

## DESENVOLVENDO TCC COM INTERAÇÃO DE ÁREAS DO CONHECIMENTO

**José M. M. P. de Paula Soares** - e-mail: jm\_milani@hotmail.com

**Lígia V. Froening** - ligia\_v\_f@hotmail.com

**Rodrigo Rasteli** - rodrigorasteli@hotmail.com

**Flavio C. Colman** - flaviocolman@gmail.com

**Oswaldo C. da Motta Lima** - oswaldo@deq.uem.br - Departamento de Engenharia Química

**Luiza H. C. D. Sousa** – mecmechanica.luiza@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Engenharia Mecânica

Av Colombo 5790

87020-900 – Maringá - PR

**Resumo:** *Mediante a necessidade de criar melhorias e agregar funções a um equipamento hospitalar denominado mesa ortostática, utilizado basicamente na recuperação por meio da fisioterapia de pacientes com lesão medular espinhal, paralisia cerebral ou mesmo mielomeningocele, foram realizadas pesquisas de campo, pesquisa de mercado e busca de referências na literatura para definir com exatidão as modificações a serem idealizadas. Neste contexto verifica-se que é possível trabalhar a interdisciplinaridade englobando áreas de conhecimento distintas. Os alunos de Engenharia Mecânica envolvidos no projeto para desenvolver tal equipamento, buscaram na área médica informações valiosas, sem as quais não seria possível desenvolvê-lo de forma precisa, para atender necessidades específicas. Desta forma verifica-se que é possível trabalhar a flexibilidade de um projeto pedagógico, sem onerar a carga horária de disciplinas tanto básicas como profissionalizantes ampliando horizontes de interdisciplinaridade. O foco do artigo foi mostrar que é possível trabalhar com áreas do conhecimento distintas ao projeto pedagógico original. Tal desenvolvimento gerou um Modelo de Utilidade junto ao INPI.*

**Palavras-chave:** TCC, Fisioterapia, Mesa ortostática, Atuador linear elétrico, Engrenagens.

### 1 INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais assume como elemento ou eixo de integração a prática docente comum voltada para o desenvolvimento de competências e habilidades comuns nos alunos. Essa proposta é interessante, pois ela promove a mobilização da comunidade escolar em torno de objetivos educacionais mais amplos, que estão acima de quaisquer conteúdos disciplinares.

Trata-se de uma prática que não dilui as disciplinas no contexto escolar, mas que amplia o trabalho disciplinar na medida em que promove a aproximação e a articulação das atividades docentes numa ação coordenada e orientada para objetivos bem definidos. Segundo CARLOS (2007), há um desejo de se fazer uma inclusão de forma interdisciplinar, compreendendo a interdisciplinaridade como “uma espécie de interação entre as disciplinas ou áreas do saber” aplicadas ao ensino médio e fundamental.

Neste contexto, esta estrutura pode ser empregada também no ensino superior, aproximando o aluno de sua realidade futura em áreas específicas. Porém, na maioria das vezes a matriz curricular não comporta um aumento de carga horária e uma saída pode ser o emprego de disciplinas optativas visando sua aplicação em Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ou em uma aplicação direta pode-se prever aulas direcionadas para assuntos específicos na carga horária destinada ao TCC

Ter conhecimento amplo para inserir um produto no mercado, atualmente com grande concorrência externa, é imprescindível. A segurança e a qualidade devem ser avaliadas com muita seriedade, pois com a disponibilidade de recursos e meios a que se tem acesso, um produto tem que ser muito mais do que apenas funcional. É preciso aliar às funções básicas as sub-funções que sejam capazes de satisfazer as necessidades do cliente. Desta forma, aliado a este conceito, necessário se faz a busca por interação com áreas do conhecimento nos mais diversificados níveis.

No caso do projeto proposto, para desenvolver um equipamento hospitalar, não bastou conhecer de Engenharia; fez-se necessário realizar amplos estudos acerca do que se desejou projetar e buscar informações de profissionais das áreas envolvidas. Sabe-se que a mesa ortostática é um equipamento hospitalar que promove diversas melhorias na saúde do paciente. Porém os equipamentos hoje existentes são incompletos, pois os que colocam o paciente em pé, não conseguem colocá-lo sentado, deixando de atender algumas situações imprescindíveis na facilitação da recuperação do paciente, bem como para os profissionais cuidadores.

