidação da proposta. Na Figura 4, temos o resultado final do projeto.

Figura 4 – Ambulância Adaptada



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Por fim, com os desenhos da plataforma hidráulica prontos, o programa gerou uma lista de peças que serão necessárias para no futuro a confecção da máquina conforme Quadro 7.

Quadro 7 – Lista de peças

Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	QTD.
1	Base Cadeira de Rodas	1
2	Peça 1 Articulação	8
3	Cilindro Hidráulico	4
4	Haste Cilindro Hidráulico	4
5	Peça 3 Articulação	8
6	Peça 2 Articulação	4
7	Peça 4 Articulação	2
8	Eixo Maior Central 20mm	1
9	Eixo 67,4x20mm	4
10	Eixo 20x49,7mm	3
11	Eixo 30x45mm	4
12	Anel Elastico E-30	8
13	Anel Elastico E-20	24
14	Tubo Quadrado 30x30mm	1

Fonte: dados da pesquisa (2017).

As etapas do projeto foram executadas conforme o cronograma programado, o que possibilitou cumprir o prazo de entrega, seguir o cronograma é o caminho para alcançar os objetivos projetados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado de consumo está cada vez mais competitivo. Os projetos buscam ser mais sustentáveis, desta forma a aplicação de métodos e práticas de estudos e pesquisas se tornou indispensável para alcançar o sucesso no desenvolvimento de uma máquina ou equipamento. Identificar as necessidades do cliente e aplicar no projeto é um critério crucial para alcançar o sucesso. Está foi à proposta da disciplina projeto de máquinas. A partir dos conhecimentos adquiridos em sala de aula conseguimos realizar as pesquisas acadêmicas e de campo, e posteriormente aplicar todos os métodos para a o mais eficiente desenvolvimento de um equipamento.

Em relação ao projeto escolhido para a realização da pesquisa acadêmica, os resultados foram igualmente satisfatórios e completamente viáveis para possível execução do projeto.

O correto desenvolvimento de máquinas e equipamentos possibilita a excelência nos resultados finais, reduz os gastos com os possíveis erros de projeto maus dimensionados, as necessidades do cliente podem ser avaliados e aplicados na produção da máquina visando cumprir e executar o cronograma. Sem deixar de pensar nas questões ambientais, projetar máquinas com funcionamento e manutenções que não agridem o meio ambiente é uma necessidade e um dos critérios para o desenvolvimento de máquinas e equipamentos sustentáveis.

Ao final do projeto executado, avaliamos todas as questões abordadas na disciplina e no desenvolvimento da máquina, e a avaliação foi que todos os objetivos propostos foram alcançados.

REFERÊNCIAS

ABREU, Fabio de Souza. **QFD - Desdobramento da Função Qualidade** - Estruturando a Satisfação do Cliente, 1997. Disponível em: < Acesso em 24 out. 2017.

ALMACINHA, José António. O Sistema Normativo para uma Especificação Técnica de Produtos Adequada ao Mercado Global no Domínio da Construção Mecânica. **Revista.**

ALBUQUERQUE, Daniela. **Requisitos do Cliente**. Certificação ISSO, 2012. Disponível em: <http://certificacaoiso.com.br/requisitos-cliente>. Acesso em 25 de out. 2017.

BACK, N. **Metodologia de Projeto de Produtos Industriais**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.

CURTO, Haja-la. **A importância do planejamento e de um cronograma correto para o seu projeto**. Disponível em: <https://netproject.com.br/blog/a-importancia-do-planejamento-e-de-um-cronograma-correto-para-o-seu-projeto>. Acesso em 02 de nov. de 2017.

DALMAS, Andre. **Memória de Cálculo**. 2015. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjGofej1MrXAhXK5SYKHdVZDGIQFggtMAE&url=https%3A%2F%2Fprezi.com%2Famf-iqamyjow%2Fmemoria-de-calculo%2F&usg=AOvVaw2cEcJI7Cd49eZeLk0BJpuQ>. Acesso em 18 nov. 2017.

DEMÉTRIUS, Lizandro. **Apostilas licitações e contratos para concursos**. Disponível em: <https://books.google.com.br>. Acesso em: 19 nov. 2017.

DURAY, Rebecca. Et al. **Approaches to Mass Customization**: configurations and empirical validation. *Journal of Operations Management*, v. 18, p. 605-625, 2000.

LEITE, J.C.S.P. **Estrutura Funcional**. Sistemas de Informação, 2010. Disponível em: <http://sisdinf.blogspot.com.br/2010/05/estrutura-funcional.html>. Acesso em 31 out. 2017.

MANUALTECH CONSULTORIA E ASSESSORIA LTDA. **Como escrever um manual de instruções conforme**. NR -12. Disponível em: www.manualtech.com.br. Acesso em: 25 nov. 2017.

NORTON, Robert L. **Projeto de Máquinas: Uma abordagem integrada**. 4ª. Ed. - Porto Alegre: Bookmam 2013.

NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas volume I**. – São Paulo: Blucher, 2014. *Manual de montagem e manual de operação SEW, 2014*. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&ua>. Acesso em 18 nov. 2017.

MONTES, Eduardo. **Coletar os requisitos**. Disponível em: <https://escritoriodeprojetos.com.br/coletar-os-requisitos>. Acesso em 01 de nov. de 2017.

OBAID, Thiago. **Proposta Comercial: O momento mais importante de uma nova venda**. Conube, 2011. Disponível em: <https://conube.com.br/blog/importancia-da-proposta-comercial/>. Acesso em 01 de nov. 2017.

PAHL, Gerhard et al. **Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento, eficaz de produtos, métodos e aplicações**. Tradução Hans Andreas Werner. 6. Ed. São Paulo: Blucher, 2005.

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

SHIGLEY, Joseph E., Mischke, C. R. e Budynas, R. G., **Projeto de Engenharia Mecânica**. Bookman, Porto Alegre, 2005.

TAGLIACOLLI, Hugo. **A Estrutura Funcional**. Site Campus, 2015. Disponível em: <https://sitecampus.com.br/estruturas-organizacionais-estrutura-funcional>. Acesso em 31 out. 2017.