

**UNIVERSIDADE ESTATUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO” ▪ UNESP**  
**FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENHO INDUSTRIAL**  
**▪ LINHA DE PESQUISA EM ERGONOMIA ▪**

---

**RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA O PROJETO  
DE CADEIRA DE RODAS: CONSIDERANDO OS ASPECTOS  
FISIOLÓGICOS E COGNITIVOS DOS IDOSOS.**

---

**IVAN RICARDO RODRIGUES CARRIEL**

**BAURU ▪ 2007**

**UNIVERSIDADE ESTATUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO” ▪ UNESP**  
**FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENHO INDUSTRIAL**  
**▪ LINHA DE PESQUISA EM ERGONOMIA ▪**

---

**RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA O PROJETO  
DE CADEIRA DE RODAS: CONSIDERANDO OS ASPECTOS  
FISIOLÓGICOS E COGNITIVOS DOS IDOSOS.**

---

**IVAN RICARDO RODRIGUES CARRIEL**

*Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação Strictu-senso em Desenho Industrial, na Linha de Pesquisa em “Ergonomia”, da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenho Industrial, sob orientação do **Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli.***

**BAURU ▪ 2007**

**DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO  
UNESP - BAURU**

Carriel, Ivan Ricardo Rodrigues.

Recomendações ergonômicas para o projeto de cadeira de rodas: considerando os aspectos fisiológicos e cognitivos dos idosos / Ivan Ricardo Rodrigues Carriel, 2007.  
xxiv, 244 f. il.

Orientador : Luis Carlos Paschoarelli.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2007.

1. Tecnologia assistiva - Dissertação. 2. Design do produto - Dissertação. 3. Cadeira de rodas - Dissertação. 4. Ergonomia. 5. Idoso. I - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. II - Título.

---

## BANCA DE AVALIAÇÃO

---

---

**Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli**

Professor Assistente Doutor

Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação • FAAC

Universidade Estadual Paulista • UNESP / Bauru

---

**Prof. Dr. José Carlos Plácido da Silva**

Professor Titular

Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação • FAAC

Universidade Estadual Paulista • UNESP / Bauru

---

**Prof. Dr. José Alberto de Souza Freitas**

Superintendente / Professor Titular

Hospital de Reabilitação de Anomalias Crânio-Faciais • HRAC (Centrinho)

Universidade de São Paulo • USP / Bauru

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marizilda dos Santos Menezes**

Coord. do PPGDI e Professor Assistente Doutor

Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - FAAC

Universidade Estadual Paulista • UNESP / Bauru

---

**Prof. Dr. João Bezerra de Menezes**

Professor Assistente Doutor

Escola Superior de Desenho Industrial • ESDI

Universidade do Estado do Rio de Janeiro • UERJ / Rio de Janeiro

---

## AGRADECIMENTOS

---

Agradeço, com muito carinho, dedicando este trabalho a minha *Mãe Helena Cardoso Carriel*, por nunca ter desistido de lutar pela minha completa reabilitação, por ter me guiado sempre pelo caminho do bem, da honestidade, da justiça, da equidade e da retidão.

Quero dedicar, também, meus agradecimentos, a todos os *Idosos* que colaboraram sendo voluntários desta pesquisa, nomeando a minha *Avó Maria da Conceição*, para receber a minha gratidão e os meus desejos de mudança e esperança de um futuro mais digno e melhor.

Meus sinceros agradecimentos ao *Prof. Orientador Dr. Luis Carlos Paschoarelli*, por ter me direcionado pelo rumo da ética científica e pelos incentivos recebidos em determinados momentos difíceis do desenvolvimento desta pesquisa.

Agradecimentos a todos os *Docentes do PPGDI*, em especial à *Coordenadora e Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marizilda dos Santos Menezes* e ao *Prof. Dr. José Carlos Plácido da Silva*, cujas observações críticas foram muito valiosas. Aos amigos e funcionários da Seção de Pós-graduação, *Helder Gelonezi* e *Silvio Carlos Decimone*, pela paciência e profissionalismo.

Agradecimentos especiais à amiga *Daniela Macário Custódio*, pelos momentos inesquecíveis que dividimos, durante todas as atividades do Mestrado e, também, aos fiéis amigos fisioterapeutas: *Adriana da Silva Ganança*, *Ana Maria Saraiva Coneglian*, *André Rocha Zapater*, que colaboraram respondendo e distribuindo os protocolos da minha pesquisa.

A todos os *Familiares*, em especial aos *Tios Ledubino* e *Zenaide Rodrigues Carriel*, que me ajudaram nos primeiros contatos com os responsáveis das instituições de assistência aos idosos; aos *Tios Edval* e *M.<sup>a</sup> de Lourdes Cardoso Liberatoscioli*, por estarem sempre presentes em minha vida e tornarem as minhas conquistas mais simples e

reais. Agradeço à torcida da *Tia Jacira Rodrigues Carriel* e o carinho com os deliciosos quitutes que me encheram de energia para agüentar as madrugadas estudando.

À querida *Tia Eny Liberatoscioli Melo Toledo* e à amiga e *Prof<sup>a</sup>. Marilda Ribeiro Rosa* que, respectivamente, se disponibilizaram para fazer as revisões dos equívocos gramaticais e ortográficos por mim cometidos.

Agradecimentos à minha irmã, *Edmara Regina Rodrigues Carriel*, que proporcionou o enriquecimento deste trabalho, enviando-me importantes títulos bibliográficos do exterior e por ter me ajudado em todas as etapas para a realização dos Testes de Usabilidade.

Agradecimentos ao *Sr. Valdir Gonçalves de Oliveira* que, voluntariamente, colaborou com sua experiência em enfermagem, garantindo a eticidade da pesquisa e, principalmente, a segurança vital de todos os voluntários que participaram dos Testes de Usabilidade.

Ao Diretor da Escola Técnica Estadual Dr. Salles Gomes do CEETPS, *Prof. Cármino Frutuozo*, por disponibilizar o espaço para a realização dos Testes de Usabilidade, por ter me acolhido no aconchego da instituição, acreditando no meu trabalho de docência.

À *Diretora Pedagógica e Prof<sup>a</sup>. Agary Veiga Graff* da Faculdade de Desenho de Tatuí – ASSETA, primeiramente por acreditar no meu profissionalismo, antes mesmo de alcançar a titulação; e pelos apoios financeiros para a participação em congressos e qualificação profissional.

Agradecimentos ao Coordenador CRS, *Sr. Carlos Augusto Benjamin Delazari*, da Empresa Elektro Eletricidade e Serviços S.A. e à amiga e *Prof<sup>a</sup>. Mara Silvia Pires de Campos*, pelos empréstimos de equipamentos.

Agradecimentos ao Gerente Comercial da Empresa Ortobrás Indústria e Comércio *Sr. Anderson Vrielink*, pela doação da cadeira de rodas que fora utilizada como referencial tecnológico nos Testes de Usabilidade.

Enfim, a todos aqueles que não foram citados mas que, indiretamente, colaboraram para a realização desta Pesquisa, quero deixar meus afetuosos agradecimentos.

***Muito Obrigado!***



*Velho*

*Estás morto, estás velho, estás cansado!*

*Como um suco de lágrimas pungidas*

*Ei-las, as rugas, as indefinidas*

*Noites do ser vencido e fatigado.*

*Envolve-te o crepúsculo gelado*

*Que vai soturno amortalhando as vidas*

*Ante o repouso em músicas gemidas*

*No fundo coração dilacerado.*

*A cabeça pendida de fadiga,*

*Sentes a morte taciturna e amiga,*

*Que os teus nervosos círculos governa.*

*Estás velho, estás morto! Ó dor, delírio,*

*Alma despedaçada de martírio,*

*Ó desespero da desgraça eterna.*

*Cora Coralina*

---

## RESUMO

---

Segundo o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2002), o Brasil possuía um contingente de aproximadamente 15 milhões de pessoas com idade acima de 60 anos, ou seja, as pessoas idosas representavam 8,6% da população brasileira na época. Portanto, o crescimento da população de idosos tanto no Brasil quanto no mundo, já está bastante delineado pelas estatísticas demográficas. Outras pesquisas apontam que uma parcela representativa desses idosos, necessita de assistência tecnológica específica para que as Atividades da Vida Diária (AVD's) sejam realizadas com maior plenitude. O uso de cadeiras de rodas, por exemplo, além de facilitar a realização da locomoção e o processo de reabilitação do estado de saúde, tem por objetivo integrar socialmente o indivíduo. Porém, idosos quando fazem uso de cadeiras de rodas acabam se tornando vítimas dessa tecnologia, ora pela falta de conforto ou segurança, ora pela ineficiência que o produto gera para a interface tecnológica, o que favorece a complicação do quadro patológico e do processo de reabilitação. As *“Tecnologias Assistivas”*, em especial as cadeiras de rodas, não estão adequadas tecnicamente às necessidades fisiológicas e psicológicas dos idosos. Diante desse quadro crítico e analítico buscou-se entender porque esses equipamentos não oferecem condições mínimas para a manutenção e muito menos para a reabilitação do estado de saúde do indivíduo. Inferiu-se que a falta de recomendações projetuais estava diretamente relacionado com esse problema. Portanto, o objetivo dessa pesquisa foi buscar considerações de relevância para a prática projetual de cadeira de rodas e fundamentou-se a busca dessas considerações nos conceitos do Design Ergonômico. A sistemática metodológica desenvolvida em três partes esteve apoiada em abordagens de caráter teórico e prático. A primeira abordagem consistia na *“Revisão da Bibliografia”* e a pesquisa bibliográfica foi dividida por assuntos temáticos: *Idoso, Ergonomia, Cadeira de rodas e Design*. A segunda abordagem tratou de uma *“Pesquisa de Opinião”*, com profissionais ligados à interface tecnológica, ou seja, fizeram parte desta abordagem os geriatras (n=2), fisiatras (n=6), fisioterapeutas (n=18), enfermeiros (n=8) e cuidadores de idosos (n=3), totalizando 37 sujeitos pesquisados. A

terceira abordagem esteve dividida em duas etapas, sendo a primeira um *“Teste de Usabilidade”* com idosos não usuários de cadeira de rodas (n=33), e a segunda, uma *“Entrevista”* com idosos usuários de cadeira de rodas. Para a primeira etapa contou-se com um referencial tecnológico de cadeira de rodas e com a presença de um enfermeiro, o qual era responsável pela pesagem dos sujeitos, pelas medições da estatura e da pressão arterial e, principalmente, pela segurança vital dos voluntários durante o teste. Já na segunda etapa da terceira abordagem realizou-se uma entrevista com idosos usuários de cadeiras de rodas (n=8) por meio de um formulário pré-estabelecido. Os resultados obtidos a partir da abordagem teórica e prática proporcionaram o levantamento de recomendações gerais para o Design Ergonômico de cadeira de rodas para idosos. Embora a *“Pesquisa de Opinião”* tenha se mostrado ineficiente estatisticamente, tornou-se uma ferramenta essencial do ponto de vista qualitativo para que a realização da terceira abordagem, ou seja, do *“Teste de Usabilidade”* e da *“Entrevista”* fosse reformulado e atendesse às expectativas da pesquisa. Por fim, os parâmetros propostos para o Design Ergonômico de cadeiras de rodas para idosos puderam ser sugeridos e considera-se que essa pesquisa corrobora, de forma ampla e ética, para o desenvolvimento sistemático da Ciência.

---

Palavras chave: tecnologia assistiva, design do produto, cadeira de rodas, ergonomia, idoso.

---

## ABSTRACT

---

According to the last demographic sense conducted by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) (2002), Brazil possessed a contingent of approximately 15 million inhabitants aged above 60 years old, in other words, the elderly people represented 8,6% of the Brazilian population at that time. Therefore, the growth of the seniors' population in Brazil and in the world, is already quite delineated by the statistics. Other researches show that a representative portion of those seniors, needs specific technological attendance so that the Activities of the Daily Life (ADL's) can be accomplished at full. The use of wheelchairs, for example, besides facilitating locomotion as well as the process of rehabilitation of the health condition, has the objective of integrating the individual socially. However, when the elderly make use of wheelchairs they end up turning into victims of that technology, either for the comfort they bring lack of safety, or for the inefficiency that the product generates for the technological interface, which in turn favors the complication of the pathological picture and the rehabilitation process. The "Technologies Assistive", especially the wheelchairs, are not adapted technically to the seniors' physiologic and psychological needs. In face of that critical and analytical picture it has been sought to understand why such equipment does not offer the minimum conditions for the maintenance nor for the rehabilitation of the individual's health condition. It was inferred that the lack of design specification were directly related with that problem. Therefore, the objective of that research was to look for considerations of relevance to propose the design of a wheelchair. Those considerations were based in the concepts of the Ergonomic Design. The systematic methodology which was developed in three parts was based on the approaches of theoretical and practical character. The first approach consisted of the "Bibliographical Revision", which was divided according with thematic subjects: Senior, Ergonomics, Wheelchair and Design. The second approach was dealt with an "Opinion Research" with professionals related to the technological interface, in other words, geriatricians (n=2), physicists (n=6), physiotherapists (n=18), nurses (n=8) and seniors' caretakers (n=3) made part of this approach, totaling 37 researched subjects. The third approach was divided in two stages, being the first a "Test of Usability"

*with seniors, no wheelchair users, (n=33) and second an "Interview" with senior wheelchair users. For the first stage it was taken into account a technological referential of wheelchair and a nurse's presence, who was responsible for the weighing the subjects, for the measurements of the stature and of the blood pressure and mainly for the volunteers' vital safety during the test. However, on the second stage of the third approach an interview with senior users of wheelchairs was conducted (n=8) using a pre-established form. The results obtained starting from the theoretical and practical approach provided the rising of general recommendations for the Ergonomic Design of wheelchair for seniors. Although the "Opinion Research" has shown inefficient statistically it became an essential tool from the qualitative point of view so that the accomplishment of the third approach, in other words, of the "Test of Usability" and of the "Interview" were reformulated and corresponds to the expectations of the research. Finally, the parameters proposed by the Ergonomic Design of wheelchairs for seniors could be suggested and that research corroborates in a wide and ethical way for the systematic development of the Science has been taken into consideration.*

---

*Key words: technology assistive, product design, wheelchair, ergonomics, elderly.*

---

## LISTA DAS TABELAS

---

### CAPÍTULO 2

TABELA 01-2 – Quadro Sistemático da Técnica da Pesquisa .....	11
---	----

### CAPÍTULO 3

TABELA 01-3 – Considerações Dimensionais para Assento/Encosto de Cadeira de Rodas. ....	70
TABELA 02-3 – Variáveis Antropométricas dos Idosos Ingleses, Canadenses, Japoneses e Holandeses. ....	72
TABELA 03-3 – Panorama Antropométrico da População Internacional Adulta. ....	74
TABELA 04-3 – Acréscimo Dimensional devido às Vestimentas. ....	75
TABELA 05-3 – Especificações Norte Americana para Dimensionais de Cadeira de Rodas. ....	78
TABELA 06-3 – Dimensões Antropométricas Relevantes para o Projeto de Cadeira de Rodas.....	79

### CAPÍTULO 4

TABELA 01-4 – Cadeia Temática da Abordagem Teórica. ....	101
TABELA 02-4 – Temário para Elaboração dos Protocolos de Pesquisa .....	107

### CAPÍTULO 5

TABELA 01-5 – Grau de Interferência dos Componentes das Cadeiras de Rodas. ....	134
TABELA 02-5 – Hipertensão Arterial no Idoso .....	149
TABELA 03-5 – Causas e Benefícios dos Itens que Comprometem a Segurança .....	156

### CAPÍTULO 6

TABELA 01-6 – Recomendações Baseadas na Pesquisa Bibliográfica .....	165
TABELA 02-6 – Recomendações Baseadas na Abordagem Prática .....	167

### CAPÍTULO 8

TABELA 01-8 – Índice dos Códigos e Páginas dos Apêndices .....	185
--	-----

### CAPÍTULO 9

TABELA 01-9 – Índice dos Códigos e Páginas dos Anexos .....	227
---	-----

---

## LISTA DAS FIGURAS

---

### CAPÍTULO 3

FIGURA 01-3 – Imagem esculpida em um rastro de pedra de homem fazendo uso de uma tecnologia assistiva de 1300 anos a.C.....	13
FIGURA 02-3 – Ruínas do Templo de “Karnak”, considerado um dos maiores templos do Egito e da Antigüidade. ....	13
FIGURA 03-3 – Andador “Active” da Access Mobility AS, Noruega. ....	16
FIGURA 04-3 – Veículo de quatro rodas, denominado “Access Shopper”, desenvolvido pela Access Mobility AS, Noruega .....	16
FIGURA 05-3 – Vaso grego datado do ano 530 a.C. e detalhes ampliados do berço.....	19
FIGURA 06-3 – Ilustração de uma carriola construída em madeira. ....	19
FIGURA 07-3 – “Carriola”, Pintura em óleo sobre tela do artista bósnio Safet Zec (2001) .....	19
FIGURA 08-3 – Sarcófago chinês datado do ano 525 d.C. ....	20
FIGURA 09-3 – Trono do Rei Phillip II Séc. XVI. ....	20
FIGURA 10-3 – Stephen Farfler e sua cadeira de rodas (1655). ....	21
FIGURA 11-3 – Carruagem de acionamento manual, baseado no desenho Johan Haustach. ....	22
FIGURA 12-3 – Cadeira de Rodas do final Séc. XVIII, artefato denominado “Seating” .....	22
FIGURA 13-3 – Cadeira de rodas do Séc. XVII. ....	23
FIGURA 14-3 – Cadeira de rodas do Séc. XVIII. ....	23
FIGURA 15-3 – Cadeira de rodas do Séc. XIX. ....	23
FIGURA 16-3 – Cadeira de Rodas desenvolvida por John Dawson, Inglaterra (1783). ....	24
FIGURA 17-3 – Ilustração da evolução da cadeira de rodas de John Dawson. ....	24
FIGURA 18-3 – Da esquerda para a direita: bicicleta, cadeira de rodas e triciclo, todos apresentando dimensionais infantis. ....	24
FIGURA 19-3 – Foto de um triciclo com dois selins. ....	24
FIGURA 20-3 – Cadeira de rodas construída completamente em madeira (1894). ....	26
FIGURA 21-3 – Cadeira de rodas em madeira com assento e respaldo em palha. ....	26
FIGURA 22-3 – Assento da cadeira de rodas indiana, feito em fibra da cana de açúcar, de 1916. ....	26
FIGURA 23-3 – Cadeira de rodas Legendarni DIN-Fanok. ....	26
FIGURA 24-3 – Cadeira de rodas Fanok-26 do início do Séc. XX. ....	26

FIGURA 25-3 – Cadeira de rodas com assento em fibra trançada (1930). .....	28
FIGURA 26-3 – Cadeira nº. 14 de Michael Thonet (1930). .....	28
FIGURA 27-3 – Cadeira de rodas com chassi tubular fixo, uma referência do início da década 30 .....	28
FIGURA 28-3 – Cadeira de rodas dobrável em madeira da empresa “ <i>Carters Engleska</i> ” (1923). .....	28
FIGURA 29-3 – Herbert A. Everest com sua esposa em sua cadeira de rodas com dois assentos. ....	29
FIGURA 30-3 – Primeira cadeira de rodas sanfonada em “X” patenteado pela E&J nos EUA. ....	29
FIGURA 31-3 – “ <i>Impulse Racing Wheelchairs</i> ”, Design Lee R. Thorn, E&J, EUA (1986). ....	29
FIGURA 32-3 – “ <i>Champion 3000</i> ”, Design de Reiner Kuschall, Paratec AG, Suíça (1986). ....	29
FIGURA 33-3 – Cadeira de rodas ortostática brasileira. ....	30
FIGURA 34-3 – Cadeira de rodas ortostática alemã. ....	30
FIGURA 35-3 – Modelo de cadeira de rodas para idosos com assento segmentado. ....	31
FIGURA 36-3 – Cadeira de rodas para idosos de tração frontal. ....	31
FIGURA 37-3 – Ilustração do modelo de cadeira de rodas desenvolvido por Huckstep. ....	32
FIGURA 38-3 – Protótipo do modelo Huckstep. ....	32
FIGURA 39-3 – Cadeira de rodas Huckstep sendo utilizada por jovem Ugandense (1997). ....	33
FIGURA 40-3 – Cadeira de rodas desenvolvida pela “ <i>Free Wheelchairs Mission</i> ”. ....	33
FIGURA 41-3 – Modelo de cadeira de rodas “ <i>Mekong</i> ” da “ <i>Motivation</i> ” Inglaterra. ....	33
FIGURA 42-3 – Vietnamita utilizando a cadeira de rodas “ <i>Mekong</i> ”. ....	33
FIGURA 43-3 – Cadeira de rodas “ <i>Mekong</i> ” da “ <i>Motivation</i> ” no Afeganistão. ....	34
FIGURA 44-3 – Cadeira de rodas “ <i>Mekong</i> ” da “ <i>Motivation</i> ” no Nepal. ....	34
FIGURA 45-3 – Cadeira de rodas “ <i>Mekong</i> ” da “ <i>Motivation</i> ” na Índia. ....	34
FIGURA 46-3 – Cadeira de rodas para banho “ <i>Clean</i> ” da A&E Design. ....	35
FIGURA 47-3 – Cadeira de rodas “ <i>The Lindde Wheel Chair</i> ”. ....	35
FIGURA 48-3 – Cadeira de rodas motorizada que recebeu menção honrosa pelo Prêmio Braun de 1974. ....	35
FIGURA 49-3 – Cadeira de rodas <i>AVD Plus</i> <sup>®</sup> da OrtoBrás dobrável em “X” .....	36
FIGURA 50-3 – Cadeira de rodas da OrtoBrás para usuários com deficiência específica. ....	36
FIGURA 51-3 – Cadeira de rodas da OrtoBrás para a população infantil. ....	36
FIGURA 52-3 – <i>Scooter</i> com capota fixa, utilizado em parques temáticos dos EUA. ....	36
FIGURA 53-3 – <i>Scooter</i> utilizado em campo de golfe, supermercados e shoppings. ....	36
FIGURA 54-3 – Carro de golfe para o transporte do esportista e de seus acessórios. ....	36

FIGURA 55-3 – Cadeira de rodas “ <i>Beach-wheelchair</i> ”.	37
FIGURA 56-3 – Cadeira de rodas utilizada na praia.	37
FIGURA 57-3 – Equipamentos para cadeira de rodas “ <i>JW-II kit parts for OEM supply</i> ”.	38
FIGURA 58-3 – Cadeira de rodas <i>The Yamaha “JW-II”</i> (2000).	38
FIGURA 59-3 – Cadeira de rodas motorizada modelo “ <i>Freedom S</i> ”.	39
FIGURA 60-3 – Cadeira de rodas que possibilita subir escadas.	39
FIGURA 61-3 – Cadeira de rodas baseada no design da cadeira “ <i>Aeron</i> ” da Herman Miller.	39
FIGURA 62-3 – Protótipo da Toyota para o Carro do Futuro (2005).	39
FIGURA 63-3 – Usuária com o Toyota “ <i>I-Unit</i> ” (2005).	39
FIGURA 64-3 – Protótipos de cadeira de rodas com acionamento manual.	40
FIGURA 65-3 – Protótipos de cadeira de rodas assistencial.	40
FIGURA 66-3 – Classificação do Brasil em consequência do percentual (%) da população idosa.	47
FIGURA 67-3 – Classificação das 27 Capitais Brasileiras em Relação ao Percentual (%) de Idosos.	48
FIGURA 68-3 – Motivos de Asilamento entre 188 Idosos da Região Nordeste do RS – 2002.	52
FIGURA 69-3 – “ <i>L’Uomo di Vitruvio</i> ” – “ <i>O Homem de Vitrúvio</i> ”.	63
FIGURA 70-3 – Leonardo da Vinci (1452-1519).	63
FIGURA 71-3 – Obra-prima de Leonardo da Vinci: “ <i>A Mona Lisa</i> ”.	63
FIGURA 72-3 – “ <i>Modulor</i> ” de Le Corbusie.	64
FIGURA 73-3 – Le Corbusie (1887-1965).	64
FIGURA 74-3 – Referências antropométricas oferecidas pelo “ <i>Antroprojeto</i> ” na posição em pé.	68
FIGURA 75-3 – Referências antropométricas oferecidas pelo “ <i>Antroprojeto</i> ” na posição sentada.	68
FIGURA 76-3 – Importantes cadeiras do Século XX.	80
FIGURA 77-3 – Poltrona mole de Sérgio Rodrigues em imbuía e couro natural (1963).	81
FIGURA 78-3 – Ilustração da Poltrona mole.	81
FIGURA 79-3 – Disco intervertebral e conjunto de vértebras lombares da coluna vertebral.	84
FIGURA 80-3 – Disco intervertebral localizado entre as vértebras e constituído pelos anéis fibrosos (a) e pelo núcleo polpudo (b).	84
FIGURA 81-3 – Bacia formada pela pélvis direita e esquerda (identificado pela seta).	84
FIGURA 82-3 – Vista lateral da pélvis esquerda e da tuberosidade isquiática (a) localizada na zona inferior do osso que apóia o corpo na posição sentada.	84

FIGURA 83-3 – Vista lateral da pélvis esquerda rebatida e em corte. ....	84
FIGURA 84-3 – Matriz do Design Ergonômico. ....	86
FIGURA 85-3 – Tipos de assentos .....	91
FIGURA 86-3 – Formas de propulsão de uma cadeira de rodas manual. ....	93
FIGURA 87-3 – Fluxograma da flexibilidade das cadeiras de rodas. ....	95

## CAPÍTULO 4

FIGURA 01-4 – Ciclo Sistemático da Interface Tecnológica (IT). ....	104
FIGURA 02-4 – Fluxograma da terceira abordagem. ....	116
FIGURA 03-4 – Enfermeiro coletando dados da massa corpórea e estatura do sujeito. ....	118
FIGURA 04-4 – Enfermeiro medindo a pressão arterial e os batimentos cardíacos do sujeito antes do Teste de Usabilidade.....	118
FIGURA 05-4 – Vista panorâmica da estrutura montada para o Teste de Usabilidade.....	119
FIGURA 06-4 – Vista panorâmica frontal da pista de teste. ....	119
FIGURA 07-4 – Mesa da entrevista, balança e cadeira para medição da pressão arterial. ....	120
FIGURA 08-4 – Ilustração da pista desenvolvida para a realização do teste de usabilidade. ....	121
FIGURA 09-4 – Ilustração do voluntário fazendo a passagem pelos obstáculos durante o teste. ....	122

## CAPÍTULO 5

FIGURA 01-5 – Experiência profissional dos sujeitos na assistência ao idoso. ....	124
FIGURA 02-5 – Sujeitos que receberam orientações sobre o manejo da cadeira de rodas. ....	125
FIGURA 03-5 – Sujeitos que orientam idosos no manuseio da cadeira de rodas.....	126
FIGURA 04-5 – Dificuldade na transferência dos idosos da cadeira de rodas para outro local. ....	127
FIGURA 05-5 – Local mais difícil de transferir um idoso cadeirante. ....	128
FIGURA 06-5 – Higienização diária da cadeira de rodas. ....	129
FIGURA 07-5 – Grau de dificuldade para a higienização da cadeira de rodas. ....	130
FIGURA 08-5 – Inferência da força necessária para propulsionar um idoso cadeirante de 80 kg. ....	131
FIGURA 09-5 – Aparência estética da cadeira de rodas utilizada por idosos. ....	132
FIGURA 10-5 – Grau de importância da cor empregada nas cadeiras de rodas. ....	132
FIGURA 11-5 – Itens da cadeira de rodas que compromete a segurança do usuário. ....	133

FIGURA 12-5 – Grau de interferência da morfologia da cadeira de rodas no conforto dos idosos. ....	135
FIGURA 13-5 – Queixa de desconforto no corpo devido ao uso de cadeira de rodas.....	136
FIGURA 14-5 – Queixa de desconforto no corpo dos sujeitos na assistência ao idoso cadeirante. ....	137
FIGURA 15-5 – Experiência profissional dos sujeitos pesquisados. ....	138
FIGURA 16-5 – Faixa etária dos últimos 10 pacientes idosos atendidos. ....	139
FIGURA 17-5 – Capacidade funcional dos idosos cadeirantes. ....	140
FIGURA 18-5 – Principais diagnósticos que levam à prescrição da cadeira de rodas. ....	141
FIGURA 19-5 – Problemas encontrados nas cadeiras de rodas para atender as necessidades dos idosos. ....	143
FIGURA 20-5 – Problemas das cadeiras de rodas que atualmente assistem os idosos. ....	144
FIGURA 21-5 – Orientações dos profissionais da saúde para o uso da cadeira de rodas. ....	145
FIGURA 22-5 – Sugestões para o projeto de cadeira de rodas para idosos. ....	146
FIGURA 23-5 – Dificuldade de reabilitação devido à morfologia da cadeira de rodas. ....	148
FIGURA 24-5 – Sujeito removendo os suportes laterais da cadeira de rodas. ....	151
FIGURA 25-5 – Sujeito fechando a cadeira de rodas. ....	151
FIGURA 26-5 – Grau de dificuldades das tarefas realizadas no teste de usabilidade. ....	152
FIGURA 27-5 – Ineficiência dos apoiadores de braços para o conforto dos idosos. ....	153
FIGURA 28-5 – Ineficiências no conforto apontadas para o assento/encosto da cadeira de rodas. ....	154
FIGURA 29-5 – Itens que compromete o conforto por ineficiências ou por não existirem. ....	154
FIGURA 30-5 – Itens da cadeira de rodas que comprometem a segurança. ....	155
FIGURA 31-5 – Avaliação do grau de conforto na escala de 1 a 5 pontos. ....	157
FIGURA 32-5 – Classificação das regiões do corpo onde os idosos sofreram maior desconforto. ....	158
FIGURA 33-5 – Faixa etária dos idosos cadeirantes. ....	159
FIGURA 34-5 – Tarefas que apresentam grau de dificuldades para serem realizadas. ....	160
FIGURA 35-5 – Avaliação do conforto das cadeiras de rodas. ....	161
FIGURA 36-5 – Avaliação da segurança das cadeiras de rodas. ....	162
FIGURA 37-5 – Grau de desconforto provocado pela morfologia da cadeira de rodas. ....	163
FIGURA 38-5 – Regiões do corpo onde os cadeirantes apresentam maior desconforto. ....	164

---

## LISTA DOS APÊNDICES E ANEXOS

---

### APÊNDICE A

AP. 01.3-A – Manifestações Clínicas Provocadas pelas Enfermidades Geriátricas. ....	186
AP. 02.3-A – Demanda para o Design de Cadeiras de Rodas com Base nas Enfermidades Geriátricas. ....	187
AP. 03.3-A – Antropometria Estática de Idosos Brasileiros do Gênero Masculino. ....	188
AP. 04.3-A – Antropometria Estática de Idosos Brasileiros do Gênero Feminino. ....	189
AP. 05.3-A – Dimensões Corporais dos Idosos Americanos. ....	190
AP. 06.3-A – Dimensões Corporais dos Idosos Australianos do Gênero Masculino e Feminino.....	191
AP. 07.3-A – Antropometria Relacionada ao Envelhecimento do Gênero Masculino e Feminino.....	192
AP. 08.3-A – Dimensões Antropométricas dos Idosos Americanos – Gênero Masculino e Feminino.....	193
AP. 09.3-A – Antropometria dos Idosos Holandeses do Gênero Masculino e Feminino .....	194
AP. 10.3-A – Diferenças dos Valores Dimensionais Antropométrico Médios de Idosos.....	195
AP. 11.3-A – Quadro Comparativo das Dimensões Antropométricas do Idoso Masculino .....	196
AP. 12.3-A – Quadro Comparativo das Dimensões Antropométricas do Idoso Feminino.....	197
AP. 13.3-A – Dimensões Antropométricas dos Idosos para Design Ergonômico de Cadeira de Rodas.....	198
AP. 14.3-A – Padronização das Variáveis Antropométricas da Cadeira de Rodas.....	199
AP. 15.3-A – Dimensionais Normalizados para Cadeira de Rodas – NBR 9050:2004.....	200
AP. 16.3-A – Limites Dimensionais para Pessoas em Cadeira de Rodas – ABNT NBR 9050:2004.....	201
AP. 17.3-A – Dimensões de Assentos para Idosos .....	202
AP. 18.3-A – Necessidades da Postura Sentada por Longos Períodos .....	203
AP. 19.3-A – Amplitudes Biomecânicas da Propulsão de Cadeira de Rodas.....	204
AP. 20.3-A – Amplitudes Biomecânicas no Instante de Contato e Liberação do Aro de Propulsão .....	205

## APÊNDICE B

AP. 01.4-B – Ficha Padrão da Entrevista de Anamnese .....	206
AP. 02.4-B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	207
AP. 03.4-B – Amostragem dos Profissionais das Áreas Clínicas .....	208
AP. 04.4-B – Formulário do Teste de Usabilidade .....	209
AP. 05.4-B – Formulário para a Entrevista com Idosos Cadeirantes .....	214
AP. 06.4-B – Diagrama Adaptado de Corllet & Manenica.....	217
AP. 07.4-B – Jogo com 12 Cartões para Avaliar o Grau de Dificuldade na Usabilidade .....	218
AP. 08.4-B – Jogo com 6 Cartões para Identificar o Item da Cadeira de Rodas e Jogo com 5 Cartões para Quantificar o Grau de Conforto do Item .....	219

## APÊNDICE C

AP. 01.5-C – Grau de Importância da Prescrição da Cadeira de Rodas. ....	220
AP. 02.5-C – Orientações Sugeridas aos Usuários de Cadeira de Rodas.....	221
AP. 03.5-C – Grau de Interferência dos Componentes das Cadeiras de Rodas na Reabilitação dos Idosos.....	222
AP. 04.5-C – Componentes das Cadeiras de Rodas que mais Interfere na Reabilitação dos Idosos.....	223
AP. 05.5-C – Relação entre o Custo, Dificuldades Clínicas e Conforto na Prescrição.....	224

## APÊNDICE D

AP. 01.6-D – Recomendações para o Design Ergonômico de Cadeira de Rodas para Idosos.....	225
AP. 02.6-D – Referência Dimensional para o Design de Cadeira de Rodas para Idosos.....	226

## ANEXOS

ANEXO 01.4 – Carta de Aprovação do Conselho de Ética em Pesquisa .....	228
ANEXO 02.4 – Folder da Cadeira de Rodas Utilizada no Teste de Usabilidade.....	229
ANEXO 03.4 – Manual de Montagem da Cadeira de Rodas <i>AVD Plus</i> <sup>®</sup> da Ortobras .....	230
ANEXO 04.4 – Nota Fiscal da Cadeira de Rodas .....	234

---

## SUMÁRIO

---

FOLHA DE ROSTO .....	I
LOGO PPGDI .....	IV
BANCA DE AVALIAÇÃO.....	V
AGRADECIMENTOS .....	VI
EPÍGRAFE.....	VIII
RESUMO .....	IX
<i>ABSTRACT</i> .....	XI
LISTA DAS TABELAS.....	XIII
LISTA DAS FIGURAS.....	XIV
LISTA DOS APÊNDICES E ANEXOS .....	XIX
SUMÁRIO .....	XXI
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1 A PESQUISA CIÊNTÍFICA.....	1
1.1.1 O Idoso <i>versus</i> Cadeira de Rodas: Problematização.....	1
1.1.2 Design Ergonômico: Fundamentação .....	2
1.1.2.1 A Ergonomia.....	3
1.1.2.2 O Design Industrial .....	6
1.1.2.3 O Projeto de Pesquisa .....	8
2. TEMÁTICA DA PESQUISA.....	9
2.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO .....	9
2.1.1 Justificativas.....	9
2.1.2 Questão da Pesquisa.....	9
2.1.3 Hipótese.....	10
2.1.4 Objetivos.....	10
2.1.5 Técnica da Pesquisa .....	10
2.1.5.1 Quadro Resumo da Pesquisa .....	11

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	12
3.1 TECNOLOGIA ASSISTIVA .....	12
3.2 A CADEIRA DE RODAS .....	17
3.2.1 Histórico do Objeto: Revisão Iconográfica .....	17
3.2.2 Cadeira de Rodas para Idosos: uma Demanda para o Design Ergonômico .....	40
3.3 IDOSO .....	44
3.3.1 O Processo do Envelhecimento .....	44
3.3.2 A Senescência Comprometida pelos Aspectos Econômicos e Sociais .....	46
3.4 ENFERMIDADES DA SENESCÊNCIA .....	53
3.4.1 Alterações Morfológicas e Funcionais.....	54
3.4.2 Demanda para Design de Cadeira de Rodas em Relação às Patologias .....	55
3.4.2.1 <i>Diabetes Mellitus</i> .....	55
3.4.2.2 Distúrbios Músculo-esqueléticos.....	56
3.4.2.3 Infecção Urinária.....	57
3.4.2.4 Doenças Cardíacas.....	58
3.4.2.5 Acidente Vascular Cerebral (AVC).....	58
3.4.2.6 Parkinsonismo e Doença de Parkinson .....	60
3.4.2.7 Outras Doenças Crônicas.....	61
3.5 ASPECTOS ANTROPOMÉTRICOS .....	63
3.5.1 Conceituação e Histórico da Antropometria .....	63
3.5.2 Considerações Antropométricas do Idoso.....	65
3.5.3 A Antropometria do Idoso Aplicada ao Design de Cadeiras de Rodas.....	77
3.5.4 Assento para Cadeira de Rodas: Questão de Design Ergonômico.....	80
3.5.4.1 A Importância da Estética dos Assentos.....	80

3.5.4.2 Aspectos Críticos Morfológicos dos Assentos.....	82
3.6 ASPECTOS BIOMECÂNICOS DO IDOSO CADEIRANTE.....	87
3.6.1 Considerações Gerais .....	87
3.6.2 Postura dos Idosos Usuários de Cadeira de Rodas .....	88
3.6.3 Propulsão da Cadeira de Rodas.....	92
3.6.4 Usabilidade da Cadeira de Rodas.....	94
4. METODOLOGIA .....	96
4.1 SISTEMÁTICA DA ABORDAGEM TEÓRICA E PRÁTICA.....	96
4.1.1 Considerações Gerais.....	96
4.1.2 Questões Éticas .....	98
4.1.2.1 Entrevista de Anamnese.....	100
4.1.3 Primeira Abordagem: Teórica Sistemática.....	101
4.1.3.1 Premissas da Abordagem.....	101
4.1.4 Segunda Abordagem: Pesquisa de Opinião.....	102
4.1.4.1 Premissas da Abordagem.....	102
4.1.4.2 Sujeitos .....	103
4.1.4.3 Materiais & Equipamentos .....	106
4.1.4.4 Procedimentos .....	107
4.1.4.4.1 Considerações Gerais.....	107
4.1.4.4.2 Procedimentos com os Enfermeiros e Cuidadores.....	109
4.1.4.4.3 Procedimentos com os Profissionais das Áreas	
Clínicas .....	110
4.1.5 Terceira Abordagem: Teste de Usabilidade & Entrevistas .....	112
4.1.5.1 Premissas da Abordagem.....	112
4.1.5.2 Sujeitos .....	113
4.1.5.3 Materiais & Equipamentos .....	114
4.1.5.4 Procedimentos .....	116
4.1.5.4.1 Considerações Gerais.....	116
4.1.5.4.2 O Teste de Usabilidade com a Cadeira de Rodas .....	117
4.1.5.4.3 A Pista de Teste de Usabilidade.....	120
4.1.5.4.4 A Entrevista com os Idosos.....	123

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	124
5.1 PESQUISA DE OPINIÃO.....	124
5.1.1 Resultados da Abordagem com os Enfermeiros e Cuidadores .....	124
5.1.2 Resultados da Abordagem com os Profissionais das Áreas Clínicas .....	138
5.2 TESTE DE USABILIDADE E ENTREVISTAS COM CADEIRANTES .....	149
5.2.1 Resultados do Teste de Usabilidade .....	149
5.2.2 Resultados da Entrevistas com os Idosos Cadeirantes .....	159
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	165
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	170
7.1 REFERÊNCIAS CITADAS.....	170
7.2 REFERÊNCIAS CONSULTADAS.....	182
APÊNDICES.....	185
ANEXOS.....	227
FONTE DAS FIGURAS .....	235
GLOSSÁRIO .....	239

## 1.1 A PESQUISA CIENTÍFICA

### 1.1.1 O Idoso *versus* Cadeira de Rodas: Problematização

Mediante um quadro crítico e analítico, o escopo desta pesquisa está relacionado com dados estatísticos referentes ao aumento populacional de idosos no Brasil e no mundo. Diante dessas condições para o quadro demográfico mundial, foram correlacionadas ao Design das cadeiras de rodas a inobservância da indústria e a escassez de recomendações projetuais. Resgatar características específicas do idoso e aplicá-las no desenvolvimento do produto pode garantir, com maior precisão, as necessidades almejadas por esses indivíduos.

A cadeira de rodas, sendo um tipo de tecnologia assistiva, caracteriza-se por ser um equipamento que auxilia as pessoas que apresentam problemas físico-locomotores, ou seja, são aparelhos específicos para a manutenção, reabilitação ou simplesmente como alternativa para a realização das AVD's (Atividades da Vida Diária).

Como se trata de um objeto com muitas variáveis projetuais, buscou-se, através da observação do idoso, utilizando a cadeira de rodas, uma diretriz para o desenvolvimento desse projeto de pesquisa.

O ponto de partida para que as hipóteses fossem levantadas foi a observação do sistema humano-tecnologia (idoso *versus* cadeira de rodas) e uma análise crítica da morfologia dos elementos que mais interferiam nessa relação, tanto para o usuário direto quanto para o usuário indireto, ligados a esse sistema.

Esta pesquisa de caráter dedutivo está apoiada na revisão da literatura específica e, com base nos contextos histórico, teórico e aplicado, viu-se a necessidade de uma abordagem de campo, que serviu para apontar que o Design precário desses equipamentos

estava relacionado com a ausência de dados normativos para estabelecer a prática projetual de cadeira de rodas para idosos.

### 1.1.2 Design Ergonômico: Fundamentação

Parâmetros para projeto ou dados normativos são a base dimensional para a realização ou a avaliação da qualidade de um objeto produzido industrialmente; no entanto, essa tarefa que visa dados precisos e específicos carece de ferramentas próprias, para que um desenvolvimento sistemático de técnicas e otimizações das soluções sejam condizentes com a configuração do objeto desejado.

Os produtos fabricados a partir de recomendações estão mais próximos em atender as necessidades a que se destinam, pois têm o objetivo de garantir a satisfação da função técnica pela simplicidade, a viabilidade econômica pela garantia e a segurança do homem e do meio ambiente, por mostrar-se inequívocos em relação aos demais produtos.

Partindo dessa premissa de que as necessidades básicas de um idoso usuário de cadeira de rodas podem ser atendidas, principalmente se este objeto for desenvolvido a partir de recomendações elaboradas por ferramentas específicas e um método sistemático, viu-se a conveniência de fundamentar metodologicamente o Projeto de Pesquisa, correlacionando os conhecimentos da Ergonomia com os do Design, pois são duas áreas do conhecimento que buscam, de forma correlata, satisfazer as necessidades do ser humano.

Para YAP *et al.* (1997, *apud* PASCHOARELLI, 2003):

*“Na época em que produtos, ferramentas ou equipamentos usados por pessoas eram simples, podia-se produzir design satisfatoriamente por métodos puramente intuitivos e empíricos. Como os produtos se tornaram mais complexos, entretanto, a abordagem empírica tornou-se insuficiente. Foi necessário que o designer adotasse abordagens científicas baseadas em considerações ergonômicas das capacidades e limitações humanas. A consideração desses fatores no processo de design aperfeiçoa e maximiza a funcionalidade, segurança e a usabilidade do produto”.*

### 1.1.2.1 A Ergonomia

De caráter interdisciplinar, a Ergonomia agrega-se a várias disciplinas que sustentam a sua base científica e tecnológica, como: a fisiologia, a anatomia, a antropometria, a biomecânica, a medicina industrial e a psicologia experimental e, respectivamente, essas disciplinas têm por objetivo fornecer: dados sobre a estrutura e o funcionamento do corpo humano, sobre as medidas corporais, as condições de conforto e os limites de esforços e fadiga, tanto física quanto mental do trabalho humano.

Essa interdisciplinaridade indiretamente objetiva um tratamento ergonômico adequado para aperfeiçoar ou criar, com um grau de segurança mais elevado, a melhor interface do homem com a tecnologia e a eficiência do equipamento na usabilidade. Portanto, os conceitos ergonômicos, quando aplicados, sugerem interfaces tecnológicas mais adequadas para determinada tarefa e contribui para que a possibilidade de erro ou desconforto causado pelo estresse, fadiga ou desatenção, diminua consideravelmente.

A etimologia da palavra Ergonomia vem do grego que significa: [*“ergon”* = trabalho, capacidade] e [*“nomos”* = lei, regulamento], ou seja, trata-se de um elo de conexão de um sistema de trabalho satisfatório.

DUL & WEERDMEESTER (2004) definem esse elo da seguinte forma:

*“A Ergonomia é a ciência aplicada ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e a eficiência no trabalho”.*

Com outras palavras a Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO *apud* IIDA (2005), define esta área do conhecimento dizendo:

*“Entende-se por Ergonomia o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas”.*

A *International Ergonomics Association - IEA* (Associação Internacional de Ergonomia), em agosto de 2000, adotou oficialmente a conceituação de Ergonomia apresentada a seguir:

*“Ergonomia (ou Human Factors) é a disciplina científica, que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem-estar humano e o desempenho global de sistema”.*

Embora haja muitas definições sobre Ergonomia, FRISONI & MORAES (2001), apontam para a definição de HENDRICK (1993), por esta conceituação mostrar-se uma forte proximidade com o Design.

*"Um modo de definir, ou de outra maneira entender a natureza de qualquer campo da ciência e da prática é percebendo a natureza da sua tecnologia. Eu propus que a única tecnologia da ergonomia é a tecnologia da interface humano-sistema. A ergonomia como ciência trata de desenvolver conhecimentos sobre as capacidades, limites e outras características do desempenho humano, à medida que elas se relacionam com o projeto de interfaces, entre pessoas e outros componentes do sistema. Como prática, a ergonomia compreende a aplicação da tecnologia da interface humano-sistema ao projeto ou modificações do sistema para aumentar a segurança, conforto e eficiência do sistema e da qualidade de vida. (...) "No momento, esta tecnologia possui pelo menos quatro componentes principais identificáveis, que do mais antigo ao mais recente, são os seguintes: tecnologia da interface humano-máquina ou ergonomia de "hardware"; (...) tecnologia da interface humano-ambiente ou ergonomia ambiental; (...) tecnologia da interface humano-sistema ou ergonomia de "software"; (...) e tecnologia da interface organização-máquina ou macroergonomia”.*

De fato, o autor responsabiliza a Ergonomia em fornecer, especificamente, em relação às atividades exercidas, as características do desempenho humano. Essas atividades se referem à interação do homem com a máquina, ambiente ou sistema, o que permite

deduzir que o design contribui, ergonomicamente, para as interações homem-sistema, principalmente enfatizando-se a usabilidade dos produtos.

No geral, a Ergonomia tem sido definida como o estudo da adaptação da tarefa exercida pelo homem, objetivando atender suas características fisiológicas e psicológicas. Por um lado, o foco principal da Ergonomia sempre será o ser humano: suas habilidades, capacidades e limitações; por outro lado, fatores ambientais, como o ruído e a temperatura, tipos de vestuários, questões sociais e psicológicas, influenciam fortemente nesse contexto, convidando o Design para a solução desses problemas.

Se as demandas do Design Ergonômico de um sistema humano-tecnologia forem conhecidas e aplicadas no desenvolvimento projetual, podem-se dizer quais serão os dispositivos, materiais, métodos de trabalho, arranjo dos instrumentos e do local de trabalho que melhor adaptam-se às necessidades humanas, favorecendo o conforto, a segurança e o melhor desempenho desse indivíduo na realização da sua tarefa.

DEDINE (2002) relata que o método de desenvolvimento projetual utilizado por Leonardo da Vinci, Michelangelo di Ludovico Buonarroti Simoni, Andrea di Pietro della Gôndola ou simplesmente Palladio, entre tantos outros, tinha uma base puramente intuitiva; mais tarde, com o surgimento da Revolução Industrial, Thomas Edison, Graham Bell, Santos Dumont entre outros, embora alimentados pela técnica e pelos conhecimentos científicos contemporâneos, foram gênios iluminados pela persistência e intuição. Hoje a intuição e o talento criativo não são mais suficientes para o desenvolvimento projetual, devido a uma série de fatores, os quais serão apresentados a seguir:

- *Com o desenvolvimento rápido das ciências e da tecnologia, os produtos do mercado atual são cada vez mais sofisticados, exigindo projetos mais complexos e do projetista, conhecimentos muito mais profundos;*
- *O desenvolvimento de novo produto que, antigamente era um acontecimento relativamente raro, atualmente, ficou uma atividade permanente;*
- *A vida útil de um produto de alto grau inovativo ficou muito mais curta, assim como o tempo necessário ao seu desenvolvimento – do descobrimento do fenômeno científico até a sua aplicação prática;*
- *Com a intensificação da concorrência e a retração na taxa de crescimento do mercado, aumentaram também os requisitos ao desempenho e à qualidade dos*

*produtos industriais, exigindo, além de aperfeiçoamentos mais audaciosos, prazos de desenvolvimento mais curtos;*

- *Para garantir a competitividade, é necessário o emprego racional do trabalho e do material, minimizando custos de desenvolvimento e o preço do produto final;*
- *A gama dos elementos construtivos e o espectro das informações, utilizados atualmente no projeto, cresceram de forma que só a sistematização das operações de desenvolvimento garante um resultado adequado;(DEDINE, 2002 – p.3)*

Sabe-se que os fatores projetuais acima citados, foram evoluindo a partir da Revolução Industrial; segundo CARRIEL *et al.* (2006), foi com a fundação da Bauhaus na Alemanha, que começou um dos períodos mais decisivos para a consolidação desses fatores projetuais, que constitui o nascimento do Design Industrial.

### **1.1.2.2 O Design Industrial**

O Design Industrial é, em essência, a procura pela forma. Para LESKO (2004) um dos fundamentos dos designers é que: *“A forma segue a função”*; entretanto, essa afirmação sugere que a função prevalece perante a forma; então, a forma é consequência da função, onde a função tem dois componentes principais envolvidos, ou seja, o homem e a tecnologia.

Para levar à frente a proposta de relacionar a Ergonomia com o Design e simplificar essa associação entre a forma e a função, deve-se considerar o seguinte: para realizar uma determinada função ou tarefa, o ser humano deve estar envolvido direta ou indiretamente.

Esse envolvimento será a interação do homem com algum objeto ou informação, podendo ser, por exemplo, o pedal de uma bicicleta, a maçaneta de uma porta, o teclado de um computador, as informações presentes nas placas de trânsito ou em uma bula de remédio. Mesmo quando o indivíduo estiver estático, pensando ou dormindo, sempre haverá a interface com algum objeto; neste caso seriam as roupas, os óculos, os sapatos, a cadeira ou a cama, enfim, algo concreto que possua uma forma, onde a relação de conforto do indivíduo esteja ligada aos aspectos físicos dessa forma, ou seja, o material, a estética, a

funcionalidade, a concepção, o manejo, critérios que podem ser bem resolvidos com o Design.

A palavra “*design*” se origina do latim; o verbo “*designare*” é traduzido literalmente como “*determinar*”. Segundo Boom *apud* BÜRDEK (2006), o Design transforma o vago em determinado, por meio da diferenciação progressiva e é compreendido de forma geral e abstrata; portanto, Design é a ciência da determinação por meio da apresentação.

Em 1948, o termo Design Industrial foi utilizado pela primeira vez e foi atribuído a Mart Stam. O autor entendia que o designer industrial era aquele profissional que se dedicava, em qualquer campo, mas especialmente na indústria, na configuração de novos produtos (BÜRDEK 2006, p15). Na Alemanha, com a Bauhaus, o significado era ainda mais forte; o Design fazia parte de uma política social, econômica e cultural, ou seja, o designer deveria voltar-se também a satisfazer as necessidades da vida social ou individual.

Alguns princípios abrangentes do Design, apresentados pelo *Internacional Design Center* de Berlim em 1979, por ocasião de uma de suas exposições, buscavam esclarecer o que seria um bom design. Portanto, um bom design:

- *Não se limita a uma técnica de empacotamento; precisa expressar as particularidades de cada produto por meio de uma configuração própria;*
- *Deve tornar visível a função do produto, seu manejo, para ensejar uma clara leitura do usuário;*
- *Deve tornar transparente o estado mais atual do desenvolvimento da técnica;*
- *Não deve se ater apenas ao produto em si, mas deve responder a questões do meio ambiente, da economia de energia, da reutilização, de duração e ergonomia;*
- *Deve fazer da relação do homem e do objeto o ponto de partida da configuração, especialmente nos aspectos da medicina do trabalho e da percepção; (BÜRDEK, 2006 – p.15)*

Em 1999, já com tantas definições para Design, BÜRDEK (2006), se contrapõe a uma nova definição ou descrição para esta Ciência e sugere que o Design do século XXI deveria atender a alguns problemas, como por exemplo:

- *Visualizar progressos tecnológicos,*
- *Priorizar a utilização e o fácil manejo de produtos (não importa se “hardware” ou “software”),*
- *Tornar transparente o contexto da produção, do consumo e da reutilização,*
- *Promover serviços e a comunicação, mas também, quando necessário, exercer com energia a tarefa de evitar produtos sem sentido. (BÜRDEK, 2006 – p.16)*

### **1.1.2.3 O Projeto de Pesquisa**

Diante das premissas da Ergonomia e das metas propostas para solucionar os problemas de Design, tentar-se-á, com essa pesquisa, encurtar os passos da tarefa de projetar, sugerindo recomendações específicas e adequadas, que tenham aplicação prática no desenvolvimento de cadeiras de rodas para idosos, para que esse produto tenha um resultado estético e ergonômico adequado em relação às necessidades desses indivíduos.