Avaliando o exposto observa-se que sempre existirão áreas a serem exploradas e inovações a serem desenvolvidas no campo da Engenharia e o aprendizado específico pode ser o elo para um desenvolvimento mais efetivo.

O objetivo deste artigo é apresentar parte do projeto desenvolvido e como o projeto pedagógico deve ser flexível para permitir a interação entre áreas do conhecimento distintas em suas especificidades.

## **2 INVESTIGAÇÃO**

Para chegar a algumas conclusões os alunos de Engenharia Mecânica utilizaram a metodologia da pesquisa na área médica de maneira tal a obterem suporte conceitual mostrando que é possível trabalhar a interação entre áreas do conhecimento distintas para o desenvolvimento de projetos mecânicos. Isto mostra que um projeto pedagógico não deve se restringir ou limitar escolhas de disciplinas optativas, por parte dos alunos, de áreas do conhecimento que possam ser complementares para um futuro profissional diferenciado.

Esta permissão no projeto pedagógico pode levar o aluno a se interessar por novas tecnologias ampliando seu campo de visão/formação, associando conhecimentos teóricos/práticos aplicados à vivências/conhecimentos variados.

Para desenvolver um projeto interdisciplinar, é necessário que haja interesse mútuo entre alunos e professores de Engenharia na busca por novas informações para aperfeiçoá-las e transformá-las em cálculos práticos.

Para este projeto os alunos realizaram uma pesquisa com fisioterapeutas do Hospital Universitário Regional de Maringá (HUM), fisioterapeutas da Associação Norte Paranaense de Reabilitação (ANPR), além de entrevistas com médicos e fisioterapeutas do Hospital Santa Casa de Maringá partindo de um questionário apropriado, avaliado pelos próprios profissionais. Desta forma, buscou-se por identificar a necessidade de melhorias em equipamento existente, que viesse a facilitar o manuseio, e que principalmente somasse conforto ao paciente permitindo, inclusive, diversificar o tratamento.

A pesquisa de campo realizada pelos alunos mostra que as poucas mesas existentes no mercado deixam de atender algumas necessidades básicas, como por exemplo, a de colocar o paciente na posição intermediária (sentado), sendo esta posição de extrema importância para o progresso de diferentes tratamentos e para a praticidade que oferece na rotina dos mesmos.

Entrevistando profissionais da área médica, os alunos obtiveram informações de que a falta de movimentação e o desejo de resgatar a independência na locomoção constituem a preocupação inicial de todo paciente com lesão medular espinal (LME). Porém, toda uma gama de complicações devido às alterações da fisiologia nervosa deve ser controlada pelo profissional que faz a reabilitação, a fim de atingir o objetivo principal, que é a reintegração familiar e comunitária dentro das maiores possibilidades físicas e funcionais.

Um dado alarmante é que o número de pessoas paraplégicas ou tetraplégicas por lesão da medula espinal vem aumentando significativamente nas últimas décadas. Este aumento é devido principalmente a lesões traumáticas (80%), provocadas por ferimentos por projéteis de arma de fogo, acidentes automobilísticos, esportes e quedas.

Entre as causas não-traumáticas (20%) destacam-se as tumorais, infecciosas, vasculares e degenerativas (LIANZA, 2001).

FERNANDES (2007) relata que apesar do grande número de tentativas para descoberta de medidas que revertam os danos causados por lesões na medula espinal, o tratamento de reabilitação constitui o melhor recurso para que o portador desta patologia atinja, de acordo com seu potencial residual, o máximo de independência, e obtenha o maior número de informações para alcançar uma melhor qualidade de vida.

Este processo de reabilitação deve começar o mais precocemente possível, de preferência já nas unidades de terapia intensiva, para evitar complicações que poderão ser catastróficas e onerosas. Tão logo o paciente reúna condições clínicas e emocionais ideais, poderá iniciar o tratamento de reabilitação propriamente dito. Este processo deve ter participação ativa do paciente e de seus familiares, e é realizado por uma equipe especializada coordenado por médico fisiatra.

