

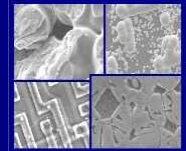


PUCRS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
TECNOLOGIA DE MATERIAIS**

Faculdade de Engenharia
Faculdade de Física
Faculdade de Química




PGETEMA

**ELEVADOR MECANIZADO EM AÇO AISI 304 PARA
MOVIMENTAÇÃO COM SEGURANÇA E CONFORTO DE PACIENTES
EM MACAS HOSPITALARES**

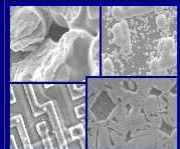
**MARCELO FREITAS FERREIRA
ARQUITETO E URBANISTA**

**DISSERTAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ENGENHARIA
E TECNOLOGIA DE MATERIAIS**

**Porto Alegre
Março, 2010**



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
TECNOLOGIA DE MATERIAIS**
Faculdade de Engenharia
Faculdade de Física
Faculdade de Química



PUCRS

PGETEMA

**ELEVADOR MECANIZADO EM AÇO AISI 304 PARA
MOVIMENTAÇÃO COM SEGURANÇA E CONFORTO DE PACIENTES
EM MACAS HOSPITALARES**

**MARCELO FREITAS FERREIRA
ARQUITETO E URBANISTA**

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Pinheiro Beck

Dissertação realizada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

**Porto Alegre
Março, 2010**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, a minha mãe, Julieta dos Santos Freitas e a minha esposa, que acreditam no meu aprimoramento, no meu crescimento profissional e intelectual, na luta para um dia melhor.

Nestas pessoas reside meu reconhecimento eterno, pela educação, pela força e pelo amor, que me transmitiram ao longo deste período.

AGRADECIMENTOS

Nada é mais importante que o reconhecimento. A realização deste trabalho foi possível graças à valiosa colaboração de diversas pessoas. Manifesto minha gratidão a todas elas de forma especial...

Ao meu Professor e sempre amigo Prof. Dr. João Carlos Pinheiro Beck pela credibilidade, ajuda e compreensão durante a caminhada e a realização desse trabalho. Professor Beck, meu muito obrigado!

Em especial, a minha admirável e maravilhosa, sempre ao meu lado a minha companheira e esposa Clarissa, meu eterno respeito por estar sempre me incentivando na concretização do meu trabalho e do meu estudo, como aprimoramento da minha carreira. Na oportunidade, agradeço o carinho ea compreensão da sua família, muito obrigado.

Agradeço a minha mãe, Julieta, pela compreensão, incentivo e paciência para com a minha pessoa, principalmente nos momentos mais difíceis da minha vida. Muito obrigado por tudo e pelo amor dedicado para comigo.

Gostaria de agradecer a minha querida Tia, Madalena Dorneles (*in memorian*), onde ela estiver sempre estará olhando por mim. Agradeço a ela o carinho e ao amor, que me transmitiu durante a sua vida, sempre alegre e feliz, passando aos outros seu espírito de luta.

Às secretárias, Nádia e a Cláudia, todo meu respeito, admiração e carinho.

Aos professores do PGETEMA meu eterno respeito, eterna gratidão pela ajuda e pelo auxílio nos momentos mais difíceis do meu estudo, agradeço pelo apoio na concretização do meu sonho.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	4
AGRADECIMENTOS.....	5
SUMÁRIO.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE QUADROS.....	12
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	15
1. INTRODUÇÃO GERAL	16
1.1. INTRODUÇÃO	16
1.2. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	17
1.3. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA.....	19
1.4. PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO.....	20
1.5. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	20
1.6. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	23
2. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA.....	27
2.1. INTRODUÇÃO.....	27
2.2. PROPOSTA DO ELEVADOR MECANIZADO.....	37
2.3. DESCRIÇÃO DAS PARTES.....	38
2.4. SEGURANÇAS DE OPERAÇÃO.....	53
2.5. DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO TRAVAMENTO.....	57
3. PROJETO MECÂNICO E ANÁLISE PRÉVIA DE CUSTOS.....	58
3.1. INTRODUÇÃO.....	58
3.2. DESENVOLVIMENTO E DETALHAMENTO DA SUB MACA.....	59
3.3. DESENVOLVIMENTO E DETALHAMENTO DO ELEVADOR.....	62
3.4. ANÁLISE PRÉVIA DE CUSTOS.....	71
3.5. DEMONSTRAÇÃO DO FUNCIONAMENTO.....	73

4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS...	79
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
APÊNDICES.....	86