Por fim, deseja-se, com essa Pesquisa, um pensamento reflexivo, referente à importância da aplicação do Design Ergonômico e espera-se, com a união dessas duas áreas da Ciência, fundamentar o trabalho em um processo formal e sistemático, contribuindo com o desenvolvimento de um novo método científico. Um novo método que corrobore na busca de respostas às interrogações para, principalmente, conhecer a realidade ou descobrir as verdades parciais e, assim, de fato caracterizar-se como uma Pesquisa Científica, conforme a definição de MORAES (1997).

## 2.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

### 2.1.1 Justificativas

Uma vez que se definiu a cadeira de rodas como o objeto de pesquisa, tentou-se, a partir da revisão da literatura, justificar e comprovar que os modelos desses equipamentos, atualmente comercializados no Brasil, são de caráter obsoleto e não permitem uma boa usabilidade como também não garantem as necessidades básicas e específicas dos idosos.

Diante deste cenário de inexistência de um modelo de cadeira de rodas que correlacione as variáveis do produto com as características psico-fisiológicas dos idosos, caracterizou-se o problema a ser solucionado por essa Pesquisa como sendo:

*“A falta de recomendações técnicas e específicas para a concepção projetual de cadeira de rodas para idosos sob o ponto de vista do Design Ergonômico”.*

### 2.1.2 Questão da Pesquisa

A questão da pesquisa surgiu da compreensão da problemática apresentada:

*“Quais seriam as recomendações projetuais para o Design Ergonômico de cadeira de rodas, que o designer pudesse tomar como referência para a concepção de um produto que garantisse, aos idosos, segurança, conforto e boa usabilidade, como também, facilitasse o trabalho dos enfermeiros e/ou cuidadores que assistem esses indivíduos nas suas AVD's?”*

### 2.1.3 Hipótese

A hipótese da pesquisa está relacionada com a concepção do produto, ou seja, uma tecnologia assistiva elaborada a partir de recomendações ergonômicas, que caracterizam as necessidades do idoso, poderá caracterizar esse produto como sendo um equipamento ergonomicamente correto, tanto no âmbito da reabilitação quanto da manutenção da saúde desses indivíduos; haja vista que as considerações ergonômicas prevalecem sempre à segurança, ao conforto e ao bom desempenho da interface humana com a tecnologia desenvolvida.

De fato, a hipótese deste trabalho sugere então que:

*“As normativas projetuais destinadas na concepção de cadeira de rodas para idosos, podem ser elaboradas correlacionando os dados das pesquisas que privilegiam os diferentes fatores psicológicos e fisiológicos desses usuários com os critérios ergonômicos adequados para o assento e os demais elementos da cadeira de rodas, proporcionando, assim, os critérios básicos e uma boa usabilidade”.*

### 2.1.4 Objetivos

Como objetivos propôs-se confirmar a hipótese através do um levantamento bibliográfico e sustentar essa confirmação realizando uma abordagem ergonômica referente à cadeira de rodas, juntamente com os profissionais das áreas clínicas que assistem os idosos na manutenção ou reabilitação da saúde, como também, uma entrevista com os próprios idosos usuários e não usuários de cadeira de rodas.

### 2.1.5 Técnica da Pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como sendo uma investigação de revisão que busca, a partir da literatura específica, respostas para a problemática da relação dos idosos que são assistidos por cadeira de rodas.

Para complementar a conceituação teórica, propôs-se fazer uma abordagem experimental, relacionando as dificuldades dos indivíduos que indiretamente estão envolvidos nessa interface e as principais dificuldades do próprio idoso, quando usuário desse objeto.

A sistematização da técnica de pesquisa pode ser observada pelo quadro resumo apresentado pelo tópico a seguir.

### 2.1.5.1 Quadro Resumo da Pesquisa

**TABELA 01-2**

<b>Quadro Sistemático da Técnica da Pesquisa</b>				
<b>PROBLEMA</b>	<b>1º FASE</b>	<b>2º FASE</b>	<b>3º FASE</b>	<b>RESULTADOS</b>
Interface Ergonômica	Abordagem Teórica	Abordagem com Profissionais	Abordagem com Idosos	Avaliação dos Dados
	Conceituação	Procedimentos Experimentais		
<b>Questão da Pesquisa</b>	<b>Sistemática Metodológica</b>			<b>Conclusão</b>
<b>Recomendações Ergonômicas para o Design de Cadeiras de Rodas para Idosos.</b>				

### 3.1 TECNOLOGIA ASSISTIVA

As dificuldades encontradas na realização das AVD's pelo ser humano podem ser provocadas por alguma enfermidade, deficiência física, cognitiva ou, simplesmente, pelos fatores naturais do envelhecimento humano. Mesmo aquele indivíduo que não apresenta nenhuma debilidade física, também faz uso de artefatos que aperfeiçoam a realização de alguma tarefa, como por exemplo, o auxílio de talheres na alimentação.

Conseqüentemente, o uso alternativo desses artefatos é empregado para sanar ou minimizar os problemas encontrados na tarefa, proporcionando ou ampliando as habilidades funcionais das pessoas, principalmente daquelas cujo estado psicofisiológico apresenta alguma debilitação, promovendo, assim, não só a retomada das habilidades funcionais, mas uma qualidade de vida independente e com mais conforto.

Embora o uso de alguns equipamentos assistivos seja muito comum em nosso cotidiano, foi por conseqüência das causas clínicas que o uso de “*Tecnologia Assistiva*” ficou mais conhecido. Desde a Antigüidade uma dessas causas foi o vírus selvagem da pólio, causador da paralisia infantil ou *poliomielite*.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) o Continente Americano foi o primeiro a eliminar a *poliomielite*. No Brasil, o último caso de *poliomielite* com o vírus selvagem, ocorreu em 1989, e o País recebeu o “*Certificado de Eliminação da Poliomielite*” em 12 de dezembro de 1994.

Segundo PASZKOWICZ & GABART (2004), um escrito iconográfico da *poliomielite*, sobreviveu ao tempo e foi deixado para marcar um período clássico da História. A imagem esculpida em um rastro de pedra (FIGURA 01-3) datado de 1300 anos a.C., contemporâneo ao Templo de Karnak (FIGURA 02-3), está exposto no Museu Egípcio de Copenhagen, na Dinamarca.



FIGURA 01-3



FIGURA 02-3

FIGURA 01-3 – Imagem esculpida em um rastro de pedra de homem fazendo uso de tecnologia assistiva de 1300 anos a.C..

FIGURA 02-3 – Ruínas do Templo de “Karnak”, considerado um dos maiores templos do Egito e da Antiguidade.

O achado histórico retrata o primeiro caso de pólio e, provavelmente, o início do uso das “Tecnologias Assistivas” pelo homem; observa-se, neste rastro de pedra, um homem provavelmente vítima do poliovírus, com uma perna boa e outra doente “*murcha*”, fazendo uso de uma vara para sustentar o seu corpo e auxiliá-lo na marcha.

Embora as provas históricas sejam da Antigüidade, seus princípios, de fato, podem ter vindo de muito antes, ou seja, da Pré-história, quando o homem pela primeira vez fez uso de um galho de árvore, promovendo com ele apoio para seguir caminhando, ao lesionar um dos membros inferiores. A bengala improvisada permitiu a retomada da função, a marcha, que estava impedida pelo acidente ocorrido.

As “Tecnologias Assistivas” também são responsáveis pela inclusão social, principalmente, daquele indivíduo que apresenta necessidades físico-motoras, pois, o equipamento assistivo fornece uma melhoria na comunicação, na mobilidade, no controle do ambiente, nas habilidades físicas e psicológicas e até mesmo no desenvolvimento de outras atividades comuns do cotidiano.

Embora o termo “*Tecnologia Assistiva*” ainda não esteja consolidado no Brasil, vem sendo adotado pela sociedade científica para especificar os objetos que auxiliam as pessoas, as quais apresentam necessidades especiais para locomoção.

Segundo BERSCH (2005), o termo “*Tecnologia Assistiva*”, foi criado oficialmente em 1988, para dar suporte jurídico à Legislação Norte-americana, que integra um conjunto de leis denominadas “*American with Disabilities Act*”, ou simplesmente especificada pela sigla “*ADA*”.

COOK & HUSSEY (1995) definem “*Tecnologia Assistiva*” citando o conceito proposto pela “*ADA*”, ou seja:

*“(...) trata-se de uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minimizar os problemas funcionais encontrados pelos indivíduos com deficiência”.*

A “*International Standard Organization – ISO*” define “*Tecnologia Assitiva*”, como sendo:

*“(...) qualquer produto, instrumento, equipamento ou sistema técnico usado por uma pessoa deficiente, especialmente produzido ou disponível que previne, compensa, atenua ou neutraliza a incapacidade”.*

No Brasil, o desenvolvimento de “*Tecnologia Assitiva*” e os direitos do cidadão que apresenta necessidades de objetos ou serviços assistivos, estão apoiados por dois decretos leis, ou seja, o Decreto nº. 5.296, de 2 de dezembro de 2004, publicado no Diário Oficial da União (D.O.U.), de 03 de dezembro de 2004, cujo termo pode ser definido através do seu Artigo 61, que diz:

*“(...) consideram-se ajudas técnicas, os produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologias adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade da pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida”.*

Há também o Decreto nº. 3.298 de 20, de dezembro de 1999 que, antecipadamente, apresentou em parágrafo único, uma classificação preliminar do que eram as “*Ajudas Técnicas*”, ou seja, foram discriminados os seguintes artefatos como exemplos de ajudas técnicas:

*“(…) próteses auditivas, visuais e físicas; órteses que favoreçam a adequação funcional; equipamentos e elementos necessários à terapia e reabilitação de pessoa portadora de deficiência; equipamentos, maquinarias e utensílios de trabalho especialmente desenhados ou adaptados para uso por pessoa portadora de deficiência; elementos de mobilidade, cuidado e higiene pessoal necessários para facilitar a autonomia e a segurança da pessoa portadora de deficiência; elementos especiais para facilitar a comunicação, a informação e a sinalização para pessoa portadora de deficiência; equipamento e material pedagógico especial para educação, capacitação e recreação da pessoa portadora de deficiência; e adaptações ambientais e outras que garantam o acesso, a melhoria funcional e a autonomia pessoal; bolsas coletoras para os portadores de ostomia”.*

A Norma ISO 9999 denominada “*Technical aids for person with disabilities – Classification and Terminology*” (2003) traz um agrupamento para “*Tecnologia Assistiva*” de acordo com as funções a que esses equipamentos se destinam, ou seja, constituem “*Tecnologias Assistivas*” os seguintes artefatos:

*“(…) auxiliares de treinamento e treino; próteses e órteses; auxílios para cuidados pessoais e higiene; auxílios para mobilidade; auxílios para cuidados domésticos; mobiliários e adaptações para habitações e outros locais; auxílios para comunicação, informação e sinalização; auxílios para manuseio de produtos e mercadorias; auxílios para melhorar o ambiente, ferramentas e máquinas e auxílios para recreação”.*

Dentre as categorias de “*Tecnologias Assistiva*” propostas pela norma ISO 9999 e exemplificadas pelas FIGURAS 03-3 e 04-3, o presente estudo pretende abordar especificamente as cadeiras de rodas para uso geriátrico, que trata de um equipamento de auxílio à mobilidade, o qual possui inúmeras variáveis para serem estudadas.

Este estudo não tem a pretensão de esgotar o assunto, mas de contribuir para o desenvolvimento de novos produtos, especialmente considerando as características psicológicas e fisiológicas dos idosos, melhorando a qualidade de vida dessas pessoas, proporcionando, a partir do conceito do Design Ergonômico, conforto, segurança e eficiência na realização das AVD's desses indivíduos.



FIGURA 03-3



FIGURA 04-3

FIGURA 03-3 – Andador “Active” da Access Mobility AS, Noruega.

FIGURA 04-3 – Veículo de quatro rodas, denominado “Access Shopper”, desenvolvido pela Access Mobility AS, Noruega.

Como na Antigüidade, o ser humano deve continuar acreditando na possibilidade de realizar seus sonhos e desejos, mesmo quando apresentar alguma debilidade físico-motora. A única necessidade para isso poder acontecer seria estar vivo e, depois, ter produtos específicos às necessidades e as características de cada indivíduo.

## 3.2 A CADEIRA DE RODAS

### 3.2.1 Histórico do Objeto: Revisão Iconográfica

A cadeira de rodas, segundo RODRIGUES (1973), foi o primeiro objeto a ser requerido patente no Brasil. Com o advento da Lei de Propriedade Industrial, de 28 de agosto do ano de 1830, sancionada por D. Pedro I, foi concedida, em 20 de dezembro do mesmo ano, a primeira patente de um produto brasileiro.

Por meio da “*Carta Imperial*”, transcrita na íntegra abaixo, o Sr. Joaquim Marques de Oliveira e Souza, inventor do então artefato, recebeu os devidos direitos, conforme constava no Art. 1º da “*Lei de 28 de agosto de 1830*”, tendo exclusividade por um período de 10 anos sobre o objeto que tivera desenvolvido.

*"(...) D. Pedro I, por graça de Deus e Unânime Aclamação dos Povos, Imperador Constitucional e Defensor Perpétuo do Brasil: Faço saber aos que esta minha Carta virem que, atendendo ao que me representou Joaquim Marques de Oliveira e Souza, depois de ter satisfeito ao que determina a Carta de Lei de 28 de agosto de 1830: Hei por bem, tendo ouvido o Procurador da Coroa, Soberania e Fazenda Nacional, Conceder ao dito Joaquim Marques de Oliveira e Souza, pelo tempo de dez anos, a propriedade e o uso exclusivo de uma cadeira de rodas, de sua invenção para condução de aleijados, ficando no gozo das garantias, e sujeito às cláusulas e condições expressadas na mesma Lei, e sendo obrigado dentro de dois anos, contados da data desta, a pôr em prática o referido invento, na conformidade da exposição e desenho, que depositou no referido Arquivo. E por firmeza de tudo o que dito é lhe mandei dar esta Carta, por mim assinada, e selada com o sêlo das Minhas Armas. Dada no Palácio do Rio de Janeiro, aos trinta dias de dezembro do ano do nascimento do Nosso Senhor Jesus Cristo de mil oitocentos e trinta, nono da Independência e do Império." (RODRIGUES, 1973; v.2; p.596;).*

Diante deste fato marcante da História do Brasil, acreditou-se na riqueza que o contexto histórico da cadeira de rodas pudesse revelar, trazendo não só o conhecimento da evolução de um produto, mas sim elementos para provocar uma discussão sobre o papel do

design no desenvolvimento desse artefato que, certamente, acompanha a sociedade desde seus primórdios.

Conforme sugeriu ONO (2006), fazer a relação da cultura com o design é fundamental para entender a identidade de indivíduos ou de grupos sociais, pois, segundo Norman e Draper (1986), os artefatos são ao mesmo tempo, “(...) *um produto e um reflexo da história cultural, política e econômica, ajudando a moldar a sociedade e afetando a qualidade de vida das pessoas (...)*”.

Esse histórico, portanto, será baseado em uma coletânea iconográfica, na qual será demonstrada a diferença entre a construção da cadeira de rodas de forma artesanal, no início de sua concepção, e a produção industrial da atualidade, relacionando as características primárias do trabalho artesanal do século XVI com as características sofisticadas de produção e desenvolvimento industrial do século XX.

As influências das guerras mundiais e da revolução industrial foram diretrizes para novas concepções desse objeto, as quais não deixam de estar associadas diretamente à aplicabilidade das cadeiras de rodas.

As transformações sofridas pelas cadeiras de rodas em consequência desses movimentos culturais, proporcionaram a esse equipamento vários tipos de aplicações; ora era utilizado para fins de “*reabilitação*” (com uma concepção muito precária), ora como meio de transporte, classificando o status social de uma camada da população.

Ainda hoje, início do Séc. XXI, é possível perceber as infinitudes de aplicação da cadeira de rodas, inclusive como um dos produtos médico-hospitalar de maior importância na reabilitação de indivíduos com problemas de locomoção.

A mais remota imagem da adaptação de rodas em equipamentos ou mobiliários está representada em um vaso grego datado do ano de 530 a.C. (FIGURA 05-3); infere-se que a pintura deste vaso mostra uma criança deitada em berço adaptado com rodas.

No Século III, na China, foi inventado um objeto com um desenho bastante simples, denominado de carriola (FIGURA 06-3); o artefato era disposto apenas de uma roda dianteira e dois apoios fixos na traseira. A utilização era feita por uma pessoa empurrando a carriola, levantando os apoios fixos do chão.

Relatos bibliográficos dizem que esse invento foi muito utilizado para transportar pessoas doentes e deficientes físicos (FIGURA 07-3), ou seja, segundo o folclore chinês a

carriola foi muito utilizada para levar pessoas doentes até a uma espécie de “*Fonte da Juventude*”, local onde o enfermo acreditava que iria alcançar a cura.



FIGURA 05-3

FIGURA 05-3 – Vaso grego datado do ano 530 a.C. e detalhes ampliados do berço.



FIGURA 06-3



FIGURA 07-3

FIGURA 06-3 – Ilustração de uma carriola construída em madeira.

FIGURA 07-3 – “*Carriola*”, Pintura em óleo sobre tela do artista bósnio Safet Zec (2001).

A primeira evidência histórica da existência e do uso de uma cadeira de rodas foi encontrada em uma inscrição cravada na pedra de um sarcófago chinês (FIGURA 08-3),

datada do ano de 525 d.C.; porém, muitos estudos consideram a invenção da cadeira de rodas somente no século XVII, pelo alemão Johan Haustach.

Ainda no século XVI, por volta do ano de 1595, foi desenvolvido para o Rei Phillip II da Espanha, em consequência dos seus problemas de saúde, uma adaptação de rodas ao seu trono (FIGURA 09-3), pois sua enfermidade o impedia de se locomover. O mesmo foi realizado para o trono do Rei Luís XIV da França, por volta de 1667.



FIGURA 08-3



FIGURA 09-3

FIGURA 08-3 – Sarcófago chinês datado do ano 525 d.C..

FIGURA 09-3 – Trono do Rei Phillip II Séc. XVI.

Os avanços tecnológicos das cadeiras de rodas, entre os séculos XVI e XVII, ficaram limitados apenas ao acréscimo de rodas nos objetos.

As inovações propostas para o artefato por Stephen Farfler (FIGURA 10-3) mudam o cenário deste objeto na Alemanha, colocando-o como o primeiro homem a utilizar uma cadeira de rodas. Acredita-se que a cadeira de rodas utilizada e desenvolvida por Stephen Farfler tenha sido inspirada no invento de Johan Haustach, que tinha construído antes de Farfler uma cadeira de rodas manual para sua própria locomoção.

Além disso, Farfler recebeu o título de ser o primeiro homem a utilizar uma cadeira de rodas, pelo artefato desenvolvido em madeira e acionamento manual diretamente relacionado com uma de suas principais aplicações, ou seja, a assistência à locomoção.

Stephen Farfler foi assistido pelo invento de Haustach e reintegrou-se à sociedade, tendo seu direito de acessibilidade garantido e chances para sua auto-reabilitação, mesmo considerando a forma artesanal de produção e as características precárias, se comparado a outros objetos da época.



FIGURA 10-3

FIGURA 10-3 – Stephen Farfler e sua cadeira de rodas (1655).

Anos mais tarde, a insistência de Farfler mudou os rumos da História da Cadeira de Rodas e do desenho de Johan Haustach, que foi copiado e transformado em um novo produto (FIGURA 11-3), que certamente fora utilizado por toda a elite da época.

Foi somente no final do século XVIII que a primeira cadeira de rodas, com um desenho bastante próximo do que conhecemos hoje, foi construída (FIGURA 12-3) com ainda fortes características de trono. Esse artefato apresentava muitas inovações, se comparadas com o desenho da cadeira de rodas do século XVII.

Essas inovações estavam no estofamento do assento e do encosto, na base para leitura, nos apoios dos braços e dos pés, nas duas rodas fixas de grande diâmetro na parte dianteira, para autopropulsão de pequenas distâncias e no rodízio de movimento livre na parte traseira. O rodízio louco na parte traseira permitia uma maior flexibilidade na realização dos movimentos de curvas.

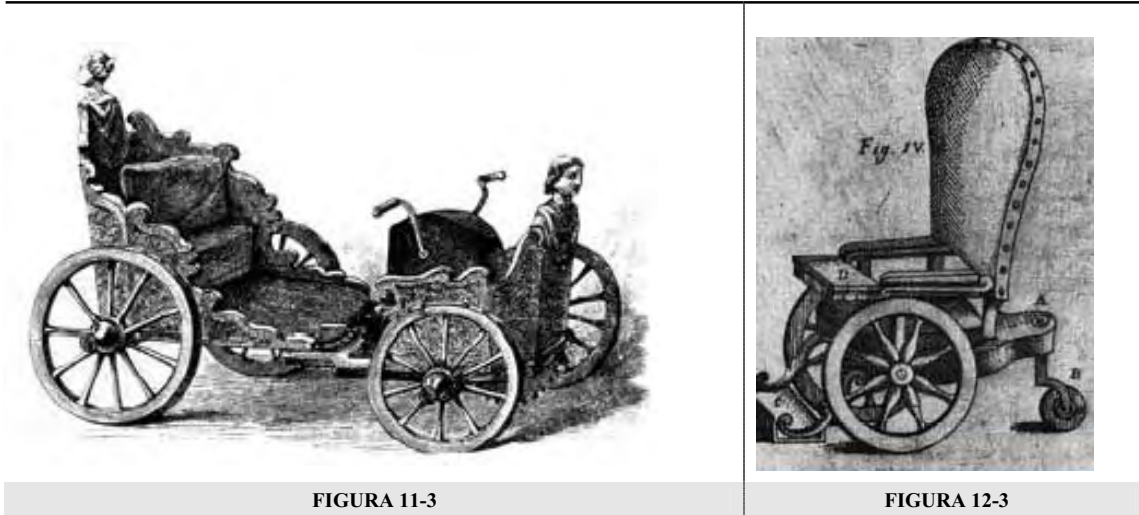


FIGURA 11-3 – Carruagem de acionamento manual, baseado no desenho Johan Haustach.

FIGURA 12-3 – Cadeira de Rodas do final Séc. XVIII, artefato denominado “Seating”.

Com um desenho bastante simples e fortes traços medievais, infere-se que o manejo da cadeira de rodas do Séc. XVII (FIGURA 13-3) era bastante restrito e a presença de uma terceira pessoa para a realização da tarefa era inevitável. As restrições estavam na falta de conforto e na realização do movimento linear, em consequência do peso, do grande diâmetro e da disposição transversal da roda traseira, em relação às dianteiras.

Com o passar dos tempos, as cadeiras de rodas modificaram-se significativamente. Tanto no seu desenho, quanto na sua aplicação, foram introduzidos elementos essenciais para o melhor conforto do usuário. Nota-se que a cadeira de rodas do Séc. XVIII (FIGURA 14-3), já apresentava guarda sol, apoios para os pés e suas rodas foram distanciadas para comportar o grande volume de roupas utilizado na época.

Já as cadeiras de rodas do Séc. XIX (FIGURA 15-3), apresentavam um respaldo mais alto para as costas, uma pega para facilitar a propulsão e a manobra, apoiadores de braços curvos e apoios para pernas e pés, para proporcionar um maior conforto ao usuário. A estabilidade dos três pontos de apoio foi mantida e infere-se, através dos traços de seus desenhos e da disposição dos componentes, que a cadeira de rodas novamente era utilizada exclusivamente para fins de locomoção de um enfermo.

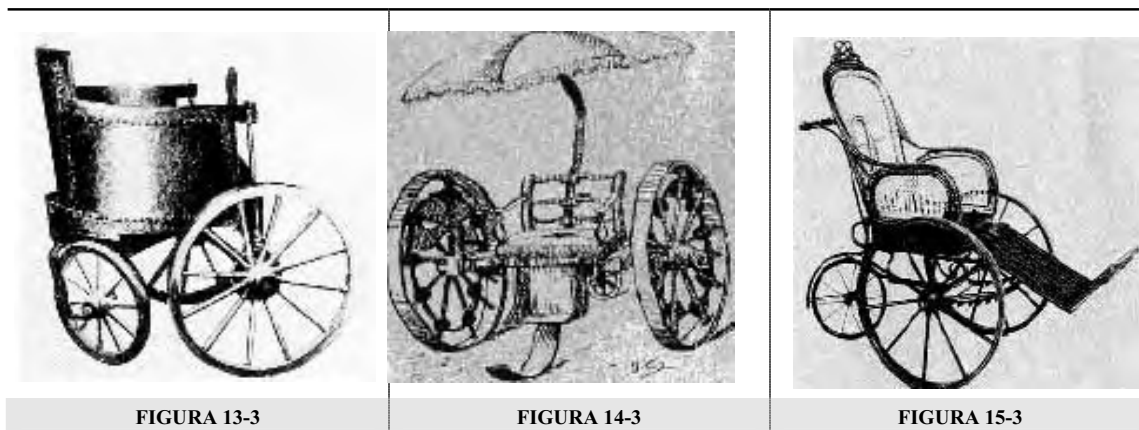


FIGURA 13-3 – Cadeira de rodas do Séc. XVII.

FIGURA 14-3 – Cadeira de rodas do Séc. XVIII.

FIGURA 15-3 – Cadeira de rodas do Séc. XIX.

Em contra partida, diante do avanço da Ciência e da tecnologia, a partir de 1770, o ilustre inglês John Dawson, em 1783, criou o desenho da cadeira de rodas mais utilizada entre o final do século XVIII e o início do século XIX.

A cadeira de rodas desenvolvida por John Dawson (FIGURA 16-3) foi um projeto contemporâneo à grande época da música orquestral europeia de Mozart, Handy e Beethoven, o que proporcionou requinte e interesse dos cidadãos mais abastados da época, pois, ser proprietário desse objeto marcava o status social do indivíduo perante a sociedade.

Para que esta cadeira de rodas pudesse ser utilizada como meio de transporte alternativo e confortável, passou a contar com inovações pertinentes ao final do século XVIII, ou seja, Dawson manteve a estabilidade dos três pontos de apoio, porém, a roda móvel que estava configurada na parte traseira veio para frente e com a adaptação de uma barra de direção o próprio usuário passava a guiar a cadeira de rodas.

John Dawson também acrescentou uma capota sanfonada para proteger o usuário contra as intempéries. Nesta fase da História, a cadeira de rodas estava deixando de ser um equipamento apenas daquele indivíduo que buscava assistência para as necessidades de locomoção. Sua nova configuração permitia que o objeto fosse de interesse de toda a sociedade, conforme pode ser visto pela FIGURA 17-3. Mais tarde, esse desenho inspirou outros objetos de grande importância para a sociedade.

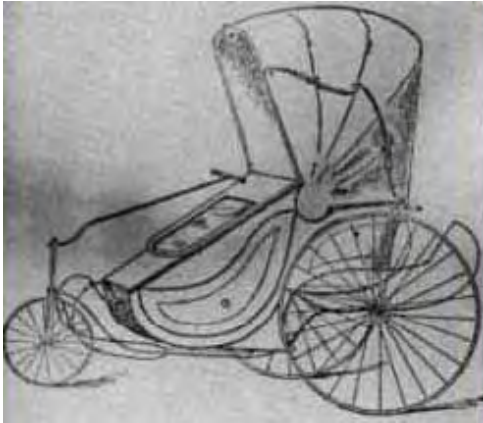


FIGURA 16-3



FIGURA 17-3

FIGURA 16-3 – Cadeira de Rodas desenvolvida por John Dawson, Inglaterra em 1783.

FIGURA 17-3 – Ilustração da evolução da cadeira de rodas de John Dawson.

A importância do desenho da cadeira de rodas de Dawson, não está apenas na alternativa de ter criado um meio de transporte e sim de servir de inspiração para avanço tecnológico de outros produtos, como os diferentes modelos de triciclo e bicicleta (FIGURA 18-3 e 19-3).



FIGURA 18-3



FIGURA 19-3

FIGURA 18-3 – Da esquerda para a direita: bicicleta, cadeira de rodas e triciclo, todos apresentando dimensionais infantis.

FIGURA 19-3 – Foto de um triciclo com dois selins.

Da mesma forma que a cadeira de rodas serviu de inspiração para o projeto de bicicletas, atualmente são as bicicletas que servem de inspiração para a criatividade do Design das cadeiras de rodas. Também servem como base projetual para avaliação de peças e componentes, que depois de serem testados e validados nas bicicletas, são utilizados no desenvolvimento de cadeiras de rodas, incluindo, neste caso, as suspensões, os freios, materiais da estrutura, entre outros.

O século XIX inicia-se com o romantismo de Byron, Chateaubriand, Turner e Delacroix na literatura e na arte européia. Grandes inventos tecnológicos, como a prensa tipográfica cilíndrica, inventada em 1812, e que o jornal “*The Times*” em Londres adota para aumentar a sua produção; o motor e gerador elétrico de Michael Faraday (1821); a máquina fotográfica desenvolvida por Joseph Nicéphore Niepce (1822); a primeira ferrovia com máquina a vapor para o transporte de passageiros na Inglaterra (1825), são alguns exemplos marcantes da antagônica evolução tecnológica em relação à cadeira de rodas.

Já os meados do século XIX foram marcados pelo apogeu da música romântica; o “*Manifesto Comunista*”, publicado por Marx em 1848; a “*Exposição Universal*” de Londres, em 1851; o início da reconstrução de Paris por Haussmann, em 1853; a fabricação do aço pelo processo de Bessemer, em 1856; a descoberta dos micróbios por Pasteur, em 1861; e a eclosão da Guerra Civil Americana, ocorrida entre 1861 e 1865, a qual, particularmente, ampliou a necessidade da utilização da cadeira de rodas, agora para o transporte de civis e soldados feridos, nos hospitais.

Neste caso, a Guerra da Secessão marcou a entrada da cadeira de rodas na América, uma cadeira simples, construída em estrutura de madeira, assentos rígidos e rodas com grandes diâmetros na parte dianteira.

Em 1894, foi patenteada nos Estados Unidos da América a primeira cadeira de rodas, construída toda em madeira. O emprego desta matéria prima foi utilizado por um longo período em todo o mundo (FIGURA 20-3); porém, outros materiais também foram empregados como a palha na cadeira polonesa (FIGURA 21-3), a fibra da cana de açúcar na cadeira indiana (FIGURA 22-3); nesta última o peso da cadeira de rodas é de, aproximadamente, 26 kg com as rodas e sem as rodas em torno de 22 kg; atualmente, as cadeiras de rodas pesam em torno de 60 kg.



FIGURA 20-3



FIGURA 21-3



FIGURA 22-3

FIGURA 20-3 – Cadeira de rodas construída completamente em madeira, 1894.

FIGURA 21-3 – Cadeira de rodas em madeira com assento e respaldo em palha.

FIGURA 22-3 – Assento da cadeira de rodas indiana, feito em fibra da cana de açúcar, de 1916.

Os novos desenhos mudaram o conceito de conforto e aprimorou tecnologicamente a evolução deste artefato. Embora ainda fosse bastante complicada a usabilidade da cadeira de rodas, percebe-se que os fatores de leveza foram considerados com o emprego de novos materiais, de estruturas e dispositivos mecânicos de propulsão mais eficientes, para que as necessidades dos indivíduos pudessem ser mais bem atendidas (FIGURAS 22-3 e 23-3).



FIGURA 23-3



FIGURA 24-3

FIGURA 23-3 – Cadeira de rodas Legendarni DIN-Fanok.

FIGURA 24-3 – Cadeira de rodas Fanok-26 do início do Séc. XX.

Conforme demonstrado anteriormente, a utilização de materiais alternativos foi bastante explorada e era muito comum ver a mistura entre metal, madeira e fibras naturais. A trama das fibras proporcionava, esteticamente, um valor simbólico à cadeira de rodas, considerando que grande parte dos mobiliários da época também era construída com os mesmos materiais.

Fica claro que o homem sempre busca, em sua memória, resgatar a emoção, o sentimento e experiências relacionadas a outros objetos já conhecidos por ele em outras situações da vida; portanto, conforme afirma ONO (2006), os valores simbólicos são aquelas funções ligadas a comportamentos e motivações psicológicas individuais ou coletivas.

Além da função simbólica, LÖBACH (2001) afirma que, para o produto atender as necessidades de seus usuários, mais outras duas funções básicas deverão ser estabelecidas em seu desenvolvimento, ou seja, é de extrema importância estabelecer a função de ordem prática e estética.

Embora ainda sejam muito falhas as funções de praticidade e estética na cadeira de rodas mostrada pela (FIGURA 25-3), o artefato carrega uma expressiva carga simbólica, pois a trama do assento construído em fibras naturais se iguala a de um mobiliário da época (FIGURA 26-3), cujo volume de venda chegou a ultrapassar 50.000 unidades em todo o mundo, proporcionando, ao usuário da cadeira de rodas, parte de suas necessidades.

No início dos anos 30, também apareceu nos Estados Unidos da América, a primeira cadeira de rodas construída em tubos de aço (FIGURA 27-3), com características bastante rústicas e primárias para a época. A cadeira possuía estrutura fixa em aço e nenhuma superfície ajustável, o assento era rígido e o expressivo diâmetro dos aros de propulsão que acompanhavam as grandes rodas, até poderia favorecer a autopropulsão se o objeto não fosse extremamente pesado.

A falta de flexibilidade obrigou um redesenho das cadeiras de rodas e provavelmente, a cadeira da “*Carters Engleska*” (FIGURA 28-3) foi base de inspiração projetual para os engenheiros americanos Herbert A. Everest e Harry C. Jennings que, por consequência de um acidente, criam uma empresa de projeto de cadeira de rodas, denominada E&J.



FIGURA 25-3



FIGURA 26-3



FIGURA 27-3

FIGURA 25-3 – Cadeira de rodas com assento em fibra trançada (1930).

FIGURA 26-3 – Cadeira nº. 14 de Michael Thonet, em 1930.

FIGURA 27-3 – Cadeira de rodas com chassi tubular fixo, uma referência do início de 1930.

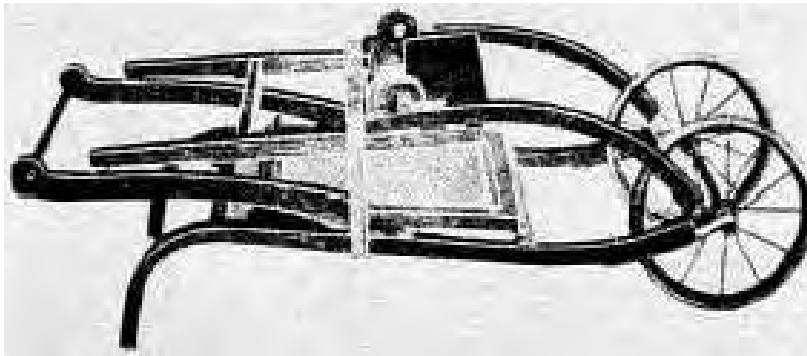


FIGURA 28-3

FIGURA 28-3 – Cadeira de rodas dobrável em madeira da empresa “*Carters Engleska*” (1923).

A E&J patenteou, em 1936, a primeira cadeira de rodas sanfonada em “X” (FIGURA 30-3), construída em tubo de aço. A empresa dos engenheiros americanos tornou-se líder no mercado mundial e até os dias de hoje mantém essa posição. A E&J foi precursora, além da cadeira dobrável, da cadeira de rodas extremamente leve, denominada por “*ultralight*”, como também do desenvolvimento de cadeiras de rodas elétricas.



FIGURA 29-3



FIGURA 30-3

FIGURA 29-3 – Herbert A. Everest com sua esposa em sua cadeira de rodas com dois assentos.

FIGURA 30-3 – Primeira cadeira de rodas sanfonada em “X” patenteado pela E&J nos EUA.

Entre os anos de 1937 a 1948, foram introduzidas as denominadas peças removíveis no projeto da cadeira de rodas, para facilitar o seu transporte, a manutenção e, principalmente, a troca de elementos com menor vida útil, como os apoios para os pés, os rodízios e os apoios para os braços.

Depois das Para-olimpíadas de 1948, ocorrido na Inglaterra, a preocupação foi buscar, através de novos materiais, uma maior leveza e atender requisitos de versatilidade e usabilidade para garantir aos atletas um melhor desempenho nas próximas competições olímpicas. Alguns exemplos que tiveram essas preocupações inseridas em seus projetos, citados por DOLCE (1983), podem ser analisadas pelas FIGURAS 31-3 e 32-3.



FIGURA 31-3



FIGURA 32-3

FIGURA 31-3 – “*Impulse Racing Wheelchairs*”, Design Lee R. Thorn, E&J, EUA (1986).

FIGURA 32-3 – “*Champion 3000*”, Design de Reiner Kuschall, Paratec AG, Suíça (1986).

A partir da década de 1980, até os dias atuais, novas alternativas de produtos médico-hospitalares foram sendo desenvolvidas, tais como a cadeira de rodas ortoestática da Rede de Hospital Sara Kubitschek, de Brasília (FIGURA 33-3), desenvolvida por Antonio Cutolo, Bruno Matos, Cláudio Duarte, Henry Macário, José Carlos Ferraz, Manoela Palmeiro, Paulo Fernandes e William Maria Dias do Grupo de Pesquisa Tecnológica Equiphos.

A cadeira de rodas desenvolvida pelo Grupo Equiphos tornou-se uma referência para o design de cadeira de rodas no Brasil, por apresentar um alto grau de inovação e por ter recebido o prêmio “*IF Design Product Award*”, em 2004. Um outro exemplo funcional de cadeira ortoestática é o projeto de Andreas Bergstrasser Braun (1986), modelo denominado “*Sit-Up / Stand-Up Wheelchair*” (FIGURA 34-3).

Esses novos equipamentos, certamente surgiram através de incansáveis estudos científicos associados, cujos conceitos da Ergonomia e do Design foram considerados no desenvolvimento de seus projetos. Os benefícios tanto fisiológicos quanto psicológicos dos usuários de cadeira de rodas podem ser comprovados pelo histórico desses equipamentos.



FIGURA 33-3



FIGURA 34-3

FIGURA 33-3 – Cadeira de rodas ortoestática brasileira.

FIGURA 34-3 – Cadeira de rodas ortoestática alemã.

Em 1981, foi comemorado o Ano Internacional do Deficiente Físico e foi realizado pelo Conselho Nacional de Pesquisas – CNPq, um concurso de design, cujo tema era “*Tecnologias Assistivas*”. BONSIPE & YAMADA (1982) apresentaram uma classificação

provisória de produtos para pessoas deficientes sob o ponto de vista do Desenho Industrial. Essa classificação se baseou na coletânea dos objetos premiados do concurso.

Dentre essa coletânea, há duas propostas de cadeiras de rodas para idosos desenvolvidas pelo Grupo de Desenvolvimento de Produto Hanau, composto por: Bürdek, Esselbrügge, Poessnecker, e Kurz. As principais inovações desses produtos eram os assentos segmentados (FIGURA 35-3) e a tração frontal (FIGURA 36-3).

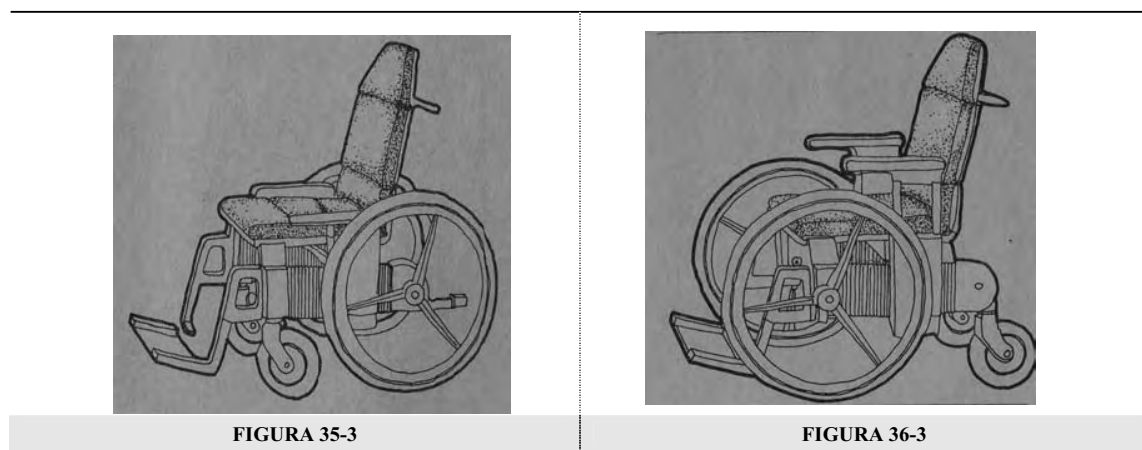


FIGURA 35-3 – Modelo de cadeira de rodas para idosos com assento segmentado.

FIGURA 36-3 – Cadeira de rodas para idosos de tração frontal.

Os conceitos projetuais aplicados no desenvolvimento desses objetos visam, não só a estética ou o custo do produto, mas sim, uma melhor integração do portador de necessidades especiais na realização mais ampla das suas AVD's.

Os fatores de custo e de benefício social, segundo KRIZACK (2000), devem ser avaliados e considerados em outros projetos. Os exemplos que serão apresentados a seguir, embora não atendam aos importantes fatores ergonômicos e estéticos, oferecem um pensamento reflexivo, quanto à questão de mudar a realidade das pessoas com maiores necessidades. Os protótipos desenvolvidos pelo médico inglês Huckstep, mostrados pelas FIGURAS 37-3, 38-3 e 39-3, foram desenvolvidos dentro de um programa social que apóia as vítimas de mina terrestre na Uganda. Além de cadeira de rodas, Huckstep desenvolveu uma série de produtos especiais, os quais mudam a realidade de um povo com mínimas condições.

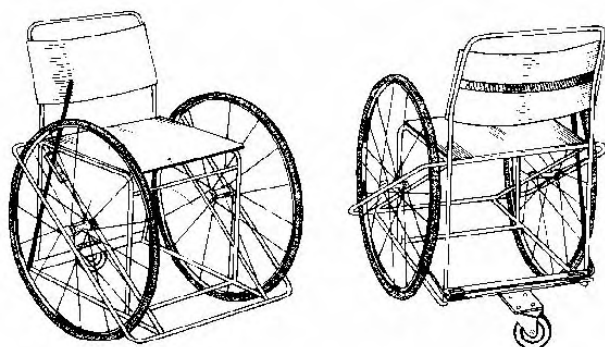


FIGURA 37-3



FIGURA 38-3

FIGURA 37-3 – Ilustração do modelo de cadeira de rodas desenvolvido por Huckstep.

FIGURA 38-3 – Protótipo do modelo Huckstep.

Atualmente, a diferença social é bastante evidente em nosso cotidiano, principalmente quando se trata de pessoas com baixa renda e que necessitam fazer uso de cadeira de rodas para sua própria locomoção. Uma das maiores dificuldades para oferecer alternativas de acessibilidade com grau de conforto, segurança e eficiência a esses indivíduos é o custo do produto.

Por outro lado, é possível encontrar alguns desenvolvimentos projetuais que não atendem muito as necessidades de reabilitação físicas e/ou fisiológicas, mas superam plenamente as necessidades cognitivas e financeiras da população. Embora seja um risco à saúde, o uso desses artefatos é uma alternativa que favorece a integração social e permite, parcialmente, que pessoas com necessidades assistivas sejam beneficiadas.

Um dos exemplos trata do uso de cadeiras de PVC em estruturas metálicas (FIGURA 40-3), as quais são desenvolvidas pelo projeto “*Free Wheelchairs Mission*” para atender o povo pobre da Somália; outro exemplo é o modelo “*Mekong*” (FIGURA 41-3 e 42-3) desenvolvido pela Fundação Social “*Motivation*”, da Inglaterra, que atende pessoas necessitadas em diversos lugares do mundo.

Ambos os exemplos proporcionam ao designer um pensamento reflexivo sobre a estética projetual extremamente rústica, que remete a conceitos muito atuais, tais como a utilização de matérias-primas alternativas, reciclagem, desenvolvimento sustentável e, principalmente, o de responsabilidade social no desenvolvimento de um produto.



FIGURA 39-3



FIGURA 40-3

FIGURA 39-3 – Cadeira de rodas Huckstep sendo utilizada por jovem Ugandense (1997).

FIGURA 40-3 – Cadeira de rodas desenvolvida pela “Free Wheelchairs Mission”.



FIGURA 41-3



FIGURA 42-3

FIGURA 41-3 – Modelo de cadeira de rodas “Mekong” da “Motivation” Inglaterra.

FIGURA 42-3 – Vietnamita utilizando a cadeira de rodas *Mekong*.

Além desses aspectos de importância social, observa-se no exemplo “*Mekong*” fortes características técnicas e de resistência mecânica; a saber: a estabilidade do objeto em três pontos de apoio, diâmetro adequado para uma maior propulsão, rigidez estrutural e bom desempenho na usabilidade, pois são aplicados em diferentes tipos de solos. (FIGURAS 43-3, 44-3 e 45-3).



FIGURA 43-3



FIGURA 44-3



FIGURA 45-3

FIGURA 43-3 – Cadeira de rodas “Mekong” da “Motivation” no Afeganistão.

FIGURA 44-3 – Cadeira de rodas “Mekong” da “Motivation” no Nepal.

FIGURA 45-3 – Cadeira de rodas “Mekong” da “Motivation” na Índia.

A utilização de materiais específicos que estão ligados à aplicabilidade do objeto, está nas cadeiras de rodas para banho modelo “Clean” da *A&E Design* (FIGURA 46-3), empresa sediada na Suécia; e na cadeira de rodas “*The Lindde Wheel Chair - Conceptual*” (FIGURA 47-3), que recebeu prêmio de design em 1988 nos EUA, cujo projeto é assinado pela designer Linda Petchnick. Em ambos os projetos, utilizou-se a tecnologia de injeção plástica para a fabricação desses produtos. Na cadeira de rodas motorizada. Citado por LÖBACH (2001), do designer Jürgen Frey, “*Gesamthochschule de Essen*” da Alemanha, também se utilizou do processo de injeção plástica para a fabricação de algumas peças (FIGURA 48-3).

Apesar dessas consideráveis evoluções tecnológicas, o desenvolvimento de produtos desse gênero não tem sido tão atraente aos setores econômicos e bem pouco considerado pelos representantes governamentais; não havendo a possibilidade de uma massificação dos mesmos, caracterizando, como no Século XVI, em consequência do poder aquisitivo, um atendimento a pouquíssimas pessoas, as quais têm a possibilidade de usufruir de um produto com alto padrão tecnológico.

Segundo GOMES FILHO (2003), baseando-se nos estudos de BONSIPE & YAMADA (1982), a padronização do design desse tipo de produtos para pessoa portadora de deficiência física esta atrasada algumas décadas, quando comparada a setores mais dinâmicos da indústria como, por exemplo, o setor de mobiliário ou o setor de produtos eletroeletrônicos.



FIGURA 46-3



FIGURA 47-3



FIGURA 48-3

FIGURA 46-3 – Cadeira de rodas para banho “*Clean*” da A&E Design.

FIGURA 47-3 – Cadeira de rodas “*The Lindde Wheel Chair*”.

FIGURA 48-3 – Cadeira de rodas motorizada que recebeu menção honrosa pelo Prêmio Braun de 1974.

O caráter obsoleto da maioria dos produtos assistivos, disponíveis no mercado brasileiro, manifesta-se pela falta de atenção às necessidades não só funcionais, mas principalmente, psicológicas do usuário.

Pode-se observar neste cenário que, embora seja limitado o número de empresas atentas a esses critérios, algumas empresas nacionais estão oferecendo aos seus clientes algumas alternativas de objetos que proporcionam uma melhor interface tecnológica. Oferecer cadeira de rodas específica a um determinado tipo de necessidades físicas (FIGURAS 49-3 e 50-3) e com características antropométricas mais próximas de seus usuários (FIGURA 51-3) contribui para que a empresa consiga atingir suas metas de qualidade pela satisfação total de seus clientes.

Por outro lado, o setor de entretenimento e consumo que cresce consideravelmente a cada ano, coloca aos designers, projetistas e técnicos, um desafio para estabelecer cadeiras de rodas com alto padrão de especificidade. Este setor, atualmente, vem disponibilizando aos seus clientes, como parte da prestação de serviço às denominadas *scooters*, uma espécie de cadeira de rodas mais sofisticada. (FIGURAS 52-3, 53-3 e 54-3).



FIGURA 49-3



FIGURA 50-3



FIGURA 51-3

FIGURA 49-3 – Cadeira de rodas *AVD Plus*<sup>®</sup> da OrtoBrás dobrável em “X”.

FIGURA 50-3 – Cadeira de rodas da OrtoBrás para usuários com deficiência específica.

FIGURA 51-3 – Cadeira de rodas da OrtoBrás para a população infantil.

Mesmo o cliente apresentando, ou não, algum problema físico-locomotor, infere-se que este procedimento visa superar o grau de satisfação das pessoas, pois, do ponto de vista capitalista, isso acaba induzindo ao gasto exacerbado dessa camada da população.



FIGURA 52-3



FIGURA 53-3



FIGURA 54-3

FIGURA 52-3 – *Scooter* com capota fixa, utilizado em parques temáticos dos EUA.

FIGURA 53-3 – *Scooter* utilizado em campo de golfe, supermercados e shoppings.

FIGURA 54-3 – Carro de golfe para o transporte do esportista e de seus acessórios.

Para melhor exemplificar esta aplicação, um outro exemplo são as cadeiras de rodas para praia. Denominadas pelos fabricantes de “*beach-wheelchairs*” (FIGURA 55-3 e 56-3); esses produtos objetivam atender às necessidades de seus usuários e oferecerem, além dos requisitos ergonômicos, características técnicas específicas, ou seja, rodas largas e arredondadas para não afundar na areia, chassi resistente à superfícies salinas, engate para transporte e sistema de fácil fixação, pintura anti-corrosiva, entre outras características que o ambiente marítimo exige.



FIGURA 55-3



FIGURA 56-3

FIGURA 55-3 – Cadeira de rodas “*Beach-wheelchair*”.

FIGURA 56-3 – Cadeira de rodas utilizada na praia.

Já alguns modelos de cadeira de rodas do início do século XXI possuem sistemas mecânicos com GPS integrado, sensores de presença, motores inteligentes, totalmente controlados por computadores, que fornecem ao usuário, além de conforto e segurança, prazer em usufruir de alta tecnologia e sentir a mobilidade, obviamente, se esse usuário estiver inserido neste contexto sócio-cultural.

Segundo CARRIEL *et al.* (2005), foi possível verificar através do contexto histórico das cadeiras de rodas que o design desses objetos sofreram significativas modificações; portanto, baseado nos contextos culturais, artísticos e tecnológicos, a aplicabilidade da cadeira de rodas foi direcionada para diversas áreas do cotidiano, como por exemplo, a reabilitação, o lazer, o esporte, ou mesmo, como meio de transporte.

Sabe-se que na Índia, China e em alguns países da América Latina como Colômbia, o uso de triciclo ou quadriciclo, cujo desenho também foi baseado nos desenhos das cadeiras de rodas, é muito comum como alternativa de um meio de transporte simples, barato e ecológico.

Enfim, a cadeira de rodas inspirou inventores e, atualmente, designers, engenheiros, projetistas e técnicos, tentam desenvolver novos produtos e adaptações de grande impacto para toda a sociedade, como o modelo desenvolvido em 2000 pela “*Yamaha Motor Company*” (FIGURA 57-3 e 58-3) que utiliza um motor elétrico. Os modelos de cadeira de rodas elétrica citados pelas (FIGURAS 59-3, 60-3 e 61-3) através de seu design tentam proporcionar aos usuários requisitos básicos de conforto, segurança e prazer.



FIGURA 57-3 – Equipamentos para cadeira de rodas *JW-II kit parts for OEM supply*.

FIGURA 58-3 – Cadeira de rodas *The Yamaha "JW-II"* (2000).

Conclui-se, portanto, que é extremamente relevante no desenvolvimento de novos artefatos, não esquecer a evolução tecnológica dos produtos, principalmente no âmbito do Design Ergonômico, pois, para o desenvolvimento de novos equipamentos, com base nesta área do conhecimento, é significativo considerar como os aspectos positivos foram desenvolvidos e aplicados, permitindo que a maior parte das necessidades humanas fosse atendida; e que as tolerâncias às não conformidades para os produtos que se pretenda desenvolver, sejam as menores possíveis.



FIGURA 59-3 – Cadeira de rodas motorizada modelo “Freedom S”.

FIGURA 60-3 – Cadeira de rodas que possibilita subir escadas.

FIGURA 61-3 – Cadeira de rodas baseada no design da cadeira “Aeron” da Herman Miller.

Por fim, acredita-se que o carro do futuro desenvolvido pela Toyota, denominado “I-Unit” (FIGURA 62-3 e 63-3) apresentado no *Internationale Automobil-Ausstellung* (IAA), em 2005, seja um caminho para que designers e/ou projetistas comecem a buscar novas alternativas para superar o ultrapassado design da forma das cadeiras de rodas.