De acordo TEIXEIRA (2003) as principais complicações que podem prejudicar a reabilitação do estado clínico do paciente são geradas pela disfunção de diversos aparelhos e sistemas do organismo, que quando não prevenidas podem ocasionar graves limitações e até mesmo levar o paciente à óbito.

Segundo FERNANDES (2007), dados epidemiológicos mundiais revelam que existem aproximadamente 40 pessoas/milhão/ano adquirindo lesão medular, sendo que ainda não existem números fidedignos desta população em território nacional.

De todos os pacientes, em média 67% desenvolvem complicações sendo as mais comuns: infecções de trato urinário, úlceras de pressão e deformidades músculo-esqueléticas.

LIANZA (2001) afirma que o tratamento dos pacientes com paralisia cerebral deve estabelecer um plano terapêutico, utilizando-se concomitantemente técnicas habilitacionais e reabilitacionais nas várias áreas que compõem o indivíduo, elaborado por equipe multiprofissional composta por médicos fisiatras, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, psicólogos e assistentes sociais. Atualmente, incentiva-se o paciente/reabilitando a uma atitude menos passiva e mais ativa, não caracterizando simplesmente como paciente e sim como indivíduo motivado na exploração e expressão de sua própria capacidade, seja ela física, intelectual ou emocional.

A pesquisa revela que pelo grande comprometimento motor, geralmente o paciente permanece longos períodos em tratamento.

Desta forma pensando no restabelecimento facilitado do paciente é que o grupo ensinou o projeto da mesa ortostática, visando propiciar ao paciente maior independência, dentro de seus limites, e integração dentro da sociedade produtiva.

## 2.1 O projeto

### *Ortostatismo*

O ortostatismo corresponde ao trabalho de, gradativamente, levar uma pessoa a ficar na posição vertical, ou seja, em pé. A elevação deve ser gradativa, para que o corpo de uma pessoa se adapte a esta nova posição, pois dependendo da posição, seja deitada, sentada ou em pé, o funcionamento do corpo se comportará de maneiras diferentes (batimentos cardíacos, respiração, calibre dos vasos sanguíneos, fluxo de sangue, diversos órgãos). Se uma pessoa for colocada na posição vertical sem uma prévia adaptação, sua pressão arterial poderá cair e provocar tonturas e/ou náuseas, talvez, chegando até a um desmaio. Caso isto aconteça, esta pessoa deverá ser colocada novamente na posição horizontal, a fim de restabelecer o fluxo sanguíneo e a pressão arterial, fazendo-a voltar a si. Estas informações foram de extrema importância no dimensionamento do mecanismo abaixa e levanta.

Os benefícios da elevação do paciente envolvem tanto a parte psicológica como a física. Na primeira, por uma pessoa passar a maior parte do tempo deitada ou sentada, quando em pé, o seu ângulo de visão mudará, passando a olhar as pessoas na mesma posição ou de cima para baixo, o que também mudará a sua forma de enxergar o mundo a sua volta. Na física, trará benefícios à circulação sanguínea, respiração, funcionamento de alguns órgãos e, também, poderá diminuir o aparecimento de câimbras.

A mesa ortostática é um equipamento hospitalar comumente usado em pacientes tetraplégicos e paraplégicos que sofrem em algum grau de uma lesão medular espinhal ou mesmo de paralisia cerebral, e tem como intuito colocar (manter) a pessoa lesionada na posição ortostática, ou seja, em pé. Basicamente a mesa ortostática tem aparência de uma maca e pode ser manual ou motorizada. Possui rodas ao qual permitem seu deslocamento pelo ambiente, seja ele residencial ou hospitalar. Faixas na altura do abdômen e pernas fixam o paciente à prancha e um suporte na parte inferior, permite ao paciente apoiar os pés. O paciente pode ficar em média até 40 minutos em elevação de 75°.

Segundo FREGADOLLI (2009), as aplicações da mesa ortostática se fazem de formas bem amplas para a terapia de pacientes que perderam ou nasceram sem a mobilidade natural do corpo.

A utilização da mesa ortostática é um recurso importante e essencial na intervenção do quadro clínico dos pacientes, pois, partindo-se do princípio que o ser humano foi feito para ficar em pé, esse dispositivo faz com que o indivíduo tenha de forma passiva a posição ortostática retomada. Com isso, a prevenção das complicações geradas pela restrição ao leito é feita de forma mais eficiente.