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.6.1. Macas utilizadas em Hospitais.....	23
Figura 1.6.2. Guindaste hidráulico para fazer a transferência de doentes doado em Foz do Iguaçu em 11 de setembro de 2001.....	25
Figura 1.6.3. Guincho de transferência de pacientes – Empresa Freedom.....	26
Figura 1.6.4. Guincho de transferência, bolsa de transporte – Empresa Freedom...26	
Figura 2.1.1 O atuador linear é um pacote eletro-mecânico, com função de deslocamento linear.	35
Figura 2.1.2. Atenuador linear com motor.....	36
Figura 2.1.3. Atenuador linear parte técnica – vista lateral	36
Figura 2.1.4. Atenuador linear parte técnica - corte	37
Figura 2.3.1. Maca utilizada nos dias de hoje.....	38
Figura 2.3.2. Desenho da maca.....	39
Figura 2.3.3. Maca explodida.....	39
Figura 2.3.4. Motor de acionamento.....	43
Figura 2.3.5. Imagem real do kit.....	43

Figura 2.3.6. Cremalheira.....	43
Figura 2.3.7. Corte do cabo de aço.....	44
Figura 2.3.8. Cinta de poliester.....	45
Figura 2.3.9. Gancho.....	45
Figura 2.3.10. Distribuição dos esforços 1.....	46
Figura 2.3.11. Braço de içamento.....	47
Figura 2.3.12. Braço explodido.....	48
Figura 2.3.13. Braço com a cremalheira.....	48
Figura 2.3.14. Braço de perfil.....	49
Figura 2.3.15. Braço de perfil lateral.....	49
Figura 2.3.16. Elevador com a sua estrutura.....	50
Figura 2.3.17. Braço e as suas junções.....	51
Figura 2.3.18. Visualização do sistema de içamento.....	51
Figura 2.4.1. Detalhamento das bandejas.....	53
Figura 2.4.2. Braços de travamento.....	54
Figura 2.4.3. Braços de travamento abertos	55
Figura 2.4.4. Detalhamento dos braços	55

Figura 2.5. Sistema de travamento.....	56
Figura 3.2.1 Sub maca elevação de paciente	59
Figura 3.2.2. Sub maca	60
Figura 3.2.3. Sub maca pacientes em leito 2	60
Figura 3.4.1. Maca-leito sistema elevador	67
Figura 3.4.2. Maca-leito sistema elevador 1.....	68
Figura 3.4.3. Maca retrabalhada.....	69
Figura 3.5.1. Paciente na maca.....	72
Figura 3.5.2. Aproximação da maca-leito.....	72
Figura 3.5.3. Posicionamento do braço	73
Figura 3.5.4. Acionamento do braço para içamento	73
Figura 3.5.5. Engate do braço com a cinta e a sub-maca	74
Figura 3.5.6. Detalhamento dos encaixes da cinta com a sub-maca	75
Figura 3.5.7. Início do içamento do paciente.....	75
Figura 3.5.8. Painel de comando.....	76
Figura 3.5.9. Painel de comando 1.....	76
Figura 3.5.10. Recuo do braço.....	77

Figura 3.5.11. Retorno do braço.....	77
--------------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1.1. Dependendo do teor de Carbono, os aços são divididos em:.....	28
Quadro 2.1.2. Nomenclatura dos aços estruturais disponíveis no mercado:.....	28
Quadro 2.1.3. Classificação do tipo, classe e soldabilidade do aço:	29
Quadro 2.1.4. Tubos redondos para aplicação na estrutura da maca	33
Quadro 2.3. Quadro de propriedades do Aço AISI 304:	41

RESUMO

FERREIRA, Marcelo F.. **Elevador Mecanizado em Aço AISI 304 para Movimentação com Segurança e Conforto de Pacientes em Macas Hospitalares.** Porto Alegre. 2010. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

O Elevador Mecanizado em Aço AISI 304 para Movimentação com Segurança e Conforto de Pacientes em Macas Hospitalares tornou-se uma possibilidade viável para melhorar as condições de movimentação e seguro transporte dos pacientes. Conseqüentemente, este elevador vai diminuir os riscos e dos acidentes que ocorrem com pacientes hospitalares.

A utilização do elevador projetado vai proporcionar grande conforto aos pacientes, imensa redução no esforço físico e nos conseqüentes danos produzidos ergonomicamente na equipe de enfermagem, quando da movimentação dos pacientes hospitalares. Portanto, eliminando ou diminuindo enfermidades e/ou traumas ocasionados nos enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem.