FIGURA 62-3



FIGURA 63-3

FIGURA 62-3 – Protótipo da Toyota para o Carro do Futuro (2005).

FIGURA 63-3 – Usuária com o Toyota “I-Unit” (2005).

### 3.2.2 Cadeira de Rodas para Idosos: uma demanda para o Design Ergonômico.

A cadeira de rodas caracteriza-se por ser um produto cuja aplicação do design e da ergonomia tem se apresentado pouco expressivo, principalmente se considerarmos as necessidades de uma importante faixa de usuários deste tipo de equipamento: os idosos. Fontes estatísticas têm apresentado um aumento dessa população no Brasil e no mundo, o que reforça a demanda de pesquisas desenvolvidas nestas áreas do conhecimento, com o intuito de atender tais necessidades e garantir melhores condições de usabilidade a esses indivíduos.

Estudos na área de desenvolvimento de produtos para reabilitação ou “*Tecnologia Assistiva*”, ainda têm-se apresentado pouco representativos no Brasil, principalmente nos aspectos de integração entre Design e Ergonomia.

Devido à carência de produtos assistivos, em especial as cadeiras de rodas, e a alta demanda do mercado atual, BALTAR *et al.* (2006) desenvolveram uma família completa de quatro modelos de cadeira de rodas, ou seja, a cadeira de rodas dobrável com acionamento manual (FIGURA 63-3), a rígida, a motorizada e a assistencial (FIGURA 64-3). Os vários modelos permitiram estabelecer altos níveis de adaptação ergonômica, mecânica e tecnológica, diminuindo consideravelmente até mesmo os custos do produto.

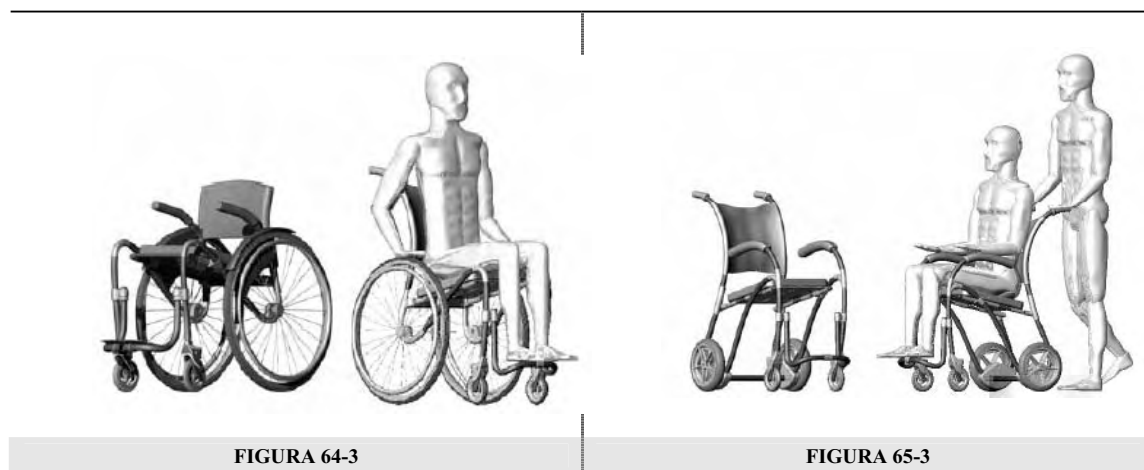


FIGURA 64-3 – Protótipos de cadeira de rodas com acionamento manual.

FIGURA 65-3 – Protótipos de cadeira de rodas assistencial.

No Brasil, particularmente, as pesquisas na área de desenvolvimento de cadeira de rodas, embora ainda sejam restritas, estão acontecendo, como os estudos de RAMOS *et al.* (2003), que apresentaram duas grandes demandas para o projeto de cadeiras de rodas no Brasil: primeiramente, o designer deve preocupar-se com o atendimento às variações dimensionais e angulares, prevendo-se as distintas situações posturais; e, depois, com a análise das funções e das necessidades dos usuários em potencial.

No caso das variações dimensionais e angulares, PANERO & ZELNIK (1989) alertam que a aplicação de dados antropométricos, no design de cadeira de rodas, deve considerar os diferentes tipos de usuários, incluindo os idosos, pois um produto baseado em dados médios da população deixaria de atender a, pelo menos, metade da demanda.

Segundo estudos de JAROSZ (1996), existem diferenças dimensionais significativas entre a população normal e a população com disfunções motoras. Além disso, apontam que o usuário de cadeira de rodas deve ser tratado como uma unidade integrada do conjunto, devendo-se classificar tal usuário e definir parâmetros projetuais específicos para o mesmo.

DAS & KOZEY (1990) determinaram medidas antropométricas para a estrutura da cadeira de rodas de adulto, tanto para homens como mulheres, com idades que variaram de 22 a 64 e de 20 a 63 anos, respectivamente, e concluíram que o dimensional baseado no assento para indivíduos adultos da população não são apropriados para os usuários idosos de cadeira de rodas.

Medidas antropométricas da base estrutural e outros fatores como, tipo do braço da cadeira de rodas, controle e dimensões gerais, devem ser consideradas para determinação da altura da superfície de trabalho, como também para satisfazer os limites biomecânicos provocados pela senescência.

Estudos de RAMOS *et al.* (2003) comprovaram que é necessário estabelecer categorias para o desenvolvimento de cadeiras de rodas e que as características do Design Ergonômico devem estar baseadas na necessidade de cada população ou indivíduos, nos dados antropométricos específicos, no acompanhamento do terapeuta e, principalmente, nos testes de usabilidade, os quais determinam a qualidade de uso e suas aplicações na relação com o usuário, garantindo ao produto bons padrões de conforto, eficiência, segurança e compatibilidade.

Com os estudos de FRANCO *et al.* (2003), foi possível verificar que os padrões antropométricos internacionais de idosos são consideravelmente diferentes dos padrões nacionais; portanto, podemos concluir que as características citadas anteriormente para o desenvolvimento de cadeira de rodas são extremamente importantes, pois podem comprometer o sucesso de um programa de reabilitação e, principalmente, as necessidades do indivíduo.

Segundo HOLDEN *et al.* (1988), o idoso requer considerações ideais e especiais para o design de assentos. Tais objetos devem oferecer conforto, segurança, facilidade para o idoso sentar-se e levantar-se e facilidade de propulsão (no caso das cadeiras de rodas).

O avanço da idade traz um número muito grande de mudanças físicas ao indivíduo e, algumas vezes, essas mudanças são acompanhadas por alguma disfunção motora ou cognitiva; portanto, estabelecer recomendações projetuais para o desenvolvimento do produto torna-se essencial, principalmente quando a aplicação do produto visa a reabilitação desse indivíduo.

Estudos de WOUDE *et al.* (2001) apontam que os fatores humanos, como o estresse, o esforço e a capacidade física devem servir de base para estudos do Design Ergonômico de cadeira de rodas no geral, e que um produto ideal deve ser composto de acessórios que complementam os equipamentos e atendam as necessidades humanas de satisfação física e psíquica.

Estes autores afirmam ainda que, para um bom desempenho na usabilidade da cadeira de rodas, são necessárias três qualidades básicas, ou seja, a força motora, o equipamento e a interação do usuário com a cadeira de rodas; portanto, as técnicas projetuais do equipamento são fatores determinantes para esse desempenho, pois o equipamento deverá ser projetado para atender às condições físicas e psíquicas do usuário e, assim, estabelecer a eficiência do sistema homem/tecnologia.

Outro fator importante que deve ser considerado no desenvolvimento de cadeira de rodas para idosos é a multi-disciplinaridade, obtida através da interação do desenvolvimento desse produto com o programa de reabilitação. Isto pode garantir aos idosos um menor tempo de adaptação e de uso desse equipamento e, em casos clínicos que sejam permanentes, uma melhor aceitação do usuário pelo uso da cadeira de rodas. Essa sinergia entre as áreas clínicas, do Design e da Ergonomia, proporciona confiabilidade e

garante ao idoso, usuário de cadeira de rodas, as condições de usabilidade básicas, relacionadas ao conforto, segurança e eficiência.

A complexibilidade do programa de reabilitação de idosos está diretamente relacionada ao grau de restrições motoras e psicológicas que esses indivíduos apresentam logo no início do tratamento; portanto, é evidente a importância da contribuição que o Design Ergonômico pode trazer para o desenvolvimento de cadeiras de rodas específicas, objetivando a redução de outras lesões músculo esqueléticas, a satisfação do usuário e, conseqüentemente, o sucesso do tratamento ou das condições fisiológicas em casos de pacientes dependentes permanentemente desse produto.

CARRIEL *et al.* (2005) afirmam em seus estudos que a cadeira de rodas, embora tecnologicamente tenha evoluído de modo considerável, resultando-se em diferentes tipos e modelos, nenhuma considera as particularidades do usuário idoso, caracterizando-se uma necessidade real e uma elevada demanda para o Design Ergonômico.

Na análise de MORAES *et al.* (2004), a autora também observa que o design de produtos para idosos ainda precisa ser melhorado, principalmente com o objetivo de diminuir os riscos de acidentes domésticos. Neste caso, parece evidente que, se técnicas projetuais do Design Ergonômico forem aplicadas no desenvolvimento do produto, isso pode influenciar em uma melhor condição de vida, permitindo que esses usuários realizem naturalmente suas AVD's sem riscos à saúde.

Por fim, observa-se que quando há a aplicação de dados específicos de uma população, no estabelecimento de recomendações para o Design Ergonômico, tem-se a expectativa de estar sendo desenvolvido um produto satisfatório, ou seja, um produto muito próximo das necessidades dos usuários.

## 3.3 IDOSO

### 3.3.1 O processo do envelhecimento

O indivíduo idoso é aquela pessoa que está vivenciando uma etapa da vida denominada envelhecimento. Essa etapa pode ser classificada em duas categorias: o envelhecimento normal e o envelhecimento patológico. SANCHEZ (2000) parte da idéia de que o período senil é constituído por mais de uma etapa. Para entender a diferença entre essas etapas, a autora primeiramente conceitua o processo do envelhecimento, citando respectivamente, as definições de Carvalho Filho (1996) e Robledo (1994), que diz que o envelhecimento humano trata-se de:

*“(...) um processo dinâmico e progressivo, no qual há alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, que vão alterando progressivamente o organismo e tornando-o mais susceptível às agressões intrínsecas e extrínsecas que terminam por levá-lo à morte”, e constitui de “(...) um processo inexorável, que, considerando-se os fatores genéticos, ambientais e psicológicos, isto é, as condições a que uma pessoa está exposta, pode ocorrer de variadas formas. O envelhecimento pode ser analisado a partir dos pontos de vista cronológico, biológico, psíquico, social, fenomenológico e funcional, cada qual com suas especificidades e respondendo diferentemente aos questionamentos em relação ao processo de envelhecer.”.*

Com base nessas definições que retratam o processo do envelhecimento, pode-se entender com maior amplitude que se tornar idoso é vital para qualquer ser humano. Algumas medidas de prevenção a esses fenômenos naturais foram tomadas e o idoso passou a ser identificado sob o ponto de vista cronológico para a Legislação Brasileira.

A Lei nº. 8.842, de 4 de janeiro de 1994, regulamentada pelo Decreto nº 1948, de 13 de julho de 1996, descreve a Política Nacional do Idoso, denominada PNI, que no seu Artigo 2º, diz: *“considera-se idoso, para todos os efeitos dessa lei, a pessoa maior de 60 anos de idade”.*

Outro documento de grande importância trata-se da Política Nacional da Saúde do Idoso, denominada PNSI, sancionado pelo Ministério da Saúde e publicado no D.O.U. em 13 de dezembro de 1999. Essa lei representa um avanço, pois complementa a PNI com o objetivo da *“promoção do envelhecimento saudável, a manutenção e a melhoria, ao máximo, da capacidade funcional dos idosos, a prevenção de doenças, a recuperação da saúde dos que adoecem e a reabilitação daqueles que venham a ter sua capacidade funcional restringida”*.

Depois de sete anos de discussão no Congresso Nacional, outro marco expresso nas Leis Federais, Estaduais e Municipais do Brasil, quanto aos direitos da pessoa idosa, é a Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003, sancionada pelo Parecer nº 1.301, de 2003 – Redação final do Projeto Lei da Câmara nº 57, de 2003 (nº 3.561, de 1997, na Casa de origem), publicado no D.O.U. em 3/10/2003, que consolida o Estatuto do Idoso.

Vale ressaltar o que diz o artigo 15º do Estatuto do Idoso, referente ao direito à saúde do idoso: *“é assegurada a atenção integral à saúde do idoso, por intermédio do Sistema Único de Saúde – SUS, garantindo-lhe o acesso universal e igualitário, em conjunto articulado e contínuo das ações e serviços, para a prevenção, promoção, proteção e recuperação da saúde, incluindo a atenção especial às doenças que afetam preferencialmente os idosos”*.

Embora que tardiamente o contexto político trouxe para a sociedade brasileira grandes avanços; porém, ainda é muito pouco se comparado com países desenvolvidos da Europa, da América do Norte e Japão. Segundo VERAS (1994), o setor público e acadêmico devem se empenhar para melhorar a situação do idoso no Brasil, que já está bem delineada pelas estatísticas publicadas. Caso isso não seja feito, a saúde da população ficará comprometida devido aos elevados custos para manutenção do programa de saúde pública. Para a Legislação Brasileira, a idade cronológica é o referencial para serem considerados idosos. O uso de um único critério (idade cronológica), segundo SALDANHA & CALDAS (2004), poderá tornar-se difícil caracterizar uma pessoa como idosa, pois, na terceira idade estão incluídos fatores socioeconômicos, demográfico e epidemiológico que diferem de uma pessoa para outra. Com base nesses fatores, o indivíduo pode ser classificado pela sua idade biológica.

Segundo LIMA FILHO & SARMIENTO (2004), a idade biológica ou o envelhecimento é influenciado pela genética do indivíduo, pelo estado de saúde, pelo ambiente, pelas atividades desenvolvidas, pelas condições materiais e financeiras, no estilo de vida, na espiritualidade, assim como na fé e na esperança de ter uma vida melhor, sendo que tais fatores podem retardar ou acelerar o processo de envelhecimento.

Muitos dos jovens e adultos não entendem que ser idoso não é estar doente. LIMA FILHO & SARMIENTO (2004) dizem que as habilidades intelectuais da linguagem e comunicação, os controles do corpo, ou seja, as capacidades motoras e de conter ou reter os fluídos, e os controles emocionais ou de expressão das emoções são competências humanas, que podem ser comprometidas pela fisiologia do processo de envelhecimento. Essas competências são exigidas pela sociedade e, se comprometidas, contribuem para estigmatizar a velhice e servir de base para os preconceitos relacionados com a terceira idade.

Com essas competências comprometidas, grande parte dos idosos, torna-se vítima de seus próprios entes queridos, que acabam decidindo, de forma errônea, os rumos da vida e os desejos desses indivíduos. Os aspectos econômicos e sociais dos idosos, como também dos produtos tecnológicos, os quais ainda são muito pouco explorados pelas empresas para atender às necessidades dos idosos, segundo MORAES *et al.* (2000), também contribuem para estigmatizar ainda mais essa população.

### **3.3.2 A Senescência Comprometida pelos Aspectos Econômicos e Sociais**

Em consequência do crescimento demográfico da população de idosos, têm ocorrido significativas transformações na estrutura social, econômica, política e cultural, as quais repercutem nas diferentes esferas da sociedade e comprometem o processo do envelhecimento saudável.

Segundo o IBGE (2002), o crescimento da população idosa é um fenômeno mundial e está ocorrendo a um nível sem precedentes (FIGURA 66-3). Tornar-se idoso, do ponto de vista demográfico, significa aumentar a expectativa de vida. O fator natural do envelhecimento depende das características próprias do biótipo de cada indivíduo, mas,

essas características são diretamente influenciadas pelos aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais.

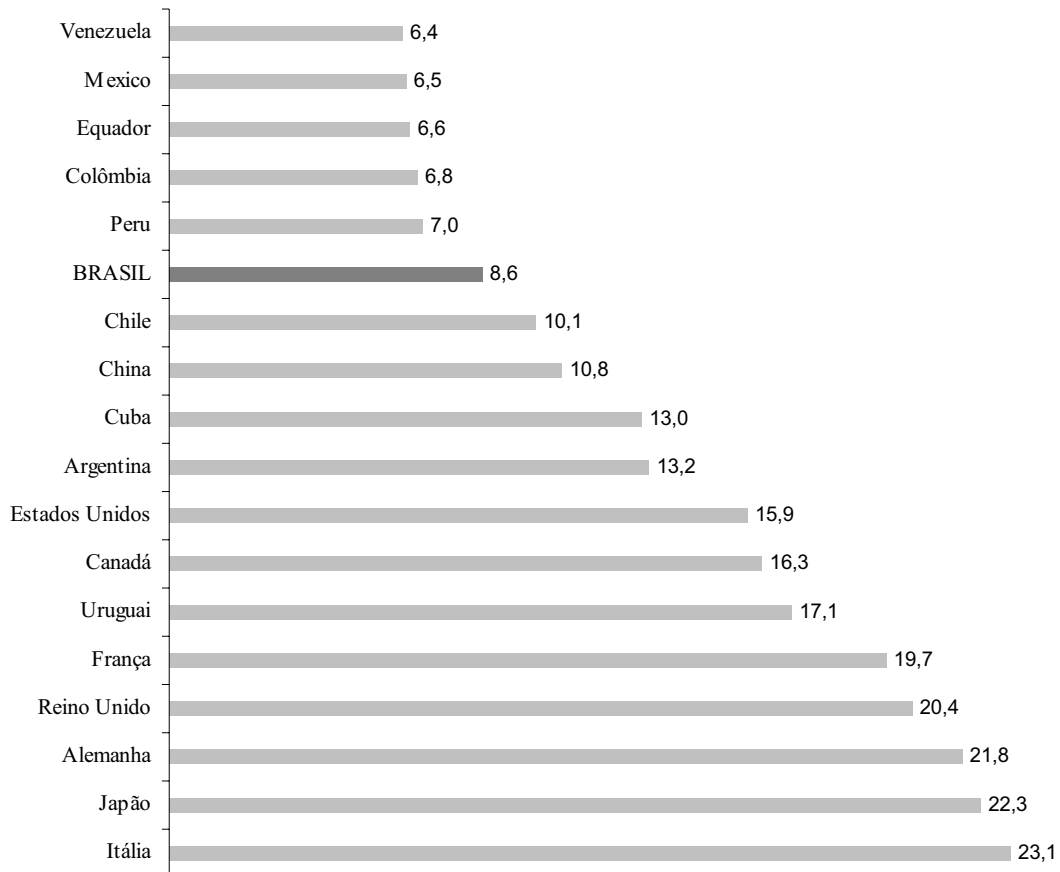


FIGURA 64-3

FIGURA 66-3 – Classificação do Brasil em consequência do percentual (%) da população idosa.

O Brasil assume uma posição intermediária em relação aos demais países da América Latina, considerando a população de idosos. Com uma população de aproximadamente 170.000.000 de indivíduos, o Brasil é representado por cerca de 14.620.000 idosos, que corresponde a 8,6% da população.

A maior representação da população idosa no Brasil está na cidade do Rio de Janeiro e Porto Alegre (FIGURA 67-3), respectivamente com 12,8% e 11,8%. Considerando os limites regionais, o sul e o sudeste ocupam o topo apresentando uma população com maior percentual de idosos.

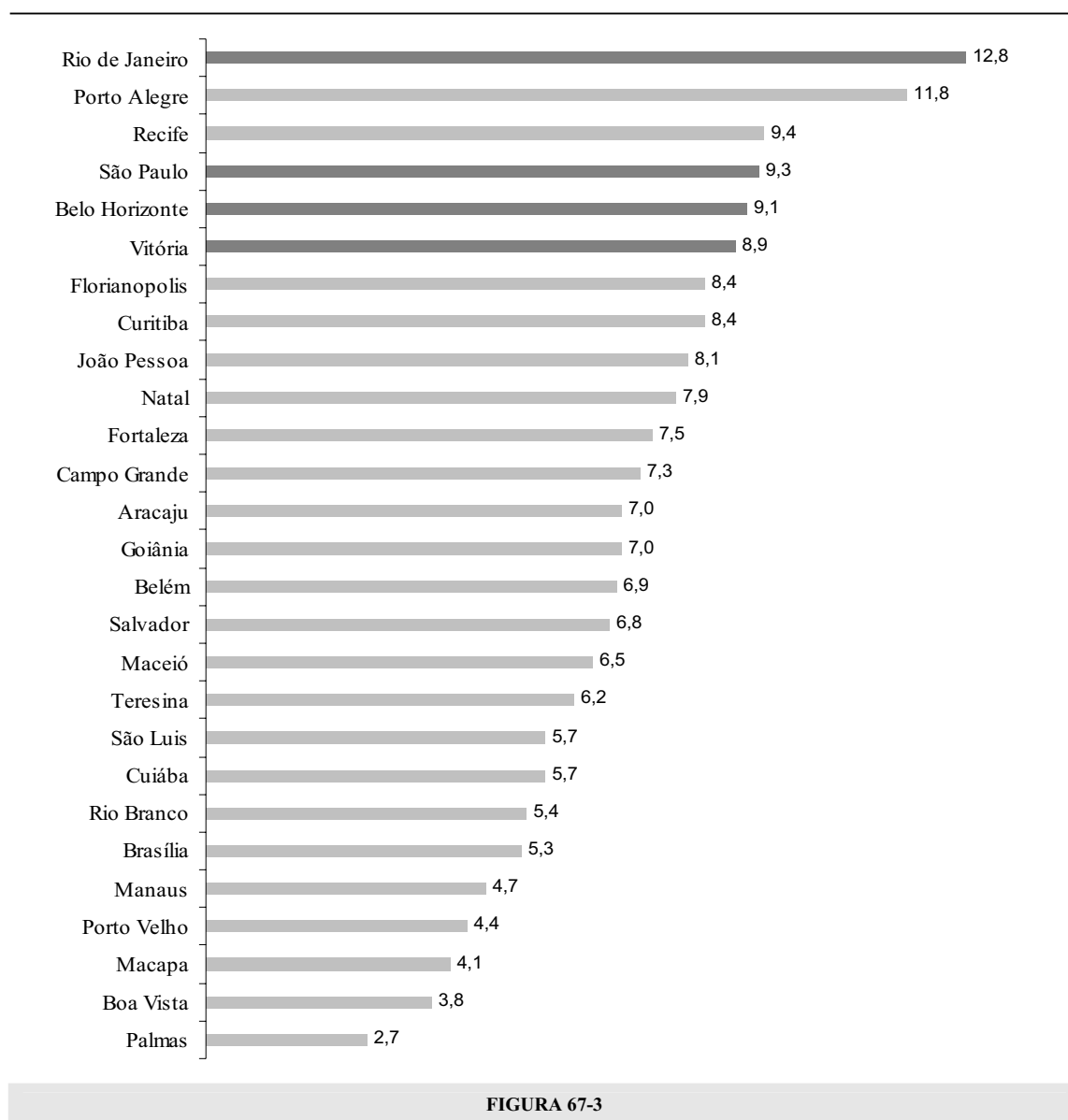


FIGURA 67-3 – Classificação das 27 Capitais Brasileiras em Relação ao Percentual (%) de Idosos.

Na década de oitenta, VERAS *et al.* (1987) tinham mapeado com detalhes a insalubridade e a precariedade socioeconômica do idoso. Na época do estudo, a insalubridade e a precariedade estavam relacionadas com as conseqüências do processo migratório e da urbanização descontrolada, que se concentrou entre a década 1970 e 80; embora a crise tenha sido alertada pela ciência, muito pouco foi feito.

Diante da problemática estabelecida pela Ciência nos anos oitenta, outros setores deveriam caminhar de forma conjunta; mas, por conseqüência de um sistema de saúde ineficiente e precário, do retardo de uma legislação específica que privilegiasse os idosos, da inobservância da indústria em oferecer equipamentos adequados, as vidas desses indivíduos se agravaram com o passar dos anos.

V. S. JOÃO PAULO pp. II (1999) define, em sua carta direcionada aos idosos - “(...) *os anciãos são guardiões de uma memória coletiva*” e se a situação atual da desvalorização do indivíduo idoso for analisada, será constatado que em alguns povos isso não acontece e o idoso além de ser respeitado por todos é valorizado e exaltado; em outros, pelo contrário, devido a um pensamento que objetiva a produtividade do homem, muitas vezes o idoso é desprezado e “(...) *os mesmos idosos são levados a perguntar-se se sua vida ainda tem utilidade*”.

Infelizmente, comprovaram-se pelos presentes estudos que, no Brasil, a questão da desvalorização do idoso, apontado por V. S. João Paulo pp. II procede; familiares acabam introduzindo o idoso, contra sua vontade, em asilos ou casas de repouso com precárias prestações de serviços e o estado de saúde desses indivíduos acaba se complicando.

Alguns dos problemas que podem acometer a saúde de um asilado e comprometer a manutenção ou reabilitação da saúde do idoso foram apontados por VERAS *et al.* (1987); a solidão, a privação da liberdade de escolha, a perda do status social, a pobreza e o baixo padrão de vida são os principais fatores de risco, principalmente, quando o asilado necessita de cuidados especiais por conseqüência de alguma debilidade músculo-esquelético e faz uso de equipamento assistivo para realização de suas AVD's.

Pode-se afirmar que esses problemas estão cada vez mais presentes em nossa sociedade, por conseqüência de a grande maioria dos indivíduos que estão vivendo o

período senil serem pessoas financeiramente um pouco acima da arbitrária linha de pobreza, estabelecida no Brasil, e defendida pelo economista Francisco Ferreira<sup>1</sup>.

Nos estudos realizados na região metropolitana de São Paulo por RAMOS *et al.* (1993), os idosos mostraram-se uma população bastante carente, sendo que 70% dos pesquisados tinham uma renda per capita de menos de 100 dólares por mês e viviam em ambientes multigeracionais, com alta prevalência de doenças crônicas e distúrbios psiquiátricos e com uma elevada proporção de pessoas com perda de autonomia, ou seja, 47% dos entrevistados necessitavam de assistência na realização das AVD's.

Os idosos, para viver de forma digna e humana, acabam direcionando quase que em totalidade seus proventos, em favor dos critérios básicos de sobrevivência própria e de seus familiares, como a alimentação e a saúde, deixando de usufruir e investir em entretenimento para tentar, de alguma forma, superar o ultrapassado sistema político e o descaso dos governantes.

Segundo SIQUEIRA *et al.* (2002) o período senil passa a ser delimitado não mais pelas transformações fisiológicas e sim pela aposentadoria. Esse advento social transforma o indivíduo de trabalhador para ex-trabalhador; de produtivo para improdutivo; de cidadão ativo para inativo. Observa-se, nessa transformação, um processo de generalização da aposentadoria; de acordo com Salgado e apontado por SIQUEIRA (2002), essa situação *“(...) cria um princípio de identidade para a velhice, definindo esse tempo da vida pela inatividade”*.

Grande parte da população e, principalmente os jovens, caracterizam a velhice como sendo o período em que o ser humano torna-se ineficiente e inútil, o que acaba desencadeando uma série de problemas. Essas qualidades pejorativas, que são atribuídas ao aposentado, podem comprometer significativamente as relações sociais e, especialmente o estado de saúde físico e mental dos indivíduos e, em conseqüência, acabam desenvolvendo a incapacidade funcional dele, tornando-o pessoa com diferentes graus de dependência.

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. FERREIRA, Francisco de Hollanda Guimarães formado pela *“The London School of Economics And Political Science”* atualmente é pesquisador em economia da PUC-Rio e defende a idéia de que: *“(...) Governo Brasileiro deve formar uma comissão o mais ampla possível de especialistas em economia social e delinear uma linha de pobreza oficial para o Brasil; isso é preciso para integrar e expandir as políticas sociais de transferência de renda e acabar com privilégios que desviam o dinheiro destinado aos pobres.”* Fonte: IETS <[http://www.iets.inf.br/article.php3?id\\_article=652](http://www.iets.inf.br/article.php3?id_article=652)>. Acesso em: 19 set. 2006.

Segundo ROSA *et al.* (2003) as incapacidades funcionais associadas ao envelhecimento só podem ser evitadas ou minimizadas quando houver o apoio pleno da família e do sistema de saúde. Os resultados da pesquisa realizada com idosos do município de São Paulo revelaram que mais da metade da população pesquisada necessitava de ajuda parcial ou total para realizar pelo menos uma das *AVD*'s. Os autores ainda ressaltam que as intervenções genéricas às doenças incapacitantes são menos eficientes do que as intervenções que visam, primeiramente à prevenção, pois o enfoque dado a essas doenças supõe uma abordagem mais ampla e específica para entender quais os fatores que levaram o indivíduo ao estado de incapacidade.

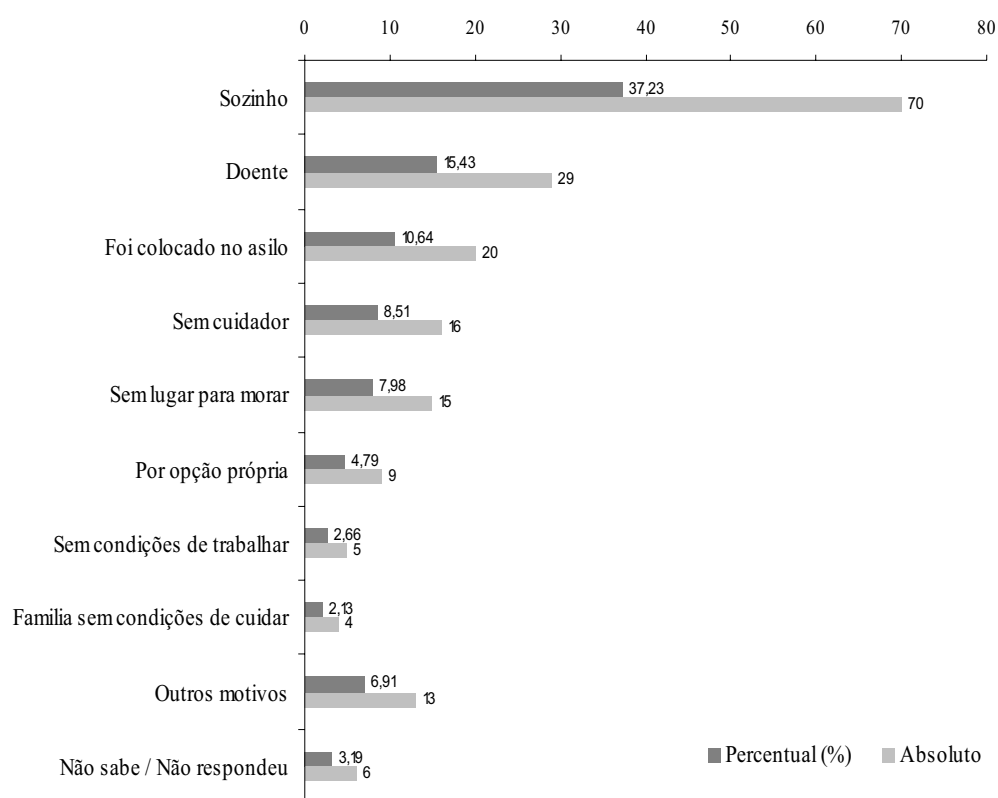
A incapacidade, diante das afirmações acima citadas, pode ser minimizada com intervenções que visem à prevenção ou, em situações mais específicas, a reabilitação do indivíduo. Para REBELATTO (2004), a “(...) *prevenção é uma maneira de atuar antes que o problema sobre o qual se quer intervir ocorra, e para impedir sua ocorrência, mesmo que em graus mínimos*”; e, para KUMAR (1992), reabilitação refere-se ao estudo das disfunções humanas de ordem neurológicas, psíquicas, sociais e músculo-esquelético, e seu tratamento será por meios físico-químicos ou psicossociais, porque tais disfunções estão relacionadas a diversas formas e intensidade de incapacidade.

Embora as aplicações da ergonomia associado ao design ainda sejam arbitrárias diante de intervenções clínicas, PASCHOARELLI *et al.* (2005) sugerem propostas e conceitos metodológicos básicos para o Design Ergonômico, especialmente para a concepção de produtos que visam à prevenção e ou à reabilitação; os autores afirmam que esses conceitos mostram-se essenciais e significativos, tanto para o desenvolvimento de produtos seguros, confortáveis e eficientes, quanto para disponibilizar recursos para que a reintegração de incapacitados à sociedade ocorra de forma digna e humana.

Uma pesquisa realizada na região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul aponta que 64,9% dos idosos institucionalizados são do gênero feminino, e o predomínio das faixas etárias está acima dos 70 anos. HERÉDIA *et al.* (2004), diante dessa situação de reintegração, questionou o motivo do asilamento, perguntando a 188 sujeitos asilados porque eles estavam morando em um asilo e, segundo as autoras, as respostas estavam diretamente relacionadas à perda da autonomia e independência (FIGURA 68-3).

Devido a essa perda de autonomia e pelos idosos necessitarem de cuidados e não terem condições financeiras suficientes para suprir as necessidades de alimentação, vestuário, saúde, moradia, cuidador, entre outros, acabam perdendo a condição de morar ou ficar sozinhos; o fato de não poder mais trabalhar, ficar doente ou de precisar de alguém que cuide, acaba colocando o idoso numa situação de dependência e cria a necessidade do asilamento.

Embora 4,8% dos pesquisados tenham respondido que foi por opção própria, a esses motivos somam-se a falta de um lugar para morar com a família ou fora dela, como também a falta de condições da família para exercer o papel de cuidador; e, mesmo as respostas não revelando exatamente um motivo do asilamento, mas o fato de terem sido asilados não por decisão pessoal, mas por decisão de algum familiar.



**FIGURA 68-3**

FIGURA 68-3 – Motivos de Asilamento entre 188 Idosos da Região Nordeste do RS – 2002.

Diante das reflexões sobre o envelhecimento demográfico e as conseqüências que os fatores econômicos e sociais transferem para a população, pretende-se, com esse estudo, minimizar as diferenças sociais e sugerir soluções para o impasse que cerca o fenômeno da velhice e da precariedade dos equipamentos médico-hospitalares, especificamente das cadeiras de rodas.

As necessidades de ampliação e aprofundamento do debate sobre a questão do envelhecimento da população, podem fortalecer a introdução tanto de novos conceitos teóricos e práticos quanto de métodos para a prática projetual do Design Ergonômico de produtos, em especial para as “*Tecnologias Assistivas*”.

### 3.4 ENFERMIDADES DA SENESCÊNCIA

Para CALDAS (2004, in: SALDANHA & CALDAS, 2004), o conceito de fragilidade é um importante parâmetro na área do envelhecimento, pois estabelece critérios para determinar quando e em que situações um idoso necessita de apoio.

A fragilidade é definida por HAZZARD *et al.* (2003) como a vulnerabilidade que o indivíduo apresenta aos desafios do próprio ambiente. Esta condição é observada em pessoas com mais de 80 anos ou naqueles mais jovens, que apresentam uma combinação de doenças ou limitações funcionais que reduzem sua capacidade de adaptarem-se ao estresse causado por doenças agudas, hospitalizações ou outras situações de risco.

Considera-se um idoso frágil aquele que possui, por exemplo, dificuldade para locomover-se, incapacidade, quedas freqüentes. Um idoso frágil trata-se de uma pessoa dependente e que necessita de cuidados médicos; porém, o grau de fragilidade pode ser ainda maior se, aliados a essas características, forem oferecidos para a sua assistência equipamentos inadequados e não específicos às condições físicas.

As principais características de fragilidade do ser humano são: a idade avançada, a perda de autonomia e a presença de doenças crônicas ou síndromes geriátricas. São consideradas síndromes geriátricas: a instabilidade e quedas, imobilidade, deterioração cognitiva, déficit sensorial, incontinência e iatrogia.

Com base no crescimento populacional dos idosos, MAKENZIE *et al.* (1990) apontam para meados do século XXI uma estimativa para a população, dizendo que das

pessoas que serão acometidas por trauma 40% serão representadas por idosos. Raina Petal e Johansson B *et al.*, conforme citado por SOUZA & EGLESIAS (2002), observaram em suas respectivas pesquisas que o trauma por queda, ou seja, as fraturas e a precariedade das cadeiras de rodas representam um grande problema para a saúde dos idosos.

Com o intuito de minimizar risco acidentário, em consequência da fragilidade do idoso cadeirante, busca-se, a partir do estudo das síndromes geriátricas, uma relação com as necessidades de usabilidade das cadeiras de rodas e objetiva-se apresentar contribuições que possam ser adequadas às tecnologias assistivas, visando a estabelecer um produto com características preventivas às complicações dessas síndromes, como também a manutenção ou reabilitação plena do estado de saúde do idoso.

### 3.4.1 Alterações Morfológicas e Funcionais

As principais consequências do envelhecimento são as alterações morfológicas e funcionais. Essas alterações podem acometer uma maior fragilidade do idoso, principalmente, devido à necessidade do idoso ter que ser assistido por uma cadeira de rodas, pois se sabe que esses equipamentos disponíveis no mercado não possuem características específicas às condições físicas desses indivíduos.

Segundo MOTTA (2004, in: SALDANHA & CALDAS, 2004) as alterações morfológicas que ocorrem com o envelhecimento podem ser descritas de acordo com o órgão ou sistema. Segue abaixo as consequências das principais alterações dos órgãos e sistemas do idoso, que exige uma reflexão do ponto de vista do Design, por manter um vínculo com as características das cadeiras de rodas:

- Alterações no *Sistema Nervoso Autônomo* causam diminuição dos reflexos;
- Alterações na *Composição Corporal* refere-se à diminuição da massa e aumento da gordura;
- Alterações no *Aparelho Respiratório* causam redução da capacidade vital e do volume da reserva respiratório, ou seja, a pressão de CO<sub>2</sub> se mantém, mas a pressão de O<sub>2</sub> baixa, podendo causar uma hipoxemia latente frente a um esforço;
- Alterações no *Aparelho Gênito-urinário* causam hipertrofia prostática, podendo ser responsável por retenção urinária, incontinência e infecção.

- Alterações no *Aparelho Locomotor* causam fragilidade óssea, redução da massa e da elasticidade muscular, menor capacidade de contração das fibras musculares e menor força, levando a uma sensação de fraqueza muscular;
- Alterações da *Altura dos Discos Intervertebrais* causam variações na estatura, aumento da cifose e alterações da lordose lombar.

Conforme apresentado pela tabela AP. 01.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.186), Kemmerling, em 1991, *apud* KROMER (1994) correlacionou as alterações morfológicas e funcionais do processo do envelhecimento com as principais enfermidades que acometem os idosos; analisando a tabela pode-se direcionar o desenvolvimento dos produtos, buscando melhorar essas manifestações de debilidade física, associando com o Design Ergonômico dos produtos.

Devido a essas alterações morfológicas e fisiológicas que ocorrem com o processo do envelhecimento, os idosos tornam-se mais suscetíveis ao aparecimento de patologias, principalmente aquelas devidas aos processos degenerativos. Muitas vezes, essas patologias podem exigir, além das prescrições medicamentosas, características específicas ao produto e cabe ao designer sugerir soluções para essas necessidades.

### **3.4.2 Demanda para Design de Cadeira de Rodas em Relação às Patologias.**

#### *3.4.2.1 Diabetes Mellitus*

Segundo GALHARDO e ÀVILA (2004, in: SALDANHA & CALDAS, 2004), a *Diabetes Mellitus* é um distúrbio da secreção de insulina produzida pelo pâncreas. As principais manifestações clínicas são: emagrecimento, excesso de urina, muita sede e fome, cansaço permanente, visão turva e dificuldade de cicatrização.

A hipoglicemia é uma das mais graves complicações do tratamento do diabético, podendo causar perda de consciência, irritação, tontura, confusão mental, tremores, dormência nos lábios e língua, sudorese, entre outras. Devido a esses sintomas os médicos recomendam para os pacientes idosos diabéticos, um cartão de identificação, contendo nome, endereço, medicação de que esteja fazendo uso e telefone para contato familiar e clínico.

Os clínicos também recomendam o cuidado com os pés de idosos diabéticos, devido à diminuição da sensibilidade térmica, algia e tátil, o que pode levar as lesões nos pés com graves repercussões, como: infecções, feridas e amputações, em consequência da dificuldade de cicatrização.

A idade avançada está diretamente relacionada com a dificuldade de cicatrização, alerta SOUZA & IGLESIAS (2002), e a prevenção das complicações continua sendo a parte fundamental nos cuidados com as feridas, que surgem devido à desnutrição, imobilidade e doenças sistêmicas, que podem favorecer as úlceras de decúbito. Juntamente com as medidas terapêuticas, tentar minimizar a pressão nas áreas de superfície de contato pode favorecer a cicatrização.

Em consequência da *Diabete Mellitus*, algumas demandas para design são apresentadas pela tabela AP. 02.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.187). Essas demandas podem ser aplicadas em projetos de cadeira de rodas como um recurso preventivo às complicações do estado de saúde do idoso.

#### 3.4.2.2 Distúrbios Músculo-esqueléticos

O sistema músculo-esqueléticos inclui ossos, articulações, músculos, tendões, ligamentos e bursas do corpo, sendo que as funções deste sistema são proteções, apoio, locomoção, armazenamento de minerais e produção de calor.

No processo de envelhecimento, há redução do número de fibras musculares e, conseqüentemente, diminuição da massa muscular, ou massa magra do corpo, comprometendo a força muscular, levando o idoso à imobilidade, disfunção física e perda de vontade e alegria de viver. A inatividade conduz o enrijecimento das articulações, perda de força para pequenos esforços, perda de equilíbrio e alteração postural, aumentando o risco de queda.

As alterações no sistema músculo esquelético, que constituem uma das principais queixas dos idosos, podem ser provocadas por diversas doenças como, por exemplo, artrose, gota, fibromialgia, osteoporose, artrite reumatóide e outros tipos de reumatismo.

No idoso, as doenças que constituem maiores riscos à morbi-mortalidade, segundo BERTONCINI e WALLBACH (2004, in: SALDANHA & CALDAS, 2004), são: a

osteoporose, a osteoartrose, a fibromialgia e a prevenção de quedas. Proporcionar espaços adequados para a marcha, desobstruindo os obstáculos e disponibilizar artefatos que possam auxiliá-lo em suas AVD's, tornando as tarefas mais simples e dentro dos limites físicos de cada indivíduo, pode favorecer o estado de saúde e uma melhor qualidade de vida.

A osteoporose é o enfraquecimento progressivo dos ossos, com perda de massa óssea e as conseqüências são fraturas e deformidades ósseas. Uma das recomendações médicas é tomar alguns minutos do Sol pela manhã para ativar a Vitamina D, pois, o procedimento auxilia o cálcio do sangue ser absorvido pelo osso.

Osteoartrose ou osteoartrite trata-se da perda da integridade da cartilagem articular, sendo que sua causa pode ser por lesão traumática ou inflamatória. Neste caso, as articulações mais afetadas são: as mãos, a coluna cervical, a coluna lombar, os quadris, os joelhos e os pés (que suportam todo o peso do corpo), apresentando os seguintes sintomas: dor, dificuldade de movimentos e redução da capacidade de realizar as AVD's.

Considerando que a perda da força muscular geralmente está ligada à falta de exposição ao Sol e às disfunções do sistema músculo-esquelético, algumas sugestões para o projeto de cadeira de rodas são apresentadas pela tabela AP. 02.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.187).

### 3.4.2.3 Infecção Urinária

A infecção urinária pode ser definida como sendo a presença de microorganismos nas vias urinárias, incluindo uretra, bexiga, próstata, sistema coletor e rins. A Infecção do Trato Urinário, denominada pela sigla “ITU”, GUILHERMINO (2004, in: SALDANHA & CALDAS, 2004), aponta que a probabilidade dessa enfermidade é mais comum no idoso do gênero masculino.

Embora a sociedade médica seja adversa ao uso de sonda vesical, por aumentar o risco do aparecimento de infecções urinárias, recomendam-se cuidados higiênicos rigorosos e seguir as orientações da enfermagem, quanto ao seu manuseio, quando seu uso for necessário.

A sondagem vesical pode ser dita de alívio, quando há a retirada da sonda após o esvaziamento vesical, ou de demora, quando há a necessidade de permanência da mesma e a utilização de um sistema fechado de drenagem, que consiste no uso de uma sonda ou cateter de demora, um tubo de conexão e uma bolsa coletora que possa ser esvaziada através de uma válvula de drenagem, para reduzir o risco de infecção.

Diante dessas considerações clínicas, observa-se que o design pode assumir inovações para a cadeira de rodas, desenvolvendo itens que permitirá uma melhor adaptação e uma qualidade de vida para os indivíduos que apresentam a necessidade do uso de sonda vesical de demora. Seguem algumas considerações apresentadas pela tabela AP. 02.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.187) para o design de cadeira de rodas.

#### 3.4.2.4 Doenças Cardíacas

Embora as doenças do coração possam surgir em qualquer fase da vida, elas apresentam uma maior incidência na medida em que os anos passam. De acordo com MUSSE (2004, in: SALDANHA & CALDAS, 2004), as doenças cardíacas são: hipertensão arterial, as coronariopatias, a revascularização do coração, as insuficiências cardíacas e as arritmias cardíacas, e podem ser controladas a partir de mudanças de hábitos alimentares, diminuição do peso, atividade física e, se necessário, por medicamentos.

No geral as doenças do coração irão provocar um mal-estar no peito devido aos esforços físicos e o idoso deverá ser socorrido imediatamente, principalmente se estiver sofrendo uma parada cardíaca; portanto, pode-se oferecer, como medida preventiva, a partir do design, alguns itens e/ou acessórios os quais estão descritos pela tabela AP. 02.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.187).

#### 3.4.2.5 Acidente Vascular Cerebral (AVC)

Com incidência maior no idoso do gênero masculino, segundo dados do Ministério da Saúde, o AVC é a segunda causa de mortalidade no Brasil e a principal causa de incapacidades graves, como as incapacidades motoras e de linguagem.

Segundo CALDAS *et al.* (2004, in: SALDANHA & CALDAS, 2004), para uma melhor reabilitação, deve-se ter atenção com os horários de remédios, usar posições certas para deitar, sentar e levantar o paciente, permitir movimentos como: estender a perna e dobrar os braços, evitar a imobilidade para não possibilitar a formação de escaras, oferecer bastantes líquidos.

Estudos de MONTENEGRO *et al.* (2004), referentes aos efeitos colaterais bucais dos medicamentos em idosos, os resultados apontaram que, 43,4% dos sujeitos analisados sofriam algum tipo de alteração nas glândulas salivares, sendo que desses, 84,3% apresentaram xerostomia e 9,9% hipersalivação. O pesquisador conclui o estudo dizendo que os efeitos colaterais provocados pela medicação influenciam na qualidade de vida dos idosos, trazendo sérios problemas para a saúde desses indivíduos.

Diante dessas considerações, CALDAS *et al.* (2004, in: SALDANHA & CALDAS, 2004), sugerem algumas recomendações a objetos que podem auxiliar os pacientes na realização de suas *AVD's*; tais recomendações serão transcritas e consideradas, principalmente aquelas que apresentarem fortes ligações com o design de cadeira de rodas:

- Cadeiras de rodas adaptadas para o banho, para facilitar a tarefa do cuidador e do próprio paciente;
- Se o paciente apresentar hipersalivação, deve-se proteger o peito e disponibilizar um recipiente ao alcance do paciente, onde possa cuspir.
- A mão paralisada pode ficar edemaciada (inchada) se ficar para baixo e pressionada por algum objeto ou pelo próprio corpo; nesse caso, recomenda-se o uso de apoios de travesseiros ou almofadas para que a mão fique para cima.
- Os talheres devem ter seus cabos adaptados com esponjas para facilitar a pega;
- Cadeiras muito baixas devem ser adaptadas com blocos de madeiras sob seus pés para facilitar a pessoa levantar-se;
- O uso de roupas largas, sem botões, fáceis de serem vestidas, com fechos na frente e de preferência com velcro;

Transformando as preocupações com a reabilitação e as recomendações a objetos do dia-a-dia, em demanda para design de cadeiras de rodas, pode-se possibilitar, aos idosos com AVC, uma alternativa para a sua qualidade de vida como também dos seus cuidadores. Segue na tabela AP. 02.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.187) alguns itens da cadeira de

rodas que podem ser resolvidos a partir do design, com o objetivo de atender as necessidades dos pacientes com AVC.

#### 3.4.2.6 Parkinsonismo e Doença de Parkinson

Doença de Parkinson e Parkinsonismo não são sinônimos, mas apresentam os mesmos sintomas clássicos como: bradicinesia, rigidez, tremor e instabilidade postural. Os sintomas da doença de Parkinson foram descritos pela primeira vez em 1817. Segundo BARBOSA (2004, in: SALDANHA & CALDAS, 2004), o médico inglês, Dr. James Parkinson, registrou os sintomas, os sinais e a evolução da patologia e publicou um artigo intitulado “*Ensaio sobre a paralisia agitante*”.

A “*Paralisia Agitante*” foi caracterizada pela presença de movimentos trêmulos involuntários, diminuição da força muscular, tendência à inclinação do tronco para frente, alterações da marcha; mais tarde, o neurologista francês, Jean-Martin Charcot, relatou outros sintomas como a demência, em alguns casos. Charcot foi o pioneiro em utilizar a denominação doença de Parkinson em homenagem ao Dr. James Parkinson.

Principal manifestação clínica da doença de Parkinson, nos sistemas motores, psico-neurológicos, e sistêmicos, os quais constituem o motivo de grande desconforto e incapacidade, ainda segundo BARBOSA (2004, in: SALDANHA & CALDAS, 2004), deve ser tratada com uma abordagem terapêutica apropriada de medidas não farmacológicas:

- Tremor: primeiro ocorre em um dos membros superiores ou em um lado do corpo e assim permanece por períodos variáveis de tempo e após algum tempo o outro lado também é acometido podendo aparecer no queixo, na cabeça e nos lábios;
- Rigidez: o aumento do tônus muscular torna os músculos mais tensos e contraídos e o paciente se sente rígido e com pouca mobilidade o que pode causar alterações na postura, normalmente encurvada ou inclinada para frente.
- Acinesia e Bradicinesia: acinesia refere-se à redução dos movimentos e bradicinesia significa lentidão na execução do movimento, exigindo maior esforço para levantar-se de uma cadeira, por exemplo.

- Instabilidade Postural: músculos não sustentam a cabeça que fica fletida sobre o tronco, e este, sobre o abdome, e os membros superiores são mantidos ligeiramente para frente ou para trás, dificultando o equilíbrio e propiciando a perda do reflexo para a readaptação postural.
- Depressão: normalmente, o tratamento específico adotado pelos especialistas são medicamentos antidepressivos para o controle desses sintomas.
- Sialorréia: Maior dificuldade de deglutir a saliva.
- Distúrbios Cognitivos: embora a maior parte dos pacientes com Doença de Parkinson não apresentem declínio intelectual, alguns pacientes relatam dificuldades com memória recente, dificuldades na realização de cálculos, na atenção e concentração com atividades que requerem orientação especial, como estabelecer os horários da medicação.
- Tonturas: principalmente quando o paciente se levanta, podem ser sinais de queda de pressão arterial dependente da postura (hipotensão ortoestática).

A doença de Parkinson é uma afecção essencialmente motora; entretanto, o aparecimento de dores musculares nas regiões dos ombros, braços, membros inferiores e região lombar, são comuns, em consequência dos tremores, da rigidez e as alterações posturais, os quais resultam no aumento da atividade muscular e provocam dores e fadiga muscular.

BARBOSA (2004, in: SALDANHA & CALDAS, 2004) ressalta, ainda, que para manter os pacientes com doença de Parkinson nas melhores condições clínicas e com o máximo grau de independência funcional possível, faz-se necessária uma abordagem interdisciplinar.

Recursos terapêuticos, como uma cadeira de rodas com alto grau de especificidade às necessidades patológicas da doença de Parkinson, podem ser desenvolvidos a partir do design, principalmente, se os itens relevantes apontados pela tabela AP. 02.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.187) forem considerados.

#### 2.4.2.7 Outras Doenças Crônicas

Embora outras doenças crônicas, como a doença de Alzheimer, câncer, doenças do trato gastrointestinal, doenças pulmonares, depressão e fatores psicológicos, que também acometem os idosos, sejam patologias que distanciam da necessidade do uso de cadeira de rodas para a reabilitação, perceberam-se algumas necessidades específicas, principalmente, no que se refere ao bem-estar e na qualidade de vida desses usuários.

As especificidades das cadeiras de rodas, objetivando o bem-estar dos pacientes em relação a essas doenças supramencionadas, podem ser observadas pela tabela AP. 02.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.187).

Outras considerações apontadas, segundo LIMA FILHO & SARMIENTO (2004), diz que os idosos podem ter má circulação nos pés e nas mãos; portanto, recomendam-se meias e luvas de lã; boinas sobre carecas; mantas para joelhos e pernas; xales e cachecóis para as costas e pescoço. Os autores também recomendam que objetos de uso pessoal, de preferência, devem ser bem coloridos, bem vistosos, para serem rapidamente encontrados; evitar o preto, cinza e marrom escuro.

As recomendações especificadas acima influenciam, consideravelmente, no bem-estar e na usabilidade da cadeira de rodas, principalmente, se os acréscimos dimensionais provocados por essas vestimentas não forem considerados no projeto. Além desses acréscimos dimensionais, devem-se prever proteções aos sistemas mecânicos, para que roupas não enrosquem, causando acidentes.

