

UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

**ANTÔNIO RENATO STIVALE
FERNANDO ASSUNÇÃO RIBEIRO
ROGÉRIO KAKAZU**

**DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO DE MANTA VIBRATÓRIA
COM APLICAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA.**

SANTOS

2007

UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

**ANTÔNIO RENATO STIVALE
FERNANDO ASSUNÇÃO RIBEIRO
ROGÉRIO KAKAZU**

**DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO DE MANTA VIBRATÓRIA
COM APLICAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Universidade Santa Cecília, como exigência parcial
para a obtenção de título de Engenheiro, com
habilitação em Mecânica, sob a orientação da prof^o
Valmir Demarchi

SANTOS

2007

Dedicamos esse trabalho aos nossos pais,
familiares e amigos pelo apoio e confiança a nós
depositado no decorrer de nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os professores da Universidade Santa Cecília que durante todo o curso nos transmitiram importantes ensinamentos, não só para a aplicação na vida profissional bem como para a vida pessoal.

Agradecemos em especial ao Dr.Ivan Barreira Cheida Faria e ao Dr. Luiz Paulo Silva e a sua equipe que acreditou em nosso projeto, nos orientando e apoiando à continuidade deste trabalho.

Resumo

Este trabalho foi realizado com o propósito de desenvolver uma manta vibratória adaptável, tendo como função o relaxamento corporal nas mais diversas situações. Foram efetuados estudos relacionados às necessidades do mercado, aos modelos existentes, aos sistemas de vibrações que são passíveis de serem utilizados no projeto e materiais apropriados à aplicação e os efeitos fisiológicos da vibração mecânica no corpo humano. Após o levantamento das características do produto a ser desenvolvido, foram selecionados os materiais e o sistema de vibração para a confecção do sistema.

Palavras Chaves – Manta vibratória adaptável, Sistema de vibração, Efeitos fisiológicos.

Abstract

This work was realized with the purpose to develop a vibratory blanket, adaptable in different conditions. It was effectuate studies related to the market necessity, models existents, vibration system that are possible to be able in this project, appropriate material to an application and the physiologies effects in the human body. After the survey of product characteristic that we will develop, were sorted the material and the vibratory system.

Key word – Vibratory blanket adaptable, Vibratory system, Physiologies effects.

Lista de Figuras, Tabelas, Gráficos e Anexos.

FIGURAS

Figura 01: População Paraplégica e Tetraplégica.....	18
Figura 02: Algômetro (dolorímetro).....	19
Figura 03: Exemplo da Aplicação	22
Figura 04: Equipe da clinica de Fisioterapia da Unisanta	22
Figura 05: Estrutura geral da manta adaptável	23
Figura 06: Estrutura da manta vibratória.....	23
Figura 07: Estrutura da Espuma.	24
Figura 08: Sistema Vibratório	25
Figura 09: Estrutura do Sistema Vibratório.....	25
Figura 10: Disposição da fonte de alimentação.....	26
Figura 11: Estrutura do Sistema Vibratório.....	27
Figura 12 – Motor desbalanceado	28
Figura 13 – Motor montado dentro da esfera	28
Figura 14: Dimensões	28
Figura 15: Localização do Pontos Estratégicos	30

TABELAS

Tabela 01 : Resultados obtidos em aplicação prática.....	20
Tabela 02: Exemplo de pontos	29
Tabela 03: Custos para fabricação.....	31

GRÁFICOS

Gráfico 01: Comparativo entre a capacidade de suportar a dor antes x depois Feminino	20
Gráfico 02: Comparativo entre a capacidade de suportar a dor antes x depois Masculino	21
Gráfico 03: Comparativo de melhora entre mulheres x homens	21

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1. TERAPIA POR VIBRAÇÃO MECÂNICA	10
1.1 HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DA TERAPIA POR VIBRAÇÃO MECÂNICA	10
1.1.1 VIBROTERAPIA.....	10
1.2 INSTRUMENTO MECÂNICO DA VIBRAÇÃO.....	11
1.3 SISTEMA DE TERAPIA POR VIBRAÇÃO	12
1.4 OS PROCEDIMENTOS DA VIBRAÇÃO MECÂNICA	14
1.5 EFEITOS FISIOLÓGICOS GERAIS DA VIBRAÇÃO MECÂNICA	15
1.6 FISIOLOGIA DA DOR	16
1.6.1 ESCALA DE ESTIMATIVA NUMÉRICA	16
1.6.2 ESCALA ANALÓGICA VISUAL	16
1.6.3 ESCALAS DE CATEGORIAS VERBAIS OU VISUAIS	17
1.6.4 ESCALAS DE BORG PARA MENSURAÇÃO DA DOR	17
2. LEVANTAMENTO DE DADOS E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	18
2.1 PESQUISAS DE CAMPO.....	18
2.1.1 ESTUDOS REALIZADOS	19
2.1.2 RESULTADOS OBTIDOS.....	19
2.2 ESTRUTURA.....	22
2.3 MANTA	23
2.4 SISTEMA DE VIBRAÇÃO.	25
2.5 ALIMENTAÇÃO.	26
2.6 ESTRUTURA DO SISTEMA VIBRATÓRIO	26
2.7 PONTOS ESTRATÉGICOS.....	29
2.8 CUSTO DO PROJETO	31
3.CONCLUSÃO	32
BIBLIOGRAFIA	33

INTRODUÇÃO

Na década passada, houve uma atenção especial, no que se referia a terapia sem o uso de drogas, e principalmente em suas conseqüências, dessa maneira ocorreram avanços ao longo dos anos na terapia física, tendo como principal foco, a “vibração mecânica”.

Este trabalho foi escrito com o propósito de relacionar os princípios fundamentais da vibração mecânica, a sua compreensão terapêutica, não só na atualidade, mas em um futuro promissor.

1. TERAPIA POR VIBRAÇÃO MECÂNICA

1.1 HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DA TERAPIA POR VIBRAÇÃO MECÂNICA

A vibroterapia se tornou reconhecida por consequência de um assunto de épocas antigas, que vem por séculos amadurecendo e sendo praticada por muitas nacionalidades e de várias maneiras diferentes. Os gregos antigos e os romanos de todas as classes usaram a massagem como luxo, recuperações de doenças e ainda como uma forma de aumentar a resistência.

A palavra massagem é derivada do grego onde referencia a fricção ou manipulação manual dos tecidos externos do corpo de várias maneiras. A fricção, o rolamento e a percussão são produzidos pela ação de muitos mecanismos vibratórios mecânicos.

No século V – Herodicus empregou exercícios para o tratamento de doenças e compeliu seus pacientes a terem seus corpos friccionados, de maneira delicada e lenta no início a seguir rápida em combinação com a pressão, que deveria ser seguida pela fricção delicada.

No décimo sexto século, em um livro japonês, “Sal-Tsai-Tou-Hoei”, foi destacado o uso da vibração, da percussão e da pressão, pois esses métodos foram usados por muito tempo, sendo aplicado nos músculos rígidos para serem relaxados, nas dores de reumatismos, e também após a união das fraturas, tais circunstâncias mostraram a importância da massagem vibratória.

Com a evolução, estudiosos foram aperfeiçoando cada vez mais a massagem, e dividindo-a em três tipos: terapia física; hidroterapia e a vibroterapia e daremos ênfase na vibroterapia, pois hoje é a mais completa no sentido de relaxar o corpo humano e facilitar na recuperação das doenças, em vários seguimentos, até facilitando na recuperação terapêutica, fisiológica e científica.