A concepção do projeto é viabilizada para se obter um produto de baixo custo, com material de fácil acesso e uma liga de aço-carbono pertinente à estrutura da cama. Os fatores que foram importantes para definição da estrutura mecânica do elevador, são: fácil higienização, baixa contaminação biológica, aparência externa que permite a visualização de sujidades, resistência a variantes térmicos, resistência mecânica para suportar até 200 kg de peso, boa resistência à fadiga e compatibilidade no que se refere à estrutura do chassi e engrenagens de movimentação mecânica.

O entendimento dos problemas incentivaram o estudo, cuja finalidade se baseou no desenvolvimento de um equipamento para executar a movimentação dos pacientes com segurança e conforto, que vai auxiliar os trabalhos dos enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem. Objetivando uma melhora e aumento da

capacidade de movimentação dos pacientes, fundamental para a adequada realização do transporte. Este equipamento atende às características de fácil portabilidade, operacionalidade, segurança e higienização, passível de ser adaptado para qualquer indivíduo e em todos os hospitais.

ABSTRACT

FERREIRA, Marcelo F.. **Elevator Mechanized an Alloy AISI 304 Handling with Safety and Comfort of Patients in Hospital Stretchers.** Porto Alegre. 2010. Master. Pos-Graduation Program in Materials Engineering and Technology, PONTIFICAL CATHOLIC UNIVERSITY OF RIO GRANDE DO SUL.

The Elevator Mechanized Handling with Safety and Comfort of Patients in Hospital Stretchers became a viable possibility for improving the handling and safety in patient transporting. Consequently, this elevator will reduce risks and accidents that occur in hospitals.

The use of the elevator is designed to provide great comfort to patients, reducing the immense physical effort and ergonomically consequential damages caused to the nursing staff when moving hospital patients. Therefore, eliminating or reducing disease and / or injuries incurred in nurses, technicians and nursing assistants.

The design of the project made it possible to obtain a low-cost material with easy access alloy of carbon steel, which is relevant to the bed frame. The factors that were important for defining the structure mechanical of the elevator, are easy to clean, low biological contamination, external appearance for viewing dirt, resistance to thermal variations, mechanical strength to support up to 200 kg weight, good fatigue resistance and compatibility with respect to the chassis structure and geas of the mechanical.

The understanding of this issue has encouraged this study, whose goal was to develop an equipment to perform the transfer of patients safely and comfortably, which will assist the work of nurses, technicians and nursing assistants. Aiming an improvement and increasing handling capacity of patients, essential for the proper performance of the transport. This equipment meets the requirements of easy portability, operability, safety and hygiene, which can be adapted to any individual and in all hospital.

1. INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente os pacientes e os profissionais de enfermagem passam por muitas dificuldades, onde se destaca a questão das más condições de movimentação dos acamados e a importância da movimentação conforme se pode verificar em diversos estudos publicados referentes a esses fatores.

O estudo das condições de trabalho dos trabalhadores da área de enfermagem tem demonstrado os riscos que os ambientes oferecem e os aspectos penosos das atividades peculiares, entre as quais se encontram aqueles relacionados à movimentação e posicionamento de pacientes no leito (ZANON, E.; MARZIALE, M. H. P. 2000).

1.1. Introdução

Com base em vários estudos, artigos e documentos relacionados com a movimentação de pacientes consegui buscar o foco do problema, com relação a transferência de pacientes acamados.

O posicionamento do paciente no leito é uma intervenção executada por enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem, com vistas a prevenir o processo degenerativo da pele, músculos, ossos, articulações e promover conforto e segurança ao paciente acamado (KOZIER, ERB, OLIVERI, 1991).

Mudanças freqüentes de posição ajudam a evitar desconforto muscular e

pressão desproporcional que resultam em úlceras de decúbito, danos a nervos superficiais, vasos sangüíneos e contraturas. Mantém ainda o tônus muscular e estimulam reflexos posturais (SORENSEN; LUCKMANN, 1994).

1.2. Descrição do problema

Muitos estudos revelam os esforços na execução de atividades de enfermagem, o que têm sido desenvolvidos em decorrência do elevado dispêndio de força muscular e gasto excessivo de energia física, para a realização de suas atividades como levantamento, manuseio e transporte de pacientes e materiais, os quais têm ocasionado problemas posturais e fadiga nos trabalhadores de enfermagem (ZANON, E.; MARZIALE, M. H. P. 2000).