Os principais benefícios da mesa são: a evolução do desmame ventilatório (diminuição do tempo de ventilação mecânica); auxílio no funcionamento do diafragma fazendo com que haja uma maximização dos volumes e fluxos pulmonares do sistema respiratório e um aumento nas trocas gasosas; corrige o sistema músculo-esquelético; enrijece musculatura e fortalece os ossos; influi de forma a agilizar a retomada de movimentos; o trabalho de fisioterapia dos profissionais se faz de forma ergonomicamente mais eficaz; contribui com a redução no tempo de internação; estimula os reflexos posturais; influencia no reposicionamento dos órgãos; melhora no sistema circulatório; atua na prevenção de escaras e todos estes benefícios auxiliam a auto-estima do paciente.

No projeto em questão um amplo estudo de ergonomia médica se fez necessário, bem como de disciplinas profissionalizantes do curso de Engenharia Mecânica, sendo o primeiro para uma inicialização da idéia e o segundo para confirmações de medidas e mecanismos, por meio de cálculos bem elaborados.



## *Ergonomia*

Quando não são respeitados os parâmetros que tornam um objeto ou um recinto ergonômico, observa-se uma série de conseqüências negativas tanto no trabalho realizado como no trabalhador, neste caso paciente e cuidador respectivamente. No caso do cuidador pode ocorrer queda no rendimento das tarefas, cansaço e fadiga num período menor de tempo, danos irreversíveis à saúde, depressão, estresse, lesão por esforço repetitivo, entre outros.

Assim, os principais objetivos práticos da ergonomia são a segurança, satisfação, e o bem estar das pessoas envolvidas no trabalho e em seu relacionamento com sistemas produtivos, tendo por conseqüência a eficiência.

Embora esses objetivos já façam parte da preocupação normal de projetistas, gerentes e administradores de empresas, a principal diferença está no fato de que a ergonomia trata tais assuntos cientificamente, por meio do acúmulo de conhecimentos e metodologias para interferir, tanto durante o projeto como durante a operação dos sistemas, com grande possibilidade de produzir resultados satisfatórios.

IIDA (2005) afirma que ao contrário da simplicidade que aparenta o problema de adaptação do homem ao trabalho nem sempre tem uma solução que possa ser resolvida na primeira tentativa. Sendo geralmente um problema complexo, com diversas idas e vindas, para as quais não existem respostas prontas. Tem-se nas pesquisas um acervo de conhecimento, princípios gerais, medidas básicas das capacidades físicas do homem, e técnicas para avaliar os efeitos sobre o desempenho humano, dos fatores relacionados com o projeto e funcionamento de máquinas e do ambiente de trabalho. De tal forma, todos os conhecimentos devem ser aplicados em cada caso, ou mesmo adaptados a uma situação específica, para que venham produzir o resultado desejado.

Idealmente, a ergonomia deve ser aplicada desde as etapas iniciais do projeto de uma máquina, ambiente ou mesmo local de trabalho. Incluindo sempre o ser humano como um dos seus elementos mais importantes. Assim, as características da pessoa devem ser consideradas juntamente com as características ou restrições das partes mecânicas ou ambientais, para que ocorra a otimização e ajuste mútuo entre ambos.

IIDA (2003) descreve que trabalhando ou repousando, o corpo humano assume três posturas básicas, ou seja, as posições: deitada, sentada e de pé. Nas três posições ocorrem diferentes esforços musculares para manter a posição relativa das partes do corpo que estão envolvidas, sendo distribuídas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição do Peso das Partes do Corpo

Parte do corpo	% do peso total
cabeça	6 a 8
tronco	40 a 46
membros superiores	11 a 14
membros inferiores	33 a 40

Fonte: IIDA, 2003, p.84

Tais intervalos de variação são justificados pelas diferenças entre os tipos físicos das pessoas e o seu sexo.