1.1.1 VIBROTERAPIA

Sistema que utiliza micro usinas de pulsos mecânicos / eletrônicos, dispostas estrategicamente no aparelho, ao longo da cabeça, atingindo os membros

superiores e inferiores. Fazendo assim, com que durante o uso, são sentidas ondas de pulsos vibratórios percorrendo todo corpo.

Para alcançar o máximo benefício do aparelho, pode-se escolher a frequência, o nível de intensidade e vibração das micro usinas

Este sistema foi projetado de acordo com a estrutura de pontos da acupuntura, a distribuição óssea no corpo humano e a cadeia muscular e nervosa. A massagem / estímulo é efetuado através de vibrações fixo/pulsantes e de ondas eletromagnéticas.

Quando a pessoa se senta ou se deita sobre o aparelho estará recebendo a massagem em seu pescoço, dorso, região lombar, nos glúteos, e membros inferiores, bem como poderá utilizá-lo em outras partes do corpo.

Recentes pesquisas da medicina moderna, demonstraram que a massagem proporciona uma melhora na dilatação dos poros, no relaxamento dos músculos, na circulação sanguínea e, ao mesmo tempo, aumenta a oxigenação e nutrição das células orgânicas dos tecidos do corpo.

Auxilia na remoção das células mortas da superfície cutânea, contribuindo para o rejuvenescimento da pele, aumentando assim, seu brilho e sua elasticidade.

Também foi comprovado pela medicina moderna, que o tratamento com ondas eletromagnéticas possui a capacidade de eliminar eficientemente o cansaço, ativar a circulação sanguínea e ajudar a neutralizar o excesso de energia estática do corpo.

1.2 INSTRUMENTO MECÂNICO DA VIBRAÇÃO.

As demandas para encontrar meios de diminuir as tarefas manuais na massagem, fizeram com que os franceses, alemães e americanos inventassem máquinas que realizassem mais facilmente estas tarefas, economizando tempo, energia e paciência do operador. O que possibilitou a aplicação de um tratamento de uma forma mais precisa e eficiente, e uma melhor definição da velocidade de aplicação.

Atualmente os sistemas vibratórios existentes no mercado são muito numerosos, porém muitos deles não são práticos para as finalidades terapêuticas. Os franceses são os que mais contribuíram com a literatura sobre o assunto dentre todas as nações européias.

Os sistemas vibratórios mais poderosos geralmente não são portáteis devido ao peso dos motores utilizados. Alguns sistemas vibratórios possuem eixo flexível, outros possuem um braço rígido conectado ao motor, e os que utilizam do ar comprimido são dotados de tubulação de borracha. A maioria dos sistemas vibratórios portáteis utiliza apenas um cabo para conduzir a corrente elétrica até as fontes geradoras de vibração.

Os sistemas vibratórios mecânicos modernos são classificados de acordo com a aplicação das forças.

Aqueles que possuem o movimento em um sentido ou plano;

Caracterizados por movimentos para cima e para baixo;

Caracterizados por movimentos oscilatórios distintos;

Caracterizados por movimentos laterais em todos os planos do movimento de rotação.

Os elementos necessários para um equipamento ser considerado bom, não estão relacionados somente com as propriedades terapêuticas, mas levando em consideração o mecanismo em referência. O equipamento deve ser construído de forma a não ferir, machucar, sujar ou rasgar a roupa do paciente. Os movimentos vibratórios devem compreender uma faixa que varia de fraco a forte, a intensidade e a velocidade dos movimentos se devem ao controle do usuário.

Atualmente os sistemas vibratórios diferem-se: no tamanho, no braço sendo flexível ou rígido, na potência do motor, manual, elétrico, gás, água, na composição (metal, borracha dura, borracha macia; borracha esponjosa e borracha compressível contendo ar), tipo o curso (lateral ou frontal, batendo ou giratório), velocidade e aplicabilidade.

Alguns sistemas vibratórios são mais complexos do que outros, pois cada um deve ser fabricado de acordo com a necessidade de uso fisiológico, científico e terapêutico.

1.3 SISTEMA DE TERAPIA POR VIBRAÇÃO

Atualmente existem vários métodos de aplicação do sistema vibratório, porém no presente momento pouca atenção tem sido destinada à determinação dos

métodos científicos para a aplicação. Dois métodos são geralmente aplicados, um tem como base, o estímulo do sistema central nervoso, e o outro é baseado na massagem manual incluindo em particular a fricção.

A aplicação da vibração mecânica depende de uma máquina portátil que seja operada a mão, e que seu motor seja ligado à eletricidade. Tomando como base, o estímulo central do nervo podemos classificar nos seguintes tipos:

Aplicação do sistema vibratório baseado no estímulo do sistema central nervoso (Espinha dorsal):

“ A espinha dorsal é:

O assento principal do reflexo do nervo de ação

É o centro do sistema vaso-motor

Exercita uma ação automática sobre as artérias e víceras

É um indicador de ação anormal em muitas partes do corpo” (Pilgrim)¹

Dessa maneira o sistema vibratório, relacionado ao tratamento da dor, aplica-se em três maneiras distintas:

A vibração fornece ondas sensoriais a parte afetada;

Há a estimulação nos vasos centrais;

Há a inibição na terminação periférica das fibras sensoriais.

A vibração mecânica, é indicada para vários tipos de tratamento corporal, diferenciando em sua aplicabilidade, duração e frequência, onde varia a quantidade de vezes por semana, começando de duas a três vezes por semana, em dias alternados, e ao longo do tratamento e de acordo com o progresso da recuperação, pode-se diminuir os dias de aplicação do processo vibratório.

Com o tratamento da vibração mecânica, conseguimos vários benefícios, tais como: aceleração da circulação geral ou local (dependendo da aplicação), aliviar a dor, aliviar a rigidez muscular, estimula os órgãos internos, melhorando sua função, aumenta as secreções, especialmente do fígado e do aparelho digestivo, aumenta a ação peristáltica do intestino.

Portanto o uso da vibração mecânica, nos dias de hoje é indicado para os mais diversos tipos de doenças, incluindo no relaxamento para o tratamento de Stress, ocasionado pelo dia a dia do paciente.

¹ Dr. Maurice F. Pilgrim especialista em aplicação da mecânica vibratória na área vaso motora da espinha dorsal, autor do livro “*Mechanical Vibratory Stimulation*”.

1.4 OS PROCEDIMENTOS DA VIBRAÇÃO MECÂNICA

Atualmente a vibração mecânica possibilita movimentos de cima para baixo, giratórios, alternando os movimentos ou misturando-os. Quando uma vibração é induzida através de partículas que estão conectadas a matéria, uma sucessão de ondas é ajustada aos movimentos que dão forma a linha das ondas. O comprimento da onda é definido fixando-se um ponto em uma onda e considerando o ponto correspondente na próxima onda. Quando diversos comprimentos de ondas emitem impulsos a partir de uma área, os movimentos emitidos de cada comprimento de onda resultam em interferência. A interferência pode aumentar, diminuir ou até inibir os movimentos.

A onda resultante será longitudinal se as partículas em vibração e o trajeto da onda estiverem no mesmo sentido, e se estiverem em sentidos opostos a onda resultante será transversal.

A vibração harmônica é um campo que necessita de muito estudo, mas que sabe-se que o aumento no número das vibrações encurta o comprimento de onda e aumenta o passo.