Quando o paciente era dependente e não podia cooperar, a técnica mais utilizada para realizar a transferência era com auxílio de um lençol. O número médio de pessoas que realizaram a transferência, incluindo-se os trabalhadores da Seção de Escolta e das Unidades de Internação, era de 2 a 3 pessoas. Foram detectadas falhas relacionadas ao planejamento principalmente envolvendo as técnicas utilizadas e o preparo do ambiente e equipamentos. Ao realizar o procedimento, os trabalhadores não utilizaram princípios de mecânica corporal, assumindo posturas inadequadas (ROSSI Cristiane Gonzales, ROCHA Renata Marchetti, ALEXANDRE Neusa Maria Costa, 2001).

Observaram-se também outros fatores interferindo nas transferências como o caso de pacientes obesos, ou com dificuldades de movimento, ou que não colaboram com os atendentes. Considere-se também o fato de que muitas vezes há um número insuficiente de pessoas participando destas operações. Os pacientes geralmente necessitaram de auxílio parcial ou total e estavam com soro e sondas (ROSSI Cristiane Gonzales, ROCHA Renata Marchetti, ALEXANDRE Neusa Maria Costa, 2001).

Especificamente em relação aos equipamentos, observou-se que camas e

macas apresentavam alturas bem diferenciadas, que os equipamentos não passam por manutenção e há ausência completa de materiais e equipamentos auxiliares (ROSSI Cristiane Gonzales, ROCHA Renata Marchetti, ALEXANDRE Neusa Maria Costa, 2001).

Nos casos dos acidentes que ocorreram durante a transferência de pacientes (60,0%), os maiores problemas levantados pelos trabalhadores foram os pacientes obesos e, muitas vezes, totalmente dependentes, e a quantidade insuficiente de trabalhadores para a realização deste procedimento (PARADA Elisandra de Oliveira, ALEXANDRE Neusa Maria Costa, BENATTI Maria Cecília Cardoso, 2002).

O número de trabalhadores que participavam das atividades, no momento do acidente variava entre duas e três pessoas, incluindo o próprio acidentado, confirmando assim uma das principais queixas dos trabalhadores que é o número insuficiente de pessoal para auxílio. Salienta-se que essas transferências foram realizadas sem o auxílio de equipamentos especiais (PARADA Elisandra de Oliveira, ALEXANDRE Neusa Maria Costa, BENATTI Maria Cecília Cardoso, 2002).

Segundo BELLINI (1996) os recursos tecnológicos vêm sendo empregados no sentido de facilitar a execução de diversas atividades laborais, entre eles encontra-se o elevador de pacientes impossibilitados, cujo uso visa evitar o desgaste físico ao trabalhador de enfermagem. No seu estudo verificou-se que não são utilizados esses recursos. Os resultados apontaram como motivos principais, o desconhecimento do manuseio adequado. A falta de orientação e de treinamento dos trabalhadores de enfermagem (BELLINI, C.; GARCIA, M.H.; MARZIALE, Maria Helena Palucci, 1996).

Verificou-se a existência de produtos similares, como o guincho de transferência de pessoas portadoras de deficiência físicas ou obesas para cadeira de rodas, cama, vaso sanitário e outros. Transporta com grande conforto e segurança, o usuário e facilita para o seu acompanhante segundo a Empresa Freedom.

Nesta oportunidade, onde se fez necessário uma pesquisa intensa sobre o assunto, com diversos nomes técnicos, o que a nossa literatura e nas empresas do ramo hospitalar. O material encontrado foi muito pouco, o que me impulsiona para ir

mais a fundo nessa pesquisa, para aprimorar o estudo e a dignificação deste projeto.

1.3. Descrição da proposta

Através destes fatores já explanados, verificou-se a necessidade de se projetar um sistema, do tipo elevador mecanizado para movimentar os pacientes de uma maca para a cama com segurança, conforto e assepsia. O sistema é para auxiliar na acomodação e movimentação, quando houver a necessidade de retirar o paciente da maca para a cama e vice-versa.

Verificou-se a necessidade de desenvolver um produto, que possibilite uma maior mobilidade e segurança no manuseio dos pacientes, um desgaste menor dos enfermeiros e dos cuidadores de pacientes acamados, reduzindo a fadiga muscular, que seja de baixo custo e de fácil acesso. Isto não somente em hospitais mas até quando se trata de pacientes no seu domicílio.

Pois, o que foi encontrado no nosso mercado interno foram projetos para movimentação de portadores de deficiência física, para deslocamento da cadeira de rodas para cama, para vaso sanitário e outros, mas, na posição sentada. O projeto tem como objetivo a movimentação de pessoas acamadas, pacientes que estão inconscientes, com obesidade e que não podem se levantar, portanto, um transporte do paciente na posição horizontal.