As descrições envolvidas em cada posição são:

- *Posição deitada*: não ocorre concentração de tensão em nenhuma parte do corpo. O sangue flui livremente para todas as partes do corpo, contribuindo para eliminar os resíduos do metabolismo e as toxinas dos músculos, provocadores da fadiga. O consumo energético assume o valor mínimo. Sendo então a postura mais adequada para o repouso e recuperação de fadiga;

- *Posição sentada*: exige a atividade muscular do dorso e do ventre para manter esta posição. Em grande parte, todo peso do corpo é suportado pela pele que cobre o osso ísquio (nádegas). O consumo de energia varia de 3 a 10% maior que em relação à posição horizontal;
- *Posição de pé (ortostática)*: posição parada, em pé, é altamente fatigante porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. O coração encontra maiores resistência em bombear o sangue para os extremos do corpo.

Muitas vezes, projetos inadequados obrigam a pessoa a usar posturas inadequadas e se mantidas por um longo tempo, provocarão fortes dores naquele conjunto de músculos solicitados na conservação dessas posturas. Desta forma a mesa ortostática muito contribuirá para a recuperação do paciente, pois o obriga a mudar de posição quando necessário.

A ergonomia com foco na antropometria surge não só para adaptar melhor os equipamentos e os recintos ao homem, como também para otimizar sistemas de produção em larga escala, podendo haver uma economia significativa quando alguns centímetros são retirados de um projeto.

No início, estes estudos visavam apenas obter as médias de uma população, com o passar do tempo observou-se a necessidade de obter também as variações e os alcances dos movimentos. Hoje o foco está nas diferenças entre grupos e a influência de variáveis como etnia, regiões e culturas, visando abranger as necessidades de um mundo globalizado, onde o comércio internacional se encontra cada vez mais difundido.

Sempre que possível, as medidas antropométricas devem ser tomadas diretamente de uma amostra dos próprios usuários do sistema ou produto a ser projetado. Entretanto, quando isso não for possível ou economicamente justificável, pode-se recorrer a tabelas e normas técnicas. (GRANDJEAN, 1998; IIDA, 2003).

De acordo com IIDA (2003) existem expressões para calcular 21 medidas lineares do corpo em pé a partir de uma única medida, a da altura H, conforme pode ser observado na Figura 1.

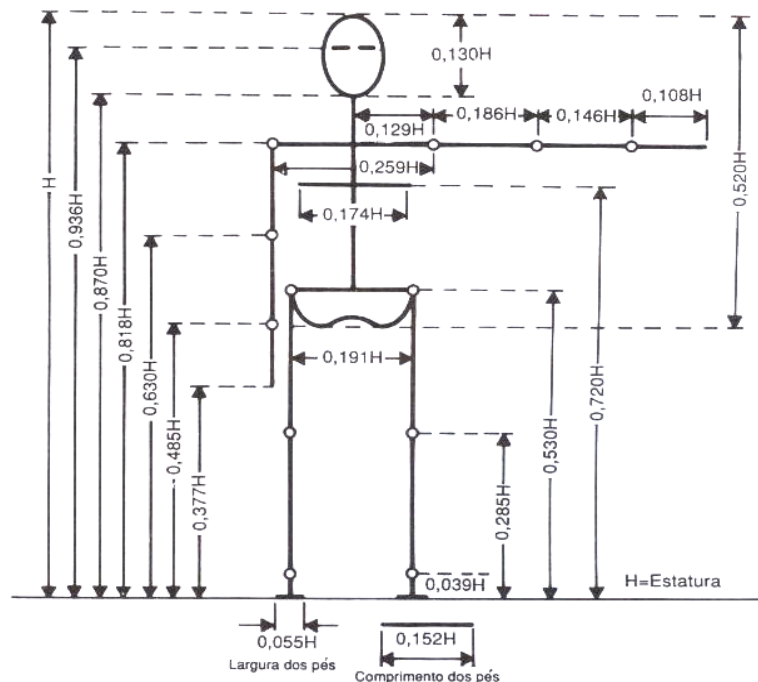


Figura 1 – Estimativas de comprimento de partes do corpo em pé, função da estatura H.  
Fonte: IIDA, 2003, p.113.

Geralmente, as medidas obedecem a uma Distribuição Normal ou Gaussiana e um artifício muito comum utilizado em antropometria é a elaboração de formulações que calculam certas medidas em funções de parâmetros conhecidos. Estas fórmulas só são aceitas quando as correlações estatísticas estão acima de 80%.