A vibração mecânica pode ser apropriadas para cada aplicação e administrada à modalidades variadas, sendo :

Vibração interrompida : é um impulso vibratório interrompido comunicado ao corpo sem a pressão ou variando os graus de pressão. Pode ser subdividida em duas classes: *superficial*, onde consideram-se um toque interrompido muito leve e curto; *profunda*, onde considera-se a aplicação de uma vibração muito curta e interrompida a uma parte do corpo com pressão leve, moderada ou elevada.

Afagando: um impulso vibratório superficial e induzido de forma muito leve tocando uma parte do corpo com o sistema vibratório e ao mesmo tempo movendo em direções determinadas;

Fricção: um impulso vibratório profundo é aplicado com o movimento e variando os graus de pressão sobre as partes, e são subdivididas em fricção vibratória centrípeta, centrífuga e circular;

Rolagem: movimento para frente e para traz.

1.5 EFEITOS FISIOLÓGICOS GERAIS DA VIBRAÇÃO MECÂNICA

A vibração mecânica quando aplicado de acordo com a variação de velocidade, comprimento do golpe, grau de pressão leve, moderado e elevado, são capazes de afetar cada tecido e órgãos do corpo, com graus variados de intensidade.

Os efeitos podem ser classificados em:

Mecânico: estimula o sistema circulatório linfático, melhora a respiração, estimula a excreção e a secreção, relaxa as partes contraídas e contrai as partes relaxadas;

Químico: auxilia na troca do oxigênio e do dióxido de carbono aumentando determinados produtos;

Térmico: causa a geração de calor, a fricção vibratória aumenta a eliminação de calor, a vibração interrompida profunda com a pressão moderada e elevada atua nos músculos aumentando a produção de calor;

Físico: auxilia nos vasos linfáticos e na ação física da respiração;

Metabólico: induz a alterações anabólicas e catabólicas que afetam a atividade funcional da parte tratada e aumenta a nutrição dos músculos.

Reflexo: induz a atividade e altera as partes relacionadas com o estímulo do nervo nas partes centrais e periférica do sistema, agindo como sedativo.

Os efeitos da vibração mecânica:

Atividade cardíaca regulada, onde a pressão sangüínea pode ser alta ou baixa;

Contrai vasos e artérias sangüíneas, se prolongado o efeito pode ser a dilatação;

Induz a muitos efeitos reflexivos, motores, sensoriais e efeitos vaso motores.

Diminui a super atividade dos nervos;

Diminui e alivia a dor e a rigidez muscular;

Induz reflexos à contração dos pulmões;

Diminui o tamanho das glândulas;

Contrai ou dilata o estomago e o fígado;

Diminui a irritabilidade da bexiga;

- Induz os movimentos peristálticos;
- Aumenta ou diminui a circulação linfática;
- Ajuda a diminuir a tensão intraocular;

Após analisarmos todo o histórico da vibração mecânica, percebemos a importância deste recurso terapêutico na área da saúde. Dessa forma, veremos detalhadamente como é uma Manta Vibratória e os pontos no corpo que se beneficiam.

1.6 FISIOLOGIA DA DOR

A dor tem como definição segundo a IASP (International Association for Study of Pain), “ como uma experiência subjetiva e desagradável, sensitiva e emocional, associada com lesão real ou potencial dos tecidos ou descrita em termos dessa lesão, sendo vivenciada por quase todas as pessoas”.

A intensidade da dor conforme o ministério da Saúde deve ser considerado como o quinto fator no gráfico dos sinais vitais. Os demais fatores são; a frequência respiratória, frequência cardíaca, pressão arterial e temperatura corporal.

As formas para a medição da intensidade da dor podem ser divididas em unidimensional e multidimensional. Dentro da divisão unidimensional a qual daremos mais ênfase, temos sub divisões classificadas em:

1.6.1 ESCALA DE ESTIMATIVA NUMÉRICA

A forma de avaliação dos paciente ocorre através de uma escala de 0 à 10 ou em uma escala de 0 a 5 categorias, com 0 representando “nenhuma dor” e 5 ou 10 indicando “ a pior dor imaginável”.

1.6.2 ESCALA ANALÓGICA VISUAL

Essa medida consiste de uma linha de 10 cm, com âncoras em ambas as extremidades. Em uma delas é marcada “nenhuma dor” e na outra extremidade é indicada “a pior dor possível”, ou frases análogas. A magnitude da dor é indicada marcando a linha e uma régua é utilizada para quantificar a mensuração em uma escala de 0 a 100 mm.

1.6.3 ESCALAS DE CATEGORIAS VERBAIS OU VISUAIS

Neste tipo de escala os pacientes estimam a intensidade da dor utilizando descritores verbais ou visuais. Um dos exemplos utilizados é a escala facial de dor.

1.6.4 ESCALAS DE BORG PARA MENSURAÇÃO DA DOR

Esta escala é utilizada quando o objetivo é acompanhar alterações da intensidade da dor em um mesmo indivíduo ou as respostas de uma mesma pessoa pré e pós tratamento.

2. LEVANTAMENTO DE DADOS E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

2.1 PESQUISAS DE CAMPO.

Foram pesquisados alguns itens importantes para o desenvolvimento do trabalho relacionado à vibroterapia. Um dos dados mais importantes que foram pesquisados na área da saúde foi o número de pessoas que se locomovem com o auxílio de cadeiras de rodas.

Hoje somente em São Paulo temos cerca de 300.000 tetraplégicos, onde 65 % desta população está localizada nas classes D e E, (estamos considerando neste caso o caso mais crítico)².

Pesquisas feitas junto a fabricantes atuais de produtos similares (Delta L Industria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos, Lunar Manta Vibratória, Colter AIG –Alemanha), apontaram que apenas uma parcela deste público possuem condições financeiras para obtenção deste produto, ou seja, apenas 12%. O custo de uma manta no mercado gira em torno de R\$ 2.457,00 (Dois mil e quatrocentos e cinquenta e sete reais), onde desta forma justifica apenas o baixo índice de alcance desta “população”.

Sendo assim verificamos que uma grande parcela da sociedade infelizmente não tem condições de obter este tipo de produto , deixando assim as formas de terapias e de benefícios fora de alcances.

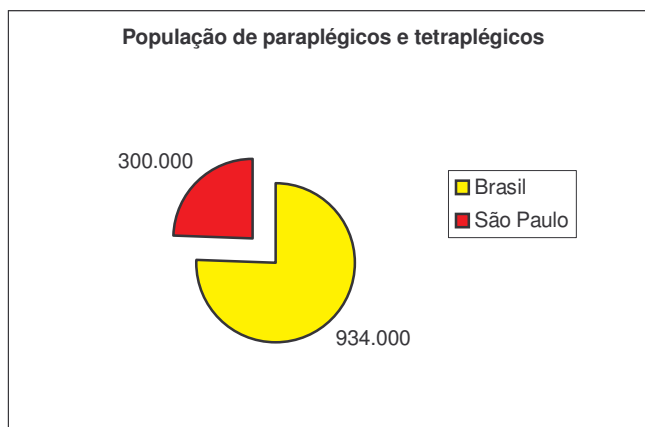


Figura 01: População Paraplégica e Tetraplégica.

² Fonte: APRESENTAÇÃO sobre Células Tronco, PRANKE Patrícia, Conselho de Informações sobre Biotecnologia. Disponível em: http://www.cib.org.br/apresentacao/slides_cib_ct.pdf. Acesso em 19/10/06

2.1.1 ESTUDOS REALIZADOS.

Através da parceria firmada entre o grupo e o departamento de fisioterapia pelo intermédio do **Dr. Ivan Barreira Cheida Faria³**. A manta vibratória esteve em um período de teste, sendo aplicada a pacientes nos mais diversos casos reais que apresentavam dores crônicas: dorsais, lombares e musculares.