O projeto apresenta de uma maneira estruturada, um caminho científico para a concepção deste produto, que será muito importante e vem procurar ajudar os enfermeiros, os técnicos de enfermagem, os familiares e as pessoas que necessitem deste produto. O principal é que tal dispositivo será capaz de realizar de uma maneira eficaz, segura e asséptica a transferência dos pacientes com os mais variados objetivos.

1.4. Principais contribuições do trabalho

Esta análise técnica envolverá muitas áreas além das engenharias, principalmente a engenharia mecânica e de materiais, caracterizando tal projeto como multidisciplinar. Desta forma, os estudos e análises passarão por várias fases envolvendo os aspectos de seleção de materiais, técnicas de movimentação, análises ergonômicas, estudo das causas dos acidentes ocorridos com os pacientes e características de enfermidades que tolhem a liberdade de locomoção de pacientes.

Assim, o que se espera é desenvolver um elevador mecanizado para movimentação com segurança e conforto os pacientes que estão em macas ou camas hospitalares, e, que através dele possam ser movimentados de uma maca para a cama, ou uma cama para outra e vice-versa, sem esforço e com uma técnica que dê segurança tanto para os técnicos em enfermagem quanto para os próprios pacientes. Tal projeto irá preencher uma lacuna existente na estrutura dos hospitais para com os seus pacientes e resolverá problemas referentes à saúde de seus trabalhadores, evitando problemas não só musculares, mas também na área do Direito Trabalhista.

1.5. Organização do trabalho

Devido à complexidade dos fatores relacionados com as atividades que envolvem o transporte de pacientes, a segurança é um fator importante para evitar acidentes, o que cada vez mais se buscam novas abordagens para entender e reduzir os aspectos prejudiciais, que podem resultar em quedas e acidentes, por muitas vezes podem ser fatais ou irreduzíveis. Outra questão é a questão psicológica da remoção do paciente, que por muitas vezes está acordado e presenciando a sua transferência para uma maca ou para uma cama, que pode ser por colchão ou por meio de lençóis, o que por muitas vezes pode prejudicar a sua remoção. Este tipo de transferência não é confortável nem seguro já que depende exclusivamente dos operadores e são produzidos solavancos.

Verificou-se nesse estudo a necessidade de um produto que viabilize o transporte, a troca e movimentação do paciente de um lugar para outro, ou da cama para uma maca ou vice-versa, mas, vinculado a utilização de um meio de transporte mecânico com segurança e conforto, através do monitoramento de pessoas habilitadas para a sua utilização.

Vê-se neste sentido que este estudo se preocupa com a segurança dos pacientes, nos levando a sugerir e produzir um elevador mecanizado para macas.

Outra preocupação do estudo deste projeto refere-se ao conforto, o que nos procedimentos atuais não se verifica. Como já foi colocado, o paciente é transportado através de lençóis, o que é o mais usual, ou por outro meio, mas, o que de qualquer maneira não fornece nenhum conforto. Muitas vezes ocorre um problema de a cama ou maca ser de um tamanho diferente, muitas vezes esbarrando o paciente na parte da estrutura da cama ou da maca. Com a execução deste projeto será possível evitar tais dificuldades facilitando sobremaneira a transferência do paciente, obtendo uma movimentação com conforto, mais adequada, retilínea, uniforme e com a sua estrutura corporal horizontal.

A concepção do projeto é viabilizada para se obter um produto de baixo custo, com material de fácil acesso e a utilização uma liga de aço-carbono pertinente à estrutura da cama.

A liga utilizada foi a do aço-carbono SAE 1010, onde essa liga é considerada de aços extra doces, com teores abaixo de 0,15% de carbono, onde esse é de grande maleabilidade e fácil de soldar-se, apresenta baixo custo de fabricação.

Devendo-se fazer um estudo com relação às propriedades do aço-carbono SAE 1010, com relação a sua ductilidade, onde iremos verificar a sua deformação em relação à ação de cargas, que quando aplicadas certas tensões locais podem existir uma deformação plástica e fará uma redistribuição das tensões.

Outros fatores importantes, para serem verificados em relação à liga, são os seguintes: a parte referente à sua fragilidade em relação a baixas temperaturas e

efeitos térmicos locais. Outro fator é a sua resistência mecânica, para suportar até 200 Kg de peso. Será também verificada a parte em relação à fadiga, onde serão realizados testes para verificar a resistência à ruptura do material.

Também será verificado a natureza das discordâncias e o papel que elas vão desempenhar no processo de deformação plástica da liga de aço-carbono SAE 1010, por isso, usar técnicas para aumentar a resistência e endurecer a liga, onde se pode projetar e adaptar as propriedades mecânicas do material.