Para SOUZA & IGLESIAS (2002) fazer a mobilização precoce de idosos vítima de traumas, através de exercícios e do uso de cadeira de rodas, torna-se bastante representativo para que o paciente saia o quanto antes do leito e faça a deambulação.

Portanto, cadeiras de rodas são tecnologias que devem estar de acordo com características específicas do usuário para que em situações inusitadas, como um trauma, não contribuam para invalidez, imobilidade e interferência plena das AVD's, necessitando, portanto, de atenção e cuidados especiais.

Atrelado a um estudo antropométrico dos idosos e as inferências de melhorias projetuais para cadeira de rodas, apontadas neste tópico, as quais consideraram as enfermidades da senescência, trata-se de uma estratégia positiva para melhorar o bem-estar físico e psíquico do idoso e objetiva estar ajudando esses indivíduos não somente a tratar a enfermidade, mas, a eliminá-la ou a diminuir consideravelmente a sua progressão.

## 3.5 ASPECTOS ANTROPOMÉTRICOS

### 3.5.1 Conceituação e Histórico da Antropometria

A antropometria é o estudo da forma e do tamanho do corpo humano, concluiu RODRIGUEZ-AÑEZ (2000), baseando-se na definição de ROEBUCK (1975): “(A antropometria é a) *Ciência da mensuração e a arte da aplicação que estabelece a geometria física, as propriedades da massa e a capacidade física do corpo humano. O nome deriva de “anthropos”, que significa homem, e “metrikos”, que significa ou se relaciona com a mensuração*”.

Segundo Roebuck, Kromer e Thomson, em 1975, *apud* MELO & SANTOS (2000) a origem da antropometria física é relatada nas experiências das viagens de Marco Pólo de 1273 a 1295, as quais revelaram um grande número de raça humana que se diversificou pelo tamanho do corpo e altura. Essas experiências de Marco Pólo certamente contribuíram para a evolução da antropometria; mas, foram os estudos de Linneo, Buffon e White *apud* PANERO & ZELNIK (1989) que marcaram o início dessa ciência, que mais tarde foi chamada de “*Antropometria Racial Comparativa*”, cujo objetivo era mostrar a diferença das proporções corporais entre as várias raças humanas.

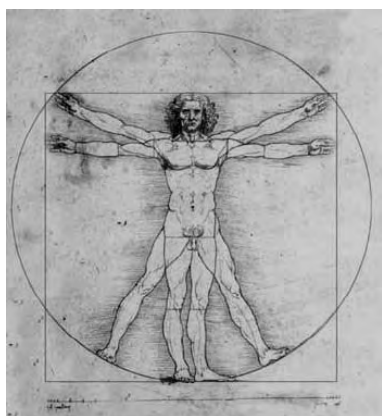


FIGURA 69-3



FIGURA 70-3



FIGURA 71-3

FIGURA 69-3 – “*L’Uomo di Vitruvio*” – “O Homem de Vitruvius”.

FIGURA 70-3 – Leonardo da Vinci (1452-1519).

FIGURA 71-3 – Obra-prima de Leonardo da Vinci: “*A Monalisa*”.

PHEASANT (1996) cita fatos históricos de preocupações com a antropometria que datam de antes do Renascimento, como: o importante trabalho de Albrecht Dürer (1471-1528), “*Os Quatro Livros das Proporções Humanas*”, que retrata a diversidade dos humanos através de ilustrações; e o clássico “*L’Uomo di Vitruvius*” (FIGURA 69-3) que Leonardo da Vinci (1452-1519) (FIGURA 70-3 e 71-3) construiu, baseando-se nos trabalhos do arquiteto romano Marcus Lucius Vitruvius Pollio (séc. I a.C.).

Baseando-se nos estudos de Leonardo Pisano Fibonacci (1170-1250), o arquiteto Le Corbusier (1887-1965) cria uma teoria de proporções com o “*Modulor*” (FIGURA 72-3); essa teoria desenvolvida, segundo LOPES FILHO & SILVA (2003), visava simplificar o uso das proporções humanas em projetos. Le Corbusier (FIGURA 73-3) considerava complicada a existência e uso de dois sistemas de medida: o anglo-saxão e o métrico decimal.

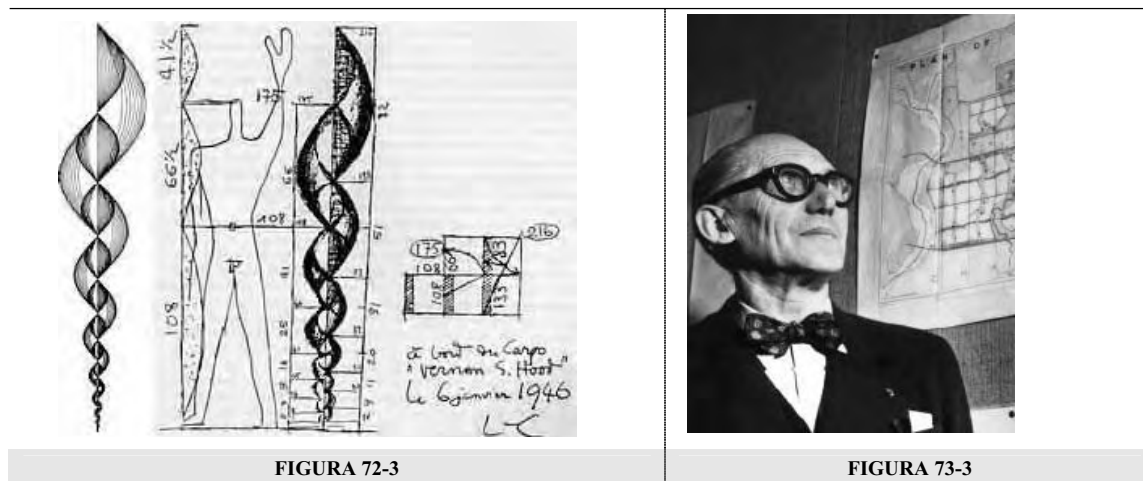


FIGURA 72-3 – “*Modulor*” de Le Corbusier.

FIGURA 73-3 – Le Corbusier (1887-1965).

Ernest Neufert em 1969 *apud* POSSEBON (2004) critica fortemente a teoria das proporções de Le Corbusier, considerando o *Modulor*, não como um sistema de proporções humanas, mas como um catálogo de medidas irregulares; para POSSEBON (2004) isso não invalida e nem desqualifica o processo geometrizador de Le Corbusier, muito menos a riqueza formal e funcional de sua arquitetura.

Para adaptar um equipamento a pessoas com diferentes dimensões corporais, são necessários dados e procedimentos adequados. Há dados de várias populações disponíveis na bibliografia especializada. Para desenvolver produtos para populações específicas, como a dos idosos brasileiros, dados antropométricos podem ser estimados a partir de dados disponíveis, desde que o designer considere cuidadosamente as características dessa população. Porém, se houver a necessidade de confiabilidade nos dados e que envolva a seleção de percentis da população, obrigatoriamente esses dados deverão ser coletados de acordo com procedimentos padronizados.

### **3.5.2 Considerações Antropométricas do Idoso**

O desempenho das funções motoras na senescência, por exemplo, é um dado significativo para estabelecer recomendações antropométricas e, conseqüentemente, projetuais para o desenvolvimento de novos produtos médico-hospitalares.

BOSI (2003) afirma que as características antropométricas estão relacionadas com a saúde dos indivíduos, e devem ser consideradas mesmo que a grande variabilidade das medidas corporais entre os indivíduos idosos, ainda não esteja plenamente consolidada.

A antropometria do idoso representa um desafio para a sociedade científica, pois, para consolidar o dimensional antropométrico do idoso deverá ser levada em consideração a diversidade étnica, o sexo e, principalmente, a faixa etária desses indivíduos.

Por um lado, para garantir o melhor desempenho entre o ser humano e a tecnologia desenvolvida, todo o equipamento deveria ser projetado considerando as dimensões corporais de um indivíduo em particular; esse procedimento já é plenamente utilizado pela Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD) em São Paulo e pela Rede de Hospitais Sarah Kubitschek de Brasília, em casos clínicos específicos.

Aplicar e integrar aos equipamentos deste gênero, critérios funcionais pré-estabelecidos pela especialidade médica ou fisioterápica, priorizam o atendimento e garantem com maior confiabilidade o sucesso de um programa de reabilitação.

Por outro lado, como os centros de atendimento, que oferecem esse tipo de serviço, são restritos a determinada região do país, e estão direcionados a um determinado tipo de enfermidade e/ou público alvo, essa pesquisa visa a corroborar, oferecendo uma alternativa

para fabricantes de cadeira de rodas que desejam oferecer ao mercado equipamentos que condizem com as necessidades de seus clientes, especificamente considerando os fatores antropométricos dos idosos.

Para BALTAR (2006), o estudo antropométrico, juntamente com o estudo de mercado e das pressões corporais, que são provocadas pela interface humana e objeto, são bases para desenvolver cadeiras de rodas com um bom design. Após definir pontos estratégicos na cadeira de rodas, o estudo antropométrico auxilia no desenvolvimento, melhorando sua funcionalidade, suas características ergonômicas, de estética e de resistência; porém, a análise antropométrica deverá estar vinculada ao percentil da população, ao biótipo e ao sexo do indivíduo.

Para a coleta de 26 variáveis antropométricas, FRANCO *et al.* (2003) testaram um modelo de antropômetro construído em madeira e foi constatado, através desse estudo preliminar, que um equipamento com essas características, que é específico para a coleta antropométrica infantil segundo SILVA (1997), poderia comprometer a confiabilidade dos dados antropométricos dos idosos.

Os autores perceberam que a ineficiência desse equipamento estava relacionada com o desgaste pelo tempo de uso, com as dimensões do equipamento que desfavoreciam a boa usabilidade e, principalmente, por não apresentar dispositivos para fixação e padronização da postura sentada do idoso, pois, os indivíduos dessa faixa etária não mantinham a postura estática desejada por longos períodos.

O “*Institute for Consumer Ergonomics*” (1981) da Faculdade de Tecnologia de Loughborough, Inglaterra, conhecendo a problemática das especificações das variáveis antropométricas dos idosos e de pessoas com debilitação físico-motora, desenvolveu uma cadeira específica para coletar os dados com precisão e estabeleceu um padrão antropométrico de 25 variáveis, que contempla a posição em pé e sentada.

Segundo IIDA (2005), a indústria moderna ainda precisa de medidas antropométricas específicas e cada vez mais detalhadas e confiáveis; certamente o estudo da antropometria do idoso, quando aplicada no desenvolvimento projetual de cadeiras de rodas, favorece não só a indústria, mas toda a população que vivencia o processo de envelhecimento, pois, neste processo, observa-se uma gradativa perda da força e da mobilidade, tornando os movimentos musculares mais fracos, lentos e de amplitudes

menores. Isso se deve ao processo de perda da elasticidade das cartilagens e de calcificação, como já foi visto anteriormente.

SILVA *et al.* (2006) recomendam, devido à variabilidade das dimensões de uma população, obter um valor do índice de variação que abranja em torno de 90% da população relevando, então, as dimensões dos 5% menores e dos 5% maiores.

Como é inviável, do ponto de vista técnico e de custo/benefício, elaborar um projeto para 100% da população, as recomendações desta pesquisa fundamentar-se-à na distribuição percentual da população de 5 e 95%, ou seja, tentará satisfazer as necessidades da maioria dos indivíduos, tomando como base as medidas que são representativas da grande maioria.

FRANCO (2005) concluiu os estudos e apresentou um “*Banco de Dados Antropométrico de Idosos*”, com 27 variáveis coletadas de uma amostra composta de 190 sujeitos, sendo 140 do gênero feminino e 50 do gênero masculino, que abrangeu as faixas etárias de idosos com idade acima de 50 anos, tendo seu limite representado por indivíduos de 88 anos de idade para ambos os gêneros. Dessas variáveis, 21 são significativas para o projeto de cadeira de rodas.

Percebeu-se, na revisão das variáveis antropométricas, que não há uma preocupação da comunidade científica na padronização da identificação das variáveis; portanto, com base na pesquisa de FRANCO (2005), achou-se conveniente padronizar a pesquisa em questão, utilizando a mesma nomenclatura utilizada pelo pesquisador brasileiro.

Os valores antropométricos também são apresentados em diferentes unidades de medidas, ora em milímetros, ora em centímetros, ora em metros e até em polegadas; portanto, para que todos os dados pudessem ser comparados e estivessem dentro do “*Sistema Internacional de Unidades*” (SI), as referências citadas neste estudo estarão convertidas para o sistema métrico e adotou-se o centímetro (cm), para representar as variáveis antropométricas; quando necessário, o arredondamento matemático foi utilizado para representar as casas centesimais desses valores.

Particularmente, para este estudo, um código foi utilizado para representar essas 21 variáveis antropométricas, o qual será mantido em todas as tabelas antropométricas revisadas neste estudo.

Diante dessas considerações, as variáveis: peso corpóreo, estatura e envergadura, só serão apresentadas as das referências nacionais; portanto, os 21 valores antropométricos do dimensional do idoso brasileiro, proposto por FRANCO (2005), podem ser apreciados pelas tabelas AP. 03.3-A e AP. 04.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.188 e p.189).

Baseado em Contini & Drillis e Roozbazar *apud* IIDA (2005), que desenvolveram respectivamente fórmulas para as estimativas de comprimentos de partes do corpo em função da estatura em 1966 e 1977, CASTRO (2003) da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF (Engenharia de Processos de Produção), desenvolveu um software, denominado “*Antroprojeto*” (FIGURA 74-3) e (FIGURA 75-3).

IIDA (2005) recomenda certa restrição no uso dessas fórmulas, sendo válidas para estimativa inicial e abordagem geral do sistema, pois este tipo de aplicação não considera as particularidades de um público específico, como no caso, os idosos usuários de cadeira de rodas.

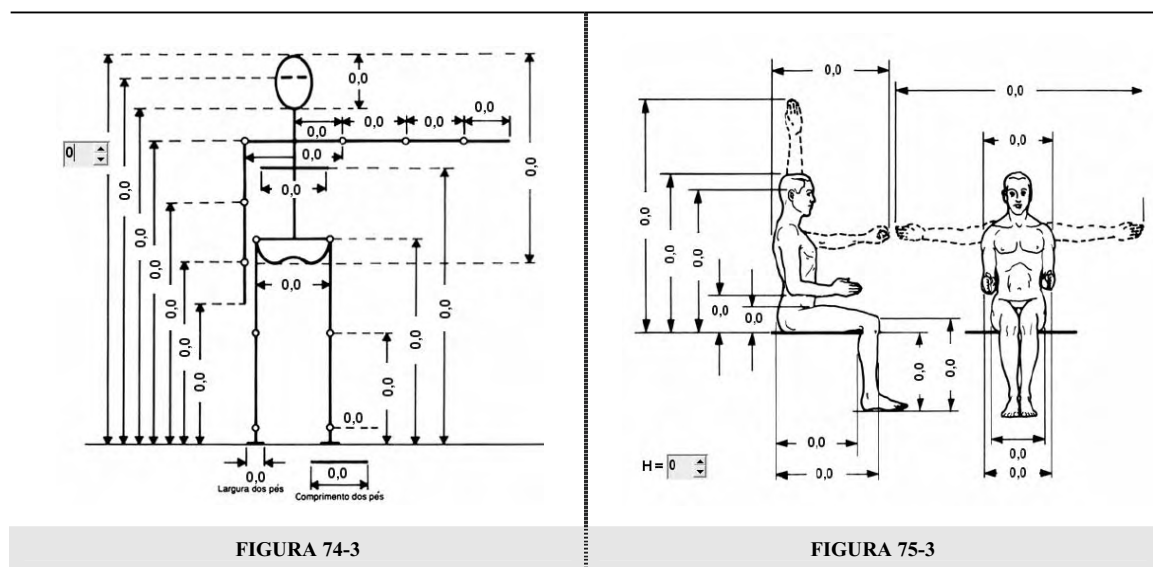


FIGURA 74-3 – Referências antropométricas oferecidas pelo “*Antroprojeto*” na posição em pé.

FIGURA 75-3 – Referências antropométricas oferecidas pelo “*Antroprojeto*” na posição sentada.

Para comparar com os dados brasileiros, TILLEY (2005), apresenta uma coletânea de dados antropométricos estáticos de 98% da população idosa norte americana, conforme apresentado pela tabela AP. 05.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.190). As variáveis

antropométricas apresentadas por esta tabela, consideram tanto a posição em pé quanto sentada, do idoso masculino e do idoso feminino, respectivamente, com percentil 99 e percentil 1, e cuja faixa etária está entre 65 a 79 anos. O autor ainda ressalta que as medidas dos tecidos corporais não se relacionam com a estatura.

KOTHIYAL & TETTEY (2000) estudaram 22 dimensões corporais de idosos australianos, tanto do gênero masculino quanto do gênero feminino e, na análise comparativa com outras populações, comprovou-se que há diferenças significativas no dimensional do corpo do idoso australiano em relação a outras etnias.

Por exemplo, a profundidade poplítea, sendo a dimensão mais crítica para o projeto de assento de cadeira de rodas, obteve um coeficiente de variação acentuado no indivíduo do gênero masculino; através da compilação das variáveis relevantes para o projeto de cadeira de rodas resgata-se pela tabela AP. 06.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.191) os dados antropométricos mais significativos desse estudo.

Após correlacionar os dados antropométricos dos idosos australianos, KOTHIYAL & TETTEY (2001), também estabeleceram algumas recomendações para o design ergonômico de mesas e cadeiras para escritório; embora essas recomendações não sejam específicas para o design de cadeiras de rodas, é interessante avaliar o critério utilizado, pelos autores, para estabelecer essas recomendações.

Para estabelecer a altura de um assento de cadeira de escritório para um idoso em 400 mm, por exemplo, foi utilizada a dimensão da altura poplítea sentada do indivíduo de percentil 5, do gênero feminino, somando-se com uma altura padrão do salto do sapato de 45 mm. Já para definir a altura do encosto dessa cadeira, o dimensional relacionado foi a dimensão da altura do ombro do indivíduo de percentil 95%, do gênero masculino.

Para estabelecer recomendações projetuais para o projeto de cadeira de rodas, as variáveis antropométricas deverão ser correlacionadas para determinar uma tolerância dimensional mais aceitável para os elementos mecânicos do produto, pois se o diâmetro da roda, estrutura do chassi, altura do descanso dos pés, apoios para cabeça, entre outros itens, não estiverem dentro dos limites, poderão gerar sérios riscos ao cadeirante.

Pode-se inferir, inicialmente, a partir da proposta de KOTHIYAL & TETTEY (2001), que as considerações dimensionais de cadeira de rodas apresentadas pela TABELA

01-3, podem ser determinadas, relacionando a dimensão antropométrica com o que se deseja no produto.

As variáveis indiretas como vestimentas e sapatos, devem ser considerados, como também o percentual do indivíduo, pois se o dimensional exigido no desenvolvimento do produto não estiver adequado, o indivíduo irá sofrer sérios riscos ergonômicos.

**TABELA 01-3**

<b>Considerações Dimensionais para Assento/Encosto de Cadeira de Rodas</b>				
<b>Dimensão do Produto</b>	<b>Antropometria</b>	<b>Percentil</b>	<b>Gênero</b>	<b>Considerar</b>
Altura do assento	Altura poplíteia	P5	F	Sapato
Largura do assento	Largura do Quadril	P95	M	Roupa
Profundidade do assento	Sacro   Poplíteia	P50	M	Roupa
Altura do encosto	Assento   Cabeça	P95	M	-
Largura do encosto	Largura dos Ombros	P95	M	-

P5=Percentil 5%; P95=Percentil 95%; F=Idoso feminino; M=Idoso masculino;

Fonte: KOTHIYAL & TETTEY (2001).

Os estudos de ANNIS (1996) apresentados pela tabela AP. 07.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.192) fornecem recomendações antropométricas para o design de produtos; segundo o autor, as pesquisas antropométricas seriam mais confiáveis se fossem realizadas num âmbito nacional. Devido à variabilidade entre homens e mulheres, comprovou-se também que o dimensional antropométrico sofre significativas modificações com os efeitos do envelhecimento.

A influência da antropometria, quando aplicada ao design de produto, especificamente nos projetos de cadeira de rodas, pode parecer mínima em se tratando das alterações provocadas pelo envelhecimento; porém, o produto assume uma característica original própria quando desenvolvido com base na antropometria, pois se as particularidades desse público forem consideradas, o produto assume automaticamente critérios de conforto, segurança e usabilidade mais adequados.

WARD & KIRK (1967) pesquisaram, em 1964, na Inglaterra, 100 idosos especificamente do gênero feminino. O objetivo do estudo foi comparar com dados publicados em 1960, quando foi utilizada uma amostra de 78 indivíduos, também do gênero feminino. Do ponto de vista estatístico há três dimensões críticas: a estatura, a altura da cabeça a partir do assento e a altura poplíteia.

A altura da cabeça, a partir do assento, e a altura poplíteia são dimensões bastante significativas no design de cadeira de rodas; porém, segundo os autores, as discrepâncias encontradas nesse estudo não afetariam no design de produtos, se os dados fossem tirados tanto do estudo de 1960, quanto do estudo de 1964, mesmo não havendo compatibilidade entre as faixas etárias dos indivíduos das amostras.

Já para STOUT (1981), as faixas etárias dos indivíduos de uma amostra são extremamente importantes para estabelecer um padrão antropométrico e as idades devem ser compatíveis, se o objetivo for ter dimensões padronizadas. Os idosos com 65 anos de idade, ou mais, representam vários subgrupos de indivíduos distintos, que apresentam fatores humanos especiais, pois cada faixa etária apresenta dimensões inferiores significativas para o design, em relação à população em geral.

Para consolidar a afirmação, o autor apresenta dezoito variáveis antropométricas, tanto para idosos do gênero masculino, quanto do feminino, que foram coletadas pela pesquisa norte-americana, no período de 1960 a 1962, e publicadas pela “*Vital and Health Statistics*”, nos anos de 1965 e 1973; encontram-se na tabela AP. 08.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.193) algumas dessas referências antropométricas que são relevantes para o design de cadeira de rodas.

PANERO & ZELNIK (1989) apontam para o problema do baixo número de sujeitos pesquisados de alguns estudos e especifica que os dados antropométricos de idosos que estão disponíveis, idôneos para um designer são os da “*National Health Survey*”, pois apresentam diversos percentis de uma boa amostragem de idosos com idade acima dos 79 anos.

Embora alguns autores recomendem dados antropométricos específicos, o estudo de KELLY & KROMER (1990), referente à antropometria geriátrica, não pode ser descartado, pois além de apresentarem uma análise comparativa entre as fontes antropométricas existentes, os autores fazem uma série de recomendações para o design, preocupando-se

com os riscos iminentes em ambientes e mobília, que possam causar queda e fraturas em pessoas idosas, principalmente, quando o indivíduo faz uso de muletas ou cadeira de rodas.

Do Instituto de Ergonomia Ocupacional da Universidade de Nottingham, na Inglaterra, SMITH, NORRIS & PEEBLES (2000) elaboraram um completo manual antropométrico do idoso, contribuindo para o design com 217 variáveis e considerações antropométricas. Os dados são referentes a indivíduos com idade acima de 50 anos e representantes de diversos países, como: Inglaterra, Canadá, China, Dinamarca, Finlândia, França, Itália, Japão, Malásia, Holanda, Suécia e EUA.

Abaixo uma referência dos variáveis Sacro | Poplítea e Altura Poplítea (TABELA 02-3) de quatro etnias, cujas variáveis apresentam forte relação com o projeto de assento de cadeira de rodas.

**TABELA 02-3**

<b>Variáveis Antropométricas dos Idosos Ingleses, Canadenses, Japoneses e Holandeses.</b>						
País	Faixa Etária	Gênero	ID-16 = Sacro   Poplítea		ID-18 = Altura Poplítea	
			P5	P95	P5	P95
Reino Unido	65-74	M	44,72	54,51	40,28	49,01
		F	43,86	53,7	36,54	44,92
Canadá	65-69	M	43,0	53,1	36,1	44,6
		F	40,3	50,1	32,8	41,0
Japão	60-69	M	39,66	47,59	ND	ND
		F	38,97	46,21	ND	ND
Holanda	65-69	M	46,5	54,7	42,2	52,7
		F	45,8	51,8	38,7	46,0

Nota: Valores expressos em cm; M=masculino; F=feminino; P=percentil; ND=não disponível;

Fonte: SMITH, NORRIS & PEEBLES (2000).

Segundo FRANCO (2005) a variável Sacro | Poplítea refere-se à distância entre a região alta sacral e a fossa poplíteia em contato com a borda anterior do assento; e a Altura

Poplítea refere-se à distância da planta dos pés até a borda anterior do assento com os joelhos e tornozelos fletidos à 90°.

O estudo de MOLENBROEK (1987) pesquisou vinte e cinco dimensões antropométricas de 822 indivíduos idosos da Holanda e depois comparou seus resultados com as referências antropométricas da Inglaterra e da Alemanha, especificamente a DIN 33402, apresentados pelas tabelas AP. 09.3-A e 10.3-A (Ver respectivamente em APÊNDICE A – p.194 e p.195).

Após comparar os valores médios das variáveis, deduziu-se uma diferença significativa, entre os idosos holandeses e os outros povos. Considerando o dimensional corporal médio dos idosos holandeses, tanto do gênero masculino quanto do feminino, as variações encontradas no dimensional que estabelece uma interface com o projeto de cadeira de rodas, foram:

- Entre os idosos ingleses: a altura do cotovelo a partir do assento tem uma diferença maior que 1 cm abaixo do valor médio; na altura poplítea sentada; na largura do quadril e na profundidade poplítea, obteve um diferencial acima de 1 cm em relação ao valor médio; o dimensional da altura cervical ficou abaixo de 1 cm e entre o valor médio.
- Entre os idosos alemães: a largura do quadril, à altura do cotovelo a partir do assento, altura poplítea sentada, obteve uma diferença maior que 1 cm abaixo do valor médio e a profundidade poplítea com diferença maior que 1 cm acima do valor médio.

Com esse estudo pôde-se comprovar que mesmo sendo populações pertencentes a um mesmo bloco geográfico, há diferenças significativas no dimensional antropométrico. Essas recomendações, quando aplicadas indiscriminadamente, para desenvolver produtos específicos, podem comprometer o desempenho ergonômico e a usabilidade; outros estudos apontam que os fatores antropométricos estão diretamente relacionados com a etnia.

McPHERSON *et al.* (1978) comprovaram, a partir de uma amostra de 500 negros norte-americanos, que a estatura dessa população com faixa etária de 50 a 104 anos sofrem variações a cada 20 anos. Essas variações chegam a atingir, em sua totalidade, 4,2 cm para os negros do gênero masculino e 3,3 cm para os negros do gênero feminino. Comparando

os dados com a população americana branca, todos os grupos, com exceção dos negros femininos, tende a diminuir de altura com o envelhecimento.

Pode-se verificar, também, essa influência do fator étnico, através do trabalho de KROEMER *et al.* (1994). Após uma revisão da literatura, o pesquisador apresentou dados antropométricos médios de adultos e seus respectivos desvios padrões.

Os dimensionais da estatura, da altura do sentado, da altura do joelho (sentado) e do peso, de dezesseis povos incluindo o Brasil, foram apresentados pelos autores conforme apresentado pela TABELA 03-3, cuja tabela mostra as populações que apresentava dados mais representativos para o design de cadeiras de rodas.

**TABELA 03-3**

Panorama Antropométrico da População Internacional Adulta										
População	Gênero	n	ID-1		ID-2		ID-3		ID-18	
Argeliana (1990)	Feminino	666	61,3	(12,9)	157,6	(5,5)	79,5	(5,0)	48,7	(3,6)
Italiana (1991)		753	58,0	(8,3)	161,0	(6,4)	85,0	(3,4)	49,5	(3,0)
Egípcia (1987)		4960	62,6	(4,4)	160,6	(7,1)	83,8	(4,3)	49,9	(2,5)
Jamaicana (1991)		30	67,6	ND	174,9	ND	85,6	ND	ND	ND
Turca, Rural (1991)		47	69,1	(13,8)	156,6	(5,2)	79,2	(3,8)	48,6	(2,7)
Turca, Urbana (1991)		53	65,9	(13,0)	156,3	(5,5)	78,6	(0,5)	47,1	(0,5)
Brasil (1988)	Masculino	3076	ND	ND	169,9	(6,7)	ND	ND	ND	ND
Irlandesa (1991)		164	73,9	(8,7)	173,0	(5,8)	91,1	(3,03)	50,8	(2,7)
Italiana (1991)		913	75,0	(9,6)	173,3	(7,1)	89,6	(3,6)	54,1	(3,0)
Jamaicana (1991)		123	67,6	ND	164,8	ND	83,2	ND	ND	ND
Turco, Militares (1991)		5108	63,3	(7,3)	170,2	(6,0)	88,8	(3,4)	51,3	(2,8)
ID-1=Peso Corpóreo		ID-2=Estatura		ID-3=(Assento   Cabeça)			ID-18= Altura Poplítea			

Nota: Valores em cm e (\*) representam desvio padrão; Peso em kg; ND=não disponível; n=tamanho da amostra; ID=idoso;

Adaptado de: KROEMER (1994).

IIDA (2005) alerta para o uso de tabelas antropométricas disponíveis pela bibliografia. A recomendação é que antes de aplicá-las, deve-se sempre verificar certos fatores que influem nos resultados dessas medidas, tais como: a etnia, profissão, faixa etária, época e condições especiais, ou seja, se as medidas se referem às pessoas vestidas, nuas, semi-nuas, com sapatos, descalças e assim por diante.

As dimensões antropométricas devem sofrer correções conforme o tipo de vestimenta, principalmente para desenhos de assentos. Se existir uma condição que exija acomodação do homem percentil 99 e da mulher percentil 1, TILLEY (2005) recomenda, acrescentar o dimensional das roupas mais pesadas para o homem mais alto e as roupas mais leves para a mulher mais baixa, conforme apresentado pela TABELA 04-3.

**TABELA 04-3**

<b>Acréscimo Dimensional devido às Vestimentas</b>					
Ref.	Dimensão	Homens		Mulheres	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno
ID-4	Cotovelo   Punho	1,00	5,00	0,50	2,50
ID-8	Circunf. Abdominal	2,30	4,30	0,75	2,50
ID-9	Largura Quadril	1,30	5,00	0,65	2,50
ID-10	Largura dos Acrômios	2,00	10,00	1,00	5,00
ID-12	Altura Sentada	0,25	6,00	0,25	7,00
ID-15	Altura da Coxa	1,30	2,50	0,75	2,00
ID-17	Sacro   Joelho	2,00	7,50	1,50	4,50
ID-19	Largura do Pé	1,30	2,50	0,75	1,30
ID-20	Comprimento do Pé	3,30	3,80	1,30	3,80
◇	Largura da cabeça	Nua	5,00	Nua	7,50
◇	Profundidade da cabeça	Nua	5,00	Nua	7,50
◇	Largura entre os joelhos	0,75	1,00	0,25	0,25

Nota: Valores em centímetros (cm); ◇=variáveis sem referência ID; ID=idoso;

Fonte: Humanscale 1/2/3 (1974) *apud* TILLEY (2005).

DIFFRIENT *et al.* (1974) recomendam correções aos valores antropométricos devido ao uso de roupas, principalmente para desenhar sistemas que envolvam assento; o uso de roupa de verão ou de inverno pode comprometer o conforto, a segurança e a eficiência do projeto, especialmente se essas correções antropométricas não forem consideradas no projeto.

Em conseqüência do estado biológico, os idosos são acostumados a agasalhar-se mais por sentir mais frio, tanto no verão quanto no inverno. A cadeira de rodas e o idoso cadeirante fazem parte de um sistema integrado de assento; portanto, devido às vestimentas, devem ser levados em consideração no projeto os acréscimos dimensionais, para que as características ergonômicas não interfiram de forma negativa nesse sistema.

Conforme foi estabelecido no início deste Capítulo, será apresentado, respectivamente, pelas tabelas AP. 11.3-A e 12.3-A (Ver respectivamente em APÊNDICE A – p.196 e p.197), um quadro comparativo da antropometria dos idosos nacionais e estrangeiros, tanto do gênero masculino, quanto do feminino.

As dimensões antropométricas corrigidas em conseqüência das vestimentas podem ser vistas pelo quadro AP. 13.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.198). Este quadro poderá servir de base dimensional para o design de cadeira de rodas e outros objetos que sejam específicos para idosos, pois os valores antropométricos estão de acordo com os percentuais 5% e 95% da população, conforme sugerido por pesquisas já consolidadas.

### 3.5.3 A Antropometria do Idoso Aplicada ao Design de Cadeira de Rodas

O dimensional antropométrico do idoso facilita o projeto de equipamentos que visa a atender com mais comprometimento as necessidades físicas e cognitivas do indivíduo. Considerando especificamente a cadeira de rodas, temos algumas publicações no Brasil que apontam padrões dimensionais para o projeto desse objeto; porém, nenhuma considera as particularidades dos idosos.

Embora no Brasil ainda sejam restritos e pequenos os produtos específicos para os idosos, certamente haverá um crescente interesse industrial por recomendações dessa natureza, pela representatividade comercial dessa classe e, principalmente, por exigências que a própria classe virá a estabelecer nos próximos anos.

Os dimensionais das variáveis de cadeira de rodas foram todos padronizados para o centímetro (cm), tanto valores sugeridos por normas, quanto os sugeridos por pesquisadores do assunto. O objetivo de utilizar o centímetro (cm) para representar essas variáveis é de facilitar a compreensão entre resultados antropométricos de idosos já estabelecidos pelo tópico anterior e os que serão sugeridos neste tópico para a cadeira de rodas.

Para padronizar a nomenclatura das variáveis dimensionais da cadeira de rodas, tomou-se como referência a Norma Brasileira NBR 9050:2004 da ABNT, que trata de recomendações de “*Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos*”; porém, como a norma especifica apenas dimensões referenciais para cadeira de rodas, algumas nomenclaturas foram criadas, conforme apresentadas pela tabela AP. 14.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.199).

TILLEY (2005) apresenta um padrão dimensional para o design de cadeira de rodas, apresentado pela TABELA 05-3. Cabe ao projetista avaliar os dados e correlacionar com as necessidades exigidas pelo projeto; embora a largura e o comprimento estejam condizentes com normas mundiais de acessibilidade, as particularidades antropométricas do idoso não foram consideradas, dificultando muito a projeção de um produto que atenda às necessidades específicas de conforto e usabilidade.

Diante dos dados até então especificados da antropometria de idosos, se compararmos o dimensional da altura do assento de 48,50 cm, recomendada pela TABELA 05-3, com os valores antropométricos já definidos e corrigidos (Ver AP. 13.3-A – p.76;

p.198), percebe-se que essas referências dimensionais não iriam atender nem a população de percentil 5, pois a altura poplíteia referente ao idoso de 5º valor percentual está em torno de 35,50 cm.

**TABELA 05-3**

<b>Especificações Norte Americana para Dimensionais de Cadeira de Rodas</b>		
Dimensão	Valores	Ilustração
A	Altura dos pegadores	
B	Altura dos braços	
C	Altura do colo	
D	Altura do assento	
E	Altura dos dedos dos pés	
F	Nível dos olhos	
G	Largura total	
H	Comprimento total	
I	Altura apoio dos pés	

Nota: Dimensões em cm; G=Distância entre os aros de propulsão da cadeira de rodas;

Fonte: TILLEY (2005).

Conclui-se, a partir desta comparação, que as cadeiras de rodas, tanto nacionais, quanto internacionais, não estão dentro do padrão assistencial específico de que a população idosa necessita, comprometendo o desempenho desses indivíduos na realização de suas AVD's, como também gerando riscos físicos e ergonômicos à saúde do idoso cadeirante.

A Norma Brasileira ABNT NBR9050 não só estabelece padrões dimensionais para cadeira de rodas como também, para parâmetros antropométricos do indivíduo sentado em uma cadeira de rodas; foram utilizadas as medidas de 5% e 95% da população brasileira. Para estabelecer esses critérios, nota-se na comparação dos dados apresentados pelas tabelas AP. 15.3-A e AP. 16.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.200 e p.201), que a NBR9050 também não privilegia os idosos brasileiros.

MOLENBROEK & ZHANG (2005) também se mostraram preocupados com relação à problemática dessa interface tecnológica e, após uma revisão dos dados

antropométricos da população de idosos, apresentaram sete dimensões gerais para o design de cadeira de rodas.

Na TABELA 06-3, estão apresentadas as dimensões referentes ao percentil 1 e 99 da antropometria do idoso e, para estabelecer a profundidade, altura e largura do assento da cadeira de rodas o designer deve aplicar ao dimensional antropométrico sugerido, um adicional referente à altura do salto de sapato, às vestimentas e ao grau de conforto desejado.

Como comprovou MOLENBROEK & ZHANG (2005), o dimensional antropométrico é determinante para estabelecer critérios dimensionais para o design de cadeira de rodas, especialmente para aquelas que irão assistir idosos em suas AVD's. Grande parte das cadeiras de rodas, atualmente disponíveis no mercado, além de não atender a esses requisitos dimensionais básicos, carregam uma estética pejorativa de incapacidade e tristeza.

**TABELA 06-3**

<b>Dimensões Antropométricas Relevantes para o Projeto de Cadeira de Rodas</b>				
<b>P1</b>	<b>P99</b>	<b>Dimensão</b>	<b>Adicional</b>	<b>Produto</b>
42,9	58,3	Profundidade Poplítea	-5 cm	Profundidade do Assento
34,4	51,6	Altura Poplítea Sentada (Parte inferior da coxa)	+ altura do salto do sapato	Altura do Assento
31,6	45,4	Largura do Quadril (Sentado)	+ roupas + conforto	Largura do Assento
17,7	29,9	Altura do Cotovelo (a partir do assento)		Altura da Porta-braço
36,2	57,0	Largura Costas		Largura do Encosto
79,8	101,5	Altura da Cabeça (a partir do assento)		Altura do Suporte de Cabeça
45,7	65,1	Altura Cervical		Altura do Encosto

Nota: Dimensões em cm; P1 e P99 referem-se a 1º e 99º valores percentuais;

Fonte: MOLENBROEK & ZHANG (2005).

Segundo BAXTER (1998), os produtos devem ser projetados para transmitir sentimentos e emoções que sejam benéficos aos seus usuários; um produto não deve deixar

de atender os desejos não declarados de seus usuários, as necessidades ergonômicas básicas, os fatores de excitação e de desempenho; portanto, para o design de cadeira de rodas critérios estéticos devem ser repensados.

### 3.5.4 Assento para Cadeira de Rodas: Questão do Design Ergonômico

#### 3.5.4.1 A Importância da Estética dos Assentos

O assento, desde a Antigüidade, refere-se a um objeto de extrema importância no contexto da História, por provocar mudanças no comportamento humano. CHARLOTTE & PETER FIELL (1997) catalogaram mil importantes assentos, desenvolvidos durante o século XX. Para citar alguns exemplos clássicos, temos os representados pela (FIGURA 76-3) a seguir.



FIGURA 76-3 – Importantes cadeiras do Século XX.

Criados por designers renomados e considerados obras de arte, grande parte desses assentos são utilizados exclusivamente para compor cenários decorativos ou para representar a arrogância e a vaidade de seres humanos abastados da sociedade. Esses assentos marcaram época, retratando criatividade, estilo, tecnologia, arte e, embora a construção de muitos desses assentos não fossem fundamentados em conceitos de Design Ergonômicos, havia uma preocupação em proporcionar conforto e bem-estar no ato de sentar.

*“Clement Meadmore, arquiteto e crítico de arquitetura e design, afirmou em seu livro, “The Modern Chairs, Classics in Production”, que a “Poltrona Mole” ou “Sheriff” (FIGURAS 77-3 e 78-3), de Sérgio Rodrigues, é um dos 30 assentos mais importantes dos últimos 100 anos”.*



FIGURA 77-3

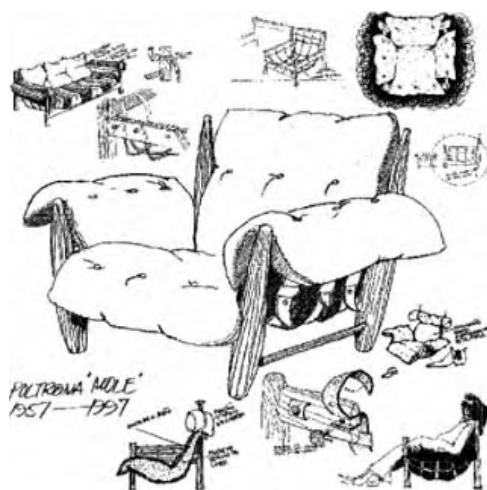


FIGURA 78-3

FIGURA 77-3 – Poltrona mole de Sérgio Rodrigues em imbuía e couro natural (1963).

FIGURA 78-3 – Ilustração da Poltrona mole.

Segundo Corllet, em 1989 *apud* IIDA (2005), a aparência estética influencia no conforto e no bem-estar cognitivo; porém a simples tarefa de sentar-se e levantar-se de um assento pode se tornar um exercício dispendioso e estressante. Os idosos, em sua grande maioria, apresentam sérias restrições físicas como problemas articulares, debilidades

musculares na sustentação do tronco, problemas circulatórios e falta de coordenação motora, o que dificultaria muito o uso de uma “*Poltrona Mole*”, por exemplo, em consequência do seu desenho e estilo.

Como se comprovou pela revisão antropométrica, o estudo do assento é bastante complexo e específico, por haver pessoas de diferentes tamanhos e proporções, como também diferentes aplicações, fatores que provocam certas restrições no ato de projetar, principalmente quando se objetiva buscar conforto, bem-estar físico e psíquico para a maior parte da população.

Para atender às restrições físicas dos idosos e minimizar as limitações na usabilidade provocadas pelos assentos de cadeira de rodas, serão considerados os conceitos do Design Ergonômico na especificação do melhor assento, como também para os três elementos básicos que sustentam essa interface tecnológica, ou seja, o encosto, os apoiadores de braços e pés e o apoio para a cabeça.

#### 3.5.4.2 Aspectos Críticos Morfológicos dos Assentos

Segundo PANERO & ZELNIK (1989) e IIDA (2005) problemas de dimensionamento do assento como, assento muito alto ou muito baixo, muito curto ou muito longo, podem provocar problemas como pressão na parte inferior tanto da coxa quanto da perna e instabilidade na postura sentada; portanto, algumas considerações essenciais para o conforto e o bom desempenho dos assentos são apontadas a seguir:

- O assento deve permitir variações na postura;
- Ter resistência, estabilidade e durabilidade;
- Especificidade no uso do assento;
- Encosto e apoiadores de braços devem ajudar no relaxamento;
- Trata-se de um sistema integrado quando utilizado com bancadas;

Quando esses princípios elementares são comparados aos assentos de cadeiras de rodas existentes hoje no mercado, comprova-se a absoluta falta de segurança, conforto e eficiência, requisitos essenciais que, se não apresentados, comprometem a saúde do idoso, como também do cuidador, devido às atribuições ligadas a esta função.

As cadeiras de rodas utilizadas na assistência a um idoso, possuem assentos que imobilizam seus usuários, apoiadores de braços que atrapalham os enfermeiros nos cuidados com o paciente; os encostos são rígidos e desconfortáveis, apoios para o relaxamento da cabeça são praticamente inexistentes.

A precariedade dos elementos mecânicos como: o mau dimensionamento, os ajustes incoerentes, materiais mal selecionados, elementos de fixação e de sustentação inadequados e com baixa durabilidade, alta incompatibilidade na interface com outros objetos, como, por exemplo, bancadas em geral, porta-malas de automóveis, acesso a elevadores e ambientes públicos, entre tantos outros, comprometem a movimentação tornando-se um objeto muito instável, e caracterizado popularmente pelos usuários como um “*monstro de rodas*”.

Todas essas inadequações do assento e de seus elementos auxiliares comprometem as vantagens da postura sentada, consumindo mais energia, aumentando a fadiga, provocando posições fora da área de conforto e dores nos músculos e ossos.

Segundo KROEMER & GRANDJEAN (2005), o principal problema de dores nas costas está relacionado à sobrecarga que a coluna vertebral (FIGURA 79-3) e os músculos das costas sofrem com as várias posições inadequadas do sentado; a causa mais comum do problema está no desgaste do disco intervertebral (FIGURA 80-3), geralmente causado pelo processo do envelhecimento.

Embora os membros inferiores não estejam sofrendo esforços na posição sentada, IIDA (2005) alerta para um outro ponto crítico, ou seja, todo o peso do tronco acima da bacia (FIGURA 81-3) será transferido para o assento. Mesmo sendo comprovado por ANNIS (1996), que o peso diminui consideravelmente em consequência da idade, temos que levar em consideração a fragilidade da região poplíteia do idoso, pela escassez de tecido muscular e adiposo e, também, pela anatomia óssea da bacia, que se constitui de dois ossos de forma arredondada, denominada tuberosidade isquiática.

Devido à cunha formada pela geometria das tuberosidades esquiáticas (FIGURAS 82-3 e 83-3), assentos muito macios ou muito duros devem ser descartados para não prejudicar a postura sentada, de uma maneira geral. IIDA (2005) sugere que os estofamentos devam apresentar uma dureza intermediária entre essas duas referências de dureza, ou seja, nem muito duro, nem muito macio e recomenda o uso de um estofamento

com espessura que pode variar de 2 a 3 cm e uma prancha rígida; segundo o autor, isso ajudaria a distribuir a pressão na região das nádegas, oferecendo maior estabilidade e contribuindo para a redução do desconforto e da fadiga.



FIGURA 79-3

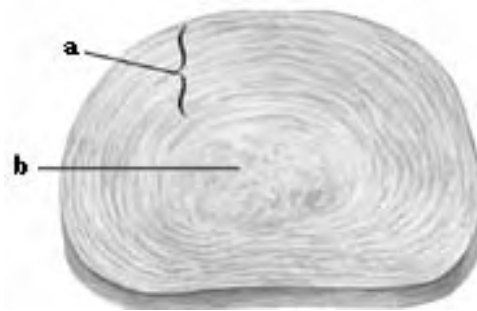


FIGURA 80-3

FIGURA 79-3 – Disco intervertebral e conjunto de vértebras lombares da coluna vertebral.

FIGURA 80-3 – Disco intervertebral localizado entre as vértebras e constituído pelos anéis fibrosos (a) e pelo núcleo polpudo (b).

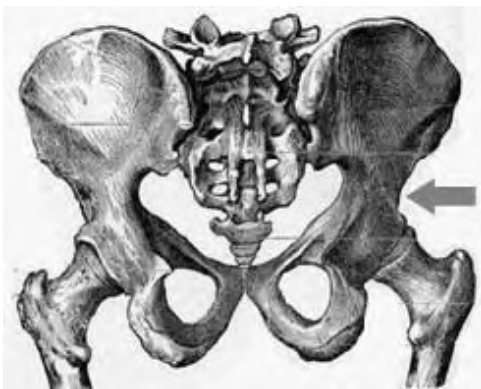


FIGURA 81-3

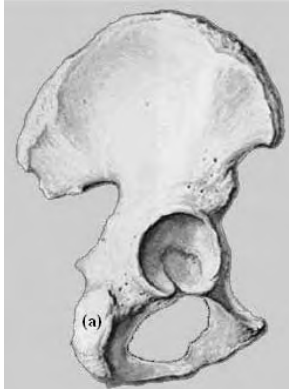


FIGURA 82-3



FIGURA 83-3

FIGURA 81-3 – Bacia formada pela pélvis direita e esquerda (identificado pela seta).

FIGURA 82-3 – Vista lateral da pélvis esquerda e da tuberosidade isquiática (a) localizada na zona inferior do osso que apóia o corpo na posição sentada.

FIGURA 83-3 – Vista lateral da pélvis esquerda rebatida e em corte.

Para BALTAR (2006), as úlceras de pressão provocadas pelos longos períodos de uso do assento de cadeira de rodas, podem ser evitadas se os assentos forem personalizados e específicos. As pressões provocadas pelos assentos de cadeiras de rodas estão diretamente relacionadas com as características elásticas do material, o qual deve ser analisado e otimizado através de estudos específicos de pressão, considerando as características físicas dos usuários em questão.

Para o conforto de um assento, segundo PHEASANT (1996), três fatores são determinantes:

- Características da posição sentada;  
(Dimensão, ângulo, forma e textura do assento).
- Características dos usuários;  
(Antropometria, sistema muscular e circulatório e estado mental).
- Características da tarefa;  
(Duração, demanda física das mãos e dos pés e demanda mental e visual).

Além desses três fatores importantes que determinam o conforto e o tipo de assento adequado para as diferentes tarefas, o Instituto de Biomecânica de Valencia – IBV, alerta os designers quanto às vantagens que as regulagens das dimensões proporcionam ao indivíduo. Níveis de comodidade e conforto são melhor conseguidos, quando permitem ao usuário fazer sua própria adaptação, respeitando seus gostos e a diversidade das dimensões corporais. Especificamente, no caso de idosos, as regulagens podem trazer os seguintes benefícios:

- Permitir a mudança da postura, já que são pessoas que ficam muito tempo na posição sentada;
- Garantir segurança facilitando a tarefa de sentar-se e levantar-se do assento;
- Permitir a independência do indivíduo, desde que os elementos de regulagem estejam acessíveis e devidamente desenhados de acordo com as características físicas do idoso e que o idoso esteja orientado quanto à sua utilização;
- Permitir a integração social do idoso, ou seja, permitir que o idoso sinta-se no mesmo nível das demais pessoas, permitindo escolher posturas adequadas para uma conversa, por exemplo;
- Permitir a intercambiabilidade do assento com os demais mobiliários da casa.

O IBV também sugere algumas recomendações dimensionais de assentos comuns para idosos e classifica-as em seis categorias, relacionando-as com os biótipos dos idosos. Essas recomendações estão apresentadas pela tabela AP. 17.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.202).

Com base nas informações até então estudadas, desenvolveu-se um gráfico fundamentando-se nos conceitos do Design e da Ergonomia, que visa estabelecer, a partir da técnica do jogo da velha, uma diretriz metodológica para a tarefa de projeção. Denominado de Matriz do Design Ergonômico (FIGURA 84-3), trata-se de uma ferramenta que auxilia o designer na tarefa de projetar para a Usabilidade.

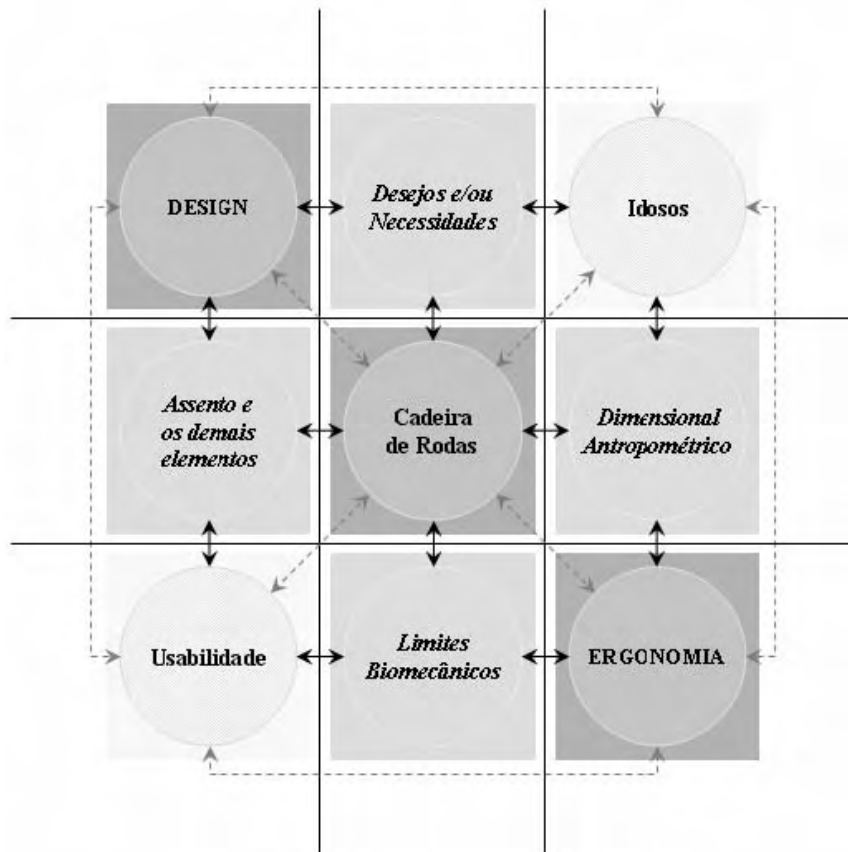


FIGURA 84-3

FIGURA 84-3 – Matriz do Design Ergonômico.

## 3.6 ASPECTOS BIOMECÂNICOS DO IDOSO CADEIRANTE

### 3.6.1 Considerações gerais

Nos aspectos biomecânicos do ser humano, especialmente dos idosos, abordam-se as recomendações para as posturas do corpo e para os limites de forças que podem ser exercidas por esses indivíduos sem causar danos ao sistema músculo-esqueléticos. O estudo dos aspectos biomecânicos será, principalmente, para entender qual é a relação que os limites físicos dos idosos têm com a usabilidade das cadeiras de rodas.

Sabe-se que a frequência das queixas de desconforto, dores musculares e fadiga, entre os indivíduos idosos usuários de cadeira de rodas, são constantes e intensas. Muitas vezes as conseqüências dessas queixas acabam regredindo o processo de reabilitação ou comprometendo a manutenção do estado de saúde, devido às restrições provocadas pela biomecânica do idoso e do mau desenho do produto o qual, geralmente, não está adequado a essas limitações.