De forma semelhante, ROOZBAZAR (1977 apud IIDA, 2003) apresenta expressões para calcular 14 medidas lineares do corpo sentando. Como pode ser observado na Figura 2.

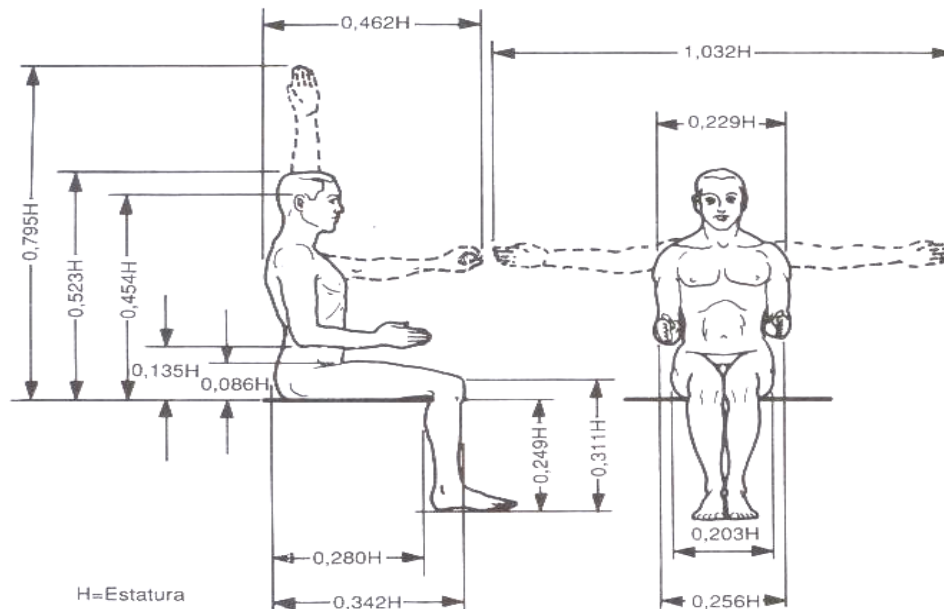


Figura 2 – Estimativas de comprimento de partes do corpo sentado, em função da estatura H.

Fonte: IIDA, 2003, p.114.

Tais estimativas devem ser utilizadas com parcimônia, uma vez que podem ocorrer pequenas variações. Na ergonomia, trabalha-se com parcelas da coletividade denominadas de limite de confiança de 95% o que significa que uma parcela de 2,5% dos menores e 2,5% dos maiores serão excluídos (GRANDJEAN, 1998).

Segundo a ANVISA, 2010, atuante na formulação de estratégias e no controle da execução da política de saúde na instância correspondente, inclusive nos aspectos econômicos e financeiros, com o objetivo de regulamentar e orientar para uma melhor configuração de ambientes, processos e equipamentos as normas técnicas devem ser seguidas.

Entre as normas técnicas necessárias para o dimensionamento de equipamentos desta natureza, faz-se necessário ressaltar duas:

- **RDC 50:** Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- **RDC 59:** é um conjunto de requisitos exigidos pela ANVISA para que os fabricantes e distribuidores de produtos médicos e odontológicos adotem em suas empresas. A adoção da RDC 59 conhecida também como BPF (Boas Práticas de Fabricação) ou BPD (Boas Práticas de Distribuição) são obrigatórias.

O estudo minucioso da RDC50, por parte dos alunos, os levou a adoção das medidas dentro dos limites mínimos, e estabelecidos para ambientes hospitalares.

De posse de todas as informações necessárias, a equipe de projeto determinou as dimensões para a mesa de modo a abranger uma faixa maior que 95% da população, como mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Medidas da Mesa Ortostática

Parte	Dimensões estruturais (cm)
Altura	70
Largura	65
<b>Componentes principais:</b>	
Apoio superior (costas)	100
Assento	50
Apoio inferior (pernas)	50
Comprimento total da mesa	200
<b>Componentes secundários:</b>	
Apoio para os pés	30
Apoio para os cotovelos	21

### *Disciplinas das áreas do conhecimento aplicadas ao projeto da mesa*

Para desenvolver o projeto após pesquisas sobre fisiologia e fisioterapia, ambas da área de ciências da saúde, ergonomia e antropometria, ambas da área das ciências humanas, os alunos aplicaram conhecimentos de Engenharia Mecânica adquiridos ao longo do curso, para o desenvolvimento dos mecanismos de acionamento e respectivos materiais, objetivando maior qualidade a um custo acessível. Todos os cálculos foram realizados mediante aplicações de resistência dos materiais (esforços distribuídos ao longo da mesa), desenho, materiais de construção e elementos de máquinas.