Para a realização dos testes, primeiramente avaliou-se o tipo e a localização da dor, após esta fase verificou-se a quantidade de dor suportada por cada paciente.

O instrumento utilizado nestas medições é denominado algômetro ou dolorímetro, este aparelho possui uma escala de medição quantificada em kgf / cm² e é aplicado a *pontos dolorosos*⁴ do corpo humano.



Figura 02: Algômetro (dolorímetro).

Após a análise dos valores obtidos através do algômetro prescreve-se a forma a qual o tratamento será ministrado. Na grande maioria dos casos a manta vibratória foi aplicada por um período de 20 minutos a cada sessão do tratamento, sendo verificada após a utilização da manta, a quantidade de dor suportada.

2.1.2 RESULTADOS OBTIDOS

Foram avaliados 20 pacientes os quais submetidos a tratamento prescrito com uso da manta vibratória. Os resultados obtidos foram plenamente satisfatórios, onde obteve-se o índice de 100% de melhora.

³ Diretor responsável do curso de Fisioterapia da Universidade Santa Cecília

⁴ Pontos dolorosos, são pontos estabelecidos pelo Colégio Americano de Reumatologia a qual é aplicada a medição com algômetro (dolorímetro).

Categ.	Faixa (anos)	Capac. de sup.a dor (Antes) - Kgf / cm ²	Capac. de sup.a dor (Depois) - Kgf / cm ²	Melhora
Feminino				
1	20 à 40	3,0	5,0	67%
2	40 à 60	2,0	4,5	125%
3	Acima de 60	2,5	4,0	60%
Masculino				
1	20 à 40	3,0	6,0	100%
2	40 à 60	2,5	5,0	100%
3	Acima de 60	2,5	4,5	80%

Tabela 01 : Resultados obtidos em aplicação prática

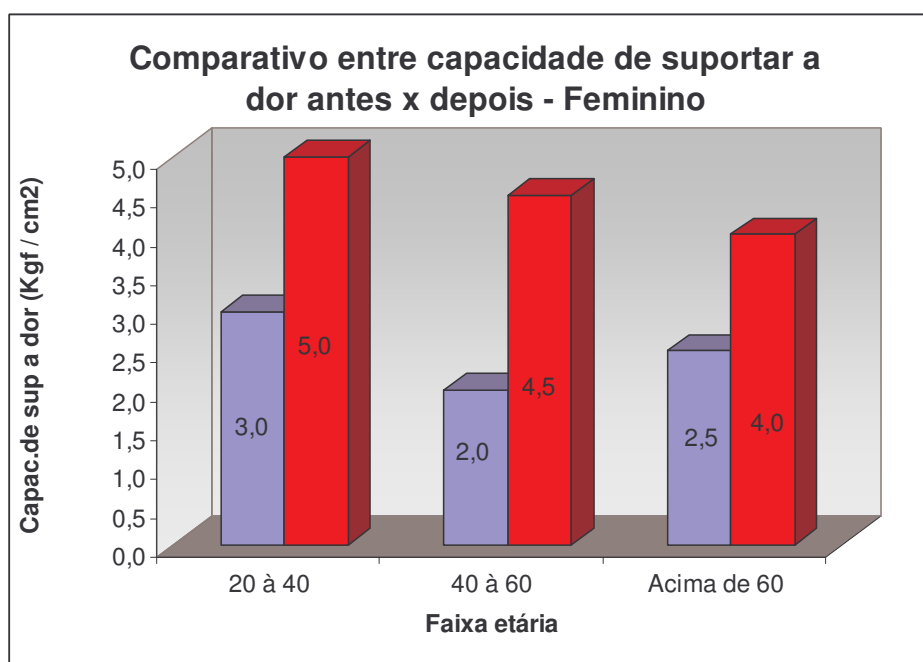


Gráfico 01: Comparativo entre a capacidade de suportar a dor antes x depois Feminino

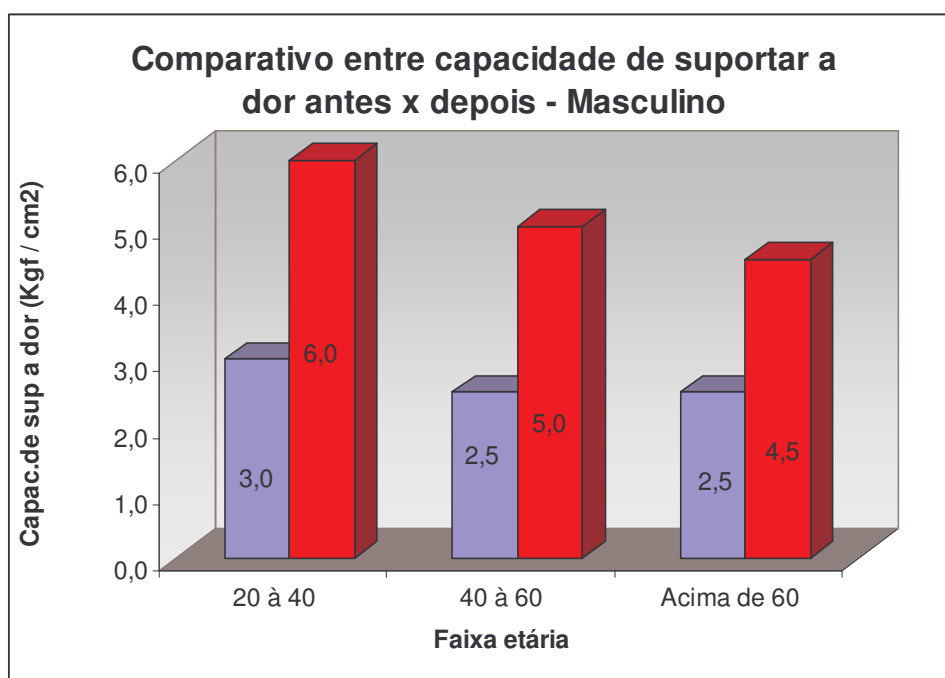


Gráfico 02: Comparativo entre a capacidade de suportar a dor antes x depois Masculino

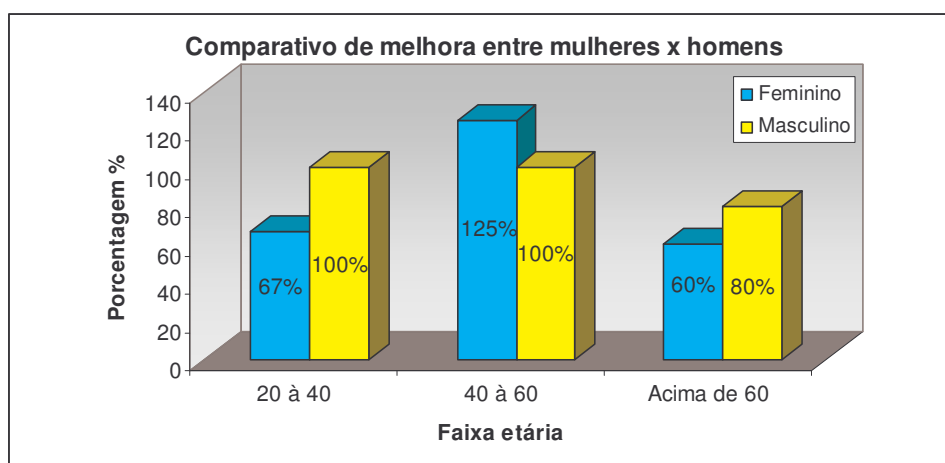


Gráfico 03: Comparativo de melhora entre mulheres x homens



Figura 03: Exemplo da Aplicação



Figura 04: Equipe da clinica de Fisioterapia da Unisanta

A Manta Vibratória desenvolvida, tem como objetivo oferecer conforto, efeito terapêutico, e principalmente ter um efeito benéfico da aplicação da vibração mecânica no corpo humano.