HAY (1978) descreve a biomecânica como sendo a ciência que estuda as forças internas e externas que atuam no corpo humano e segundo Cacha, em 1999, *apud* PASCHOARELLI (2003), quando esses estudos de forças são atrelados aos princípios de ergonomia e aplicados no design de equipamentos, particularmente aqueles que englobam sistemas de interface humana e tecnológica, como no caso idoso *versus* cadeira de rodas, percebe-se o controle de incidências de doenças ligadas ao sistema músculos-esqueléticos.

Segundo PECE (2006), se o critério for analisar o risco de lesão de uma tarefa, a modelagem biomecânica é o único meio de analisar as sobrecargas prejudiciais ao sistema músculo-esquelético. A partir dessa modelagem, as zonas de conforto relacionadas à capacidade da máquina humana podem ser determinadas e fornecer recomendações projetuais para o Design Ergonômico do produto.

O objetivo desta pesquisa não é fazer a modelagem biomecânica da interface tecnológica em questão, pois se sabe que não há no mercado cadeiras de rodas que atendam às capacidades específicas da senescência, principalmente considerando a tarefa de propulsão desse objeto; portanto, nesta fase, tentar-se-á buscar critérios qualitativos para o

design de cadeira de rodas que aperfeiçoem a biomecânica dessa interface e possa, de alguma forma, garantir que os riscos de lesão da tarefa sejam minimizados.

### 3.6.2 Postura dos Idosos Usuários de Cadeira de Rodas

Para Konz *apud* KUMAR (2001) a postura é a configuração das partes do corpo no espaço e segundo IIDA (2005), estudar essa configuração é essencial para aperfeiçoar a realização da tarefa; o mau posicionamento da cabeça, tronco e membros, em relação ao espaço, pode causar desconforto e estresse ao indivíduo, além de prejudicar os músculos e as articulações, afirma DUL & WEERDMEESTER (2004), em relação à postura prolongada.

Posturas inadequadas assumidas pelos idosos usuários de cadeira de rodas, certamente estão relacionadas à ineficiência do design desses objetos e, principalmente pela consequência estática prolongada da postura assumida, quando se faz uso desses equipamentos. Em consequência da fragilidade da senescência e da má postura assumida pelos idosos usuários de cadeiras de rodas, tanto na postura estática quanto dinâmica, há uma sobrecarga sobre os músculos e articulações que pode levar à rápida fadiga muscular, dores e lesões.

Os riscos de dores na posição sentada são provocados por posturas inadequadas que estão relacionadas com a altura e ângulo inadequado do assento/encosto, ou seja, para assentos muito baixos os riscos são dores no dorso e no pescoço, assentos muito altos podem acometer dores na parte inferior das pernas, joelhos e pés e as dores músculo-dorsais podem ser provocadas pelo ângulo de inclinação do assento/encosto. IIDA (2005), sugere, para a redução desses problemas, o redesenho do equipamento.

COURY (1994) aponta algumas consequências críticas da postura sentada para as costas, ou seja, quanto mais fechado for o ângulo entre o tronco e as coxas, maior será a pressão do disco intervertebral e para a parte baixa da coluna; o achatamento do arco lombar tenciona todas as estruturas que ficam nessa região como ligamentos, pequenas articulações e nervos que saem da medula. O aparecimento de hérnia de disco é ainda mais crítico em indivíduo com idade acima de 35 anos.

Diante dessas conseqüências, COURY (1994), sugere importantes providências que podem reduzir significativamente a sobrecarga biomecânica que a postura sentada provoca para as costas; ou seja, as recomendações são:

- O uso do encosto da cadeira sempre que possível;
- Manter um bom ângulo entre o tronco e a coxa, ficando preferencialmente em torno de 100°;
- Aproximar bem a cadeira da mesa;
- Apoiar periodicamente os braços na mesa ou na própria cadeira;
- Facilitar os movimentos livres do corpo;
- Evitar girar ou manter o tronco inclinado para os lados;

Com base nas recomendações da autora, para evitar os riscos de dores e desconfortos em idosos usuários de cadeira de rodas e melhorar a biomecânica da interface tecnológica, deve-se tentar, do ponto de vista do Design Ergonômico, atender aos requisitos projetuais descritos pela tabela AP. 18.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.203).

Além das costas, outras regiões corporais também são comprometidas pela postura sentada, como o pescoço, as pernas e os membros superiores; para o pescoço, segundo COURY (1994), é recomendável que a inclinação fique no máximo em torno de 20° a 30° e, se o tempo de permanência for prolongado, essa inclinação não deve passar dos 15°.

Os problemas de sobrecarga biomecânica no pescoço, especialmente dos idosos usuários de cadeira de rodas, muitas vezes estão relacionados com a configuração do equipamento, devido aos apoiadores de braços que não permitem uma melhor ajustagem da distância entre a mesa e a cadeira, como também a altura do assento e da mesa que apresenta inadequações e que provoca uma amplificação da angulação do pescoço, provocando dores na parte superior da coluna e nos ombros.

Outro problema da posição sentada são as sobrecargas biomecânicas nas pernas; para que os idosos não sofram essas sobrecargas, os principais critérios que devem ser observados estão ligados à morfologia dos suportes dos descansos de pés e à altura do assento em relação aos descansos dos pés.

Para entender a biomecânica do sentado, especialmente dos usuários de cadeira de rodas, segundo SCHMELER & BUNING (2000), deve-se conhecer as características materiais das almofadas, pois essas características podem indicar como esses elementos

apóiam a postura sentada, proporcionando funcionalidade, conforto, usabilidade e segurança. Os principais fatores que comprometem essas características são as distribuições do peso do corpo, as propriedades mecânicas e a forma tanto das almofadas quanto das nádegas dos usuários.

As características da base rígida em madeira (FIGURA 83-3 (a)) não são aceitáveis para o uso em cadeira de rodas geriátricas; embora apresentem uma boa estabilidade e segurança para a posição sentada do idoso, não proporcionam distribuição da pressão e nem conforto térmico, principalmente por esse indivíduo apresentar características fisiológicas específicas, ou seja, quando não são obesos, apresentam tecido epitelial frágil e menos elástico, como também baixa massa muscular na região poplíteia.

A espuma plana (FIGURA 83-3 (b)) tem uma boa estabilidade, permite mudanças de posições do usuário e apresenta um conforto térmico satisfatório; porém, para longos períodos na posição sentada, esse material se deforma perdendo essas características e causando pressão da região poplíteia, ocasionando desconforto e risco de úlceras de pressão.

Os assentos (FIGURAS 83-3 (c) e 83-3 (d)) apresentam formas anatômicas com propriedades térmicas inadequadas; a distribuição da pressão está relacionada com o ajuste do usuário ao assento, o que o torna restrito para grande parte da população, principalmente para o conforto dos obesos.

Para um melhor resultado biomecânico da posição sentada, além das características morfológicas do design do assento, as propriedades dos materiais utilizados devem favorecer, principalmente, o não aparecimento de úlceras de pressão e, conseqüentemente, permitindo uma transpiração adequada e natural que favoreça o conforto térmico da região do corpo que está em contato com o assento e encosto; as superfícies dos assentos devem prever texturas que impeçam os riscos acidentários, ou seja, que o usuário não deslize da cadeira de rodas e acabe assumindo posturas inadequadas ou quedas.

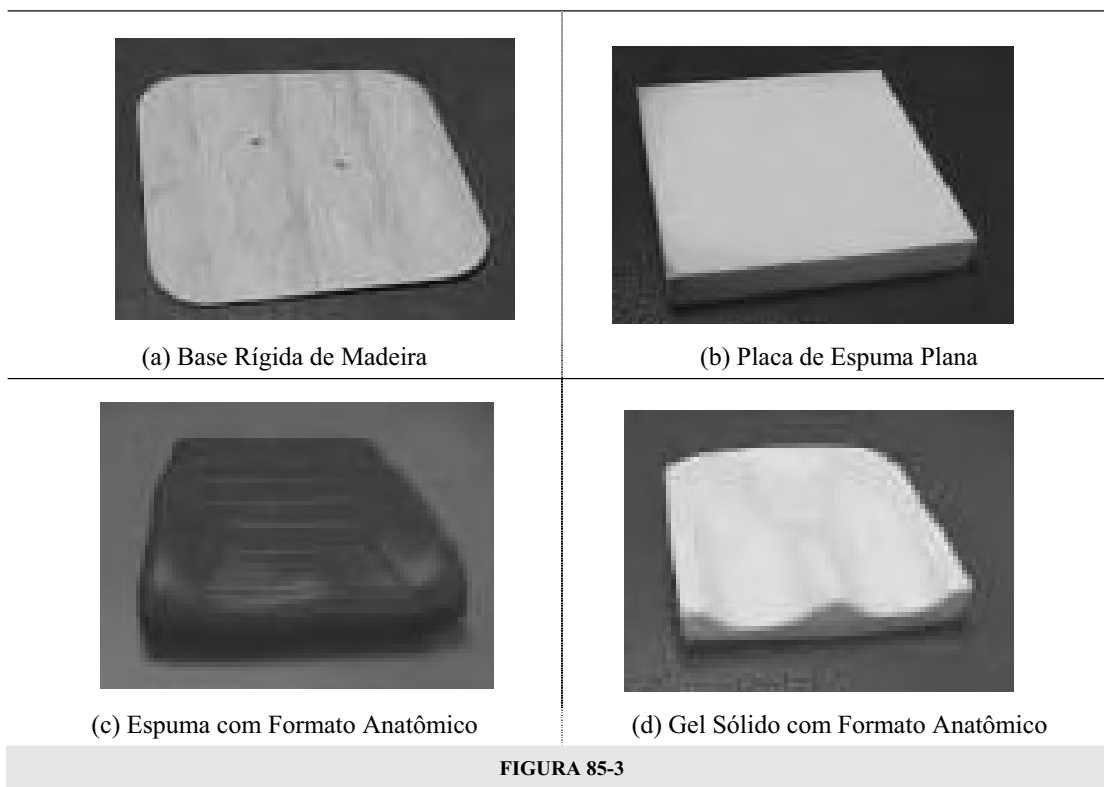


FIGURA 85-3 – Tipos de Assentos.

Os membros superiores, como os ombros, cotovelos, punhos e mãos dos usuários idosos de cadeira de rodas também podem sofrer inadequações biomecânicas em consequência das sobrecargas. Para prevenir essas sobrecargas, a altura dos apoiadores de braços e a distância dos eixos das rodas devem ser adequadas antropométricamente e ajustáveis.

A técnica de propulsão da cadeira de rodas deve ser orientada por profissionais da fisioterapia e, caso o idoso não tenha força suficiente para autopropulsionar a cadeira de rodas, essa tarefa deve ser realizada pelo enfermeiro ou cuidador, com o objetivo de não comprometer o estado de saúde do indivíduo, com lesões músculo-esqueléticas.

### 3.6.3 Propulsão da Cadeira de Rodas

Segundo WOUDE *et al.* (2001), as pesquisas para estabelecer a técnica de propulsão de cadeiras de rodas manuais para a realização das AVD's e para o esporte estão progredindo muito. O que dificulta essas pesquisas são as limitações metodológicas, a heterogeneidade patológica e o número pequeno dessas populações. No caso dos idosos, um dos critérios que deve ser considerado em relação a esses indivíduos é a orientação da técnica correta de propulsão.

A biomecânica da propulsão só será mais eficiente e minimizará os danos aos usuários se, primeiramente, o design morfológico das cadeiras de rodas estiver coerente com as características desse público.

Quando os requisitos técnicos e estéticos do objeto, como os materiais empregados, o sistema mecânico, a durabilidade, a segurança dos dispositivos estiverem bem resolvidos projetualmente, o usuário, após uma orientação da técnica correta de propulsão feita por um profissional, poderá manejar o equipamento minimizando os riscos físicos à sua saúde e obter um melhor desempenho na realização de suas AVD's.

Perks *et al.* *apud* FINLEY *et al.* (2004) relataram que na Escócia 15% de uma amostra de 700 usuários de cadeiras de rodas manuais que apresentavam problemas em membros superiores, disseram ter dificuldades com a propulsão da cadeira de rodas em consequência de suas disfunções e, principalmente, pela dificuldade de manuseio dos dispositivos. Considerando que idosos, no geral são naturalmente mais frágeis, infere-se que a propulsão das cadeiras de rodas torna-se quase que impossível, especialmente se o usuário necessitar vencer algum obstáculo ocasionado, por exemplo, por um piso irregular.

SCHMELER & BUNING (2000) relataram que os principais problemas nos membros superiores são nos ombros, pois essa região corporal auxilia automaticamente na tarefa de propulsão, ou seja, normalmente os ombros são utilizados como um peso extra para ajudar a impulsionar a cadeira de rodas, pois os braços do ser humano não produzem força suficiente para propulsão da cadeira de rodas. DEDINI *et al.* (2005) também analisaram a influência da força de propulsão para a velocidade da cadeira de rodas.

Estudos de FINLEY *et al.* (2004) apontaram algumas angulações biomecânicas médias para a propulsão da cadeira de rodas, tanto para sujeitos que apresentavam

disfunções nos membros superiores (n=15), quanto para aqueles que não apresentavam nenhuma disfunção (n=32), os quais podem ser observados pela tabela AP. 19.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.204).

Os autores encontraram uma diferença significativa entre as amplitudes da extensão do pulso, da flexão, adução e abdução do ombro, entre as classes dos sujeitos pesquisados. Para a extensão do pulso, a amplitude média encontrada para os sujeitos sem disfunções nos membros superiores foi de, aproximadamente, 36°; e, para os sujeitos com disfunções, o ângulo foi de 26°; portanto, considerar essa diferença no design de cadeiras de rodas para idosos é extremamente importante, ou seja, dispositivos que estejam em faixas de amplitudes biomecânicas seguras para a propulsão pode favorecer todos os usuários no que diz respeito à manutenção ou reabilitação do estado de saúde.

FINLEY *et al.* (2004) também analisaram a amplitude do momento em que o usuário faz o contato no aro de propulsão com o momento da liberação e novamente descobriram diferenças significativas entre os grupos pesquisados, os quais podem ser observados pela tabela AP. 20.3-A (Ver em APÊNDICE A – p.205). No contato, mostrou-se significativa a flexão do pulso e, na liberação, a flexão do pulso e a abdução do ombro.

Além de estabelecer amplitudes seguras, conhecer as técnicas corretas de propulsão é essencial para o desempenho da propulsão; BONINGER *et al.* (2002) avaliaram quatro maneiras de impulsionar uma cadeira de rodas, ou seja, o ataque das mãos do usuário no aro de propulsão pode ser de quatro formas: semicircular, laço, oito e na forma de arco. O padrão semi-circular mostrou-se mais adequado, por provocar menos toques no aro de propulsão e menos força; já o padrão arco é o mais inadequado. (FIGURA 86-3)

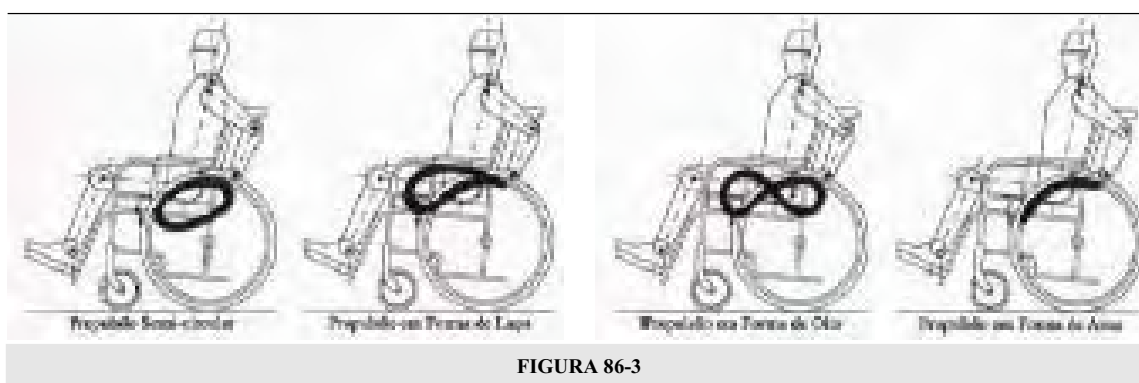


FIGURA 86-3 – Formas de propulsão de uma cadeira de rodas manual.

BONINGER *et al.* (2002) apontaram, também, para dois fatores que podem melhorar a biomecânica da propulsão, ou seja, primeiramente deve-se diminuir a distância vertical entre os ombros e eixo da roda para que a flexão do cotovelo do usuário trabalhe com um ângulo de 120° e, depois, posicionar a roda de propulsão na parte da frente da cadeira melhorando assim, o desempenho e facilitando a usabilidade do equipamento.

### 3.6.4 Usabilidade da Cadeira de Rodas

Segundo Stanton & Baber *apud* MORAES (2001), a usabilidade dos produtos é uma questão fundamental, ou seja, qualquer que seja o produto este deve oferecer ao usuário características de fácil manuseio; em especial o design das cadeiras de rodas para idosos deve prever essas características, principalmente, atendendo as limitações biomecânicas desses usuários.

A *International Standards Organization* (ISO) *apud* MORAES (2001) e JORDAN (1998), a partir da norma ISO DIS 9241-11, define, dizendo que a usabilidade trata da: “(...) *efetividade, eficiência e satisfação com as quais usuários específicos alcançam metas especificadas em ambientes particulares – efetivamente, eficientemente, confortavelmente, e de modo aceitável*” (Trad. da Prof<sup>a</sup>. D. Sc. Anamaria de Moraes).

Considerando a abrangência da usabilidade diante da interface tecnológica, cadeira de rodas *versus* idoso, é somente a partir de um teste de usabilidade que recomendações projetuais para o Design Ergonômico poderão ser determinadas, pois segundo Stanton & Baber *apud* MORAES (2001), a preocupação referente à usabilidade somente se dá no final do desenvolvimento do produto, por não haver modelo específico para obtenção desses dados.

Se as tarefas de propulsão da cadeira de rodas forem analisadas por um teste específico e correlacionadas com os dados apresentados pela literatura, pode-se ter um caminho para que requisitos básicos de usabilidade sejam considerados e atrelados já na sua fase inicial do desenvolvimento projetual, favorecendo assim, o Design Ergonômico da cadeira de rodas para idosos e o desempenho dessa interface tecnológica.

JORDAN (1998), MORAES (2001) e IIDA (2005) alertam que a usabilidade deve ser considerada no desenvolvimento do design de produtos e, especialmente quando os

indivíduos são idosos, o design deve levar em consideração as características particulares desses indivíduos. Para GOMES FILHO (2003), os problemas de usabilidade nos produtos estão vinculados às características de adequação anatômica, à morfologia do objeto e à capacidade psicofisiológica de seus usuários.

Diante dessa problemática e do grande número de variáveis existentes na interface tecnológica em questão, buscou-se entender algumas das variáveis que interferem na usabilidade, pois se acredita que a flexibilidade da cadeira de rodas para idosos está diretamente relacionada com a morfologia do objeto atual, com as características de propulsão e com a especificidade patológica e física dos idosos, o que pode ser observado pelo fluxograma abaixo (FIGURA 87-3).

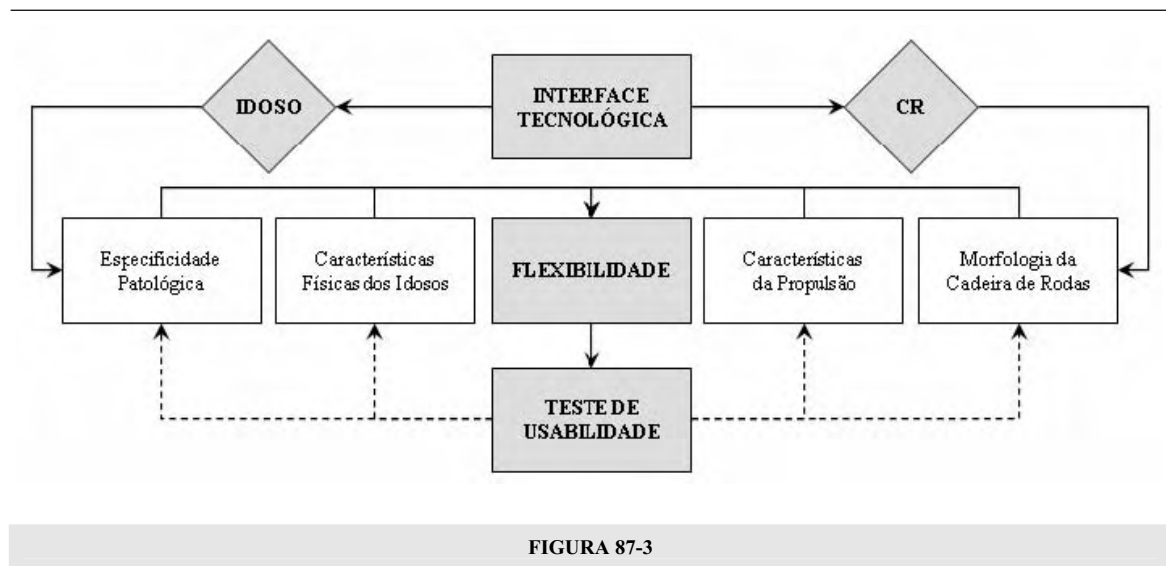


FIGURA 87-3

FIGURA 87-3 – Fluxograma da flexibilidade das cadeiras de rodas.

Conforme descrito pelo Capítulo 4.4.5 (Terceira Abordagem: Teste de Usabilidade & Entrevistas), tentar-se-á, a partir de um referencial tecnológico, entender qual é a flexibilidade fornecida por uma cadeira de rodas de propulsão manual aos idosos; pretende-se observar, nesta avaliação, qual a variável descrita pelo fluxograma acima (FIGURA 87-3) podem comprometer realmente a usabilidade, principalmente, quando este objeto está sendo utilizado por idosos.

## **4.1 SISTEMÁTICA DA ABORDAGEM TEÓRICA E PRÁTICA**

### **4.1.1 Considerações Gerais**

**D**iante da problemática estabelecida no início da pesquisa, objetivou-se que a sistemática metodológica deste estudo seria desenvolvida através de um raciocínio dedutivo. Nesta abordagem o principal objetivo foi de mapear a problemática da cadeira de rodas, levantando recomendações para o projeto de cadeiras de rodas geriátricas e explicitar que esse equipamento necessita de estudos científicos, tanto no âmbito do design quanto da ergonomia.

Partindo dessa premissa, foi realizada uma revisão da literatura específica, cujos tópicos abordavam tanto questões dos aspectos do Design Ergonômico das cadeiras de rodas, como também, das características fisiológicas e psicológicas dos idosos.

De fato, através desta revisão da literatura, pode-se afirmar que as características antropométricas e os aspectos biomecânicos do idoso, como também as enfermidades que aparecem na senescência, são critérios relevantes para estabelecer parâmetros projetuais e demandas para o Design Ergonômico de cadeira de rodas.

Embora esses parâmetros projetuais sejam importantes para o desenvolvimento de novas tecnologias assistivas, principalmente por apresentarem critérios técnicos e ergonômicos mais aprimorados à interface do idoso com a cadeira de rodas, os produtos disponíveis no mercado não apresentam essas características no seu design.

Neste sentido, buscou-se conhecer também as necessidades do público que assiste os idosos em suas AVD's; este estranhamento consiste na segunda abordagem dessa pesquisa, cujo objetivo foi ampliar os parâmetros normativos projetuais de desenvolvimento do equipamento, atrelando o conhecimento vivenciado pelos profissionais das áreas clínicas, enfermagem e cuidadores, ao propósito primário desta pesquisa.

Os questionamentos realizados através de protocolos de pesquisa (questionários) aos especialistas das áreas clínicas e profissionais, ligados à assistência do idoso usuário de cadeira de rodas, consideravam as condições humanas estabelecidas pelo biótipo do público em questão. Nesta etapa objetivou-se um melhor entendimento da interface tecnológica referente ao manejo, à segurança e à morfologia da cadeira de rodas e, também, das queixas de dores que mais freqüentemente comprometiam o grau de conforto dos idosos no uso da cadeira de rodas.

Além disso, uma terceira abordagem de caráter experimental foi realizada. Esta etapa refere-se a uma entrevista feita tanto com os idosos usuários de cadeira de rodas quanto com idosos não usuários. Para estes, foi desenvolvido um teste para avaliar a usabilidade da cadeira de rodas e escolheu-se um modelo de cadeira de rodas mais próximo das utilizadas e/ou prescritas para a manutenção ou reabilitação da saúde desses indivíduos.

Essa análise indutiva se fez necessária e foi de extrema importância para que se pudesse fazer o mapeamento das variáveis de usabilidade desse objeto e verificar se os parâmetros projetuais sugeridos pelas abordagens anteriores da pesquisa, referentes aos aspectos fisiológicos e cognitivos dos idosos, estavam ligados às necessidades do idoso, quando realmente utilizava o produto.

Também foi possível verificar se as considerações levantadas juntamente com o público que assiste indiretamente os idosos estavam ou não de acordo com o desenvolvimento de uma nova cadeira de rodas. De caráter ainda mais relevante neste teste, objetivou-se, através de um observatório, estabelecer critérios de usabilidade para a cadeira de rodas de uso geriátrico. Resumidamente, a sistemática metodológica desta pesquisa esteve dividida em três abordagens, conforme apresentado abaixo:

- **1º ABORDAGEM:** a) Técnica Utilizada: Revisão da literatura; b) Material: Bibliografia específica; c) Ferramenta de Análise: Considerações teóricas dedutivas; d) Demanda: Mapear a problemática da relação do idoso *versus* cadeira de rodas e estabelecer uma revisão dos critérios projetuais para o Design Ergonômico de cadeira de rodas para idosos.
- **2º ABORDAGEM:** a) Técnica Utilizada: Pesquisa de opinião; b) Sujeitos: Profissionais ligados às áreas clínicas e profissionais que assistem idosos usuários de cadeira de rodas; c) Ferramenta de Análise: Estatística; d) Demanda:

Aprimorar os critérios projetuais de Design Ergonômico, atrelando as necessidades do público que assiste os idosos cadeirantes.

- **3º ABORDAGEM:** a) Técnica Utilizada: Experimental e entrevista; b) Sujeitos: Idosos usuários e não usuários de cadeira de rodas; c) Ferramenta de Análise: Estatística e observação; d) Demanda: Verificar a usabilidade de um referencial tecnológico de cadeira de rodas institucional e estabelecer critérios de usabilidade para a cadeira de rodas de uso geriátrico.

#### 4.1.2 Questões Éticas

A definição de ética, conforme consta no dicionário Aurélio, trata-se do “*estudo dos juízos de apreciação referentes à conduta humana suscetível de qualificação do ponto de vista do bem e do mal, seja relativamente a determinada sociedade, seja de modo absoluto*”. Entende-se, portanto, que a ética fundamenta-se nas faculdades morais do ser humano, ou seja, um indivíduo com costumes éticos respeita o livre arbítrio e não interfere nos desejos dos seus semelhantes e tenta buscar idéias sadias em favor da integridade da sociedade e nunca em benefício próprio.

Segundo PAIVA (2005), as considerações sobre ética na pesquisa são preocupação bem recente em todos os campos da ciência; a autora indaga, nas laudas de seu texto, se o pesquisador costuma respeitar as preocupações do informante, quando usa questionários e entrevistas e cita Bourdieu (2001, p.73) que questiona essa relação entre os entrevistados e entrevistadores:

*“(...) haverá pesquisadores (sobretudo entre os especialistas em pesquisas de opinião) capazes de formular perguntas às quais os entrevistados podem sempre fornecer uma resposta mínima, sim ou não, mas que eles mesmos jamais haviam formulado até esse momento em que elas lhes haviam sido por assim dizer imposta, e que eles nem poderiam de fato formular (ou seja, produzi-las com seus próprios recursos) a menos que estivessem dispostos e preparados por suas condições de existência a assumir em relação ao mundo social e à sua própria prática o ponto de vista escolástico a partir do qual tais perguntas foram produzidas, como se eles*

*fossem uma coisa totalmente diversa, do que de fato são, sendo isso justamente o que é preciso compreender”.*

Diante das definições e reflexões supra mencionadas e conforme já citado anteriormente neste estudo, preocupou-se em encaminhar o projeto de pesquisa, principalmente por envolver seres humanos, ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu – SP, da Universidade Estadual Paulista – UNESP, o qual foi avaliado e aprovado sem ressalvas pelo protocolo Nº. OF. 423-2005-CEP (Ver em anexo - ANEXO 01.4 – p.228).

Sabe-se que este procedimento corresponde a um passo para estabelecer a ética na pesquisa, conforme exigidos pela Resolução Nº. 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde – CNS e pela Norma ERG BR 1002, que se refere ao Código de Deontologia do Ergonomista Certificado – CDEC, da Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO, aprovada em 4 de setembro de 2002 e revisada em 23 de outubro de 2003.

A eticidade da pesquisa implica em outros fatores, os quais serão relatados para esclarecer a integridade ética dos seus pesquisadores, como também, da instituição mantenedora, na qual o trabalho foi realizado.

Fundamentou-se o vínculo ético da pesquisa a partir da relação entre pesquisador e pesquisado, seguindo os critérios de eticidade dos itens a seguir:

- Atender as exigências éticas e princípios científicos fundamentais;
- Obter de todos os sujeitos que participarão da pesquisa, como também, das instituições responsáveis por esses indivíduos, o “*Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*”;
- Realizar uma entrevista de anamnese com os sujeitos, para localizar o princípio de uma doença ou incapacidade que possa comprometer a integridade física e moral do sujeito, dos pesquisadores e dos envolvidos indiretamente nesse estudo;
- Descartar da pesquisa os sujeitos classificados pela entrevista de anamnese, como vulneráveis, mesmo se houver o consentimento livre e esclarecido de participação do próprio indivíduo;

- Obter uma coleta de dados compatíveis com as propostas iniciais da pesquisa e que possibilite o aprimoramento do objeto pesquisado;
- Tornar público os procedimentos e os resultados da pesquisa à sociedade científica, corroborando com o avanço da ciência e da tecnologia;
- Os sujeitos aptos e inaptos devem ser tratados com respeito e dignidade e seus desejos devem ser respeitados, desde que esse desejo não comprometa sua integridade física e moral;
- Os sujeitos devem ser orientados antes e durante a abordagem até sua finalização e a comunicação verbal deve ser clara e objetiva com vocabulários do cotidiano para facilitar o entendimento e evitar equívocos;
- Os riscos e os benefícios da abordagem com os idosos devem ser avaliados e equilibrados, favorecendo os benefícios e minimizando os danos e os riscos;
- A presença de um técnico em enfermagem nos testes de usabilidade deverá ser solicitada para garantir que os danos previsíveis sejam evitados;
- Apresentar relevância social e que favoreça o público geriátrico;

#### 4.1.2.1 Entrevista de Anamnese

Antes de submeter o voluntário para o teste de usabilidade com a cadeira de rodas será realizada uma Entrevista de Anamnese. Adotou-se um critério bastante rígido como coeficiente de segurança, para estabelecer se um indivíduo apresenta ou não princípios de incapacidade para realizar o teste de usabilidade. O principal objetivo desta entrevista é de preservar a integridade física do sujeito, como também de todos aqueles que estão participando indiretamente desta pesquisa.

Com base na Ficha Padrão da Entrevista de Anamnese (Ver em APÊNDICE B – AP. 01.4-B – p.206), a técnica consiste primeiramente em instruir o voluntário a responder **(Sim)** ou **(Não)** às perguntas que serão feitas.

O sujeito estaria **APTO** a participar do teste de usabilidade se respondesse **(Não)** para essas quatro primeiras questões e **INAPTO** se respondesse **(Sim)** para quatro ou mais questões; neste caso, o sujeito era orientado pelo enfermeiro a procurar um médico por apresentar princípios de alguma enfermidade.

### 4.1.3 Primeira Abordagem: Teórica Sistemática

#### 4.1.3.1 Premissas da Abordagem

Esta abordagem preliminar consiste na coleta de dados a partir de bibliografias disponíveis e especializadas. A técnica constitui da leitura analítica e sistemática do texto científico e, baseando-se nas orientações de SEVERINO (2002) e LAKATOS & MARCONI (1994), após a análise crítica do texto, buscou-se fazer uma reflexão pessoal do tema abordado.

Sistematicamente, a pesquisa teórica foi dividida por assuntos temáticos, definidos pelas palavras-chaves: *Idoso*, *Ergonomia*, *Cadeira de rodas* e *Design*, e ainda delineados por sub-temas, os quais estão apresentados a seguir pela TABELA 01-4:

**TABELA 01-4**

Cadeia Temática da Abordagem Teórica			
Idoso	Ergonomia	Cadeira de Rodas	Design
	Tecnologia Assistiva		
		↓	
		Histórico do Design da Cadeira de Rodas	
		↓	
	Carência do Design Ergonômico nos projetos de Cadeira de Rodas para Idosos		
	↓		
Idoso			
	↓		
	Aspectos Sociais e Políticos do Envelhecimento		
	↓		
	Enfermidades na Senescência: Demanda para o Design de Cadeiras de Rodas		
	↓		
	Antropometria do Idoso		
	↓		
	Antropometria da Cadeira de Rodas		
	↓		
	Biomecânica do Idoso Usuário de Cadeira de Rodas		
	↓		
	Morfologia do Assento e Periféricos da Cadeira de Rodas		
	↓		
	Postura do Idoso em Cadeira de Rodas		

Os sub-temas adotados e apresentados pela TABELA 01-4 mantinham diretamente uma relação entre si e formavam um conjunto integrado que possibilitou e sustentou a proposta de mapear a problemática da relação da interface tecnológica, idoso *versus* cadeira de rodas.

#### **4.1.4 Segunda Abordagem: Pesquisa de Opinião**

##### 4.1.4.1 Premissas da Abordagem

Conforme já citado anteriormente, a segunda abordagem desta pesquisa teve por objetivo caracterizar as opiniões dos indivíduos que auxiliam indiretamente os idosos, especificamente aqueles que são usuários de cadeira de rodas, ou seja, conforme comprovado pela primeira abordagem realizada, sabe-se da carência mercadológica dessa tecnologia, pois o design atual desses equipamentos não considera as características e necessidades do público geriátrico.

Os questionamentos realizados nesta etapa foram referentes ao grau de dificuldade que os profissionais das áreas clínicas enfrentam no momento de prescrever uma cadeira de rodas para um indivíduo idoso, principalmente, quando esses profissionais almejam a reabilitação ou manutenção da saúde de seus clientes.

As contribuições de caráter clínico apontadas pelos sujeitos foram analisadas e transformadas em demandas de caráter essencial no design de cadeira de rodas, principalmente, pelas sugestões estarem ligadas à reabilitação e à segurança na usabilidade das cadeira de rodas.

Quanto aos enfermeiros, cuidadores e acompanhantes, considerando que são pessoas ainda mais próximas dessa interface tecnológica e que participam ativamente das AVD's dos pacientes usuários de cadeira de rodas, foram explorados nos questionários o desempenho experimental e a técnica desse grupo, referentes à realização da tarefa de assistência ao idoso cadeirante.

Foi explorado, também, no questionário, qual era o nível de dificuldade que esses profissionais tinham com o manejo da cadeira de rodas, devido à importância que as contribuições multidisciplinares, entre as áreas da enfermagem e de assistência ao idoso,

oferecem para estabelecer e aprimorar as normativas projetuais do design de cadeiras de rodas.

Diante dessas premissas apresentadas, nos tópicos seguintes, serão relatados com maiores detalhes a miscelânea desenvolvida e utilizada para a realização dessa abordagem, ou seja, serão apresentadas as características dos sujeitos selecionados, os materiais empregados e os procedimentos aplicados para a coleta dos dados.

#### 4.1.4.2 Sujeitos

Definiu-se que os sujeitos em potencial, comprometidos diretamente no cuidado dos idosos usuários de cadeira de rodas podem ser representados pelo ciclo sistemático apresentado pela (FIGURA 01-4) que, resumidamente, tenta mostrar a sinergia entre os profissionais das áreas clínicas, enfermagem e de assistência ao idoso. Sabe-se que cada personagem desse elo tem sua experiência própria no cuidado com o idoso e responsabilidades específicas com o desempenho da interface tecnológica em questão.

Para que o sistema mantenha-se em equilíbrio é necessário que cada profissional forneça, a partir da retro-alimentação das informações, as necessidades vivenciadas quando enfrenta algum problema; só assim, profissionais ligados às ciências projetuais poderão trabalhar no aperfeiçoamento do sistema, principalmente, quando se visa a melhoria do Design Ergonômico do produto.

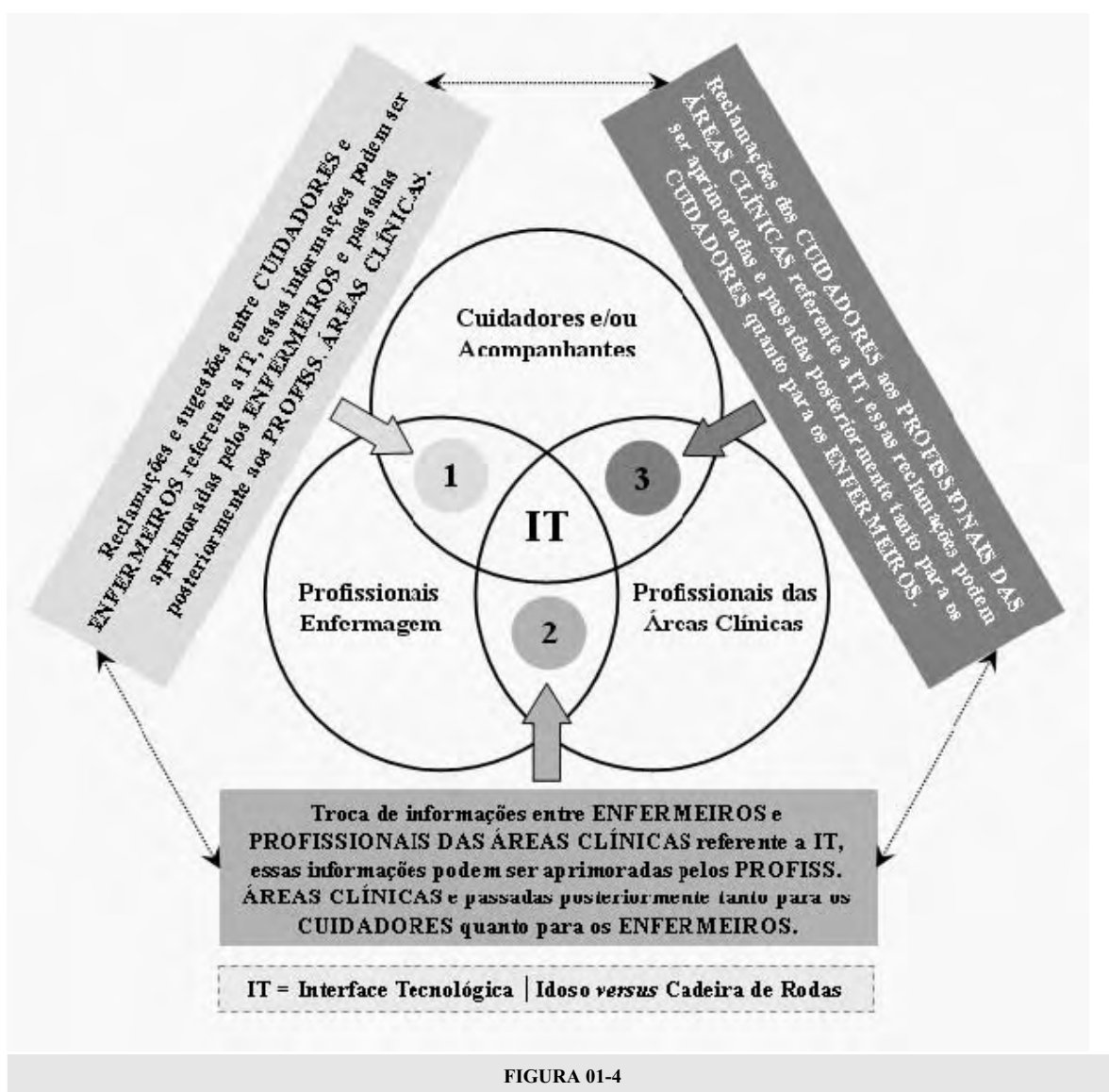


FIGURA 01-4

FIGURA 01-4 – Ciclo Sistemático da Interface Tecnológica (IT).

- Profissionais das áreas clínicas: representados pelos geriatras, fisiatras e fisioterapeutas, são profissionais que têm por atributos da profissão a responsabilidade de prescrever e orientar enfermeiros/cuidadores na usabilidade da cadeira de rodas, visando à reabilitação ou manutenção da saúde de seus clientes.

- Profissionais da área de enfermagem: representados pelos técnicos e pelos graduados em enfermagem, ambos são profissionais ligados à arte ou função de cuidar dos enfermos, sendo os graduados diplomados na área e com atributos profissionais mais amplos, tendo condições de sugerir técnicas de manejo; já os técnicos, em sua grande maioria, estão ligados à orientação e fiscalização dos pacientes.
- Profissionais que assistem os idosos: representados por duas classes os cuidadores e os acompanhantes, sendo os cuidadores pessoas treinadas por profissionais qualificados em clínica médica ou enfermagem para a função; já os acompanhantes são, em sua maioria, representados por indivíduos da própria família que se responsabiliza em cuidar de seus entes queridos. Recebem breves orientações de médicos, por exemplo, e se aperfeiçoam pela prática assistiva.

Inicialmente, foi prevista uma abordagem com até trinta indivíduos de cada uma dessas classes profissionais; entretanto, devido às dificuldades da pesquisa (relatados em “*Procedimentos*”), foi possível obter resposta de vinte e seis profissionais das áreas clínicas, sendo oito profissionais da área de enfermagem e três profissionais que assistem idosos, totalizando trinta e sete sujeitos.

#### 4.1.4.3 Materiais & Equipamentos

Os materiais utilizados nesta abordagem foram classificados em primários e secundários. Os materiais primários estão descritos pela lista abaixo e podem ser consultados na íntegra através de seus apêndices. Além desses materiais que estão diretamente ligados ao método da pesquisa, os classificados como secundários, embora denominados por esta nomenclatura, foram essenciais para gerar e encaminhar a todos os sujeitos, os protocolos da pesquisa.

##### Materiais Primários

- Cadastro dos Profissionais das Áreas Clínicas;
  - Arquivo eletrônico: <CADASTRO\_ENDERECOS.xls>;
- Carta de Apresentação;
  - Enfermeiros ou Cuidadores;
  - Profissionais das Áreas Clínicas;
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Ver em APÊNDICE B – AP. 02-4 – p.207);
- Protocolo de Pesquisa;
  - Questionário destinado aos Enfermeiros e Cuidadores
  - Questionário destinado aos Profissionais das Áreas Clínicas (Geriatras, Fisiatras e Fisioterapeutas)

##### Materiais Secundários

- Computador com acesso à internet;
- Software para o cadastro de endereços e gerador de mala-direta;
- Envelopes etiquetados e selados para o envio e para o retorno dos protocolos de pesquisa;
- Empresa de Correios para o envio dos protocolos aos sujeitos da pesquisa;

#### 4.1.4.4 Procedimentos

##### 4.1.4.4.1 Considerações Gerais

O “*Protocolo de Pesquisa*” destinado tanto para os profissionais das áreas clínicas quanto para os enfermeiros ou cuidadores foi elaborado objetivando respostas para as questões cujos temas envolviam a prescrição da cadeira de rodas, a orientação dos idosos na usabilidade, os cuidados que se deve ter com os idosos usuários de cadeiras de rodas e a atitude tomada pelos profissionais perante as queixas dos idosos; basicamente, pode ser entendido pelo quadro temático apresentado pela TABELA 02-4.

**TABELA 02-4**

<b>Temário para Elaboração dos Protocolos de Pesquisa</b>			
<b>PRESCRIÇÃO</b>	<b>ORIENTAÇÃO</b>	<b>CUIDADOS</b>	<b>ASSISTÊNCIA</b>
1) Prescrição	Como o profissional responsável pela saúde do idoso faz para prescrever uma cadeira de rodas visando à reabilitação ou à manutenção do estado de saúde?		
2) Orientação	Quais são as orientações recomendadas aos idosos ou aos seus responsáveis referentes à usabilidade da cadeira de rodas?		
3) Cuidados	Quais são os principais cuidados que se deve ter na assistência aos idosos e como esse design interfere no conforto e segurança desses idosos?		
4) Assistência	Quais são as principais queixas dos idosos usuários de cadeira de rodas e como são solucionados esses problemas?		

Diante dessas questões básicas, desenvolveu-se um questionário com trinta questões de múltipla escolha e cada questão mantinha um espaço reservado para que o sujeito, se assim desejasse, opinasse livremente, colocando seus pensamentos ou justificando sua resposta sobre aquela questão.

Depois de elaborado o questionário, e antes de encaminhar para os sujeitos, foi realizado um pré-teste com cinco profissionais, sendo dois fisioterapeutas, um geriatra, um

enfermeiro e um cuidador, os quais responderam e opinaram criticamente sobre todas as questões.

O grau de dificuldade de algumas questões foi apontado pelos sujeitos, que sugeriram alterações no vocábulo, eliminação da questão ou reformulação da pergunta, facilitando o entendimento dos sujeitos.

Após essa revisão, foi realizado um segundo pré-teste, com mais três diferentes profissionais, sendo dois fisioterapeutas e um enfermeiro e os questionários ainda sofreram novas críticas de alterações, as quais foram plenamente atendidas e, depois de atendidas as sugestões, considerou-se concluída esta etapa, validando o material para ser encaminhado aos sujeitos da pesquisa.

Através de uma cópia matriz, devidamente rubricada pelos pesquisadores, os “*Protocolos de Pesquisa*” foram reproduzidos através de xérox, com exceção da parte do material onde a côm influenciava no entendimento da questão.

Depois de grampeados e organizados por uma numeração seqüencial, os protocolos foram encaminhados, Faziam parte deste protocolo os seguintes itens:

- Carta de apresentação;
- Termo de consentimento livre e esclarecido (Ver em APÊNDICE B – AP. 02.4-B – p. 207);
- Ficha de cadastro;
- Questionário e
- Envelope devidamente selado e etiquetado para que o sujeito pudesse retornar o protocolo respondido, constando o remetente do sujeito e com o seguinte destinatário:
  - *UNESP – FAAC – Dept. Desenho Industrial*  
*AC Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli*  
*Avenida Luis Edmundo Carrijo Coube, s/n*  
*CEP: 17033-360 – Bauru – SP*

#### *4.1.4.4.2 Procedimentos com os Enfermeiros e Cuidadores*

A primeira etapa dessa segunda abordagem foi com os enfermeiros e cuidadores; primeiramente entrou-se em contato com os responsáveis das 4 instituições de assistência ao idoso da cidade de Tatuí (SP), solicitando permissão para a realização desta pesquisa. Todas atenderam prontamente a solicitação, permitindo a realização da abordagem com seus funcionários.

Com a liberação dos diretores, foram realizadas as visitas às instituições e, antes de os protocolos serem entregues pessoalmente aos enfermeiros e cuidadores, realizou-se uma palestra explicativa e de orientação para o correto preenchimento do questionário, como também da importância da participação dos enfermeiros e cuidadores neste estudo.

Deu-se o prazo de uma semana no máximo para o preenchimento do protocolo antes de seu recolhimento. Foram entregues 80 protocolos, sendo 52 para os enfermeiros e 28 para os cuidadores, dos quais apenas 12 foram devolvidos. Entrou-se em contato com cada um dos sujeitos, via telefone, solicitando a entrega dos protocolos e apenas dois sujeitos atenderam a essa solicitação, que já estão incluídos entre os 12 protocolos devolvidos.

Mesmo com o fato do protocolo ter passado por dois pré-testes, ter sido analisado criticamente pelos pesquisadores, os sujeitos terem recebido orientação para o correto preenchimento do questionário e as questões elaboradas serem com respostas fechadas e de múltipla escolha, houve um baixo percentual do retorno desses protocolos de pesquisa.

Para evitar a manipulação dos dados e assumir uma postura ética na pesquisa, relacionada com a liberdade de expressão dos sujeitos, criou-se para cada questão um campo de no máximo três linhas, onde os sujeitos pudessem colocar suas opiniões próprias sobre os assuntos que, direta ou indiretamente, comprometem a eficiência de suas atribuições profissionais na assistência ao idoso usuário de cadeira de rodas.

Em consequência dessa preocupação ética, entendeu-se que a baixa demanda no retorno dos protocolos, principalmente pelos cuidadores, ainda estava ligada ao grau de dificuldade que o questionário apresentava.

Primeiramente pelo alto número de questões e, outras vezes, embora não fossem necessárias, algumas questões exigiam de seus respondentes uma justificativa para a resposta apontada, induzindo os respondentes, em especial os cuidadores (que em grande

parte possuem um baixo grau de escolaridade), a escreverem sobre o tema considerado até pelos especialistas como extremamente difícil, pelas variáveis que envolvem a problemática da interface tecnológica em estudo.

Certamente o método adotado para essa abordagem não foi eficiente estatisticamente. Considerando que apenas 15,38% dos enfermeiros (n=80) e 10,71% dos cuidadores (n=52) abordados responderam à pesquisa; porém, os apontamentos realizados por esses oito sujeitos, comprovam a necessidade de melhoria na cadeira de rodas para idosos.

As respostas obtidas nessa abordagem com os enfermeiros e cuidadores podem considerar qualitativamente representativas diante da abordagem teórica já realizada, a qual mapeou e comprovou que fatores do Design Ergonômico não estão presentes na interface tecnológica em questão.

A análise de cada resposta dada pelos sujeitos nesta etapa, trouxe contribuições significativas para os objetivos desta pesquisa que, somadas às colocações preliminares feitas inicialmente pela conceituação teórica, aumentaram o conhecimento sobre o objeto de estudo, corroborando com melhorias para estabelecer parâmetros projetuais para a cadeira de rodas de assistência ao idoso.

#### *4.1.4.4.3 Procedimentos com os Profissionais das Áreas Clínicas.*

A abordagem com os profissionais das áreas clínica (geriatras, fisiatras e fisioterapeutas) foi realizada de forma indireta. O critério utilizado para a escolha dos sujeitos é que eles deveriam pertencer à área clínica pesquisada.

Como foram escolhidos aleatoriamente, inferiu-se que os sujeitos cadastrados pelo *website*, especialmente os fisiatras e fisioterapeutas, desenvolviam atividades profissionais com pessoas acima de 60 anos; caso contrário, o próprio sujeito poderia descartar-se da pesquisa não respondendo o protocolo.

Para viabilizar o envio via mala-direta dos “*Protocolos de Pesquisa*”, foi realizado um cadastro de endereço dos profissionais das diferentes áreas clínicas, cujos dados foram coletados no “*Guia Médico*” disponível no sítio da Unimed Sociedade Cooperativa de Trabalho Médico na internet. O cadastro concentrou-se exclusivamente nos profissionais do

Estado de São Paulo. Depois de realizado o cadastro dos sujeitos, todos os protocolos foram postados via correio.

Conforme mostrado pela tabela AP. 03.4-B (Ver em APÊNDICE B – p.208), o total de sujeitos cadastrados foi de 183 indivíduos, distribuídos em 31 diferentes municípios do Estado de São Paulo e representados por 41 geriatras, 77 fisiatras e 65 da classe dos fisioterapeutas. Já ciente que o retorno de uma pesquisa de opinião é extremamente baixo pela experiência anterior, adotou-se para a amostra um somatório de 93 indivíduos, em relação ao definido inicialmente para o projeto; portanto, com um aumento de 103%, esperava-se receber um total de resposta muito próximo da amostragem adotada.

Desses 183 sujeitos, 26 devolveram os protocolos respondidos, 6 entraram em contato via telefone e 3 mandaram uma carta comunicando, juntamente com o protocolo em branco, dizendo que não poderiam responder por não trabalharem especificamente com idosos, totalizando um retorno dos protocolos em 19,12%.

O percentual dos profissionais que preencheram o protocolo e devolveram foi de 14,20%, sendo a amostra representada por 02 geriatras (7,69%), 06 fisiatras (23,7%) e 18 fisioterapeutas (69,20%). Novamente infere-se que o baixo retorno estava relacionado com a extensão do questionário, em se tratando de pessoas com tempo restrito e que este deveria ser mais sucinto e objetivo.

Considerando que a proposta inicial se propunha a pesquisar 30 sujeitos de cada área, totalizando 90 sujeitos, tivemos uma resposta de 28,88% dos profissionais das áreas clínicas.

O resultado mostrou-se representativo pelo tipo de abordagem que foi realizada, com questões que induziam os sujeitos a relatarem com detalhes sobre suas experiências profissionais, referentes à interface tecnológica em estudo.

O volume de informações existentes em cada protocolo retornado corroborou para que os parâmetros projetuais estabelecidos inicialmente pela pesquisa teórica pudessem ser melhorados. As sugestões apontadas por esta classe de profissionais que utilizam esse equipamento como meio para restabelecer o estado de saúde de seus pacientes, certamente favorecerão a eficiência da cadeira de rodas, como alternativa terapêutica para melhorar a manutenção ou a reabilitação da saúde do idoso.