Na parte mecânica do elevador a hipótese é a utilização de um atenuador linear com motor, com energia elétrica, mas, poderá ser usado com duas baterias, que estarão sempre sendo carregadas. Este por sua vez realizará a movimentação do paciente da maca para cama ou vice-versa, com uma capacidade de até 200 Kg de peso, sempre com um movimento linear e seguro.

Um ponto importante deste projeto será a conquista de um patrocinador para o financiamento de um protótipo, para que se possam fazer testes reais.

Depois da seleção dos conceitos principais definiram-se os desenhos cinemáticos, o dimensionamento e as informações sobre o material de cada componente. A partir daí, gerou-se um desenho em 3D do projeto via o programa "Pro-Engineer".

Enfim, a finalização teórica do produto com os desenhos técnicos, material e fornecedores possíveis das peças. A continuação lógica desse estudo seria a construção de um protótipo.

1.6. Revisão bibliográfica

Em relação aos diversos fatores relacionados com movimentação de pacientes já poderia existir mais exemplos ou modelos existentes no mercado, de

elevadores ou agentes facilitadores para levantar e trocar de lugar os pacientes acamados.

No levantamento de dados e pesquisas sobre o assunto não foi encontrado elevadores de macas ou algum aparelho parecido, o que foi encontrado foram modelos que viabilizam movimentar pacientes na posição sentada.

Mas, o princípio do projeto partiria do modelo tradicional de maca, como no modelo tradicional, conforme a figura 1.6. maca utilizada nos hospitais.



Figura 1.6.1. Macas utilizadas em hospitais

Considerando o esforço físico necessário para a movimentação desses pacientes, com procedimentos de transposição e deslocamento com mais de um enfermeiro, com riscos de segurança e não muito confortável para os pacientes, o que se toma de grande valia a utilização de modernos recursos tecnológicos facilitadores para tais atividades.

Segundo o que relatou no seu artigo, a Cristiane Bellini (1996), não existe muitos trabalhos ou equipamentos na literatura brasileira, nos últimos quinze anos, somente foi encontrado o estudo realizado por BECH & CUNHA (1985) sobre o transporte de pacientes, com uso de elevação e transferência com leito móvel, o qual utilizou o recurso como agente facilitador para a atividade de transporte de pacientes.

Também existe um trabalho de Iniciação Científica, onde PINTO (2002), no seu projeto salientou a dificuldade de movimentação de pacientes obesos, onde descreve a transferência de pacientes obesos impossibilitados de se locomoverem, por conta própria, da mesa de cirurgia para a maca (e vice-versa) e da maca para a cama hospitalar (e vice-versa) é uma tarefa bastante penosa para médicos, enfermeiros e para os próprios pacientes. Tendo em vista a complexidade e dificuldade do processo de transferência realizado de maneira manual, surgiu a idéia de projetar um mecanismo para facilitar o mesmo (sendo o dispositivo capaz de realizar o transporte de pacientes obesos). Tomando como base essa idéia, o Dispositivo para Transferência de Pacientes funcionaria como um guindaste, permitindo minimizar o esforço do indivíduo responsável por realizar a transferência do paciente. O mecanismo funcionará com um sistema pantográfico que permitirá o deslocamento na direção vertical sem oscilações. O acionamento se dará por uma manivela com um eixo rosqueado de forma a minimizar a força a ser aplicada pelo operador. Tem-se, ainda, a opção de adaptar-se um motor elétrico e uma polia para que o sistema funcione sem nenhum esforço humano.

Em uma notícia vinculada ao site da Prefeitura de Foz de Iguaçu, em 11 de Setembro de 2001, a presidente do Provopar/Foz, Zenaide da Silva, fez o repasse de 30 equipamentos à maternidade da Santa Casa Monsenhor Guilherme.

Os materiais foram doados pela Sociedade Beneficente Lar Belém, uma organização que recebe donativos do governo alemão e repassa a entidades assistenciais. Equipamento repassado foi um guindaste hidráulico para fazer a transferência de doentes da maca para a cama e vice-versa.

Na figura abaixo 1.6.2. podemos ver um modelo de guindaste hidráulico para fazer a transferência de pacientes, um modelo alemão.



Figura 1.6.2 Guindaste hidráulico para fazer a transferência de doentes, doado em Foz do Iguaçu em 11 de setembro de 2001.

Foi encontrado um equipamento que foi desenvolvido para transportar pacientes, nome do produto é o “Guincho Elétrico Freedom Transfer” que foi desenvolvido para efetuar a transferência de pessoas portadoras de deficiência físicas ou obesas para cadeira de rodas, cama, vaso sanitário e outros, com grande conforto e segurança, quer do usuário, quer do acompanhante, da empresa (Freedom).