O fator estabilidade do movimento ascendente da mesa (posição em pé), nos fez optar por um sistema que proporcionasse um movimento uniforme (independente de fatores humanos como no movimento manual). Desta forma optou-se por um motor elétrico acoplado a um atuador com curso do cilindro suficiente para colocar a parte da mesa referente ao tronco na posição em pé. O deslizamento de dá de forma suave sobre duas barras de sustentação, conforme pode ser verificado na Figura 3.

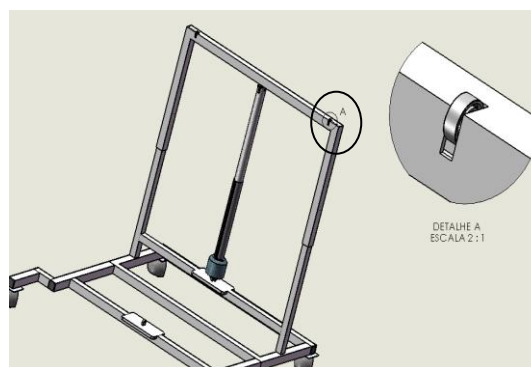


Figura 3 – Acionamento do tronco.

Para o acionamento das pernas (Figura 3) optou-se por um conjunto de engrenagem que por motivos de segurança serão acionadas manualmente. Esta decisão partiu da informação de que tal acionamento facilitaria o trabalho do cuidador, pois alivia a força que o mesmo deve aplicar no levantamento.



Outro mecanismo simples e também manual foi o mecanismo de levantamento para as pernas permitindo que o paciente fique com as pernas retas quando sentado ou em ângulo na posição de descanso. Tal mecanismo também foi previsto tendo em vista que alguns pacientes não tendo controle de membros inferiores, precisam estar com as pernas levemente em ângulo para dar maior segurança ao mesmo

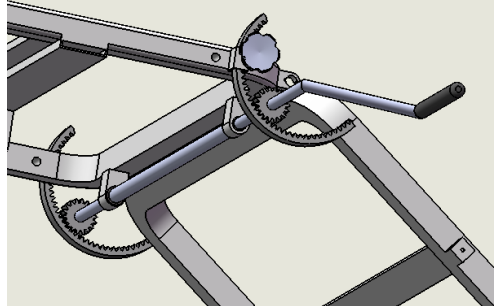


Figura 3 – Acionamento das pernas.

Finalmente nas Figuras 4a e 4b pode ser visualizada a mesa ortostática dobrada em forma de cadeira, e em pé respectivamente.

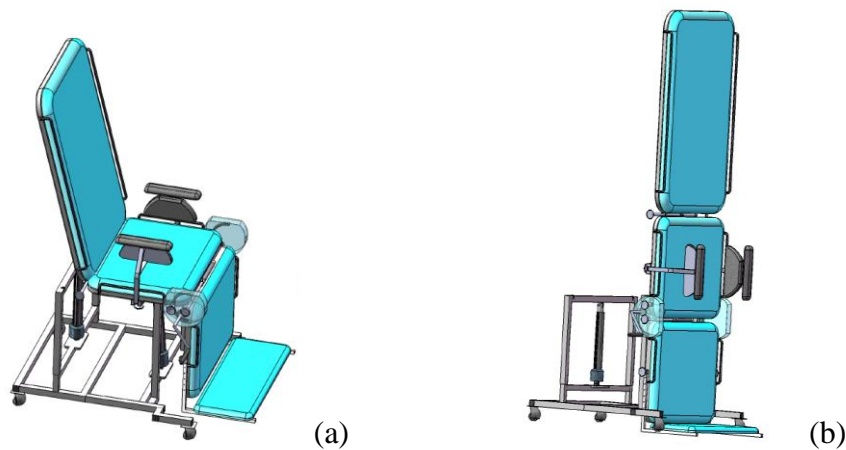


Figura 4 – Mesa ortostática em posição sentado (a) e em pé (b).