A ação da vibração sobre diversos órgãos, e sistemas de circulação tem sido alvo de estudos durante anos e para tanto apresentamos o conceito desta manta levando em conta os materiais utilizados, os princípios mecânicos, elétricos e seus respectivos custos de fabricação.

2.2 ESTRUTURA.

A Manta Vibratória está fundamentada a uma estrutura que poderá ser aplicada em diversas condições pelos nossos usuários finais: paraplégicos, tetraplégicos e demais pessoas que possuem alguma deficiência física, ou seja, pessoas que não possuem movimento corporal superior ou inferior, que se não

houver a estimulação vibratória, podem ocasionar ferimentos na pele (escaras), a má circulação dos vasos sanguíneos e até mesmo em alguns casos causando o atrofiamento muscular.

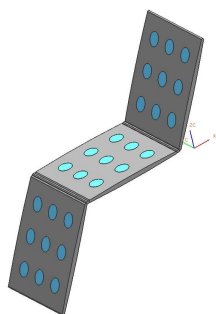


Figura 05: Estrutura geral da manta adaptável

Sua versatilidade é fundamental para pessoas com problemas de locomoção e a ergonomia, pois é adaptável a qualquer situação: macas, camas, cadeiras de rodas, assentos de carro entre outros.

2.3 MANTA

A Manta Vibratória está fundamentada em uma mescla de materiais a fim de proporcionar melhor conforto, aplicabilidade, benefícios terapêuticos e a baixos custos.

Esta é composta de uma estrutura basicamente de 03 materiais diferentes.

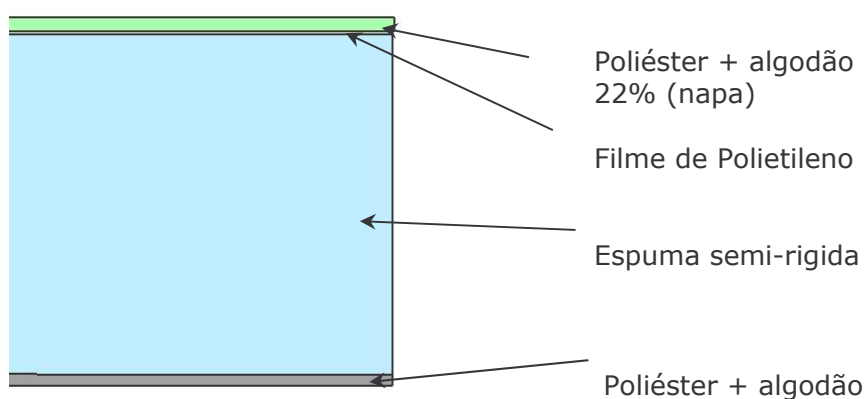


Figura 06: Estrutura da manta vibratória.

Os tecidos sintéticos como o poliéster, isoladamente, não mantêm a temperatura do corpo; não absorvem a humidade do corpo; não têm elasticidade

natural; e por não absorverem umidade, amarrotam facilmente, desta forma com a adição de algodão em 22 % este passa a manter temperatura do corpo, pois absorvem a umidade do mesmo (sem perder a impermeabilidade aos líquidos) havendo assim um aumento de sua elasticidade.

A superfície lisa como a do poliéster, permite uma limpeza constante da manta vibratória, reduzindo o acúmulo de ácaros e pó, por isso, além de fácil para remoção de sujeira, o tecido é ideal para alérgicos, pois resistem a rotina de panos e aspirador de pó, além de permitir uma excelente costura e preenchimento interno.

O filme de polietileno de baixa densidade, possui excelente flexibilidade e será utilizado como uma camada protetora entre as camadas de poliéster e espuma afim de evitar qualquer permeabilidade, uma vez que a camada de poliéster seja alvo de algum dano, como perfurações entre outras.

A espuma é fundamental para a resistência estrutural da mesma, pois ela será responsável por manter sua rigidez durante o manuseio, sem perder a facilidade de se adaptar em diversas situações. A espuma de células fechadas, com densidade de no mínimo D28, não apodrece, e como garantia colocamos um filme de plástico entre o tecido e a espuma, garantindo a perfeita impermeabilidade da mesma.

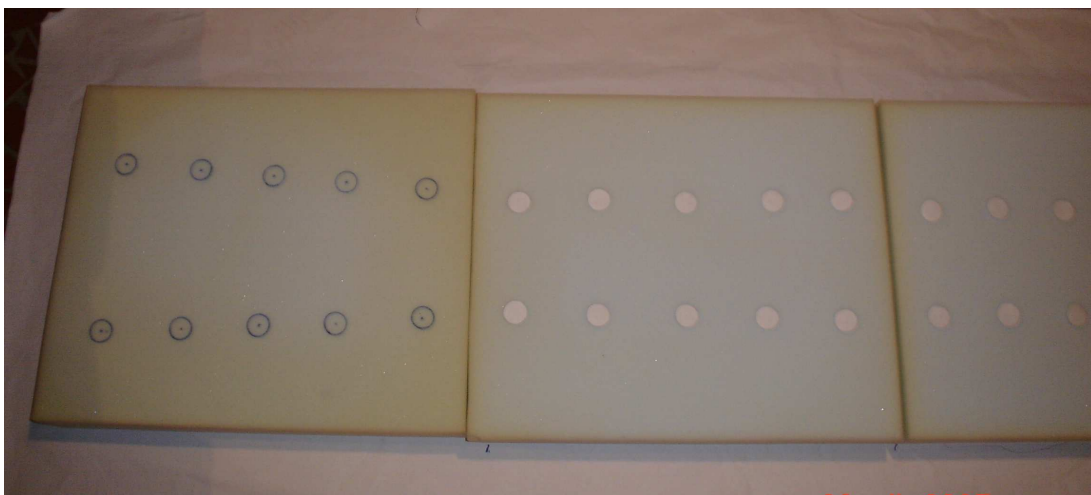


Figura 07: Estrutura da Espuma.

Os zíperes permitem uma fácil manutenção ou troca de partes da manta por eventual danificação externa ou interna (motores elétricos ou circuitos).

2.4 SISTEMA DE VIBRAÇÃO.

O sistema de vibração foi dividido em três regiões nas quais foram distribuídos os motores:

Dorso -> 6 motores (devido à proximidade com a cabeça);

Lombar -> 10 motores (distribuídos de maneira a envolver a coluna);

Membros inferiores -> 10 motores (distribuídos de forma mais ergonômica).