## 4.1.5 Terceira Abordagem: Teste de Usabilidade & Entrevistas

### 4.1.5.1 Premissas da Abordagem

Nesta abordagem, o objetivo foi verificar, especialmente, o desempenho dos idosos na usabilidade das cadeiras de rodas. Os grupos pesquisados nesta etapa foram de idosos usuários de cadeira de rodas como também de idosos não usuários. Com este último grupo, foram realizados alguns teste de usabilidade com uma cadeira de rodas modelo Ortobras AVD Plus<sup>®</sup> do fabricante Ortobras Ind. e Com. de Ortopedia Ltda.

*É **IMPORTANTE** deixar claro que a metodologia desenvolvida para o Teste de Usabilidade não tem nenhuma pretensão de **VALIDAR** ou **INVALIDAR** o produto ou quaisquer itens que o compõem; o **MODELO** utilizado foi tratado como um **REFERENCIAL TECNOLÓGICO**, por parecer apresentar condições aceitáveis de usabilidade para o idoso poder realizar as tarefas propostas pelo teste e por apresentar características estéticas e técnicas muito próximas das cadeiras de rodas comumente utilizadas por esta classe da população.*

Acredita-se que o modelo adotado, se comparado aos utilizados pela grande maioria dos idosos cadeirantes, possa superar todos os quesitos técnicos e estéticos; porém, do ponto de vista desta pesquisa ainda não estão totalmente adequados às necessidades desses indivíduos, pois como se comprovou pela abordagem teórica sistemática, não há nenhum modelo disponível no mercado que seja específico e considere as particularidades psicológicas e fisiológicas do público em questão.

Nesta abordagem, foram correlacionadas as necessidades apontadas por ambos os sujeitos pesquisados e buscou-se, através do Design Ergonômico, contribuições para a projeção de um novo objeto. Além de recomendações para a melhoria na usabilidade, objetivou-se, também, fazer uma análise semântica da emoção e do sentimento do idoso, e tentou-se atender esses requisitos de sensibilidade, sugerindo padrões projetuais estéticos

que pudessem contribuir para que esse novo produto apresentasse outras características simbólicas, diferenciando esse novo produto dos atualmente comercializados.

O estilo adotado historicamente no design das cadeiras de rodas transferiu para o objeto simbolismos conexos, ou seja, que as cadeiras de rodas somente são utilizadas por pessoas doentes, anormais, deficientes ou tantas outras definições incorretas que agridem psicologicamente os usuários, como também as pessoas que o cercam.

Um produto que visa à prevenção ou à reabilitação, em hipótese, não poderia provocar disfunções e nos atuais desenhos de cadeira de rodas percebe-se que isso não ocorre, acometendo ainda mais seus usuários em questão da manutenção ou reabilitação da saúde.

Através das considerações de atratividade do estilo do produto, feita por BAXTER (1998) que, conceitualmente, diz que estilo “(...) não é algo que possa ser injetado ao produto numa determinada fase ou agregá-lo no final do desenvolvimento, (ou seja, a eficiência da atratividade de um produto só pode ser vista se o estilo for) *considerado durante todo o processo de desenvolvimento*” e, principalmente, se atender as demandas dos desejos que os usuários esperam.

A partir da sensibilidade visual e com base no modelo de cadeira de rodas adotado nesta pesquisa, os sujeitos idosos irão quantificar e qualificar seus desejos para o design de objeto que atenda suas necessidades específicas. O sistema visual é o grande responsável pela aceitação da estética e da plástica e, partindo desse pressuposto, recomendações deste gênero podem ser amplamente estabelecidas, potencializando, assim, tanto o desenvolvido na fase preliminar do design do produto, quanto aos desejos e à emoção dos idosos relacionados à atratividade do produto em relação ao critério comercial desse objeto.

#### 4.1.5.2 Sujeitos

Os sujeitos que participaram desta abordagem de caráter experimental foram pessoas com idade acima de 55 anos dos quais 8 indivíduos eram usuários de cadeira de rodas e 33 não eram usuários desse objeto, totalizando uma amostragem de 41 sujeitos.

Os voluntários idosos usuários de cadeira de rodas pertenciam a entidades assistenciais da região de Sorocaba, no Estado de São Paulo, e os não usuários de cadeira

de rodas foram pessoas da comunidade contatadas via telefone, que aceitaram receber um convite por escrito para participarem do teste.

#### 4.1.5.3 Materiais & Equipamentos

Os materiais utilizados nesta fase foram desenvolvidos e classificados em duas categorias, ou seja, os materiais que foram aplicados na entrevista e os que foram utilizados para realizar os testes de usabilidade, os quais estão descritos nas listas abaixo e podem ser consultados na íntegra, através de seus anexos.

##### Materiais do Teste de Usabilidade

- Cadeira de rodas manual (Ver ANEXO 02-4 – p.229 / ANEXO 04-4 – p.234);
  - Modelo: Ortobrás AVD *Plus*;
  - Fabricante: Ortobrás Ind. e Com. de Ortopedia Ltda.
  - Características técnicas: Fechamento em X duplo; assento com 48 cm largura em fibras Cordura® da Dupont® em 100% nylon; pedal removível “*Swing Away*”, montagem em 12 rolamentos, rodas traseiras infláveis de 24 polegadas (60,96 cm) x 1.3/8 polegadas (34,93 cm), rodas dianteiras maciças de 6 polegadas (15,24 cm).
- Esfigmomanômetro Analógico e Estetoscópio;
  - Fabricante: Mitsumi
  - Características Técnicas: Escala 20-300 mmHg; Certificado nº. 040930.
- Balança Digital;
  - Modelo: Personal Nº. 5485/02
  - Fabricante: Filizola
  - Características Técnicas: Capacidade: 180 kg; Precisão 100 g; Verificado pela Portaria do INMETRO 168/00 III, Nº. 1896089-4.
- Câmera Fotográfica e Filmadora Digital;
  - Modelo: Cyber-shot
  - Fabricante: Sony
  - Características Técnicas e Acessórios: 7.2 Mega Pixels; Tripé.

- 06 Cones de controle de tráfego;
- Trena, régua, esquadros, compasso, fita de marcação de solo, giz branco, percevejos e barbante;

#### Materiais utilizados nas Entrevistas

- Kit do Protocolo de Pesquisa;
  - Formulários de Entrevista (Teste/Cadeirante)
    - Ficha Padrão de Anamnese (Ver APÊNDICE B – AP. 01.4-B – p.206);
    - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Ver APÊNDICE B – AP. 02.4-B – p.207);
    - 40 Formulários Encadernados para Teste de Usabilidade (Ver APÊNDICE B – AP. 04.4-B – p.209);
    - 15 Formulários Encadernados para Cadeirante (Ver APÊNDICE B – AP. 05.4-B – p.214);
  - Diagrama adaptado de Corllet & Manenica construído em chapa de madeira com 380 mm de altura (Ver APÊNDICE B – AP. 06.4-B – p.217).
  - Kit de cartões plastificados utilizados durante a entrevista
    - Jogo com 12 cartões para avaliar o Grau de Dificuldade do usuário no Teste de Usabilidade (Ver APÊNDICE B – AP. 07.4-B – p.218);
    - Jogo com 6 cartões para especificar o item da cadeira de rodas para o sujeito poder avaliar (Ver APÊNDICE B – AP. 08.4-B – p.219);
    - Jogo com 5 cartões (Peso Simbólicos de 1 a 5) para o sujeito poder quantificar o Grau de Conforto da cadeira de rodas (Ver APÊNDICE B – AP. 08.4-B – p.219);

#### Profissional Especializado

- Técnico em Enfermagem;

- Atribuições: Acompanhar a Entrevista de Anamnese, pesar, medir a pressão arterial e a estatura do indivíduo e acompanhá-lo durante o teste de usabilidade com a cadeira de rodas.

#### 4.1.5.4 Procedimentos

##### 4.1.5.4.1 Considerações Gerais

Esta abordagem consiste em três momentos distintos, os quais estão representados pelo fluxograma apresentado pela (FIGURA 85-4), ou seja, primeiramente foram realizadas as entrevistas de anamnese; na seqüência, os testes de usabilidade com a cadeira de rodas modelo “*Ortobrás AVD Plus*”, com os sujeitos potencialmente aptos a realizar a tarefa e, em seguida, a entrevista.

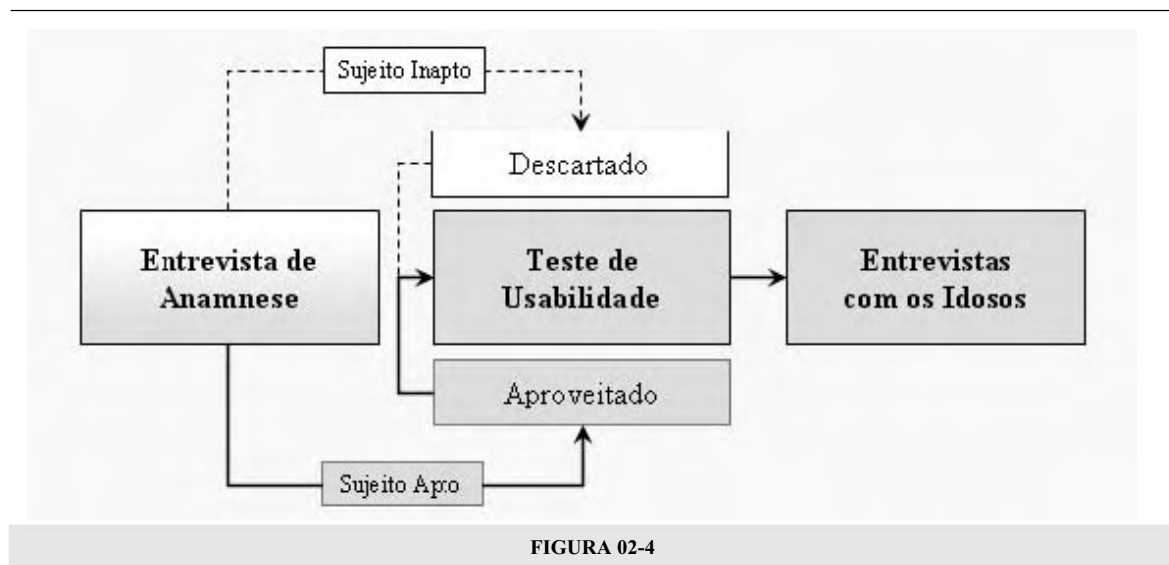


FIGURA 02-4 – Fluxograma da terceira abordagem.

O procedimento do processo de recrutamento dos voluntários ao teste de usabilidade, conforme já citado anteriormente, foi utilizando a entrevista de anamnese, que objetivou, principalmente, verificar se os sujeitos eram capazes fisicamente de manejar a cadeira de rodas para que sua integridade física não fosse comprometida durante os testes

de usabilidade; portanto, foi adotado um critério bastante rígido, descartando o sujeito a qualquer indício de incapacidade. Antes da entrevista, o sujeito era informado da importância deste procedimento referente à integridade física do próprio sujeito, como também das pessoas envolvidas indiretamente com a pesquisa.

Comprovados os indícios de inaptidão pela anamnese, o sujeito era descartado da pesquisa; e para aqueles sujeitos aptos era realizada uma série de orientações e de como manejar corretamente a cadeira de rodas, também, era feita para o voluntário uma demonstração única do uso da cadeira de rodas no trajeto, antes do teste de usabilidade propriamente dito.

#### *4.1.5.4.2 O Teste de Usabilidade com a Cadeira de Rodas*

Inicialmente, foi previsto, para realização desse teste de usabilidade, utilizar dois modelos de cadeira de rodas, ou seja, um modelo de cadeira de rodas com estrutura fabricada em aço e outra com estrutura em alumínio. Como o objetivo da pesquisa não é validar nenhum modelo de cadeira de rodas e sim fazer um mapeamento das necessidades dos idosos, quanto à usabilidade e gerar recomendações para projetos, optou-se por excluir o modelo de cadeira de rodas com chassi em alumínio.

Outro ponto importante também é que a cadeira de rodas em alumínio já está comprovada por testes realizados. Trata-se de um produto melhorado em questão do seu peso; mas, em consequência do custo deste produto e das possibilidades financeiras do público em estudo, torna-se um produto distante da realidade e do foco desta pesquisa.

O teste de usabilidade foi realizado em oito etapas, com cada sujeito que estivesse apto à realização da tarefa. Durante o teste, estava presente na sala apenas o pesquisador responsável, enfermeiro e a pessoa da filmagem.

A sistemática metodológica do teste de usabilidade consiste nas seguintes etapas:

- ETAPA 1 – O sujeito é informado sobre a importância deste teste para a pesquisa;
- ETAPA 2 – O sujeito é orientado sobre a “*Declaração de Consentimento Livre e Esclarecido*” e sobre os procedimentos dos testes que seriam realizados.

- ETAPA 3 – Com auxílio do enfermeiro, o sujeito é pesado, sua estatura é medida e sua pressão arterial e batimentos cardíacos são verificados (FIGURAS 03-4 e 04-4). Todos os dados são apontados na “*Ficha de Identificação*” em anexo ao “*Formulário da Entrevista*”.



FIGURA 03-4



FIGURA 04-4

FIGURA 03-4 – Enfermeiro coletando dados da massa corpórea e estatura do sujeito.

FIGURA 04-4 – Enfermeiro medindo a pressão arterial e os batimentos cardíacos do sujeito antes do Teste de Usabilidade.

- ETAPA 4 – Inicia-se o teste e, com o auxílio do enfermeiro, o sujeito deve desmontar e montar os suportes laterais da cadeira de rodas, como também fechar e abrir o equipamento. O objetivo desta etapa é verificar as dificuldades apontadas pelos enfermeiros e cuidadores descritos na abordagem anterior.
- ETAPA 5 – Nesta etapa o enfermeiro faz uma demonstração única de como deve ser realizado o teste de usabilidade. Este procedimento permite que o sujeito reconheça a pista do teste de usabilidade (FIGURAS 05-4 e 06-4) e seja orientado, referente às particularidades das tarefas que deverão ser realizadas durante o trajeto.



▲ FIGURA 05-4

▼ FIGURA 06-4

▲ FIGURA 05-4 – Vista panorâmica da estrutura do Teste de Usabilidade.

▼ FIGURA 06-4 – Vista panorâmica frontal da pista de teste.

- ETAPA 6 – Inicia-se o teste de usabilidade com o idoso voluntário, que será realizado apenas uma única vez. O sujeito irá percorrer sozinho autopulsionando a cadeira de rodas por aproximadamente 8 metros da pista; porém, caso haja necessidade, o enfermeiro estará à disposição para auxiliá-lo. Caso o idoso queira desistir de realizar o teste por algum motivo não há problema; mesmo assim, o sujeito também está apto a passar pela entrevista.

- ETAPA 7 – Terminado o teste, o sujeito se levanta da cadeira de rodas e para a filmagem; novamente é feita a medição da pressão arterial e verificados os batimentos cardíacos do sujeito.
- ETAPA 8 – O sujeito volta a sentar-se na cadeira de rodas e será posicionado pelo enfermeiro em frente à mesa (FIGURA 07-4) onde passará pela entrevista. O motivo de estarem presentes na sala de teste apenas os pesquisadores e o enfermeiro é para que os outros sujeitos não sejam influenciados a desistir do teste, caso algum indivíduo desista por não conseguir realizar o percurso.



FIGURA 07-4

FIGURA 07-4 – Mesa da entrevista, balança e cadeira para medição da pressão arterial.

#### *4.1.5.4.3 A Pista do Teste de Usabilidade*

A pista de teste de aproximadamente 8 metros (6 metros de trajeto linear; 1,85 metros de trajeto curvo) será montada utilizando-se 8 cones de controle de tráfego, trena para medição e giz branco/barbante e compasso para riscar a delimitação da pista no chão; esta delimitação estará de acordo com a norma ABNT NBR 9050:2004 que especifica largura mínima de 80 cm para a transposição de obstáculos isolados com extensão acima de 40 cm.

A manobra de 180° que o sujeito deverá realizar com a cadeira de rodas para fazer o retorno, a norma especifica um espaço de 150 cm de largura e 190 cm de comprimento, ou seja, uma área de 2,85 m<sup>2</sup>. A pista do teste de usabilidade que será utilizada nesta pesquisa apresenta uma área superior a 3 m<sup>2</sup> delimitados pelo diâmetro de 2 m traçados.

Conforme apresentado pela ilustração da (FIGURA 08-4), essa delimitação não causou nenhum acidente ou dificuldades para o sujeito durante o teste. Pode ser percebido, durante a entrevista, que a pista foi um obstáculo por delimitar o trajeto tendo os sujeitos ficado preocupados em não sair ou queimar a faixa traçada no chão; Os deslizes de alguns sujeitos foram registrados pela filmagem e apontados pelo pesquisador no diário de bordo.

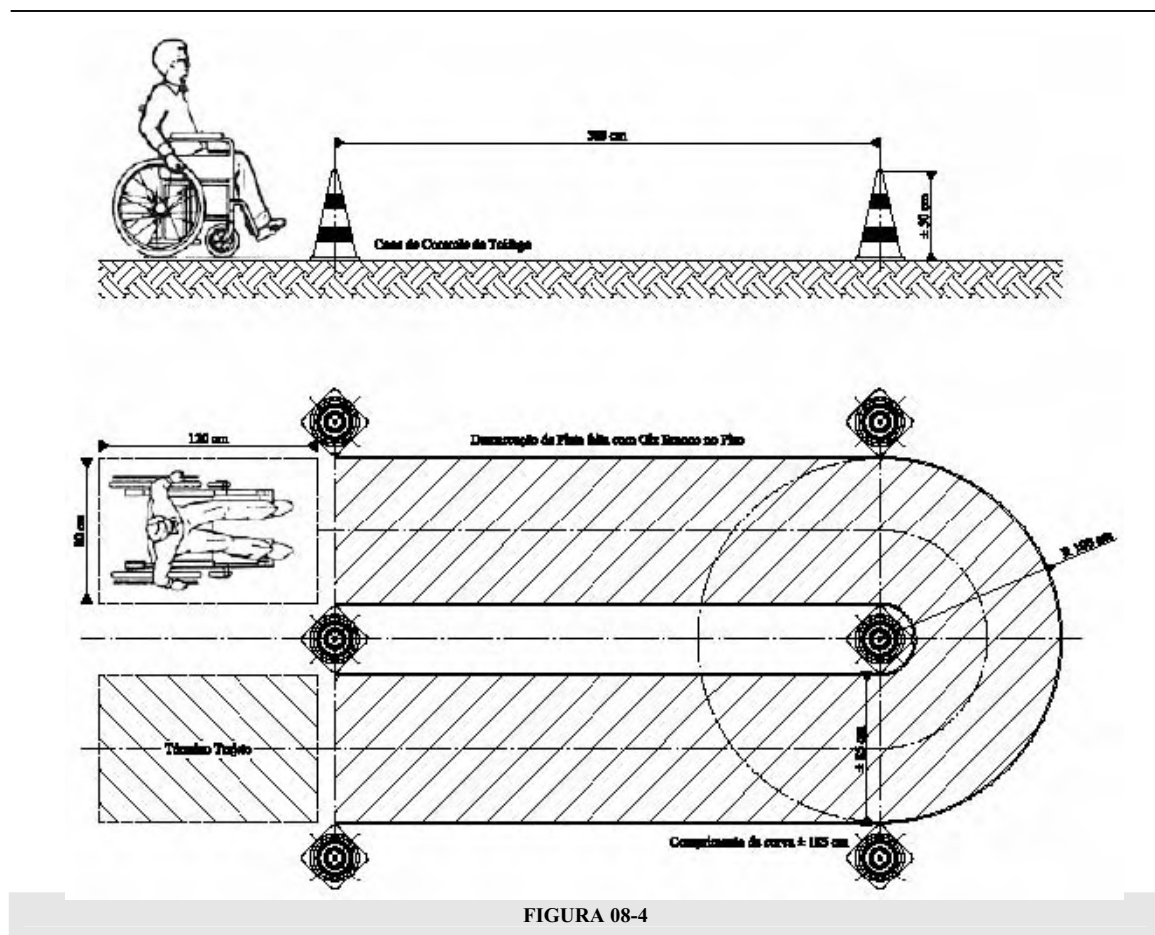


FIGURA 08-4

FIGURA 08-4 – Ilustração da pista desenvolvida para a realização do teste de usabilidade.

A projeção de 80 cm por 120 cm, utilizado para demarcar tanto o início quanto o término do trajeto denomina-se “*Módulo de Referência*”, ou seja, segundo especificado pela norma ABNT NBR 9050:2004, trata-se do espaço utilizado por uma pessoa quando está utilizando uma cadeira de rodas. O objetivo de utilizar o “*Módulo de Referência*” é de estabelecer para o sujeito a posição de parada e entender se o espaço é suficiente quando se trata de pessoas idosas que normalmente apresentam restrições biomecânicas.

A utilização dos cones de controle de tráfego também objetivou estabelecer aos sujeitos barreiras que deveriam ser vencidas e respeitadas. A proposta foi analisar a dificuldade que o idoso teria em manejar a cadeira de rodas quando encontrasse esses obstáculos. Os cones de controle de tráfego ficaram distanciados aproximadamente, 85 cm um do outro (FIGURA 09-4) e durante o trajeto quatro obstáculos deveriam ser vencidos.

- 1º Obstáculo: Início do trajeto;
- 2º Obstáculo: Início da manobra;
- 3º Obstáculo: Término da manobra;
- 4º Obstáculo: Término do trajeto;

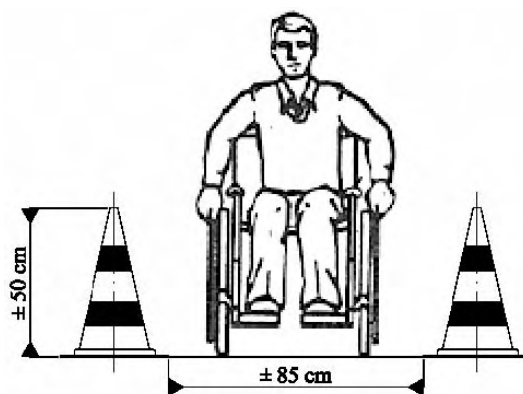


FIGURA 09-4

FIGURA 09-4 – Ilustração do voluntário fazendo a passagem pelos obstáculos durante o teste.

Antes de iniciar o teste o sujeito foi orientado para não se preocupar caso batesse em algum obstáculo e que ele deveria tentar voltar para a pista de forma segura e eficiente;

caso não conseguisse restabelecer a rota sozinho, deveria solicitar a ajuda do enfermeiro para que a tarefa não provocasse lesões em seu sistema músculo esquelético.

#### 4.1.5.4.4 A Entrevista com os Idosos

Os procedimentos para entrevista com os idosos usuários de cadeira de rodas foram os mesmos para os indivíduos que realizaram o teste de usabilidade. A entrevista apresenta as seguintes particularidades: os sujeitos que participaram do teste de usabilidade passaram por uma entrevista com 12 perguntas e os idosos cadeirantes por uma entrevista de 5 perguntas.

As respostas a essas perguntas foram registradas pelo pesquisador no “*Formulário da Entrevista*”.

A sistemática da entrevista consiste nas seguintes etapas:

- ETAPA 1 – O sujeito sentado na cadeira de rodas é posicionado à frente do pesquisador que irá completar a “*Ficha de Identificação*” e fazer a entrevista.
- ETAPA 2 – Inicia-se a entrevista pronunciando claramente as questões; essas questões foram lidas a partir do “*Formulário da Entrevista*”, para que não houvesse dúvidas e as questões foram repetidas quantas vezes solicitadas pelo sujeito (APÊNDICE B – AP. 05.4-B – p.214).
- ETAPA 3 – Para algumas questões, cartões plastificados (ilustrativos) foram utilizados para facilitar o entendimento do sujeito e tornar a entrevista mais dinâmica e interessante. (APÊNDICE B – AP. 07.4-B – p.218).
- ETAPA 4 – Para a questão onde foi perguntado sobre em quais partes do corpo o sujeito sente maior desconforto, foi utilizado um “*boneco*” construído em chapa de madeira de 4 mm de espessura, que corresponde ao “*Diagrama de Corllet & Manenica*”, onde o sujeito apontava a zona corporal de maior desconforto durante o teste (APÊNDICE B – AP. 06.4-B – p.217).
- ETAPA 5 – Para quantificar o grau de desconforto foram utilizados cartões com pesos simbólicos de cinco tamanhos diferentes, identificados com algarismos arábicos de 1 até 5 (APÊNDICE B – AP. 08.4-B – p.219).

## 5.1 PESQUISA DE OPINIÃO

### 5.1.1 Resultados da Abordagem com os Enfermeiros e Cuidadores

Os resultados da abordagem com os enfermeiros e cuidadores referem-se às opiniões de 12 sujeitos, pois três dos protocolos recebidos apresentaram incoerências nos dados, ou seja, estavam incompletos ou rasurados e tiveram que ser excluídos. A experiência profissional apresentada pelos sujeitos na assistência ao idoso pode ser verificada pelo gráfico da FIGURA 01-5. Esses dados foram fornecidos pelos sujeitos por meio do preenchimento da “*ficha de identificação*” fixada juntamente com o questionário.

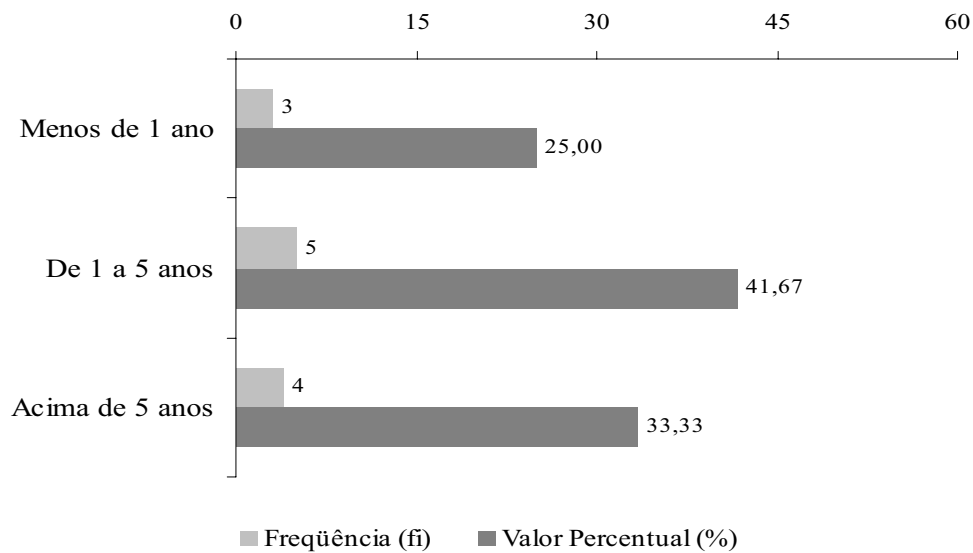


FIGURA 01-5

FIGURA 01-5 – Experiência profissional dos sujeitos na assistência ao idoso.

Dos quatro sujeitos que apresentaram mais de 5 anos de experiência, um explicitou que trabalhava com idosos cadeirantes por um período de 15 anos. Os demais sujeitos atuavam nas diferentes áreas da enfermagem e em algum momento da carreira profissional tiveram contato com idosos cadeirantes.

Foi perguntado a esses sujeitos se, em algum momento da sua formação profissional, eles receberam algum tipo de orientação de como manusear uma cadeira de rodas para atender as necessidades dos idosos e mais de 80% responderam que não tiveram nenhuma orientação, conforme apresentado pelo gráfico da FIGURA 02-5.

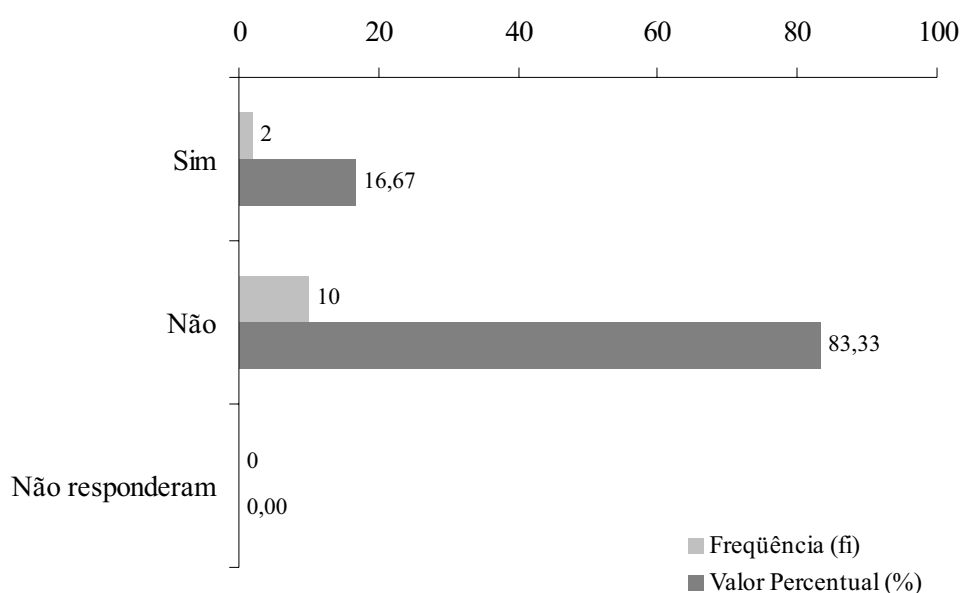


FIGURA 02-5

FIGURA 02-5 – Sujeitos que receberam orientações sobre o manejo da cadeira de rodas.

Para aqueles que responderam ter tido algum tipo de orientação, pediu-se que citassem algumas dessas orientações e os seguintes itens foram apontados:

*“Aprendi, com o dia a dia do paciente, que ele não pode ficar muito tempo sentado e deve utilizar almofadas para evitar escaras. Uma toalha colocada no encosto da cadeira de rodas é importante para melhorar o conforto térmico, como também é recomendável o uso de tênis ou sapatos confortáveis;”* (Relato adaptado de V.C.P. cuidador profissional de idoso cadeirante há oito anos).

Embora a maior parte dos sujeitos respondesse que não obteve orientações de manuseio da cadeira de rodas, durante sua formação profissional, quando se perguntou se os idosos eram orientados a manusear a cadeira de rodas de forma correta e eficiente, encontrou-se um equilíbrio percentual entre as opiniões, ou seja, aproximadamente 41% responderam que os idosos recebem e outros 41% relataram que não recebem orientação. O gráfico apresentado pela FIGURA 03-5 mostra esse equilíbrio.

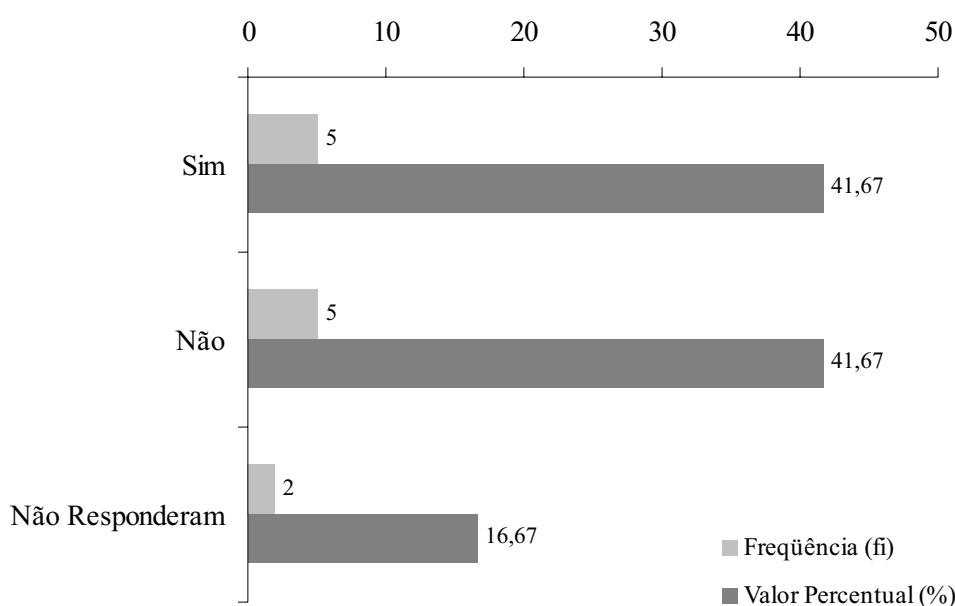


FIGURA 03-5

FIGURA 03-5 – Sujeitos que orientam idosos no manuseio da cadeira de rodas.

Dos sujeitos pesquisados nesta abordagem 30% preencheram os campos observatórios do questionário, ora fazendo comentários sobre quais eram as orientações passadas aos idosos, ora justificando porque os idosos não recebiam as devidas orientações para o manuseio de uma cadeira de rodas. Na sequência, seguem alguns desses relatos:

Os idosos recebem orientações de: *“como deve se movimentar com a cadeira”*, *“cuidado para não se machucar”*, *“ter sempre cuidado para levantar-se e sentar-se.”*. Orientações segundo as opiniões dos enfermeiros e cuidadores.

Os idosos não recebem orientações: “por falta de interesse do funcionário (enfermeiro)”, “por ser muito simples o manuseio”, “porque não são todos os pacientes que podem manusear uma cadeira de rodas”, “porque depende do tipo de cada lesão”, “porque não são especificadas pelo fabricante”, “porque o idoso aprende a se locomover com o tempo e vai tentando se adequar com a cadeira de rodas”. Justificativas segundo as opiniões dos enfermeiros e cuidadores.

Perguntou-se sobre o grau de dificuldade para transferir um idoso usuário de cadeira de rodas para um outro local e pediu-se para que a resposta fosse justificada. As conseqüências do grau de dificuldade, segundo os relatos, estavam sempre atreladas aos itens da cadeira de rodas, em especial ao descanso para os pés, ao suporte lateral e aos apoiadores de braço, como também o estado de capacidade dos idosos, o excesso de peso e a diferença de altura da cadeira para o local de transferência. O gráfico apresentado pela FIGURA 04-5 mostra os resultados obtidos:

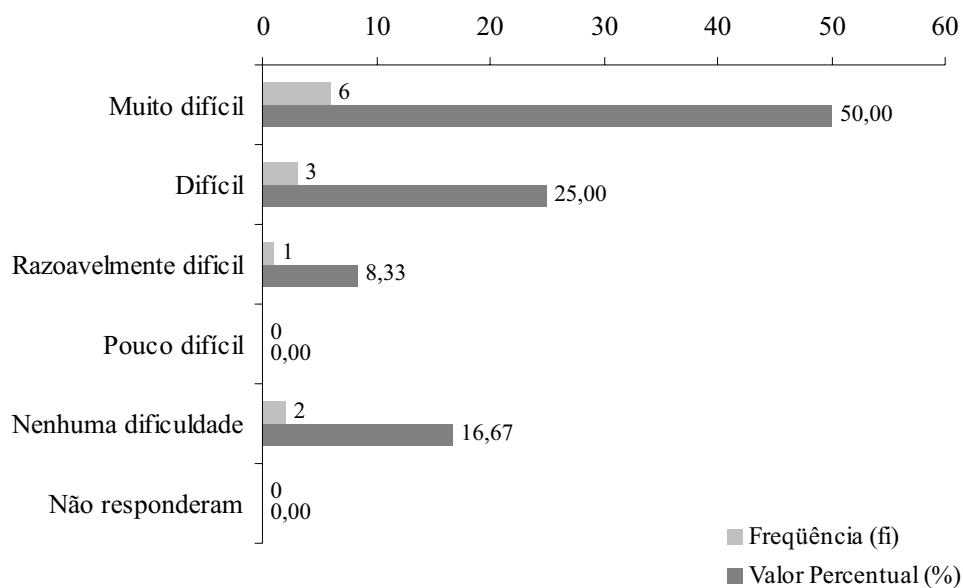


FIGURA 04-5

FIGURA 04-5 – Dificuldade na transferência dos idosos da cadeira de rodas para outro local.

Buscou-se saber com maiores detalhes quais eram as principais dificuldades desses profissionais. Portanto, perguntou-se para qual local entre cama, vaso sanitário, sofá e carro, torna-se mais difícil transferir um idoso usuário de cadeira de rodas e pediu-se para justificar a resposta. Com base no gráfico da FIGURA 05-5, podem-se analisar os resultados.

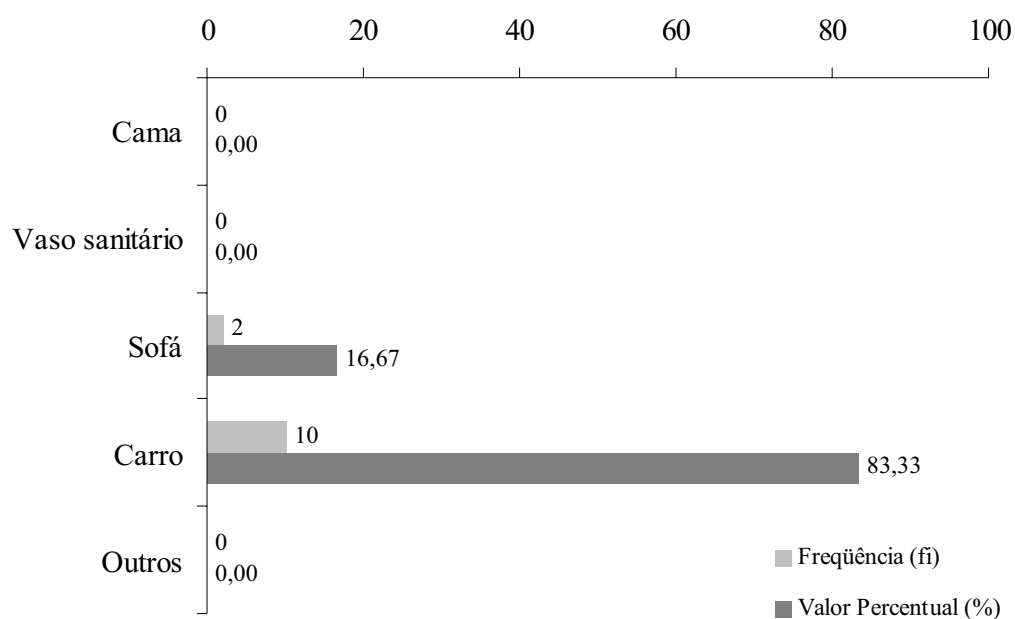


FIGURA 05-5

FIGURA 05-5 – Local mais difícil de transferir um idoso cadeirante.

As dificuldades, segundo os relatos dos sujeitos pesquisados, são as seguintes:

*“Porque os pés dos idosos sempre enroscam no descanso de pés da cadeira de rodas, o qual muitas vezes não para levantado”, “A cadeira de rodas deveria apresentar facilidades para a transferência dos idosos e minimizar o esforço que o braço do paciente sofre para a realização dessa tarefa”, “Os apoiadores dos braços atrapalham na hora da transferência”, “A diferença de alturas e a abertura da porta do carro dificulta muito por não sobrar espaço”, “Devido à maioria das cadeiras de rodas apresentarem apoiadores de braços que não se movem e pelas travas das rodas não serem eficientes”, “Pelo excesso de cuidado para não machucar o idoso”, “Seria mais fácil se os descansos para os pés fossem*

*removíveis”, “Devido ao estado físico do idoso”, “Pelo pouco espaço que tem no interior do carro”, “Tem que se tomar muito cuidado para a transferência do idoso da cadeira de rodas para o carro, pois, o descanso dos pés pode machucá-lo, principalmente se o idoso for cego”.*

O gráfico da FIGURA 06-5 apresenta os resultados da frequência de higienização diária realizada nas cadeiras de rodas. Mais de 50% dos sujeitos responderam que a higienização é realizada apenas 1 vez ao dia, o que constitui uma tarefa de baixa frequência. Vale ressaltar o que foi relatado por 8% dos sujeitos, ou seja, existem casos mais críticos, quando os idosos usuários de cadeira de rodas não possuem mais o controle de suas necessidades fisiológicas e as realizam na própria cadeira, o que acaba obrigando a desinfecção da cadeira de rodas com maior frequência.

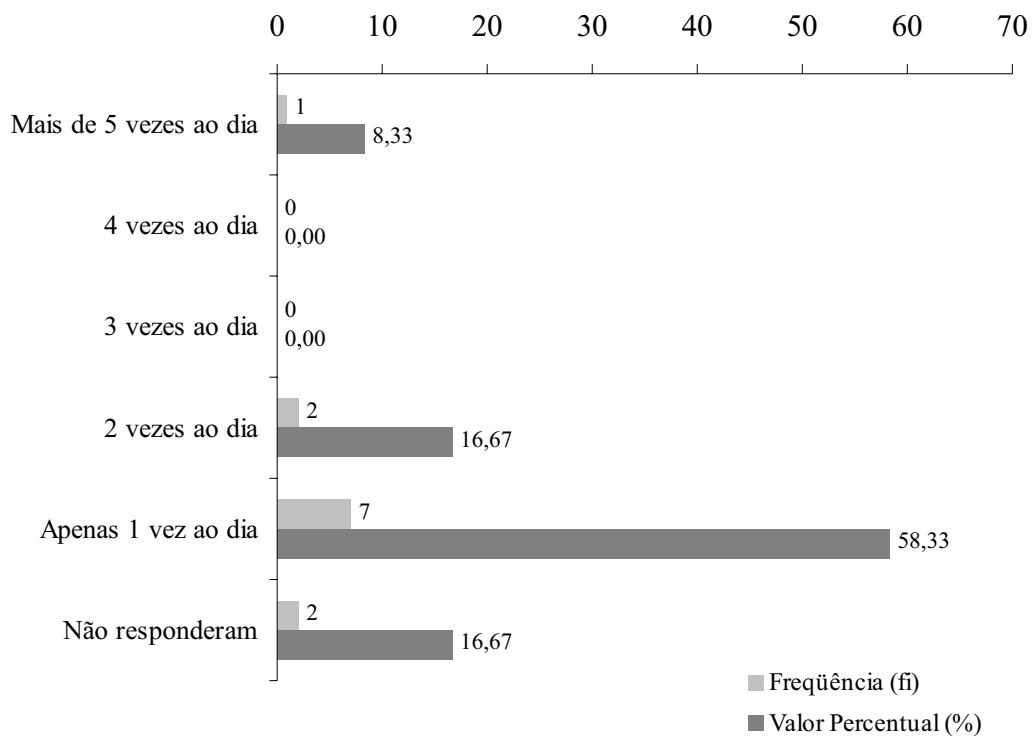


FIGURA 06-5

FIGURA 06-5 – Higienização diária da cadeira de rodas.

Os resultados apresentados pelo gráfico da FIGURA 07-5 referem-se ao grau de dificuldade de higienização, os quais estão, em sua maioria, atrelados a diversos fatores do design das cadeiras de rodas.

- Materiais que demoram a secar e causam mau cheiro;
- Pelas cadeiras de rodas apresentarem um grande número de peças pequenas;
- Por apresentarem lugares estreitos e inacessíveis para uma completa higienização;
- Por não terem peças removíveis deixando a tarefa muito trabalhosa;
- E, em casos de hospitais, por não haver muito tempo disponível para a realização dessa tarefa;

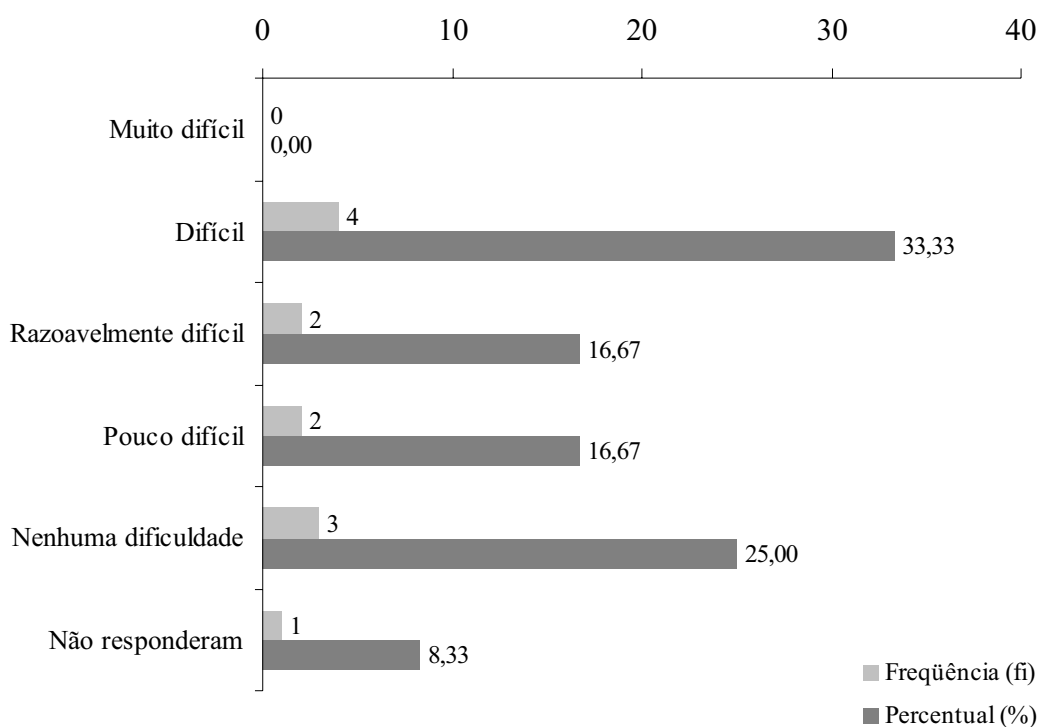


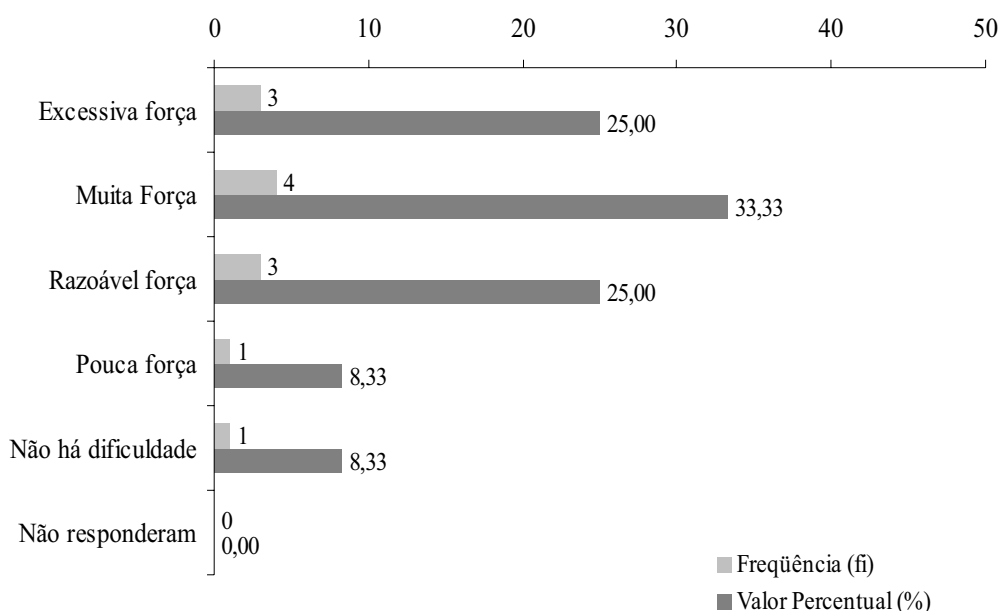
FIGURA 07-5

FIGURA 07-5 – Grau de dificuldade para a higienização da cadeira de rodas.

Com relação à usabilidade, objetivou-se saber de forma intuitiva qual era o grau de dificuldade para a propulsão da cadeira de rodas, ou seja, quanto o enfermeiro ou cuidador precisa aplicar de força para propulsionar um idoso de aproximadamente 80 kg em cadeira de rodas de boa qualidade e em bom estado de conservação.

Os relatos apontaram que, de certa forma, não é o peso do idoso que dificulta e sim as rodas e pegas que não transmitem segurança e dirigibilidade para quem está empurrando a cadeira de rodas e, em outros casos relatados, observou-se que, por consequência das rodas dianteiras serem muito estreitas e não terem um limite de giro, acabam travadas e enroscadas em consequência do piso irregular.

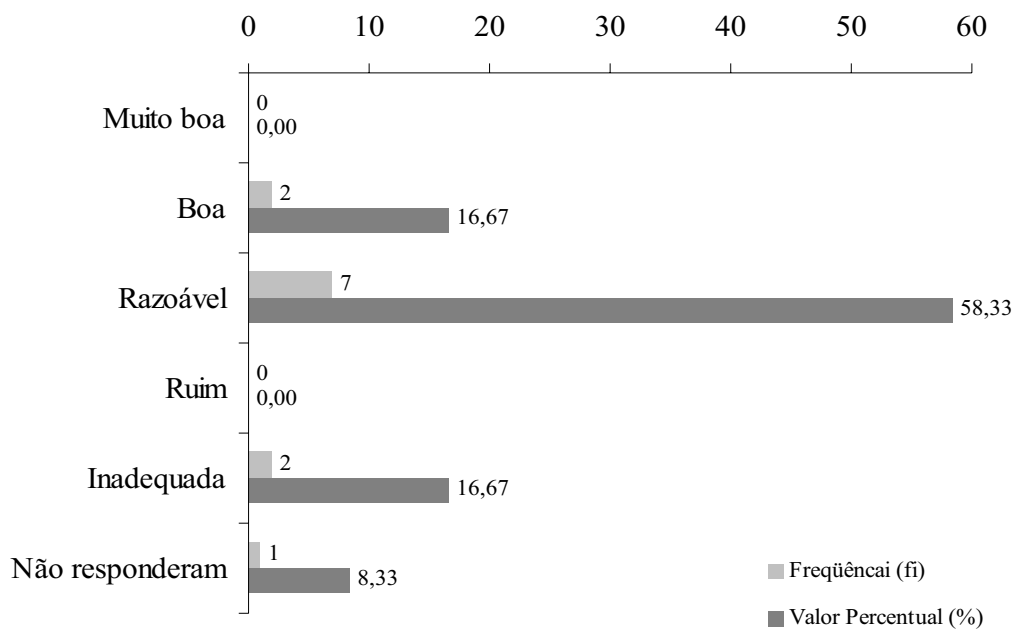
O aclave irregular das rampas de acesso, o estado físico de quem está empurrando a cadeira de rodas, a falta de proteção de alguns itens que podem provocar o travamento, em consequência do enroscamento de roupas ou mantas, que normalmente são utilizadas pelos idosos, exige a aplicação de maior força, tornando-se difícil a usabilidade; portanto, através do gráfico exposto pela FIGURA 08-5 pode-se analisar o percentual dessas queixas.



**FIGURA 08-5**

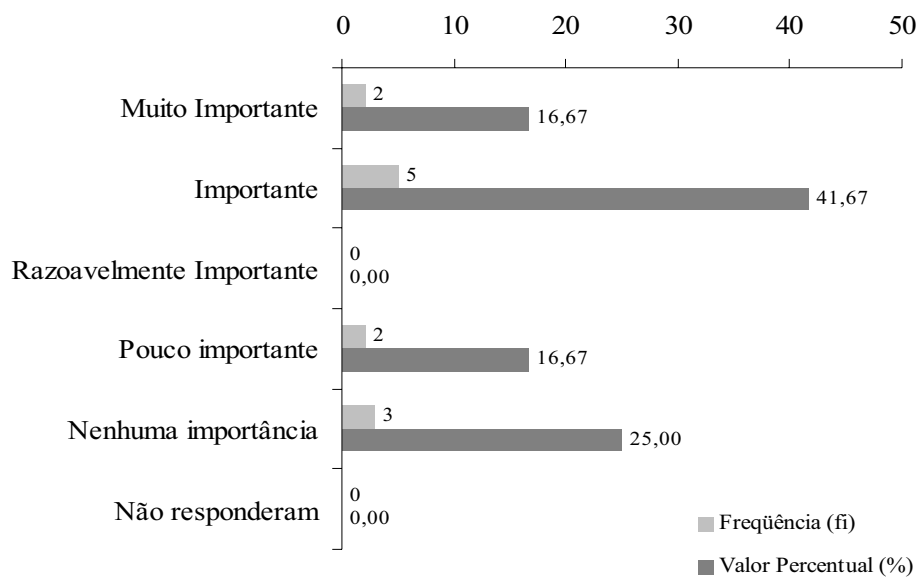
FIGURA 08-5 – Inferência da força necessária para propulsionar um idoso cadeirante de 80 kg.

Também se preocupou em saber sobre as questões estéticas do objeto e foi perguntado se a aparência estética atual das cadeiras de rodas satisfaz os usuários, como também às pessoas que participam como coadjuvantes dessa interface tecnológica. Os resultados podem ser observados pelo gráfico da FIGURA 09-5 e pelo gráfico da FIGURA 10-5.



**FIGURA 09-5**

FIGURA 09-5 – Aparência estética da cadeira de rodas utilizada por idosos.



**FIGURA 10-5**

FIGURA 10-5 – Grau de importância da cor empregada nas cadeiras de rodas.

Com relação à segurança das cadeiras de rodas que assistem os idosos, pediu-se para que os sujeitos classifikassem em ordem crescente quais itens do equipamento que mais comprometem a assistência. Conforme o gráfico apresentado pela FIGURA 11-5 e os apontamentos feitos pelos sujeitos, esses itens são inadequados e de difícil manuseio. Com referência à estrutura, os sujeitos disseram que é frágil e a largura é muito estreita, dificultando aos idosos a troca de posição, principalmente considerando os idosos obesos.