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento do projeto os alunos envolvidos perceberam que além das disciplinas cursadas eles necessitariam obter conhecimento com o pessoal da área médica, especificamente os cuidadores, pois são estes que enfrentam as dificuldades diárias. Além disto, as disciplinas complementares foram escolhidas pelos próprios alunos para suprir a falta de conhecimento do assunto paraplegia com o intuito de elaborar um projeto que atendesse, de fato, as necessidades de portadores de necessidades específicas.

Desta forma como resultado dos estudos realizados de disciplinas de áreas de conhecimento diferenciadas foi possível definir um projeto simples, com flexibilidade e facilidade de manuseio, além de proporcionar ao paciente uma melhor qualidade de permanência hospitalar, melhorando sua auto-estima, parâmetro de relevância para o projeto.

Com o desenvolvimento deste projeto verificou-se que é possível associar áreas do conhecimento, sem caracterizar competência ou habilidade na atuação em outra área, para o exercício da função de engenheiro, mas que servirão tão somente para agregar qualidade aos projetos desenvolvidos por meio dos conhecimentos extras.

Verificou-se que é possível agregar qualidade a um projeto quando o aluno está disposto ao desafio de frequentar aulas de disciplinas optativas em cursos distintos ao seu ou realizar pesquisa em uma área na qual não está familiarizado. O sucesso deste projeto se deu tendo em vista a responsabilidade com que os alunos enfrentaram o desafio e colocaram em prática toda a informação adquirida, bem como pela flexibilidade do projeto pedagógico do curso (PPD) de Engenharia Mecânica em permitir a ocorrência destas interações.

#### 4 REFERÊNCIAS

- CARLOS, J. G. Interdisciplinaridade no Ensino Médio: desafios e potencialidades. Universidade de Brasília, 2007.
- FERNANDES, A.C. **AACD - Medicina e Reabilitação: Princípios e Prática**. São Paulo, Brasil, Ed. Artes Medicas, 2007.
- FREGADOLLI, P. et al. Avaliação dos Efeitos do Ortostatismo no Sistema Respiratório em Pacientes Na Unidade De Terapia Intensiva. **Anais do IV EPCC - Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar**, 2009.
- GRANDJEAN, E. **Manual da Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem**. 4ªed., Porto Alegre, Brasil, Ed. Bookman, 1998.
- IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 2ªed. Revisada e ampliada, São Paulo, Brasil, Ed. Edgard Blücher Ltda, 2005
- IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 9ª reimpressão, São Paulo, Brasil, Ed. Edgard Blücher Ltda, 2003.
- LIANZA, S. **Medicina de Reabilitação**. 3ªed., Rio de Janeiro, Brasil, Ed. Guanabara Koogan, 2001.
- TEIXEIRA, E. **Terapia ocupacional na Reabilitação Física**. São Paulo, Brasil, E. Roca, 2003.

### DEVELOPING PROJECTS WITH KNOWLEDGE AREAS INTERACTION

**Abstract:** Nomadays, it was verified the need to make improvements and add features to hospital equipment called orthostatic table, basically used in the recovery through physical therapy for patients with spinal cord injury, cerebral palsy or myelomeningocele. In this context, field research, market research and search for references in the literature were realized, with the objective to define accurately the changes to be idealized. In this context, it can be verified that it is possible to work the interdisciplinary with several knowledge areas. Mechanical Engineering Students involved in this project sought valuable informations on medical area, without it would be possible to develop it precisely to meet the specific needs. Thus, it is verified that is possible to can work the flexibility of an educational project, without increasing the workload of both basic and vocational disciplines expanding interdisciplinarity horizons's. The focus of this article was to show that we can work in different knowledge areas to the original PPD. This development has generated an Utility Model at Industrial Property Intellectual Institute (INPI-Brazil).

**Key-words:** TCC, Physiotherapy, Ortostatic table, Electric linear actuator, Gears.