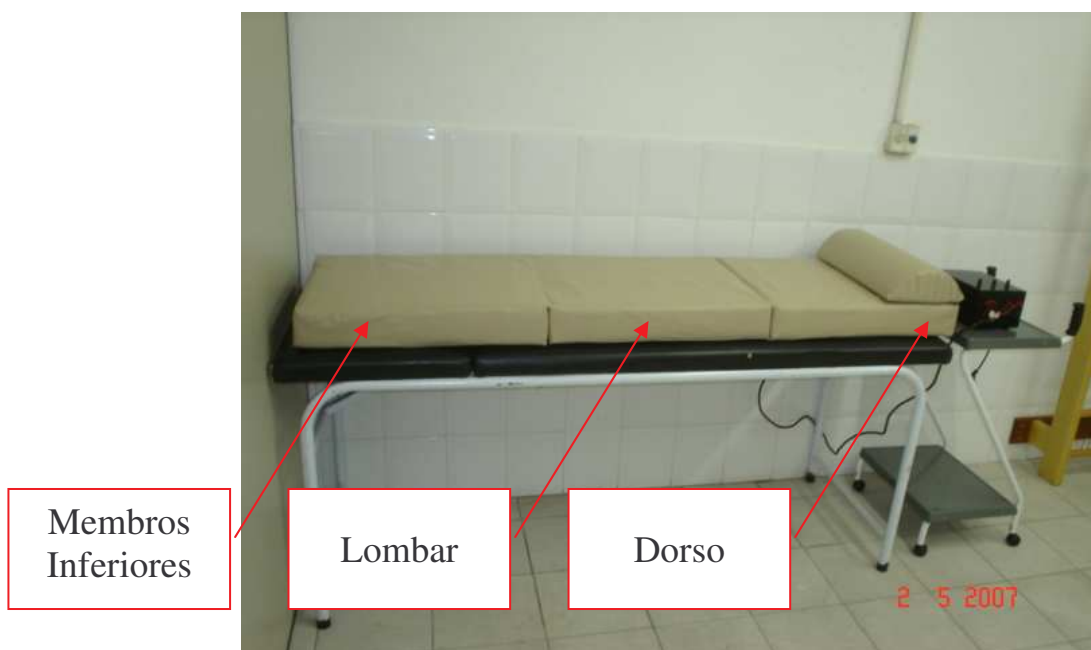


Figura 08: Sistema Vibratório

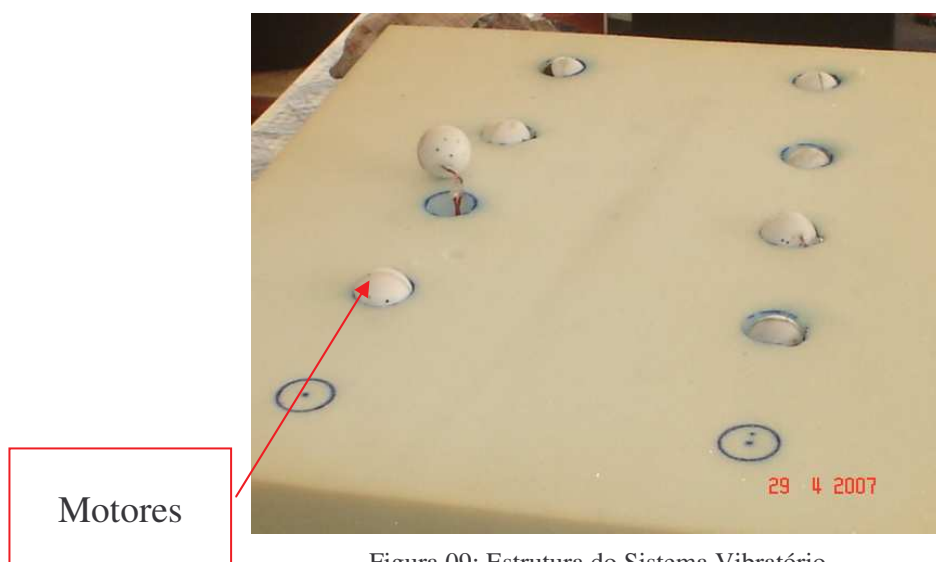


Figura 09: Estrutura do Sistema Vibratório

2.5 ALIMENTAÇÃO.

A alimentação será de 110 ou 220 volts com um transformador gerando uma tensão de saída que varia de 2 a 6 volts com um sistema de segurança para eventual sobrecarga ou descarga elétrica, onde ocorrerá o desarme do sistema.

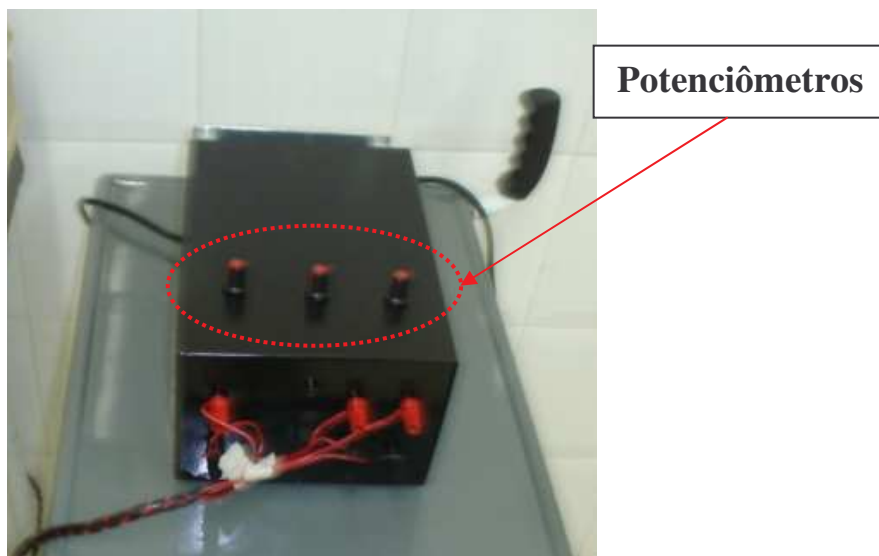


Figura 10: Disposição da fonte de alimentação

O ponto de contato será coberto pela manta (poliéster) ficando desta forma protegido contra choques, umidade e etc.

A sua protuberância possui uma atuação terapêutica, pois este causa um efeito de estimulação da circulação sanguínea e atuando como agente relaxante da musculatura dos usuários.

2.6 ESTRUTURA DO SISTEMA VIBRATÓRIO

O sistema abaixo é caracterizado por um motor elétrico que varia de 2 à 6v, onde este possui uma massa descentralizada no eixo que gira aproximadamente de 50 a 80 rpm e a excentricidade desta massa e a rotação do mesmo irão gerar as amplitudes necessárias para promover e propagar a energia gerada por meio de vibração para o corpo humano.

A transmissão será feita pela cápsula de segurança que além de proteger o motor da umidade, choques e demais danos, transmitirá principalmente por estar fixado rigidamente ao motor este absorve parte da vibração e repassa uma parte para o corpo humano.

A velocidade de giro será determinada pela frequência elétrica utilizada no motor, desta forma variando a corrente teremos uma velocidade final do motor, o que determinará a as diferentes frequências e amplitudes geradas e transmitidas ao corpo humano.

A cápsula fica por sua vez posicionada dentro da região espumada e com parte da cápsula para fora, esta última estará em contato direto com o corpo humano. A outra região dissipará parte da energia gerada para a espuma que envolve o mesmo.