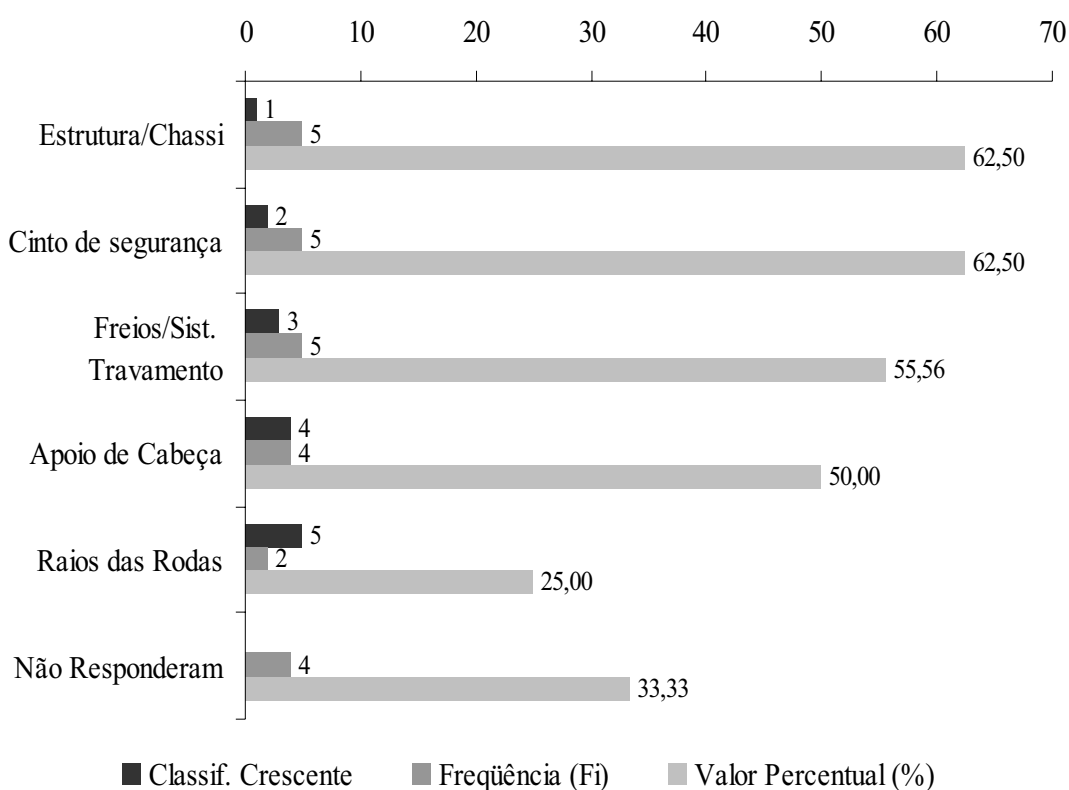


FIGURA 11-5

FIGURA 11-5 – Itens da cadeira de rodas que comprometem a segurança do usuário.

Já a falta de cinto de segurança e de apoio para a cabeça acaba obrigando os enfermeiros e cuidadores a fazerem inadequadas adaptações, como por exemplo, amarrar o tronco do paciente no encosto utilizando lençol ou improvisar almofadas para a cabeça. Essas práticas são muito comuns; tratam-se de procedimentos que trazem conforto momentâneo, pois acabam trazendo muito desconforto e sérios riscos à saúde em consequência do tempo de uso.

Ainda inferindo que a problemática morfológica da cadeira de rodas é crítica para a realização das AVD's dos idosos e de seus responsáveis, foi perguntado, através de um questionário iconográfico, o grau de interferência de 15 itens que compõem a cadeira de rodas, ou seja, deveriam ser apontados se os itens nada interferiam, pouco interferiam ou se o grau de interferência era médio, muito ou extremo. Os resultados podem ser visualizados com detalhes pela Tabela 01-5.

**TABELA 01-5**

Descrição	n	xp	DP	CV	Nada (Peso 1)		Pouco (Peso 2)		Médio (Peso 3)		Muito (Peso 4)		Extremo (Peso 5)		NR	
					fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
					Assento	12	3,20	1,15	0,36	2	17	0	0	1	8	2
Apóia-braços	12	2,73	0,48	0,18	0	0	2	17	4	33	5	42	1	8	0	0
Suporte Lateral	12	2,73	0,48	0,18	1	8	2	17	2	17	5	42	2	17	0	0
Freios	12	2,67	0,38	0,14	2	17	2	17	2	17	2	17	4	33	0	0
Descanso para os pés	12	2,67	0,38	0,14	1	8	2	17	2	25	3	33	2	17	0	0
Sustentação assento	12	2,48	0,11	0,04	2	17	0	0	5	42	3	25	2	17	0	0
Estrutura ou Chassi	12	2,47	0,19	0,08	2	17	2	17	6	50	2	17	1	8	0	0
Rodízios	12	2,47	0,10	0,04	1	8	3	25	4	33	2	17	2	17	0	0
Cinta para os pés	12	2,40	0,00	0,00	2	17	2	8	1	50	6	8	2	17	0	0
Encosto	12	2,33	0,10	0,04	2	17	2	17	4	33	3	25	1	8	0	0
Aro de propulsão	12	2,33	0,10	0,04	2	17	3	25	3	25	2	17	2	17	0	0
Pneus	12	2,20	0,29	0,13	1	8	4	33	5	42	1	8	1	8	0	0
Ajuste do eixo propulsão	12	2,13	0,38	0,18	3	25	4	33	1	8	2	17	2	17	0	0
Estrutura em X	11	1,73	0,70	0,41	2	17	5	42	3	25	0	0	1	8	1	8
Pega da propulsão	12	1,67	1,06	0,64	6	50	1	8	4	33	0	0	1	8	0	0

Notas: n=amostra; xp=média ponderada do grau de interferência; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; fi=freqüência; %=valor percentual; NR=não responderam

Observam-se, pelo gráfico da FIGURA 12-5, os itens que obtiveram grau de interferência acima do valor médio; entre eles estão o assento, os apoiadores de braços, os suportes laterais, freios, descanso dos pés e sustentação do assento. Verifica-se uma forte ligação entre os itens que também apresentaram ineficiência para a segurança dos usuários de cadeira de rodas.

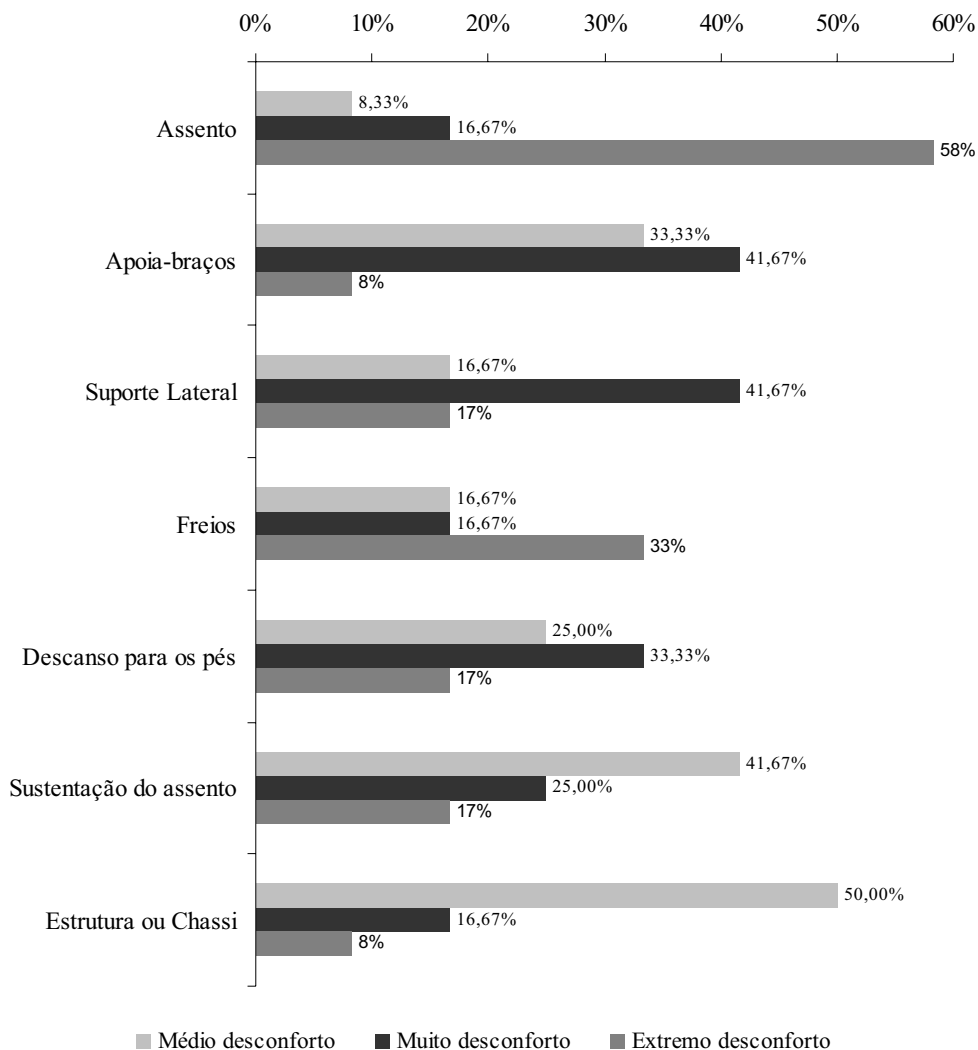


FIGURA 12-5

FIGURA 12-5 – Grau de interferência da morfologia da cadeira de rodas no conforto dos idosos.

Para fazer uma relação dos itens da cadeira de rodas que comprometem o conforto, foi perguntado em quais regiões do corpo os idosos se queixam de maior desconforto, devido à morfologia da cadeira de rodas (FIGURA 13-5). Utilizou-se o diagrama de “Corllet & Manenica” e uma escala de pesos de 1 a 5 para quantificar e ponderar o grau de desconforto do usuário. Sete regiões das treze apresentadas pelo diagrama apresentaram significância nos resultados.

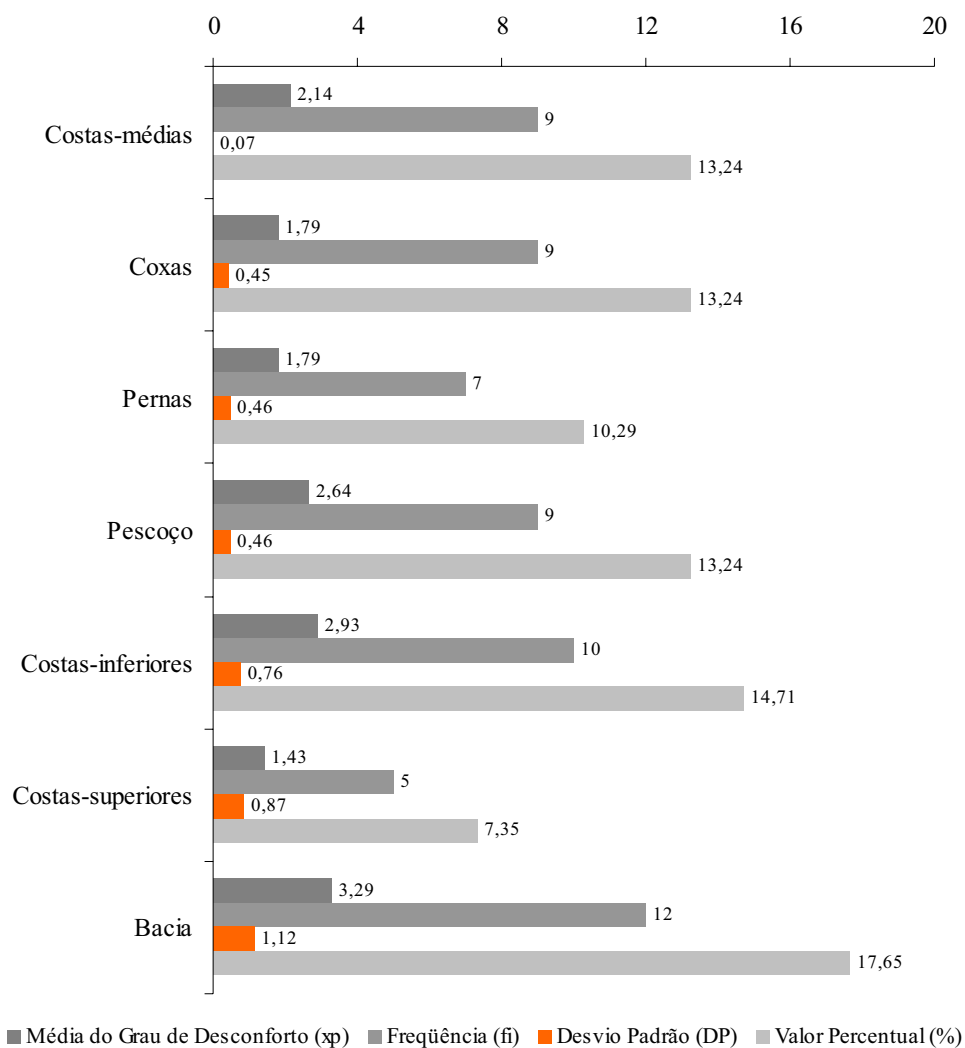


FIGURA 13-5

FIGURA 13-5 – Queixa de desconforto no corpo devido ao uso de cadeira de rodas

Para finalizar esta abordagem, perguntou-se aos sujeitos em quais regiões do corpo eles sentiam maior desconforto quando estava dando assistência ao idoso cadeirante e utilizou-se o diagrama de “Corllet & Manenica”. Esses resultados podem ser observados pelo gráfico da FIGURA 14-5 e oferecem referências para aperfeiçoar o Design Ergonômico das cadeiras de rodas, visando não só o usuário direto do equipamento, mas todo o indivíduo que participa da interface tecnológica.

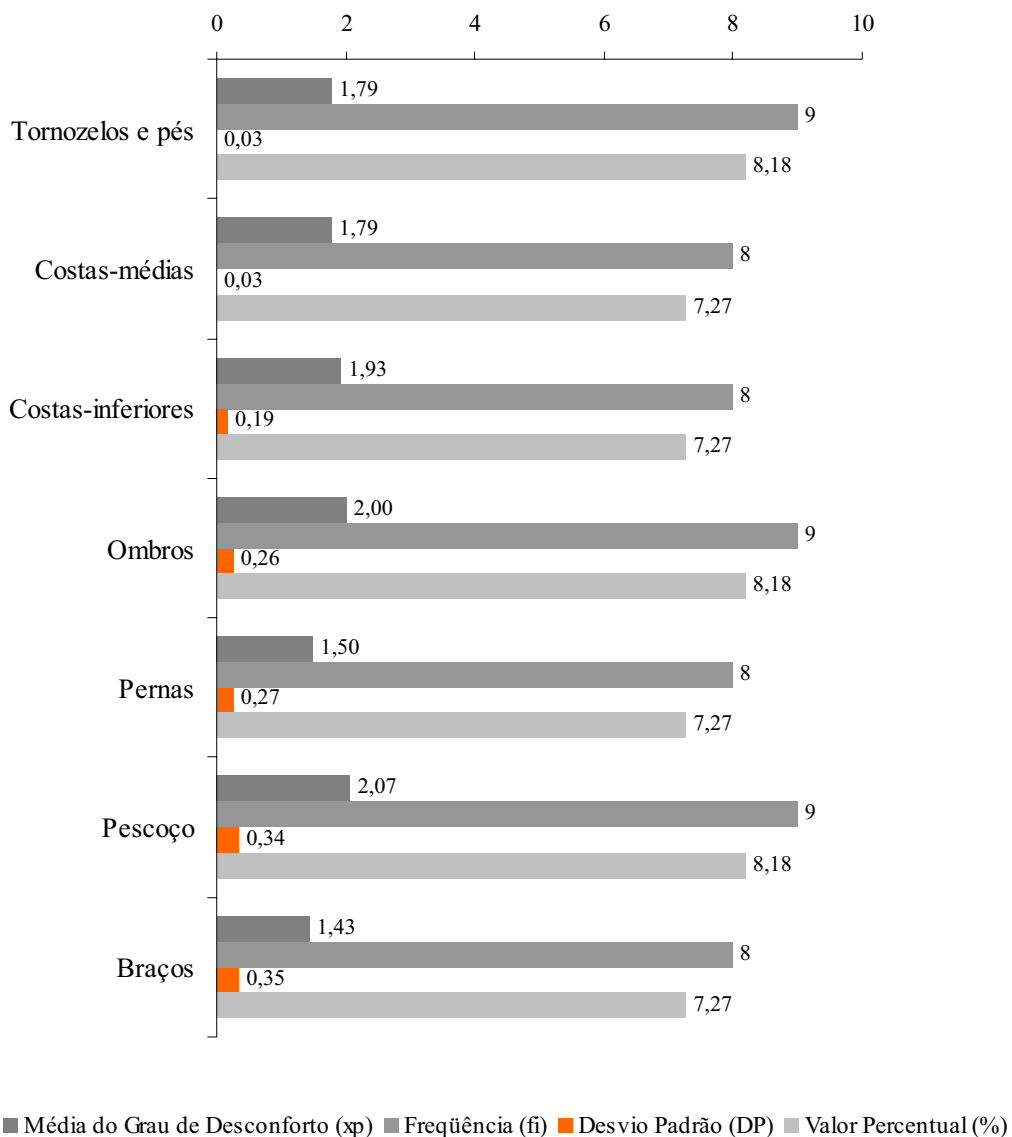


FIGURA 14-5

FIGURA 14-5 – Queixa de desconforto no corpo dos sujeitos na assistência ao idoso cadeirante.

### 5.1.2 Resultados da Abordagem com os Profissionais das Áreas Clínicas

Os dados apontados pelos sujeitos na “*ficha de identificação*” permitiram conhecer a experiência profissional dessa amostragem e o valor médio obtido foi de 7,6 anos. Com base no gráfico apresentado pela FIGURA 15-5, pode-se fazer uma análise comparativa da amostragem com as respectivas áreas de atuação de cada profissional.

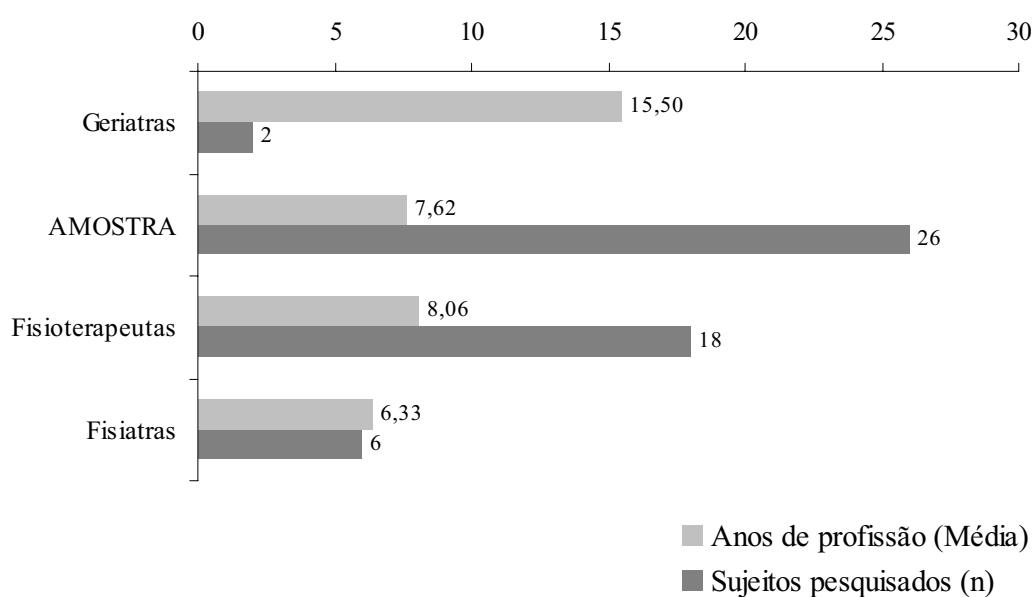


FIGURA 15-5

FIGURA 15-5 – Experiência profissional dos sujeitos pesquisados.

Perguntou-se aos sujeitos, referente às faixas etárias dos últimos dez pacientes idosos atendidos e/ou clinicados, quais necessitavam ou já utilizavam cadeira de rodas. Pediu-se para que os respondentes apontassem, de acordo com as faixas etárias representativas dos idosos, a quantidade desses pacientes, e os resultados podem ser vistos pelo gráfico apresentado pela FIGURA 16-5.

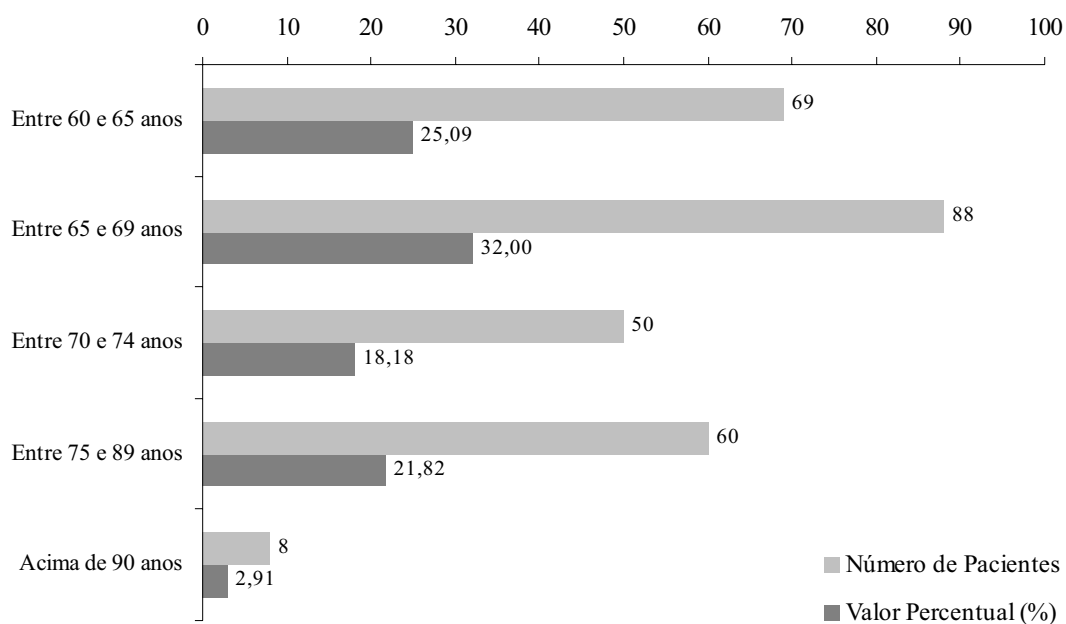


FIGURA 16-5

FIGURA 16-5 – Faixa etária dos últimos dez pacientes idosos atendidos.

Questionou-se qual era o grau de dependência e independência dos 275 idosos apontados pelos sujeitos e, ainda, perguntou-se, de uma maneira geral, a situação de capacidade e incapacidade.

O propósito desse questionamento foi de conhecer se esses indivíduos eram totalmente independentes e podiam autopropulsionar a cadeira de rodas em quaisquer situações, ou se eram independentes, mas se requeriam cuidados especiais, especialmente na propulsão da cadeira de rodas, ou se tratava de pessoas totalmente dependentes e que não conseguiam autopropulsionar a cadeira de rodas.

No quadro geral, apresentado pela FIGURA 17-5, destacou-se que **NENHUM** dos idosos cadeirantes atendidos pelos sujeitos pesquisados se enquadrava na categoria de pessoas independentes e que, dessa amostra, aproximadamente **77%** eram pessoas totalmente dependentes, em especial para realizar a propulsão da cadeira de rodas; já os outros **23%**, embora pudessem realizar a autopropulsão, necessitavam de cuidados especiais na realização dessa tarefa.

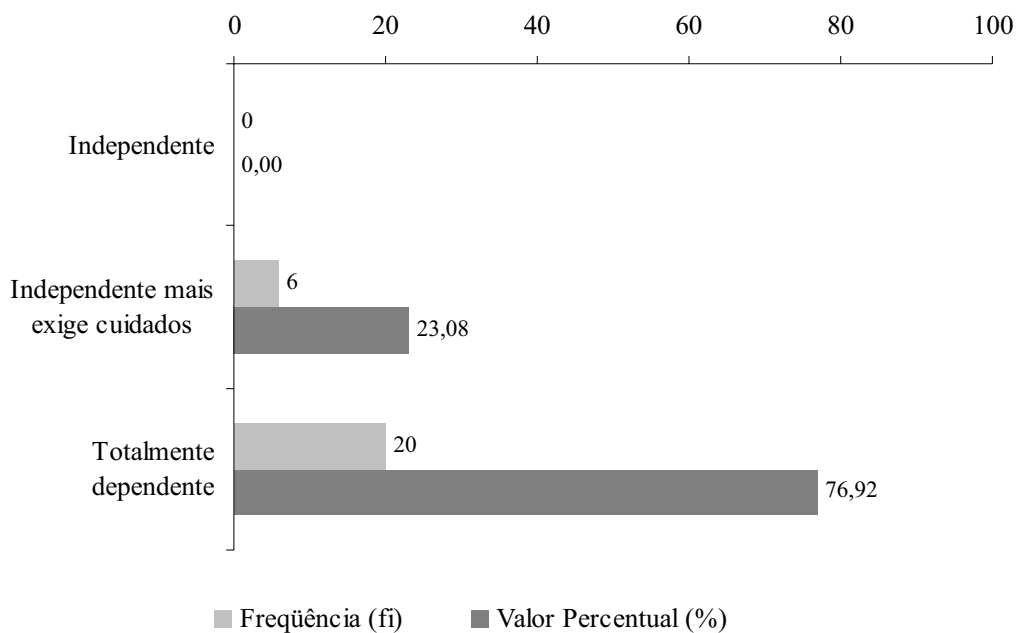


FIGURA 17-5

FIGURA 17-5 – Capacidade funcional dos idosos cadeirantes.

Por um lado, relatos apontaram que as duas situações são encontradas nesse público e que grande parte da dependência dos idosos está associada a seqüelas de doenças neurológicas e/ou físico-motoras, as quais comprometem significativamente a realização das AVD's.

Por outro lado, os profissionais também apontaram para os acidentes domésticos e para a insegurança do equipamento, principalmente na tarefa de autopropulsionar, sentar e levantar-se da cadeira de rodas, pois, embora o idoso tenha condições razoáveis de saúde para realizar essas tarefas sem precisar da ajuda de terceiros, preferem ser conduzidos por seus familiares ou acompanhantes, por apresentarem trauma psicológico por já terem sofrido algum tipo de queda na realização de uma AVD.

Diante da associação das seqüelas de doenças neurológicas e/ou físico-motoras que comprometem o grau de dependência dos idosos, perguntou-se quais eram os diagnósticos que indicavam a necessidade de prescrição de uma cadeira de rodas. Os sujeitos apontaram para os resultados que podem ser analisados através do gráfico apresentado pela FIGURA 18-5. Notou-se, aí, que o sistema neurológico e músculo-esquelético, especificamente os

membros inferiores são os alvos dessas patologias e, conseqüentemente indicativos da necessidade de prescrição da cadeira de rodas aos idosos.

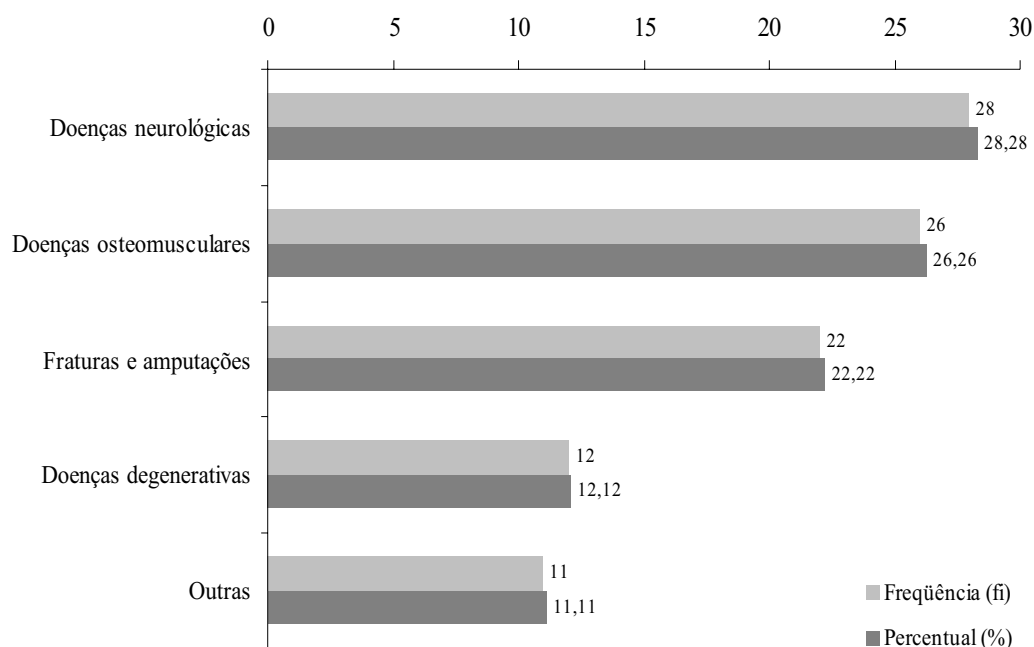


FIGURA 18-5

FIGURA 18-5 – Principais diagnósticos que levam à prescrição da cadeira de rodas.

Conforme citado anteriormente, sabe-se que há três finalidades fisioterápicas específicas para a cadeira de rodas, ou seja, o equipamento pode ser utilizado para a prevenção, para manutenção ou para a reabilitação da saúde do idoso; portanto, buscou-se saber qual era o grau de importância da prescrição desse equipamento para todas essas finalidades, apresentado pelo gráfico do AP. 01.5-C (Ver em APÊNDICE C – p.220). É importante destacar que nenhum modelo de cadeira de rodas foi mencionado ou especificado na abordagem, permitindo ao respondente mencionar, nos campos observatórios, suas considerações pessoais e específicas.

Diante dos três cenários estabelecidos, os relatos apontados especificamente para a prevenção foram minimizar e prevenir outras enfermidades e promover o acesso a serviços da reabilitação de uma patologia específica, evitando, assim, riscos de acidentes ou outras

complicações em relação às quedas, as quais são muito comuns em idosos que apresentam dificuldades de deambular.

Outro ponto da prescrição para prevenção é favorecer o bem-estar do idoso, evitando a imobilidade, ou seja, buscar a reintegração tanto familiar quanto social desse indivíduo, a qual tem por objetivos, também, imunizá-lo dos quadros depressivos e das alterações psicossomáticas, pois, uma vez diagnosticadas, essas alterações tornam bastante dificultosa a melhora da saúde dos idosos.

Para a manutenção da saúde do idoso, a prescrição foi classificada, respectivamente, e aproximadamente, por 52% e 47% dos sujeitos como sendo IMPORTANTE ou MUITO IMPORTANTE. Os objetivos da prescrição da cadeira de rodas para a manutenção da saúde, também estão ligados à melhoria dos aspectos psicofisiológicos e sociais, acrescidos dos fatores de acessibilidade.

Nesta situação, principalmente no caso de fraturas reabilitáveis, os idosos são avisados pelos médicos ou profissionais da saúde que o uso da cadeira de rodas será por tempo determinado. O uso da cadeira de rodas será por um período necessário apenas para o completo restabelecimento da saúde. Relatos apontam que o grau de aceitação e a qualidade no uso do equipamento nesta situação são bastante significativos, provavelmente por tratar-se de quadros clínicos provisórios.

A importância da cadeira de rodas na reabilitação, segundo os respondentes, é uma fase essencial para restabelecer a saúde do idoso, principalmente daqueles inseridos em programa de fisioterapia reabilitativa, pois a cadeira de rodas consiste num equipamento que possui, além das características já citadas pelos outros cenários, um caráter evolutivo para o processo de deambulação dos idosos. Antes de o indivíduo voltar a caminhar sozinho, exercícios fisioterápicos na posição sentada e perda do medo do trauma sofrido são algumas das vantagens desse equipamento, desde que o equipamento apresente condições para isso.

Quando uma cadeira de rodas é indicada por um profissional da saúde, tanto para prevenção, manutenção ou reabilitação, os idosos, como também seus responsáveis recebem orientações para uso. Em detalhes, a tabela fornecida pelo AP. 02.5-C (Ver em APÊNDICE C – p.221) apresenta algumas dessas orientações.

Embora haja muitas vantagens no uso da cadeira de rodas no processo de prevenção, manutenção e reabilitação da saúde, inferiu-se na formulação do “*Protocolo de Pesquisa*”, que esses equipamentos não atendiam completamente as necessidades e os desejos dos profissionais da saúde, quando prescreviam uma cadeira de rodas ao idoso.

Por meio do questionário buscou-se entender quais eram as problemáticas existentes nas cadeiras de rodas que influenciavam no processo de reabilitação do idoso, as quais estavam relacionadas à falta de confortabilidade, segurança e eficiência, tanto para o usuário, quanto para o profissional que necessitava prescrever o equipamento.

Com base no gráfico da FIGURA 19-5, nota-se que a problemática principal está no conjunto assento e encosto, os quais não apresentam um Design adequado para o público senil.

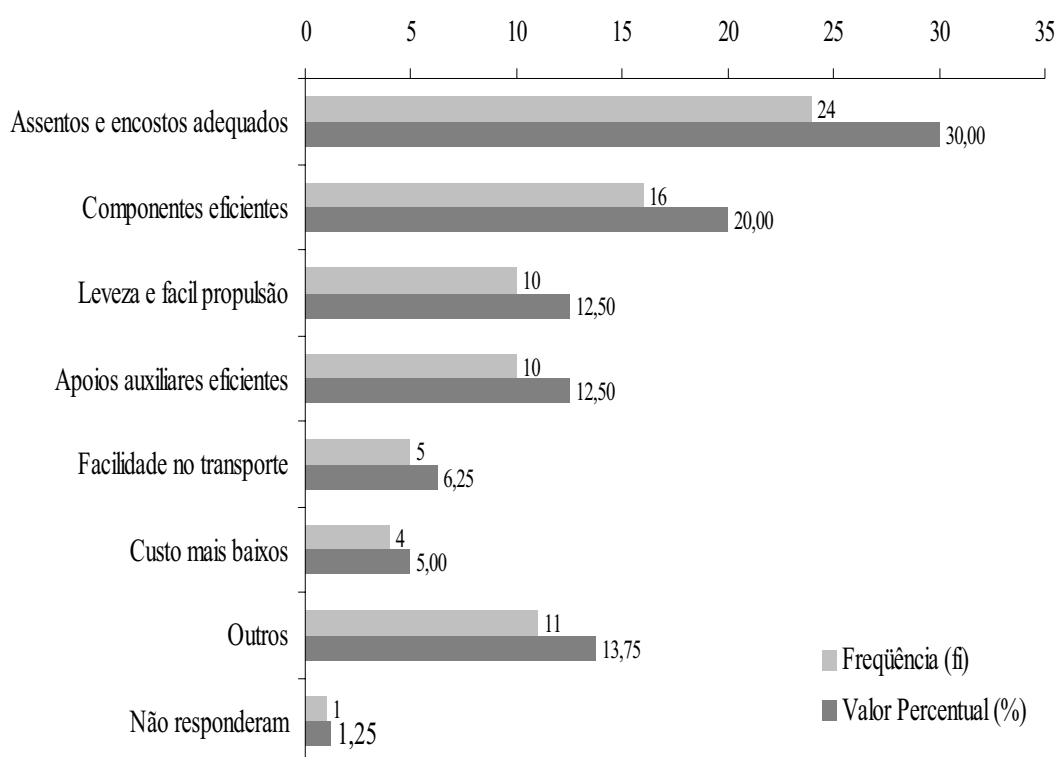


FIGURA 19-5

FIGURA 19-5 – Problemas encontrados nas cadeiras de rodas para atender as necessidades dos idosos.

Muitos componentes apresentam-se, segundo os sujeitos pesquisados, inadequados para as características dos idosos; isso quando não são inexistentes no equipamento, comprometendo, assim, a usabilidade e, principalmente a segurança dos indivíduos.

Para citar alguns exemplos, temos a ineficiência dos tecidos dos assentos e dos encostos, pois esses materiais empregados dificultam a profilaxia e acabam cedendo com o tempo. Outro problema está no sistema de rolamentos que, tanto para os idosos quanto para os seus acompanhantes, torna difícil a propulsão da cadeira de rodas. A falta do cinto de segurança, apoio para a cabeça e de freios eficientes são outras deficiências apresentadas pelas cadeiras de rodas.

Numa abordagem mais objetiva e específica, perguntou-se quais eram os problemas específicos das cadeiras de rodas que os idosos utilizam, na realização de suas AVD's. Pelo gráfico da FIGURA 20-5, vale destacar que a inadequação dos assentos que tinha recebido **30%** dos votos anteriormente (FIGURA 19-5), agora se posiciona com **36%**; e a ineficiência dos apoios auxiliares que estavam na quarta posição, com **12,50%**, agora se apresenta com aproximadamente **17%**, sendo um dos itens prioritários apontados pelos sujeitos na problemática das cadeiras de rodas utilizadas pelos idosos.

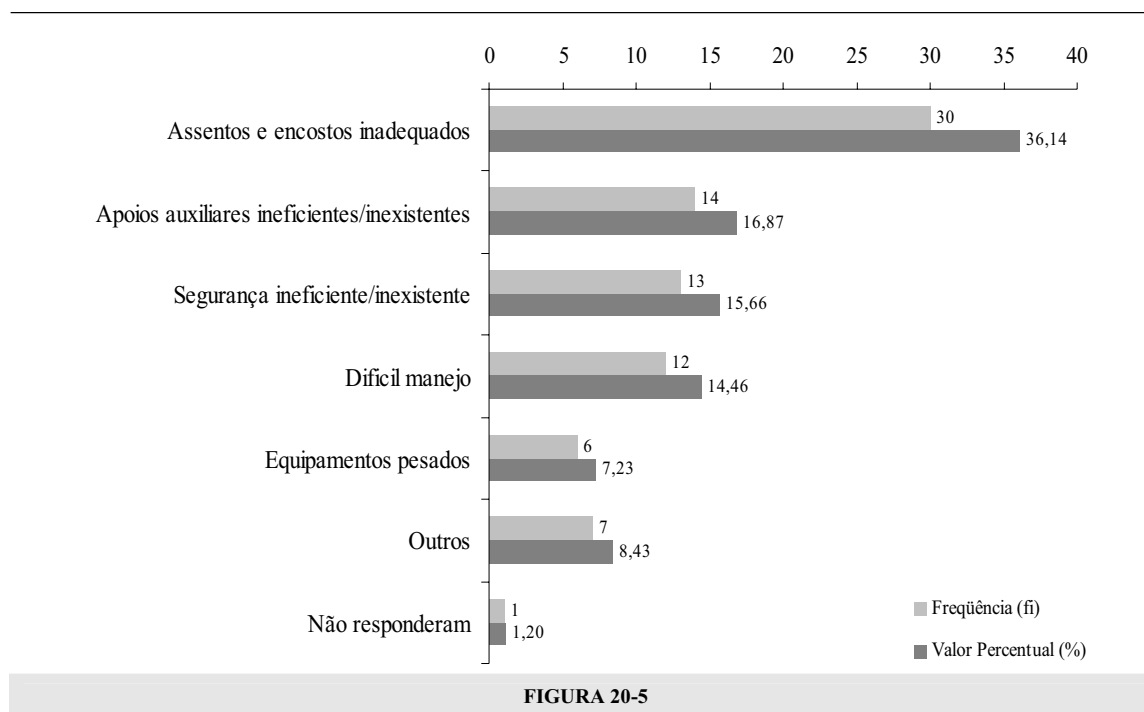


FIGURA 20-5 – Problemas das cadeiras de rodas que atualmente assistem os idosos.

Mesmo diante de tantos problemas presentes na cadeira de rodas, ainda assim é necessário fazer a prescrição de uma delas; portanto, foram perguntados aos sujeitos quais eram as principais orientações passadas aos idosos e/ou aos seus responsáveis (FIGURA 21-5), para que um equipamento com tantas incoerências projetuais fosse aliado à saúde e não se tornasse coadjuvante nas complicações do quadro clínico do idoso.

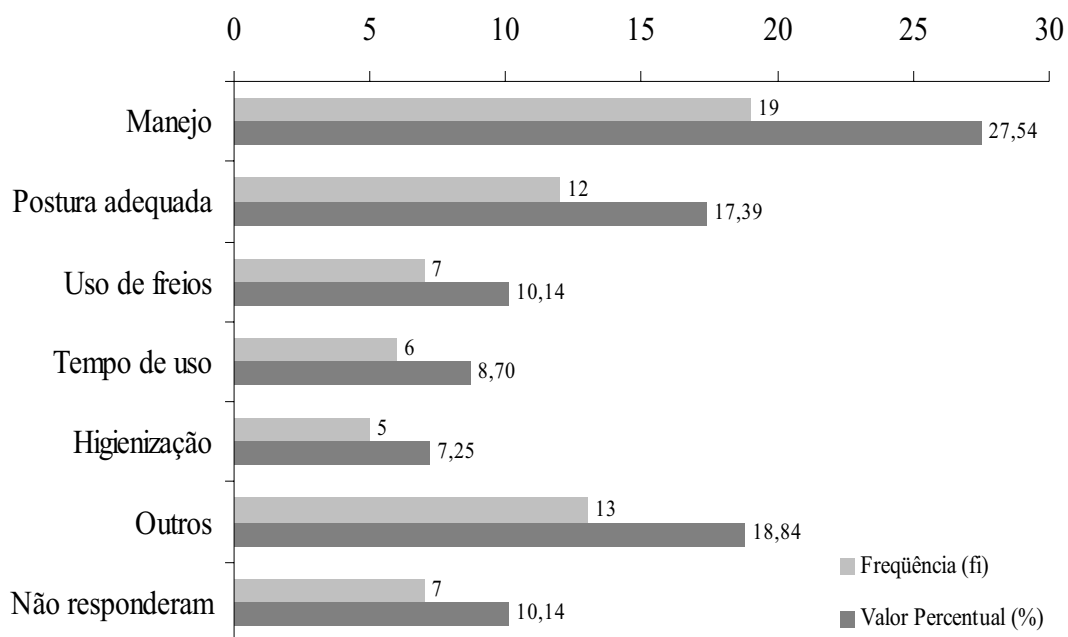


FIGURA 21-5

FIGURA 21-5 – Orientações dos profissionais da saúde para o uso da cadeira de rodas.

Comprovada a ineficiência do equipamento, principalmente no manejo e na má postura assumida pelos idosos, quando usuários desse objeto, pediu-se para que os profissionais apresentassem sugestões de caráter específico e geral, referente a critérios projetuais de cadeira de rodas para idosos; assim, além dessas sugestões estarem atreladas às atribuições profissionais desses sujeitos, propiciaria o desenvolvimento do Design Ergonômico, pois essas recomendações preliminares, feitas pelos sujeitos, estariam focadas nas necessidades e desejos dos idosos.

Com base no gráfico da FIGURA 22-5, pode-se observar que os itens apontados pelos sujeitos, estão diretamente relacionados às orientações de manejo e de postura, ou

seja, o design de cadeira de rodas para idosos deve ser desenvolvido, principalmente pensando na usabilidade do equipamento, tanto por parte dos idosos quanto de seus acompanhantes, como também dos itens que comprometem a postura e a segurança do idoso, quando usuário de cadeira de rodas.

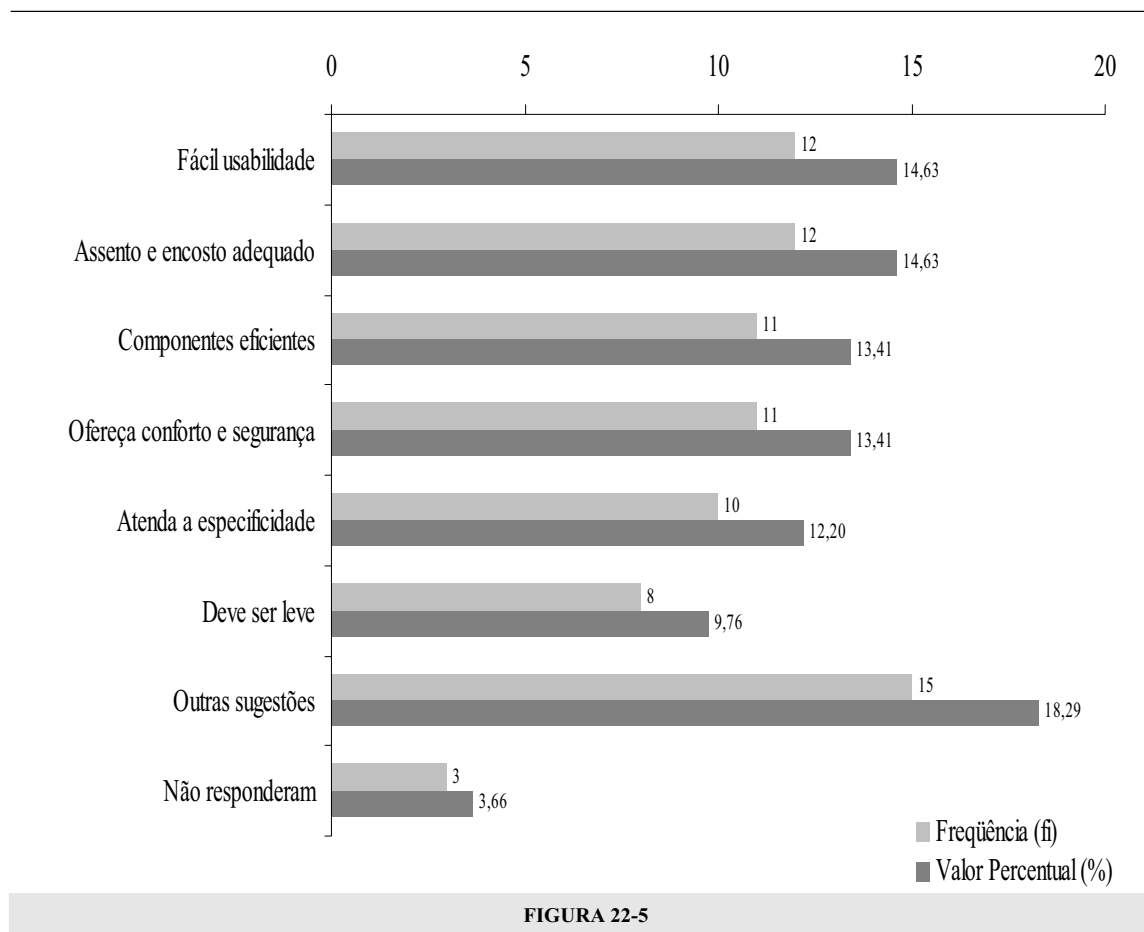


FIGURA 22-5 – Sugestões para o projeto de cadeira de rodas para idosos.

Segundo catálogos de vários fabricantes, a cadeira de rodas possui em torno de 25 itens. Para conhecer o comprometimento de alguns itens com o insucesso da reabilitação da saúde do idoso, perguntou-se, por meio de um questionário iconográfico, sobre 15 itens mais representativos de uma cadeira de rodas que, normalmente, é utilizada tanto por idosos quanto por outros públicos específicos.

Na Tabela apresentada pelo AP. 03.5-C (Ver em APÊNDICE C – p.222) estão apontados os resultados dessa abordagem e comprovou-se, novamente, que o assento trata-se do elemento mais crítico da cadeira de rodas. Com um percentual de 48%, o assento é

apontado pelos sujeitos pesquisados com um ALTO grau de interferência para a reabilitação; já para 38% dos pesquisados é EXTREMAMENTE ALTO o grau dessa interferência.

O assento é seguido por outros itens como o descanso para os pés, a cinta de amarra para os pés, os freios ou sistema de travamento, os aros de propulsão e, com destaque para os apoiadores de braços, que os sujeitos acham que interferem MUITO, e recebeu, aproximadamente, 71% de votos.

O gráfico apresentado pelo AP. 04.5-C (Ver em APÊNDICE C – p.223), explica com mais detalhe o percentual dos elementos mais votados. Fazendo uma relação desses sete itens apontados como os principais diagnósticos que apontam a necessidade de prescrição da cadeira de rodas ao idoso, percebe-se que é extremamente crítica a situação dessa interface tecnológica.

A partir destas constatações, pode-se afirmar que nem prevenção, nem manutenção e muito menos reabilitação, podem ser estabelecidas se esse produto não for modificado ou redesenhado. Além disso, critérios projetuais específicos, tanto do Design, quanto da Ergonomia, devem ser considerados para, principalmente, atender os desejos e as necessidades dos usuários de cadeira de rodas, como também das pessoas que indiretamente utilizam esse equipamento para exercer suas atribuições profissionais.

No geral, o conforto e o baixo custo do equipamento são desejos unânimes entre os usuários de cadeira de rodas, pois foram apontados pelos sujeitos que tanto o custo, quanto o conforto, dificultam consideravelmente a prescrição da cadeira de rodas (AP. 05.5-C – Ver em APÊNDICE C – p.224). Vale ressaltar que alguns dos sujeitos afirmaram que a dificuldade não está na falta de experiência e sim na indisponibilidade mercadológica do produto.

E para finalizar a abordagem com os profissionais das áreas da saúde, foi perguntado aos sujeitos, em quais regiões do corpo do idoso há maior dificuldade de reabilitação, devido à morfologia da cadeira de rodas (FIGURA 23-5)..

O diagrama de “*Corllet & Manenica*” foi utilizado com algumas adaptações, ou seja, foram inseridas regiões novas, representando os cotovelos (A-B) e os joelhos (C-D), pois essas novas regiões foram apontadas pelos enfermeiros e cuidadores, na abordagem anterior, como pontos críticos para o Design Ergonômico de cadeiras de rodas geriátricas. Por meio de uma escala cujos extremos eram 1 e 5, os sujeitos puderam quantificar sua

avaliação referente à região do corpo em que há maior dificuldade de reabilitação em consequência da cadeira de rodas.

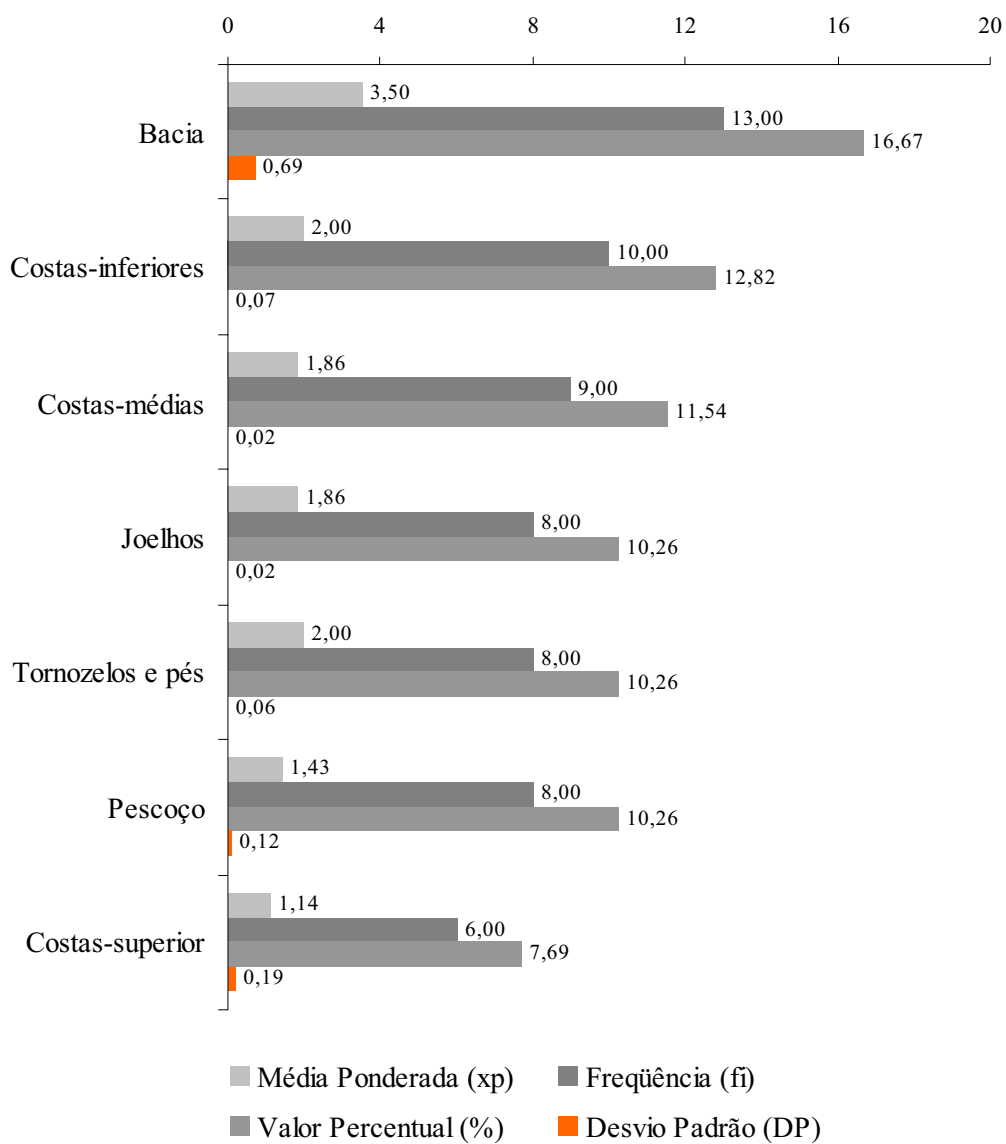


FIGURA 23-5

FIGURA 23-5 – Dificuldade de reabilitação devido à morfologia da cadeira de rodas.