A Esteves e Salvador Ltda., fabricante dos produtos da marca Freedom, é a única empresa de cadeiras de rodas motorizadas e de veículos elétricos na América Latina, com tecnologia nacional e própria, o que os torna extremamente competitivos aos similares importados (inclusive de origem asiática); são produtos ecologicamente corretos e adequados às reais necessidades de uso, como também à realidade econômica dos países sul-americanos.

O suporte em “Y” é feito em estrutura tubular em aço carbono com espereira central para engate do gancho da haste de levante com três pontos de fixação possibilitando alteração do grau de inclinação do usuário e três pontos para engate das tiras do Sellete, conforme a figura 1.6.3.



Figura 1.6.3. Guincho de transferência de pacientes – Empresa Freedom



Figura 1.6.4. Guincho de transferência, bolsa de transporte – Empresa Freedom

4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Existiram outros fatores que também influenciaram na pesquisa e desenvolvimento deste trabalho, no caso, a dificuldade de movimentação do paciente, enfermeiros e os diversos riscos no procedimento atual de transporte de pacientes acamados.

Ainda, como apresentado anteriormente, a capacidade de locomoção dentro dos hospitais foi um fator muito importante para o desenvolvimento deste projeto.

O principal problema era desenvolver um elevador mecanizado com um baixo custo, o que mostramos e calculamos no trabalho, que os valores são de baixo custo na relação de custo versus benefício, pois, as conseqüências de acidentes com pacientes e os diversos problemas de saúde com os enfermeiros, viabiliza a utilização do elevador mecanizado para movimentação com segurança e conforto dos pacientes em macas hospitalares.

O presente trabalho pretendeu comprovar a viabilidade de se construir e desenvolver um elevador mecanizado para movimentação com segurança e conforto dos pacientes em macas ou camas hospitalares.

Um projeto de elevador que seja de grande utilidade por parte dos enfermeiros e para a otimização dos serviços de transporte de pacientes, tanto hospitalar como residencial. Onde esta movimentação seja feita com segurança,

conforto e devida assepsia dos pacientes, sem que seja traumática para os trabalhadores de enfermagem e para os pacientes.

Orientar para que os materiais empregados consigam suprir as suas conformidades mecânicas devido ao grande esforço que se desenvolverá para realizar a movimentação dos pacientes, com uma capacidade de até 200 kg de peso.

Com esta proposta de estudo pretende-se sensibilizar, orientar e estimular as instituições da área da saúde, inclusive a PUC-RS, para que se possa desenvolver um protótipo deste elevador mecanizado e colocá-lo em prática. Despertando tais instituições para a importância que tal dispositivo representa tanto para os pacientes quanto para a própria instituição hospitalar.

Pretende-se, também, obter um patrocinador para financiar este protótipo.

A execução de tal projeto, certamente, conseguirá suprir as sérias deficiências relatadas neste estudo, resolvendo/minorando problemas de saúde dos trabalhadores de enfermagem, que diariamente transportam pacientes de macas para camas e de camas para camas, com muito esforço e com muito risco tanto para os técnicos quanto para os pacientes.

Espera-se como resultado, também, estabelecer, através de um estudo de qualidade, a adequada funcionabilidade e a otimização do Elevador Mecanizado para a movimentação de pacientes hospitalares.

Este estudo objetivou o desenvolvimento de um equipamento para movimentação de pacientes com segurança, conforto e assepsia em decorrência dos materiais utilizados.

O equipamento é capaz de transportar pacientes com até 2000N de peso, pois, foi devidamente calculado e desenvolvido para suportar um peso superior aos 2000N.

Verificou-se que tal dispositivo, conforme foi concebido, não apresenta até o momento, semelhante no mercado.

O dispositivo conforme foi desenvolvido apresenta excelente capacidade de locomoção dentro dos hospitais ou residências e isto foi um fator muito importante para o desenvolvimento deste projeto.

O elevador mecanizado desenvolvido e segundo os cálculos efetuados e apresentados no corpo do trabalho é de baixo custo, principalmente, se considerarmos a relação custo-benefício.

O projeto conforme desenvolvido evita e impede sérias conseqüências de acidentes com pacientes.

O projeto do elevador mecanizado, aqui desenvolvido, evita os sérios transtornos de saúde que ocorrem nas equipes de enfermagem devido à movimentação de pacientes quer seja nos hospitais, quer seja nas residências que possuam enfermos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Livros:

KOZIER, B.; ERB, G.; OLIVERI, R. **Fundamentals of nursing: concepts process and practice**. Massachusetts, 1991, p.882-937, 1991.