Sistema vibratório

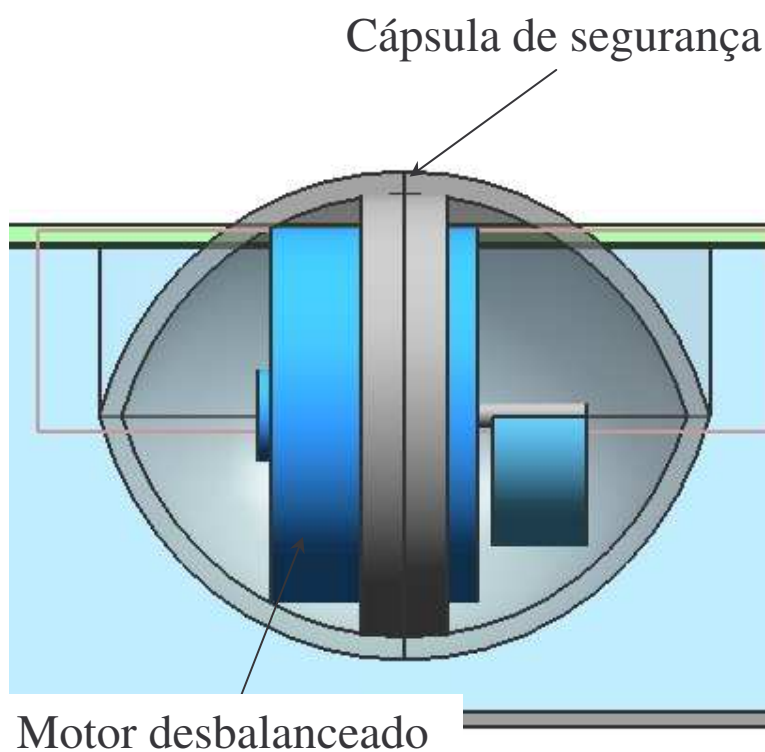


Figura 11: Estrutura do Sistema Vibratório

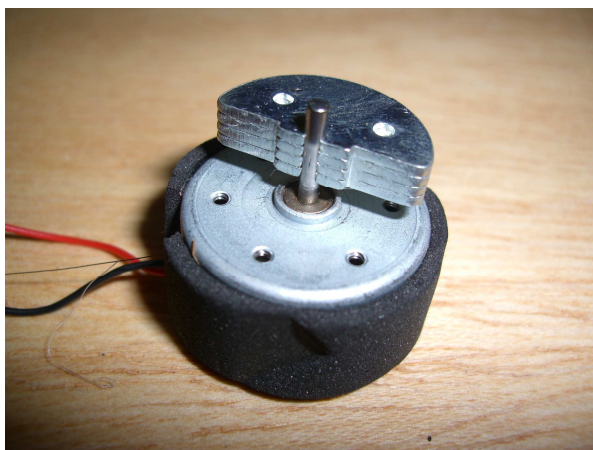


Figura 12 – Motor desbalanceado

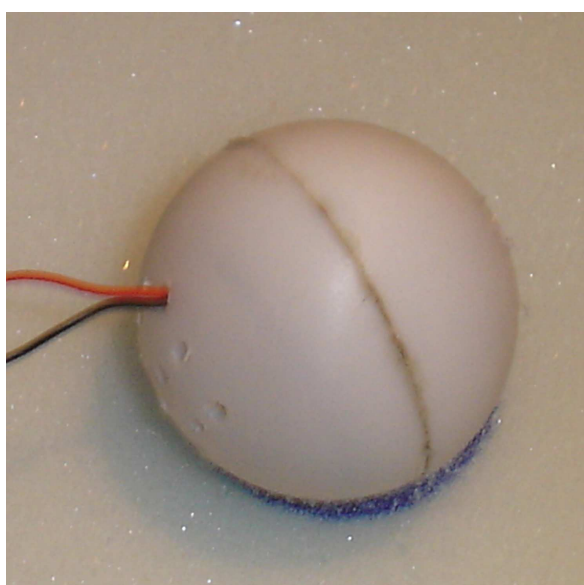


Figura 13 – Motor montado dentro da esfera

DIMENSÕES

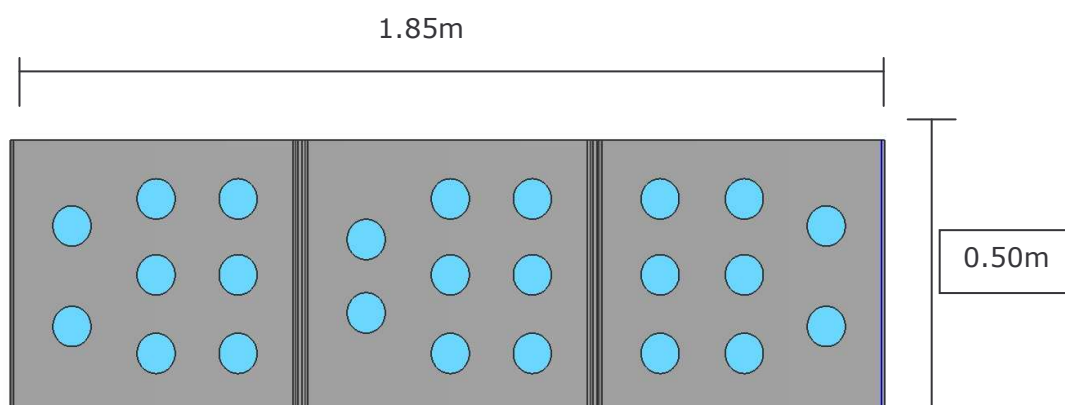


Figura 14: Dimensões

A dimensão foi otimizada para se adequar em diversos meios, por exemplo, esta poderá ser instalada em macas móveis e de ambulâncias, em cadeiras de rodas para pacientes com problemas de locomoção, em veículos e em camas normais e especiais, para desta forma poder ser utilizadas no tratamento de relaxamento muscular de seus usuários.

2.7 PONTOS ESTRATÉGICOS

Pontos	Localização	Indicações do ponto
VG – 03	Situa-se na região lombar, abaixo da 4ª vértebra lombar	Lombalgia / câimbras nos membros inferiores / parestesia dos membros inferiores
VG – 05	Situa-se na região lombar, entre a 1ª e 2ª vértebras lombares	Lombalgias / dores no dorso
VG – 10	Situa-se na região dorsal média, situada entre a 6ª e 7ª vértebra torácica.	Lombalgias / dores no dorso
VG – 11	Situa-se no dorso, entre o processos espinhosos da 5ª e 6ª vértebra torácica.	Contratura intercostal
VG – 12	Situa-se na região torácica alta, entre a 3ª e 4ª vértebra torácica	Contratura muscular / dor dorsal
VG – 13	Situa-se na região torácica alta, entre a 1ª e 2ª vértebra torácica	Contratura muscular na região dorsal / torcicolo
VG – 14	Situa-se na transição entre o pescoço e o tórax, entre 7ª vértebra cervical e 1ª vértebra torácica.	Contratura muscular da coluna cervical / doenças de sangue

Tabela 02: Exemplo de pontos

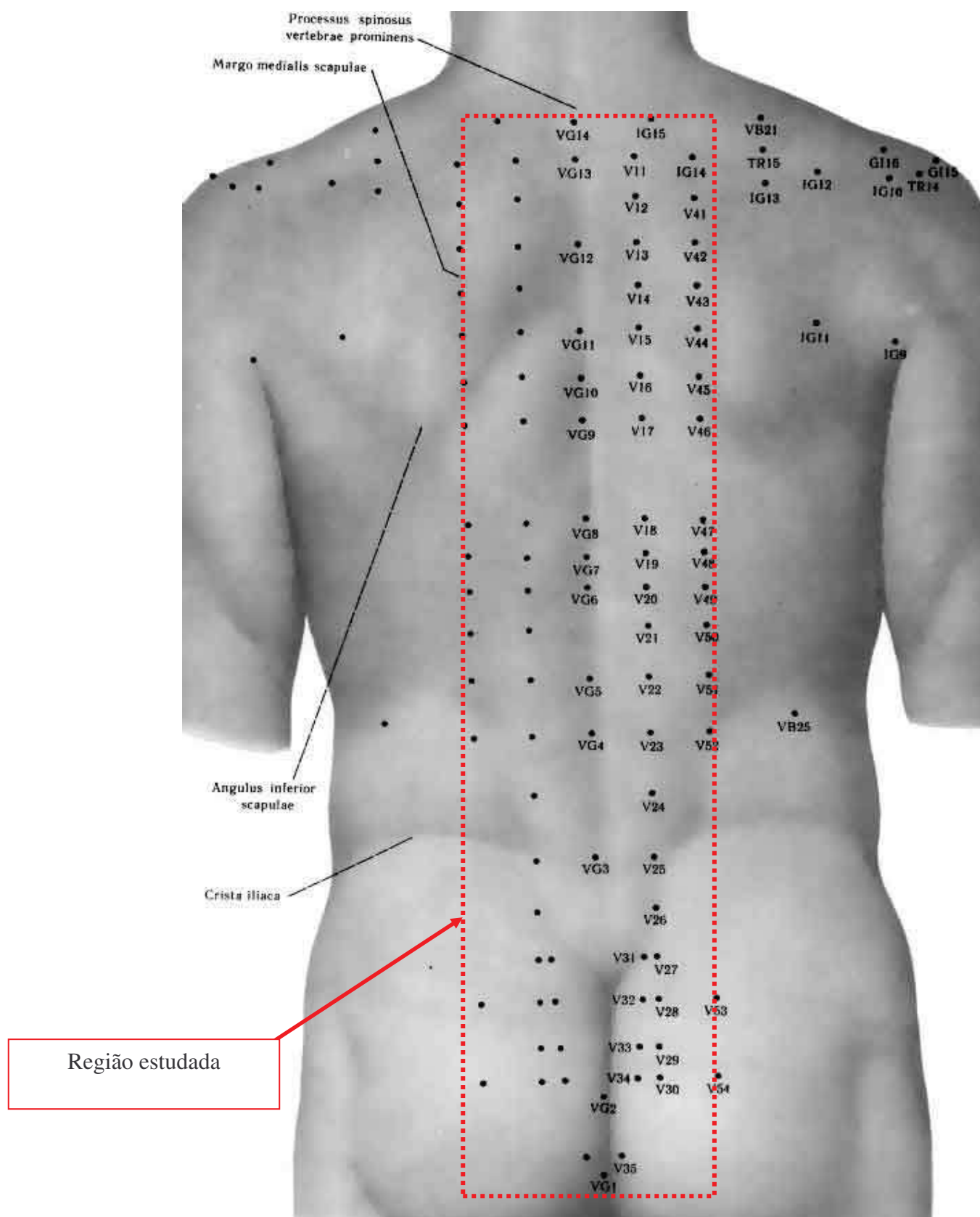


Figura 15: Localização do Pontos Estratégicos

2.8 CUSTO DO PROJETO

O levantamento dos custos de fabricação da manta foi realizado com base em preços de mercado de todos os itens nele presentes.

Nº	Itens	Custo / Unit	Total
1	3 pcs espuma:60x50x10 D 28	R\$ 22,91	R\$ 68,72
2	3 zíperes grossos	R\$ 0,54	R\$ 1,79
3	3 cursores grossos	R\$ 0,11	R\$ 0,33
4	2,10 m Poliéster bege	R\$ 8,38	R\$ 17,60
5	24 esferas	R\$ 0,02	R\$ 4,80
6	24 motores	R\$ 1,50	R\$ 36,00
7	Mão de obra /costura	R\$ 40,00	R\$ 40,00
8	Projeto circuito	R\$ 55,00	R\$ 55,00
9	Circuito (placas/controles/fiação)	R\$ 350,00	R\$ 350,00
10	Mão de obra/montagem final	R\$ 30,00	R\$ 30,00
Total			R\$ 604,24

Tabela 03: Custos para fabricação

Os valores de costura da manta e montagem de todos os outros itens já incluem todos os materiais como filamentos, gabaritos entre outros já inclusos.

Os custos são acima listados tem como base, preços de mercado não considerando a produção em grande escala e desconsiderando os impostos que incidem sobre a fabricação do produto.

A consolidação do custo final só será possível após realização de todos os testes e possíveis melhorias

Desta forma obtivemos o custo para protótipo de R\$ 604,24 (seiscentos e quatro reais e vinte e quatro centavos).

3.CONCLUSÃO

Com a execução deste trabalho, verificamos que, desde séculos passados, havia a necessidade da cura através de massagens terapêuticas, que a decorrer dos anos, estudiosos conseguiam mostrar a importância da mesma para o corpo humano.

Devido às necessidades atuais, através de pesquisas de campo, juntamente com disciplinas relacionadas, como podemos citar as áreas de materiais, elétrica, têxtil, fisioterapia e mecânica, conseguimos obter conhecimento para projetar uma Manta vibratória adaptável, onde destacamos a importância da vibração mecânica, não somente nas áreas de produção.

A aplicação da vibração mecânica com efeito terapêutico foi pouco estudada no Brasil, mas certamente este será um primeiro passo para pesquisas futuras, onde muitos anos de pesquisa são necessários para se medir os resultados, os quais podem ser muito maiores que os existentes na atualidade.

Os estudos realizados apontaram um elevado grau de satisfação dos pacientes obtendo 100 % de êxitos nos tratamentos prescritos pela equipe da faculdade de Fisioterapia.

E o mais importante e também ponto chave deste projeto, nós como futuros engenheiros tivemos a oportunidade e condições de propor um meio alternativo a pessoas portadoras de deficiências ou dores crônicas que não possuem a capacidade de realizar qualquer movimento corporal ou parcial. Deficiências que lhes foram atribuídas por formas naturais, ou muitas vezes acidentais; onde estas pessoas são surpreendidas com uma nova realidade e além de muitos não possuírem uma condição social ideal para viverem com o mínimo de conforto e de bem estar.

Temos como proposta futura o aprimoramento técnico deste equipamento visando atender o maior número de pessoas possíveis e redução nos custos de fabricação tornando assim um equipamento mais acessível.

BIBLIOGRAFIA

APRESENTAÇÃO sobre Células Tronco, PRANKE Patrícia, Conselho de Informações sobre Biotecnologia. Disponível em:

http://www.cib.org.br/apresentacao/slides_cib_ct.pdf. Acesso em 19/10/06.

ATLAS Interativo de fisiologia, Disponível

em: <<http://www.acupuntura.pro.br/5petalas/finder/atlas3.htm>>. Acesso em 04/09/06.

GUYTON, Arthur C.; HALL, John E.. Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças. 6.ed. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 1998. 639 p.

SNOW, M.L.H. Arnold, Mechanical Vibration, M.D., 1912, Obra apresentada no Manual “Early American Manual Therapy” (Version 5.0). Disponível em:

<http://www.meridianinstitute.com/eamt/files/snow/mvcont.htm>. Acesso em 04/09/06.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Diretrizes para apresentação de Teses e Dissertações à USP: documento eletrônico ou impresso (versão preliminar). São Paulo, 2001