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos**. Editora ABM, 2004.

CALLISTER, W.D. **Princípios de Ciência dos Materiais**. McGrall- Hill, 1998.

SMITHS, W. **Materials Science**. Blower Ed., 1996.

REED-HILL. **Physical Metallurgy**. McGrall- Hill, 1998.

BEZERRA DA CUNHA, LAMARTINE. **Elemento de máquinas**. LTC, 2005.

PROVENZA, FRANCESCO. **Projetista de máquinas – Protec**. Editora Provenza, 71ª edição, 1996.

SHIGLEY, JOSEPH; MISCHKE, CHARLES; BUDYNAS, RICHARD. **Projeto de Engenharia Mecânica**. Bookman, 7ª edição, 2004.

Artigos:

BECH, J.; CUNHA, M.A. Transporte de pacientes com uso de elevação e transferência com o leito móvel. **Enfoque**. São Paulo, v. 13, n. 1 p. 12-3, jul. 1985.

BELLINI, C.; GARCIA, M.H.; MARZIALE, M.H.P. Utilização de recurso tecnológico

como agente facilitador do trabalho de enfermagem. **Rev.latino-am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 2, p. 101-11, julho 1996.

PARADA EO, ALEXANDRE NMC, BENATTI MCC. Lesões ocupacionais afetando a coluna vertebral em trabalhadores de enfermagem. **Rev. Latino-am. Enfermagem**, 2002; janeiro-fevereiro; 10(1): 64-9.

ROSSI CG, ROCHA RM, ALEXANDRE NMC. Aspectos ergonômicos na transferência de pacientes: um estudo realizado com trabalhadores de uma central de um hospital universitário. **Rev.Esc.Enf.USP**, 2001; 35(3):249-56.

SORENSEN, K. C.; LUCKMANN, J. **Bas ic nursing: a psychophysilogic approach**, Philadelphia, 1994, p.730-846.

ZANON, E.; MARZIALE, M. H. P. Avaliação da postura corporal dos trabalhadores de enfermagem na movimentação de pacientes acamados. **Rev.Esc.Enf. USP**, v. 34, n. 1, p. 26-36, mar. 2000.

Sites:

Aços e ligas – Aços-carbono. Disponível em: <http://www.infomet.com.br/h_acos_carbono.php> . Acesso em: dez. 2007.

Aços – Assunto: Aços estruturais - visitado com a seguinte página <<http://estruturasmetalicas.vilabol.uol.com.br/acos.htm>>. Acesso em: dez. 2007.

Empresa fabricante do guincho de transferência de portadores de deficiência, na parte da linha saúde, no link de guinchos elétricos, no produto "freedom stand-up/transfer". Visitado com a seguinte página, <<http://www.freedom.ind.br/content/home/index.php>>. Acesso em: jan. 2008.

Empresa fabricante de atuadores lineares com motores de corrente contínua – visitado com a seguinte página <http://www.infomet.com.br/h_acos_carbono.php> . Acesso em: dez. 2007.

[//www.asten.com.br/html/frameset_atuador.htm](http://www.asten.com.br/html/frameset_atuador.htm)>. Acesso em: jan.2008.

Empresa fabricante de atuadores lineares com motores de corrente contínua – visitado com a seguinte página <http://www.sancoval.com.br/unidades_lineares_sle.asp>. Acesso em: jan. 2008.

Empresa fabricante de atuador linear, que é um pacote eletro-mecânico, com função de deslocamento linear; onde se agregou em harmonia: um motor AC (DC, de passo ou servo) – visitado com a seguinte página <http://www.kalatec.com.br/artigos/atuador_linear.pdf>. Acesso em: jan.2008.

Tabelas de tubos de aço-carbono, com bitolas disponíveis no mercado consumidor – visitado com a seguinte página <<http://www.metlica.com.br/lib/tabelas/tubo-redondo2.htm>>. Acesso em: jan. 2008.

Notícia vinculada no site da Prefeitura de Foz do Iguaçu – visitado com a seguinte página <<http://www.fozdoiguacu.pr.gov.br/noticias/20010911.html>>. Acesso em: jan. 2008.

Trabalhos apresentados em Congressos, Conferências, Simpósios, Workshops, Jornadas, Encontros e outros Eventos Científicos:

PINTO, A.D.V. Dispositivo para Transferência de Pacientes. Em: XI Semana de Iniciação Científica, 10^a semana, de 25 a 29 de Novembro de 2002. Na cidade de Belo Horizonte, da UFMG. **Dispositivo para Transferência de Pacientes.** Universidade Federal de Minas Gerais.