## 5.2 TESTE DE USABILIDADE E ENTREVISTAS COM CADEIRANTES

### 5.2.1 Resultados do Teste de Usabilidade.

Os resultados apresentados a seguir referem-se aos testes de usabilidade realizados com os idosos no uso de uma cadeira de rodas. Foram convidados para participarem deste teste de usabilidade 38 sujeitos dos quais 86% compareceram no dia do teste, ou seja, 33 voluntários. Dessa amostragem, 10 eram do gênero masculino e 23 do gênero feminino.

As faixas etárias do grupo masculino variaram de 50 a 90 anos e a idade média ficou em 68 anos; a maior representação dos sujeitos apresentou faixas etárias de 65 a 75 anos. Já para o grupo do gênero feminino as faixas etárias variaram de 45 a 85 anos com idade média de 64 anos; a faixa etária mais representativa desse grupo variou de 60 a 65 anos.

O valor médio do peso corpóreo e da estatura dos sujeitos do gênero masculino, respectivamente, foi de 75,0 kg e 165,1 cm; já para os sujeitos do gênero feminino, o peso corpóreo médio foi de 68,5 kg e a estatura de 152,6 cm.

A hipertensão arterial sistêmica é a doença crônica mais comum entre os idosos, sendo que sua prevalência aumenta progressivamente com a idade. Níveis pressóricos maiores que 140 mmHg para pressão arterial sistólica e 90 mmHg para pressão arterial diastólica não devem ser considerados fisiológicos para os idosos.

A hipertensão arterial no idoso, segundo MIRANDA *et al.* (2002), pode ser classificada conforme a Tabela 02-5:

**TABELA 02-5**

Hipertensão Arterial no Idoso					
Descrição	Classif.	Sistólica (mmHg)		Diastólica (mmHg)	
P. Arterial Normal	Limítrofe	130	139	85	89
Hipertensão Leve	Estágio 1	140	159	90	99
Hipertensão Moderada	Estágio 2	160	179	100	109
Hipertensão Severa	Estágio 3	≥180		≥110	

Fonte: MIRANDA (2002).

Previu-se, para o teste de usabilidade a medição da pressão arterial antes e após o teste e, com base no quadro da hipertensão arterial anterior, numa classificação geral da amostragem, que 39% dos sujeitos apresentaram hipertensão arterial controlada, pois estava abaixo da pressão arterial limítrofe; já 36% dos sujeitos apresentaram uma hipertensão leve, 15% uma hipertensão moderada e 9,1% uma hipertensão severa.

A pressão arterial média dos sujeitos do gênero masculino, antes do teste, foi de 141 mmHg para a sistólica e 86 mmHg para a diastólica, para os sujeitos do gênero feminino, a pressão arterial média, antes do teste, estava em 138 mmHg para a sistólica; e 85 mmHg para a diastólica. Após o teste, houve uma alteração significativa na média da pressão arterial, principalmente para os sujeitos do gênero masculino, que apresentou uma média de 148 mmHg para a sistólica, por 89 mmHg para a diastólica.

Os batimentos cardíacos dos idosos masculinos de 71,6 bpm foram para 77,2 bpm depois do teste; já para os idosos do gênero feminino, os batimentos cardíacos foram de 77 bpm para 78,3 bpm, após o teste de usabilidade.

Diante desse apreensivo estado psicofisiológico dos idosos e mesmo os sujeitos apresentando quadros considerados de hipertensão, percebe-se que essas significativas alterações físicas devem-se também pela inadequação das cadeiras de rodas, pois não atendem as características dessa população. Os resultados que foram coletados e que serão apresentados, favorecerão o levantamento de recomendações projetuais para o Design Ergonômico de cadeira de rodas para idosos.

Na primeira etapa do teste de usabilidade, pediu-se para que os sujeitos removessem e colocassem os suportes laterais (FIGURA 24-5) e fechassem e abrissem a cadeira de rodas (FIGURA 25-5); embora essa tarefa seja normalmente realizada por enfermeiros ou cuidadores, inferiu-se que os próprios idosos em alguns casos necessitavam realizar essa tarefa e que os sistemas de montagem e desmontagem da cadeira de rodas devem ser mais simples e que estejam dentro do estereótipo popular, ou seja, os sistemas de encaixe e desencaixe devem seguir um padrão esperado.

Após realizar esta primeira etapa, que era estática, o sujeito era direcionado para o “*Módulo de Referência*” (Ver Tópico 4.1.5.4.3 – p.120), no início da pista de teste e, a partir deste módulo, iria realizar as seguintes tarefas: sentar na cadeira de rodas, autopropulsar a cadeira de rodas pelos aros de propulsão, desviar de obstáculos, manobrar, estacionar no “*Módulo de Referência*”, no final da pista e levantar-se da cadeira de rodas.



FIGURA 24-5



FIGURA 25-5

FIGURA 24-5 – Sujeito removendo os suportes laterais da cadeira de rodas.

FIGURA 25-5 – Sujeito fechando a cadeira de rodas.

Terminado o teste de usabilidade, perguntou-se aos sujeitos através dos jogos de cartões, quais das tarefas propostas foram as mais difíceis de serem realizadas e o resultado pode ser analisado a partir do gráfico apresentado pela FIGURA 26-5. É interessante salientar que três tarefas realizadas na primeira etapa apareceram entre as tarefas de maiores dificuldades. Vale ressaltar que antes da realização do teste o sujeito era orientado e era feita uma demonstração de como manusear a cadeira de rodas para a realização dessas tarefas.

O dispositivo de trava do suporte lateral e o sistema de travamento das rodas (freios) do lado direito da cadeira de rodas (Ver ANEXO 03.4 (f.3/4) – p.232), que foi utilizada como referencial tecnológico, apresentou problemas técnicos a partir do 17º sujeito; neste caso o sujeito acabou desistindo de remover o suporte lateral. Já os demais voluntários conseguiram remover; porém, com muita dificuldade.

A chave de plástico do sistema da trava lateral sofreu desgaste e não permitia a retração total do pino que travava o suporte e provocou uma dificuldade maior para a remoção do suporte lateral, pois era necessário puxar o pino para liberar o suporte; já o sistema de travamento das rodas emperrou e, por consequência da localização desse dispositivo estar muito abaixo da zona de conforto biomecânico, o sujeito não tinha forças suficientes para travar a cadeira de rodas e poder se levantar com maior segurança.

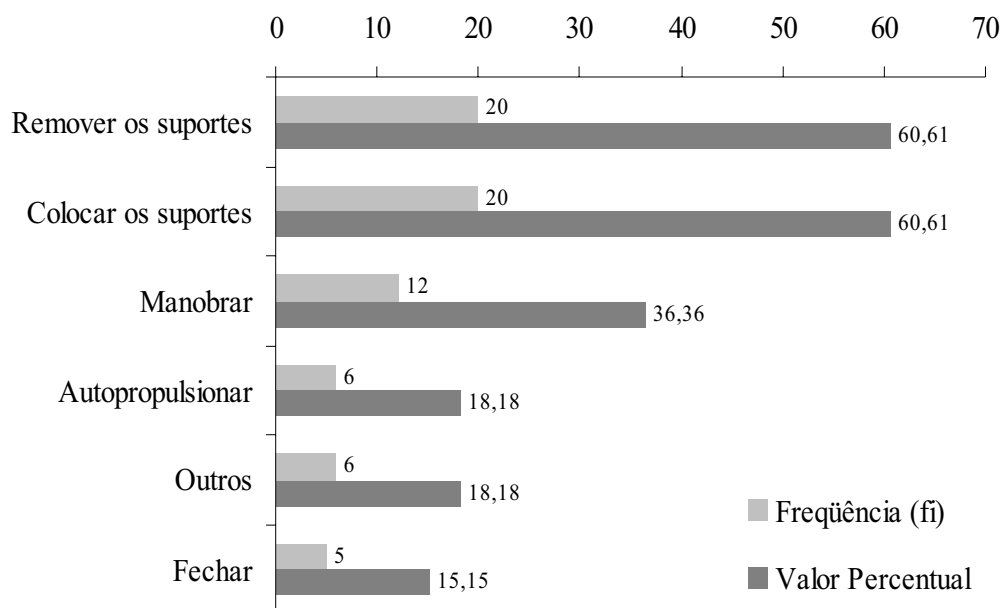


FIGURA 26-5

FIGURA 26-5 – Grau de dificuldades das tarefas realizadas no teste de usabilidade.

O referencial tecnológico utilizado foi avaliado, respectivamente, por 48% e 60% dos sujeitos, como sendo um produto com qualidades normais de conforto e de segurança; porém, algumas sugestões de aperfeiçoamento da interface tecnológica foram apontadas. Essas sugestões podem oferecer ao produto características mais próximas às realidades dos idosos, principalmente considerando a ineficiência de alguns itens que geraram certo desconforto e insegurança ao sujeito durante o teste.

Conforme apresentado pelo gráfico da FIGURA 27-5, o item da cadeira de rodas que mais comprometeu o conforto dos sujeitos foram os apoiadores de braços. A ineficiência do item, segundo relatos dos voluntários, refere-se ao dimensional, à forma e à dureza, ou seja, os sujeitos disseram que os apoiadores de braços deveriam ser mais largos e anatômicos, para um melhor posicionamento do braço; as borrachas dos apoiadores de braços deveriam ser inteiriças para favorecer o cotovelo que fica encostando-se à estrutura tubular e, ainda, a alta dureza do material das borrachas não atende o conforto esperado pelos idosos.

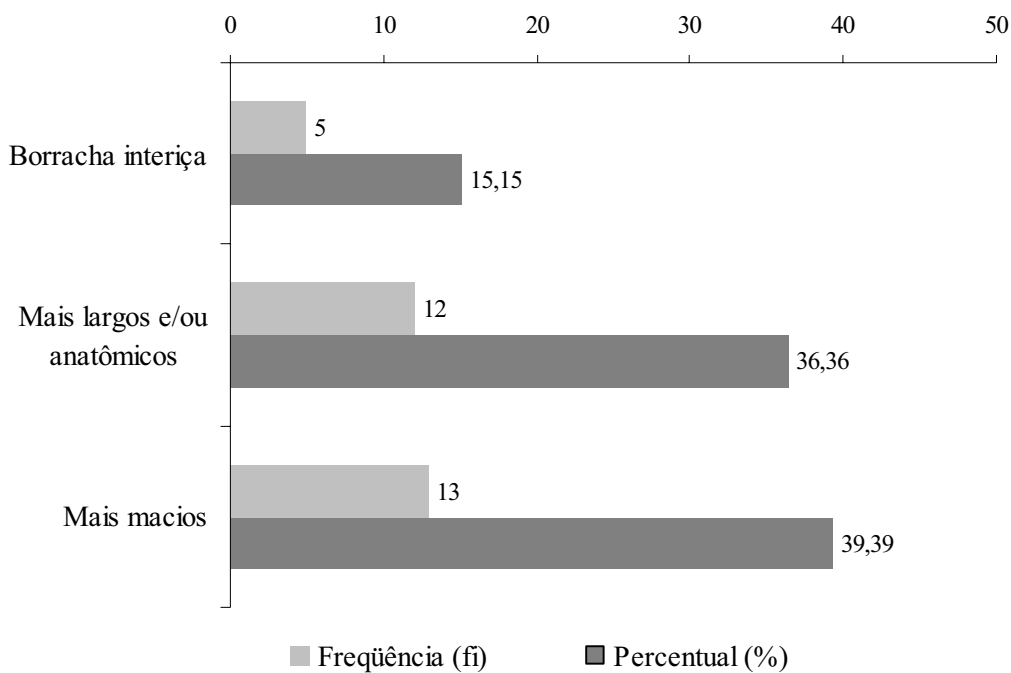


FIGURA 27-5

FIGURA 27-5 – Ineficiência dos apoiadores de braços para o conforto dos idosos.

Outro item que também merece destaque é o conjunto assento/encosto (FIGURA 28-5). Os principais problemas encontrados nesses itens foram as dimensões inadequadas, material com conforto térmico ruim e de difícil higienização; os assentos e os encostos não permitem mudanças de postura e não são macios o suficiente.

O apoio para a cabeça/pescoço, os aros de propulsão, o descanso dos pés/pernas, pára-lamas das rodas traseiras, sistema de travamento e os suportes laterais foram citados pelos sujeitos por apresentarem alguma ineficiência, ou por não existirem na cadeira de rodas (FIGURA 29-5).

Para 21,21% dos sujeitos pesquisados, não existe nenhum item da cadeira de rodas que comprometa o conforto ou apresente algum risco ao usuário idoso.

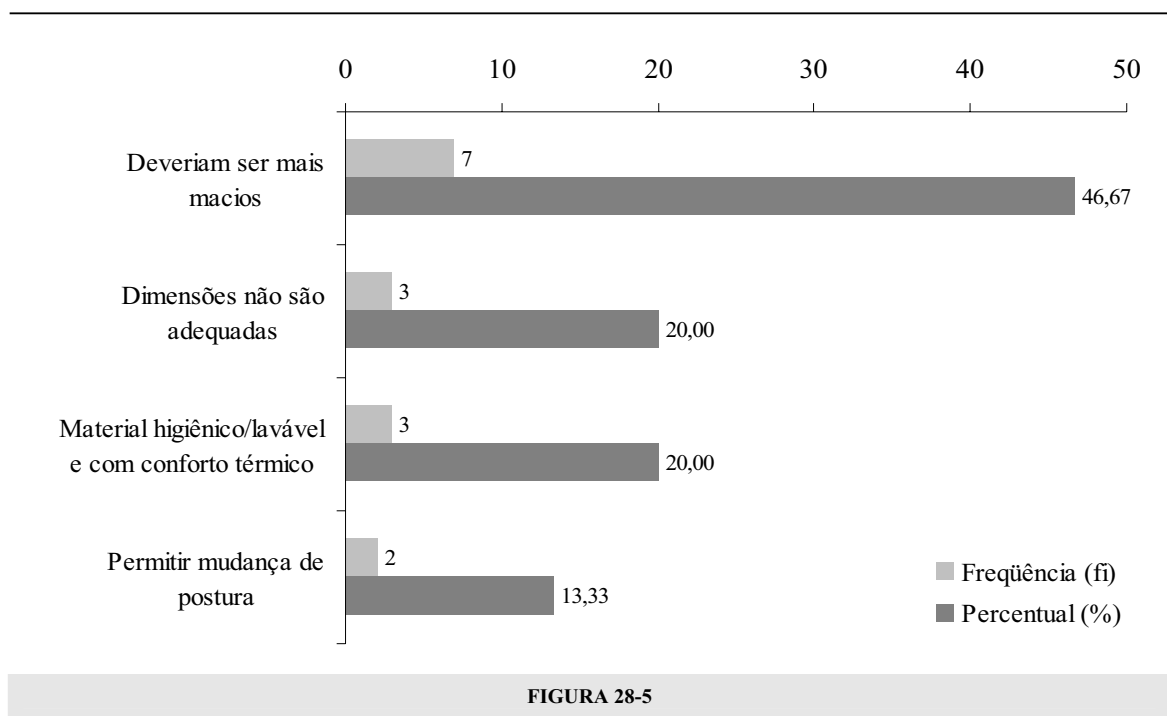


FIGURA 28-5 – Ineficiências no conforto apontadas para o assento/encosto da cadeira de rodas.

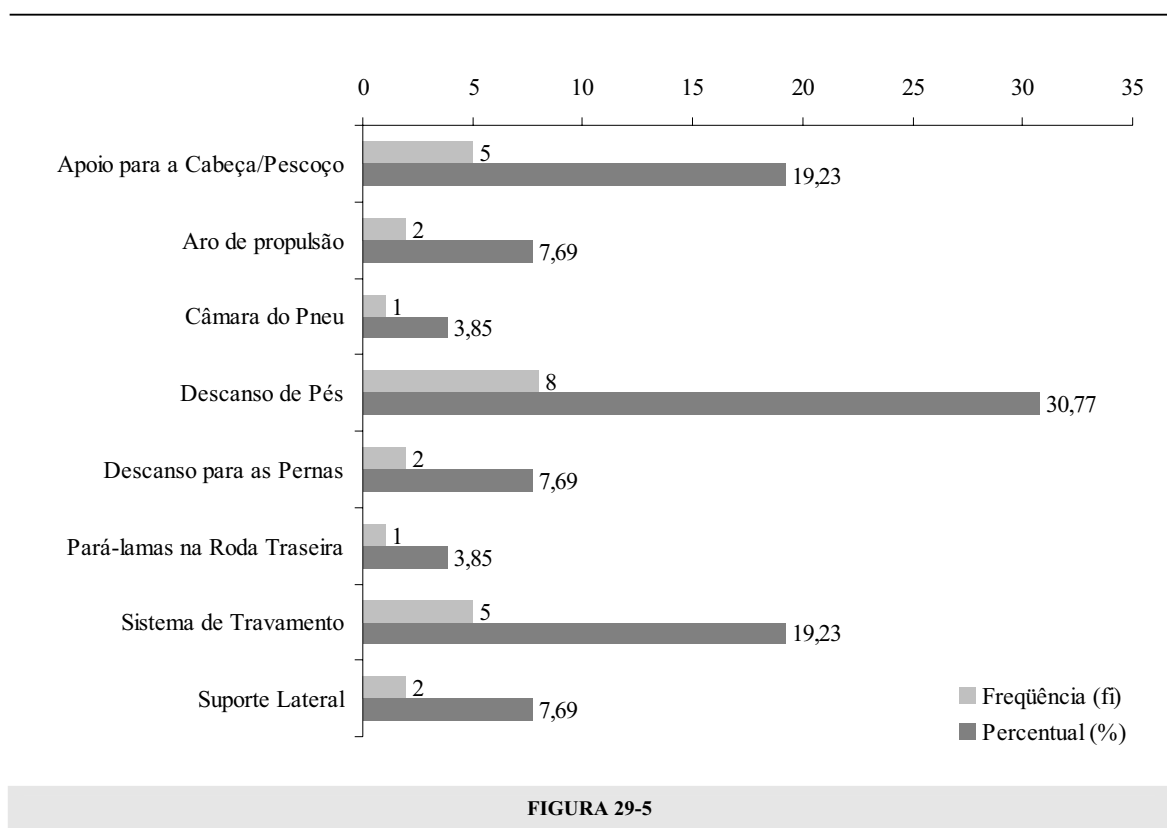


FIGURA 29-5 – Itens que comprometem o conforto por ineficiências ou por não existirem.

Quando se perguntou quais itens que comprometiam a segurança, para 33,33% dos sujeitos, NENHUM item da cadeira de rodas utilizada como referencial tecnológico comprometia a segurança; porém, para 66,67% dos sujeitos, os itens que mais comprometeram a segurança estão representados pelo gráfico da FIGURA 30-5.

Dos itens citados pelos sujeitos o mais crítico foi a falta de cinto de segurança que recebeu 11 citações. Relatos apontam, ainda, que a inexistência desse item favorece os riscos acidentários, principalmente quando o idoso não apresenta domínio de suas ações.

O conexo posicionamento do responsável pelo cadeirante na parte traseira da cadeira de rodas, no momento da propulsão em um declive, por exemplo, favorece o risco do idoso cair para frente; e, pela zona de risco estar fora do volume de trabalho desse profissional, caso algum imprevisto ocorra, o acidente será inevitável.

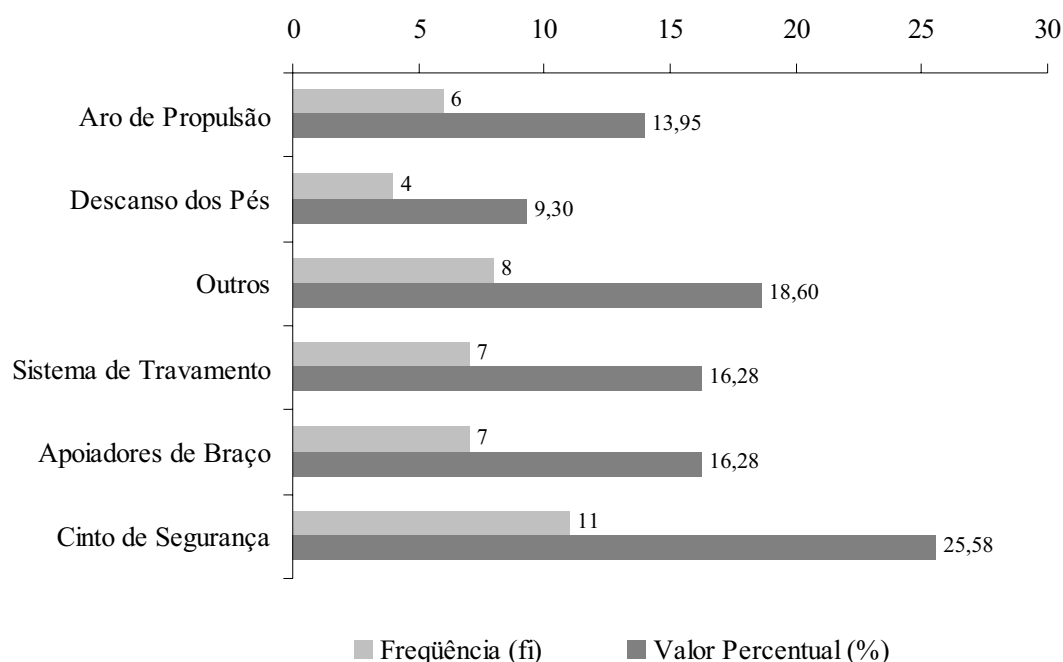


FIGURA 30-5

FIGURA 30-5 – Itens da cadeira de rodas que comprometem a segurança.

Outros itens, conforme apresentado pela TABELA 03-5, apresentaram causas significativas para uma reflexão projetual.

**TABELA 03-5**

<b>Causas e Benefícios dos Itens que Comprometem a Segurança</b>		
<b>Item</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Causa/Benefício</b>
Aro de propulsão	Ineficientes durante o teste de usabilidade	Pega ineficiente e/ou muito próximo da roda e raios.
Descanso para os pés		Dificulta para levantar-se; não param levantados.
Sistema de Travamento (Freios)		Muito baixo e/ou duro.
Apoiadores de braços		Falta Trava de Segurança.
Assento e encostos		Deveriam ser mais resistentes.
Rodízios		Muito movimento deveria ter um limite e o rolamento deveria ser mais macio.
Alças para abrir/fechar a cadeira de rodas	Não existem	Facilitaria abrir/fechar e não prenderia os dedos na estrutura.
Apoio para a cabeça e pescoço		Favoreceria o conforto e o não surgimento de outras patologias.
Cinto de Segurança		Minimizaria os riscos acidentários.
Sustentação dos ombros		Favoreceria o conforto e a postura.

Fonte: Com base no referencial tecnológico.

Com base nos estudos anteriores, com os enfermeiros e profissionais das áreas clínicas, pediu-se para que os sujeitos quantificassem o grau de conforto utilizando um parâmetro de pesos de 1 a 5 (Cartões) apenas dos seguintes itens da cadeira de rodas: encosto, assento, apoiadores de braços, descanso dos pés, suporte lateral e sistema de travamento (freios). Conforme apresentado pelo gráfico da FIGURA 31-5, verifica-se que os itens com menor grau de conforto para os sujeitos são os apoiadores de braço, seguido dos sistemas de trava, assento e descanso para os pés.

Os voluntários do teste de usabilidade permaneceram, em média, de 20 a 25 minutos sentados na cadeira de rodas. Considerando que esse tempo se comparado com o tempo de usuários reais é muito inferior, pode-se considerar que, mesmo os itens tendo recebido

notas acima da média, comprova-se que há necessidade de mudanças no Design Ergonômico do equipamento.

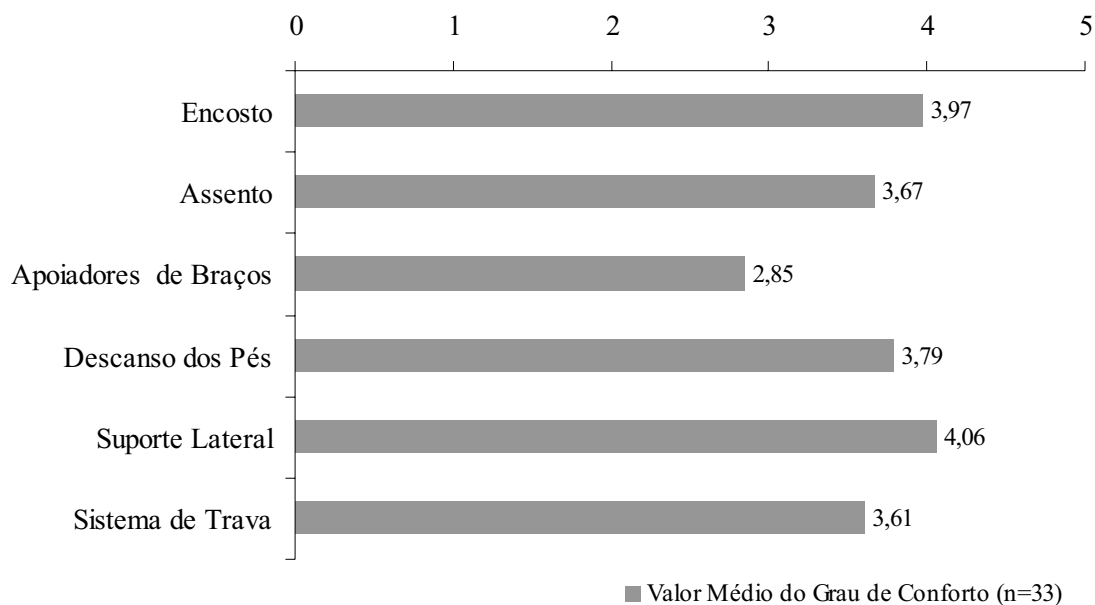


FIGURA 31-5

FIGURA 31-5 – Avaliação do grau de conforto na escala de 1 a 5 pontos.

A avaliação do grau de conforto poderia estar sendo influenciada por alguma dor ou desconforto que o sujeito estivesse sentindo antes do teste. Através da Ficha Padrão de Anamnese (Ver Tópico 4.1.2.1 – p.100), descobriu-se que 18,18% dos sujeitos apresentavam dores no corpo antes do teste e as regiões que mais acometiam os idosos eram as dores na coluna, nos braços e nos membros inferiores.

Perguntou-se, por meio do diagrama adaptado de CORLETT & MANENICA (1980), em quais regiões do corpo os sujeitos sentiram maior desconforto em consequência do uso da cadeira de rodas. Para 45,45% dos sujeitos pesquisados a cadeira de rodas não provocou nenhum desconforto; já 54,55% dos sujeitos disseram sentir dores ou desconforto, conforme apresentado pelo gráfico da FIGURA 32-5.

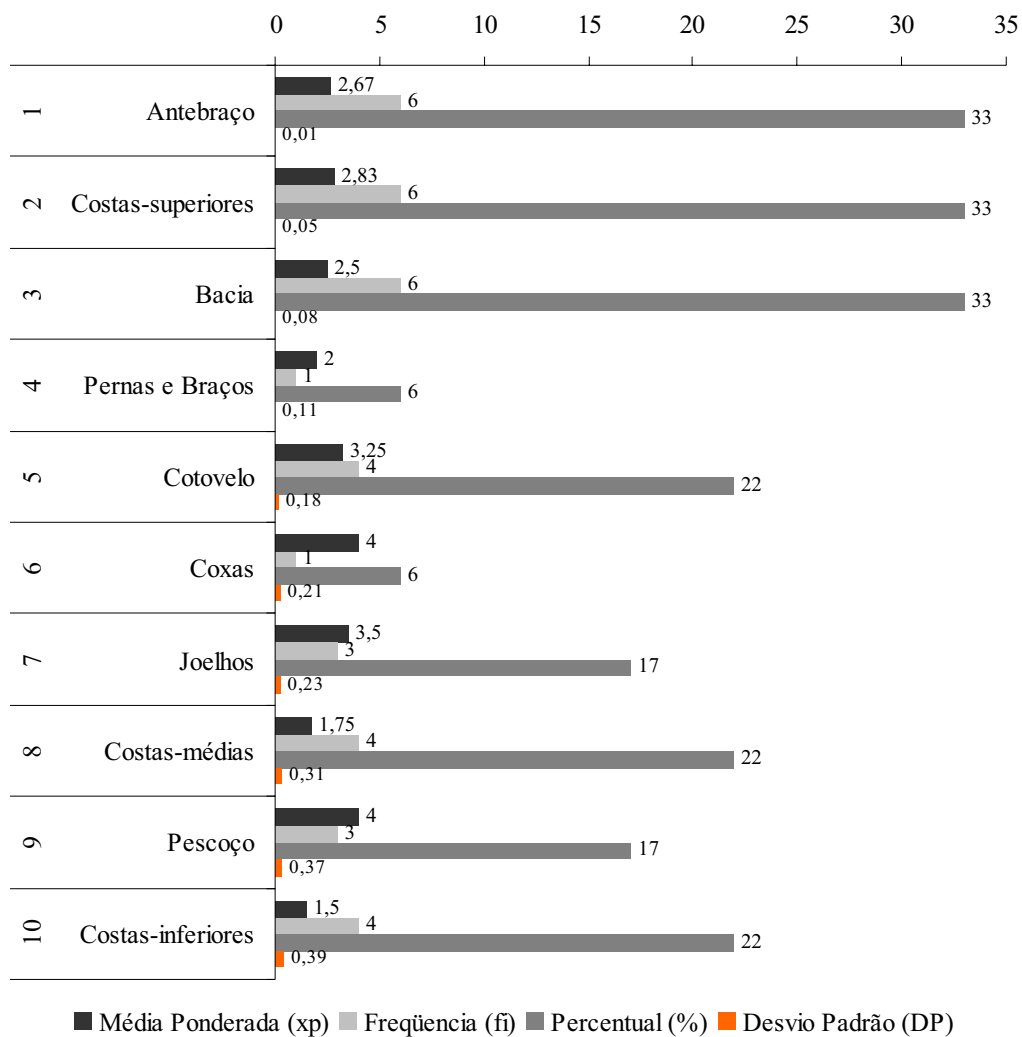


FIGURA 32-5

FIGURA 32-5 – Classificação das regiões do corpo onde os idosos sofreram maior desconforto.

Para que esse dado apresentado pelo gráfico da FIGURA 32-5 pudesse ser mais confiável, correlacionaram-se as informações da Ficha de Anamnese, que certificava se os sujeitos sentiam ou não dores ou desconforto no corpo antes do teste de usabilidade.

Para destacar, uma resposta foi cancelada, pois o sujeito antes do teste apresentava dores nos membros inferiores e após o teste também apontou, no diagrama adaptado de Corllet & Manenica, dores na mesma região.

### 5.2.2 Resultados das Entrevistas com os Idosos Cadeirantes.

Para finalizar a abordagem de campo, foram entrevistados 9 sujeitos usuários de cadeiras de rodas, dos quais 1 foi desconsiderado por utilizar cadeira de rodas motorizada. Dos sujeitos avaliados, 5 eram do gênero masculino e 3 do gênero feminino. As enfermidades que levaram os indivíduos a utilizar cadeira de rodas estão relacionadas com o Acidente Vascular Cerebral (AVC) e complicações de uma *Diabete Mellitus*. As conseqüências desta última enfermidade eram as amputações dos membros inferiores; porém, outros problemas, como o comprometimento do sistema músculo-esqueléticos por conseqüência do envelhecimento, acidentes de trânsito e esclerose múltipla também foram causas citadas pelos sujeitos pesquisados.

A faixa etária dessa amostragem pode ser observada pelo gráfico da FIGURA 33-5, e vale ressaltar que nos sujeitos com idade acima de 65 anos prevalecem os problemas ligados a *Diabetes Mellitus*.

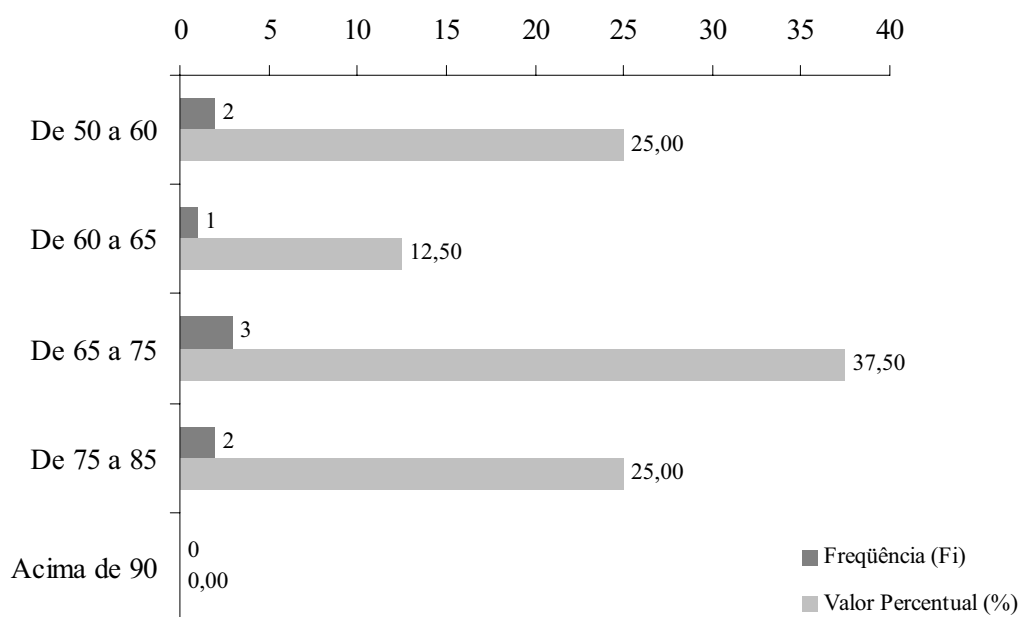


FIGURA 33-5

FIGURA 33-5 – Faixa etária dos idosos cadeirantes.

O modelo de cadeira de rodas utilizado pelos sujeitos entrevistados eram muito próximos uns dos outros, mesmo sendo de diferentes fabricantes. Desses sujeitos entrevistados, dois indivíduos utilizavam cadeiras de rodas diferenciadas, ou seja, uma cadeira apresentava rodas de propulsão manual na região frontal e a outra cadeira dispunha de sistema motorizado.

Dois dos sujeitos pesquisados não apresentavam condições de saúde suficiente para realizar as tarefas que a cadeira de rodas exigia, ou seja, esses sujeitos necessitavam de ajuda de terceiros para sentar-se, levantar-se, como também não conseguiam autopropulsionar e, conseqüentemente, desviar de obstáculos, manobrar, estacionar e frear a cadeira de rodas.

Perguntou-se para os demais sujeitos quais dessas tarefas, comuns para a usabilidade da cadeira de rodas, eram as mais difíceis de serem realizadas e se a falta de conforto dificultava no desempenho da realização dessas tarefas. O gráfico apresentado pela FIGURA 34-5 demonstra esses resultados.

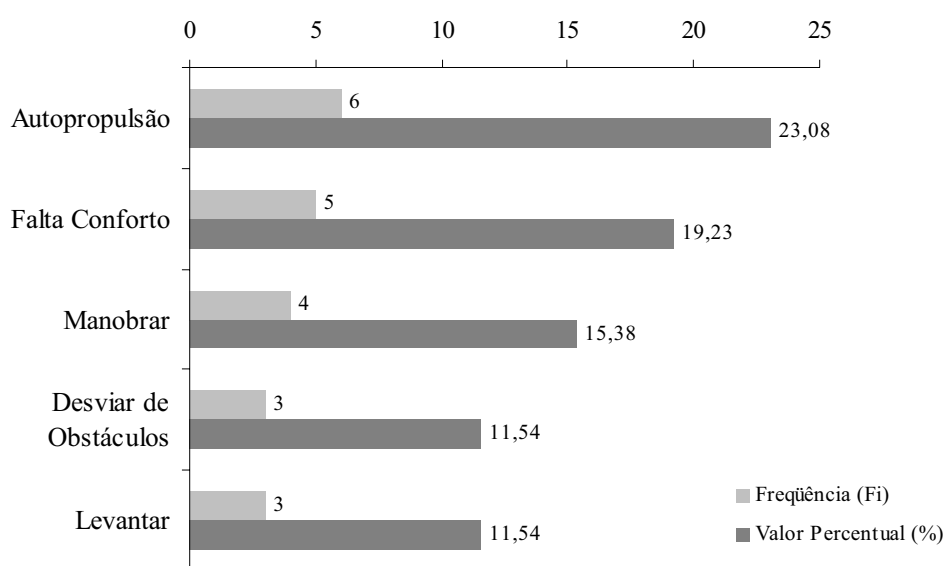


FIGURA 34-5

FIGURA 34-5 – Tarefas que apresentam grau de dificuldades para serem realizadas.

A falta de conforto apresentou-se bastante expressivo para o bom desempenho da usabilidade; portanto, pediu-se para que os sujeitos quantificassem o grau de conforto. Os resultados podem ser analisados pelo gráfico da FIGURA 35-5. É importante destacar que os 3 sujeitos, inclusive o sujeito com cadeira de rodas motorizada, que apontaram ser “confortável” o uso da cadeira de rodas, utilizavam objetos com algumas modificações caseiras ou por períodos muito curtos e específicos.

Essas modificações eram almofadas adaptadas no assento e nos braços, proteções com espumas nas partes metálicas, bolsos para guardar objetos, refletores de luzes, remoção dos apoiadores de braços e dos descansos de pés por consequência da ineficiência do dispositivo, ou da especificidade da enfermidade.

O uso da cadeira de rodas por esses indivíduos estava limitado a pequenos percursos, como ir ao banheiro, fazer as refeições. No caso do sujeito que dispunha de uma cadeira de rodas motorizada, o equipamento era utilizado para percorrer uma distância de, aproximadamente, 7 km por semana, em via pública.

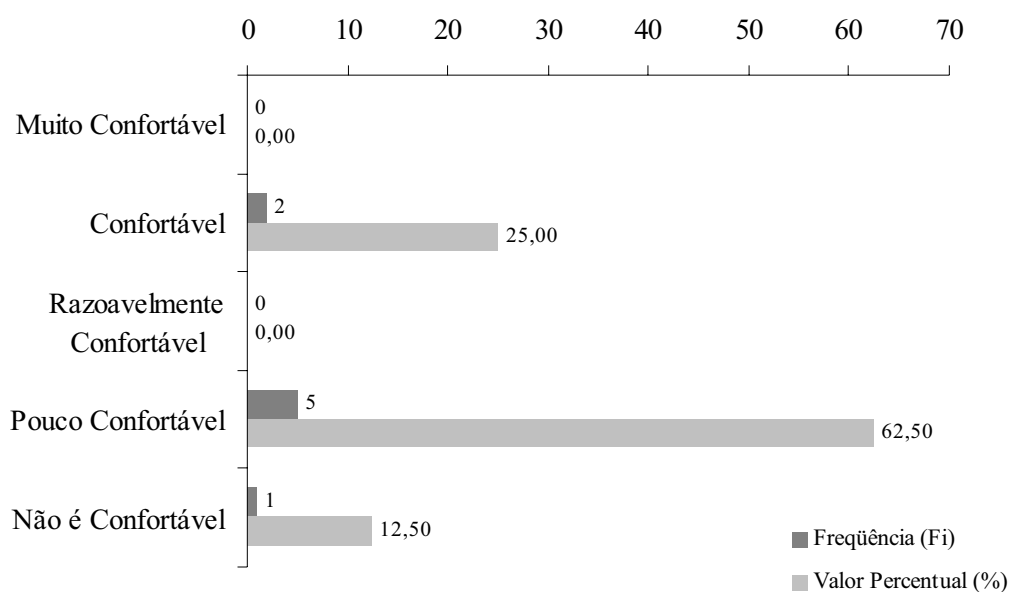
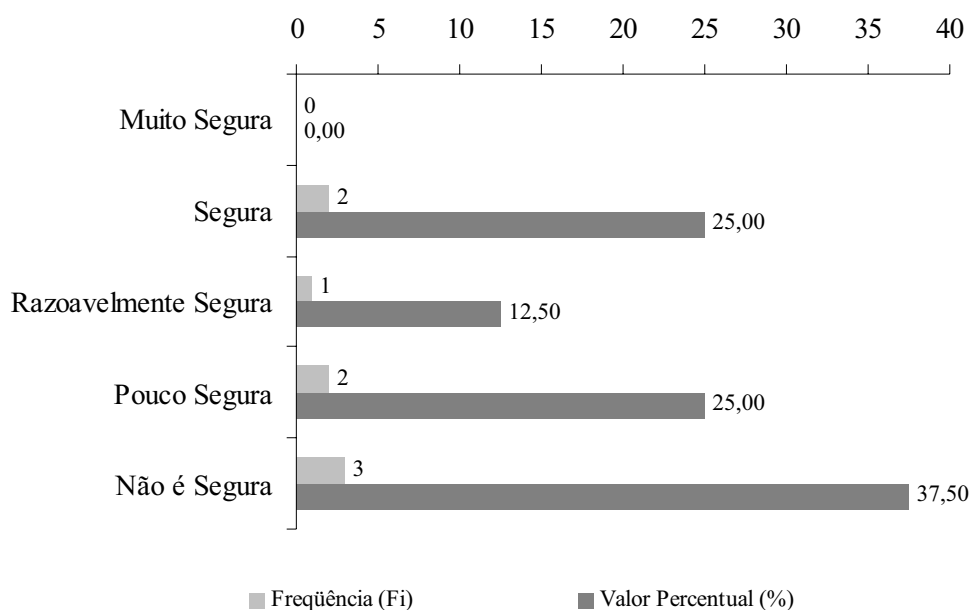


FIGURA 35-5

FIGURA 35-5 – Avaliação do conforto das cadeiras de rodas.

O grau de segurança da cadeira de rodas certamente está aliado à falta de conforto do equipamento; portanto, pediu-se para que os sujeitos quantificassem o grau de segurança de suas cadeiras de rodas. O gráfico apresentado pela FIGURA 36-5 demonstra esses resultados. Comparando-se os gráficos da FIGURA 35-5 e da FIGURA 36-5, nota-se que para mais de 50% dos entrevistados a avaliação do grau de conforto e a segurança da cadeira de rodas está abaixo de padrões razoáveis de qualidade.



**FIGURA 36-5**

FIGURA 36-5 – Avaliação da segurança das cadeiras de rodas

Com base nas abordagens anteriores, pediu-se para que os sujeitos quantificassem, numa escala de 1 a 5, o grau de conforto de alguns itens da cadeira de rodas. O gráfico apresentado pela FIGURA 36-5 mostra os resultados obtidos, ou seja, embora todos os itens apresentem valores significativos de ineficiência, o item que gera o maior desconforto para o usuário é o descanso de pés, seguido do suporte lateral. Isso se deve por esses itens dificultarem muito a tarefa de sentar-se e levantar-se, gerando sérios riscos a acidentes, tanto para o usuário independente, quanto para aquele que depende de um cuidador.

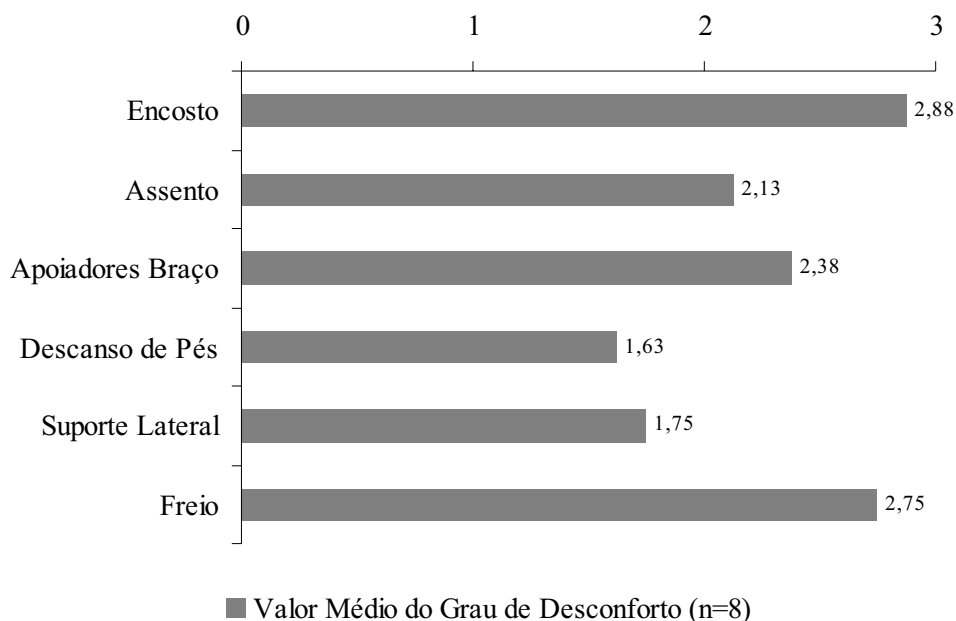


FIGURA 37-5

FIGURA 37-5 – Grau de desconforto provocado pela morfologia da cadeira de rodas.

Com base no diagrama adaptado de CORLLET & MANENICA (1980), perguntou-se em quais regiões do corpo os sujeitos sentiam maior desconforto quando utilizavam a cadeira de rodas e pediu-se para que os voluntários quantificassem esse desconforto, utilizando uma escala de pesos cujos extremos estavam representados por 1 e 5.

Mesmo sabendo que algumas dores corporais são conseqüências de seqüelas provocadas pelas enfermidades, buscou-se fazer uma relação entre os itens da cadeira de rodas com as regiões corporais apontadas pelos sujeitos, pois, embora o grau de desconforto esteja indiretamente ligado à morfologia percebe-se, através da comparação dos gráficos da FIGURA 37-5 e da FIGURA 38-5, que a interface tecnológica apresenta um viés de ineficiência, tanto do Design Ergonômico do equipamento, quanto da satisfação do usuário.

O gráfico da FIGURA 38-5 mostra a classificação percentual de oito regiões críticas, das quais as costas-inferiores e bacia apresentam os maiores índices de comprometimento.

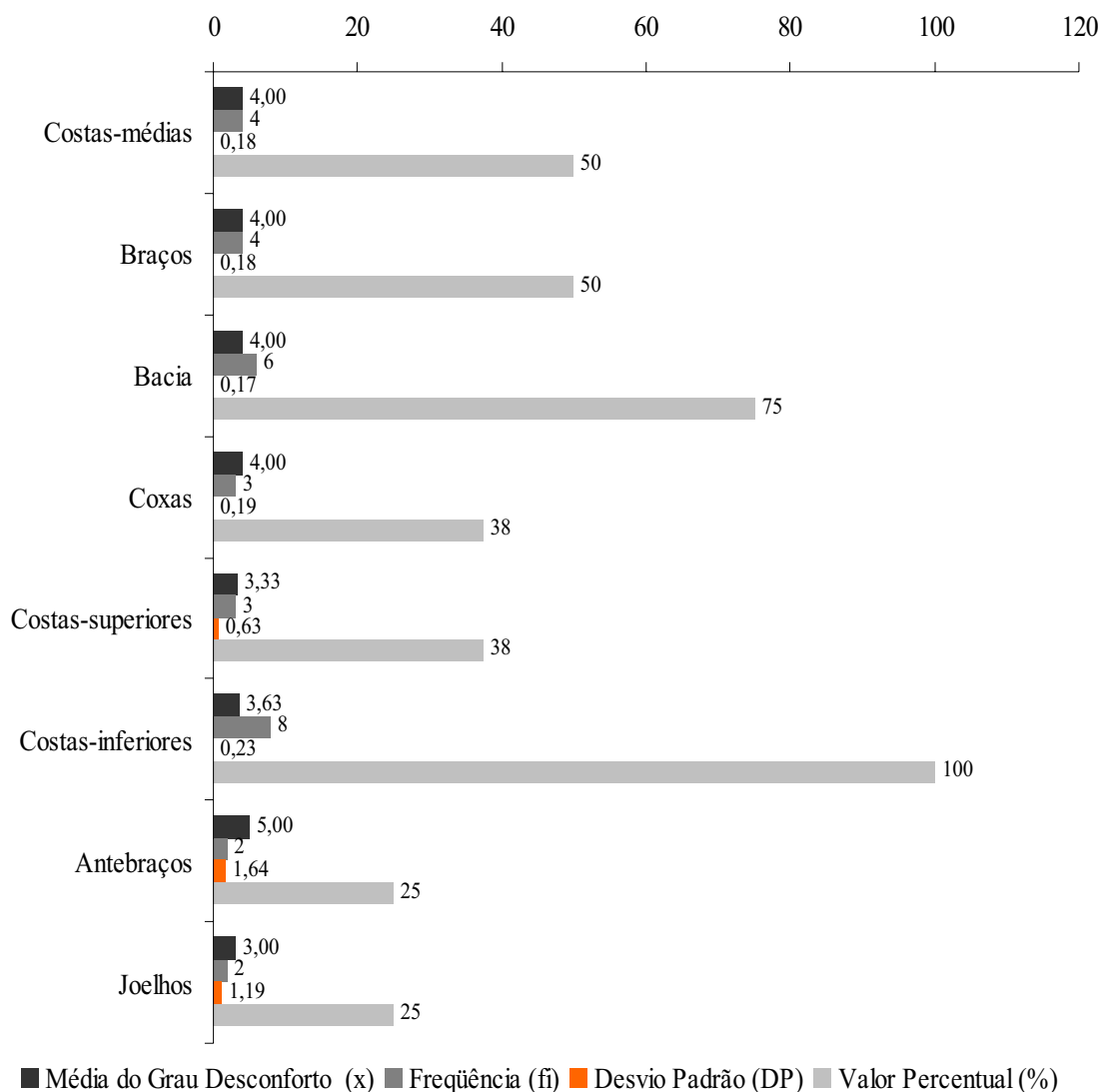


FIGURA 38-5

FIGURA 38-5 – Regiões do corpo onde os cadeirantes apresentam maior desconforto.

Os resultados obtidos através da entrevista complementaram os demais resultados obtidos e mostraram que, do ponto de vista do usuário, a cadeira de rodas apresenta sérios problemas de interface tecnológica.

---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS 6

---

**D**iante dos resultados obtidos primeiramente pela pesquisa bibliográfica e posteriormente pelas abordagens práticas realizadas para esta pesquisa, pode-se afirmar e listar com segurança algumas recomendações específicas para o Design Ergonômico de cadeira de rodas para idosos.

Com base no contexto histórico do objeto, percebeu-se que o padrão estético da cadeira de rodas evoluiu em descompasso com sua forma e que ainda hoje diversos modelos desses equipamentos são muito próximos dos modelos seculares estudados, principalmente, se for comparado com a falta de especificidade que o produto assumia na época. Portanto, algumas recomendações coletadas a partir das bibliografias foram reunidas nesta pesquisa e estão resumidamente listadas pela TABELA 01-6.

**TABELA 01-6**

---

Recomendações baseadas na Pesquisa Bibliográfica		
Item	Recomendações Projetuais	Tópico ou Apêndice
1	Mudar o paradigma da forma plástica da cadeira de rodas.	3.2.1- p.17
2	Considerar os aspectos sociais e econômicos dos idosos.	3.3.2 – p.46
3	Atrelar ao design o padrão estético desejado pelo usuário idoso.	3.5.4 – p.80
4	Considerar as particularidades e enfermidades da senescência.	AP. 02.3-A
5	Considerar os aspectos antropométricos dos idosos.	AP. 13.3-A
6	Permitir ao usuário uma boa usabilidade do equipamento.	AP. 16.3-A
7	Atender a requisitos fisiológicos e específicos da postura sentada.	AP. 19.3-A
8	Facilitar a propulsão da cadeira de rodas especialmente a manual	AP. 20.3-A
9	Considerar os limites biomecânicos dos idosos.	AP. 21.3-A

Todas as recomendações projetuais propostas pelos itens da TABELA 01-6 sugerem a aplicação do Design Ergonômico no desenvolvimento de cadeira de rodas para idosos. Cada item pode ser consultado em detalhes e na íntegra por sua respectiva referência; vale

ressaltar que cada item proposto está atrelado à primeira abordagem realizada, ou seja, à revisão bibliográfica.

O primeiro item sugere a mudança do paradigma da forma da cadeira de rodas, o qual está conectado com a evolução histórica do objeto, pois este item não sofreu modificações significativas, diante do avanço da Ciência e da tecnologia.

O segundo item trata dos fatores sócios econômicos; como sabemos, o Brasil é um país com diversos problemas sociais, com grande parte de sua população vivendo de forma precária e desumana, principalmente, se considerarmos os idosos que necessitam utilizar cadeira de rodas. Empresas que produzem cadeiras de rodas devem utilizar-se de matérias-primas alternativas e investir em pesquisas visando o baixo custo e a preservação do meio ambiente.

Um exemplo de fonte ecológica e alternativa seriam as fibras da cana de açúcar, da banana e do bambu, as quais são abundantes no Brasil e que já se apresentaram viáveis em outras aplicações do ponto de vista técnico, estético e econômico.

O padrão estético apontado pelo terceiro item refere-se ao desejo subjetivo dos idosos, ou seja, o idoso, como qualquer pessoa, não deseja utilizar uma cadeira de rodas, mas sendo inevitável, o Design poderia agregar ao produto uma maior agradabilidade estética que pudesse minimizar o índice de rejeição pela forte carga depressiva que o produto carrega desde seu surgimento e favorecesse o bem-estar cognitivo.

Pela pesquisa descobriu-se que algumas especificidades do período senil oferecem demandas para o Design Ergonômico de cadeiras de rodas e que essas particularidades podem ser mais bem resolvidas se dispositivos e acessórios modulares forem desenvolvidos, proporcionando um melhor ajuste à interface tecnológica.

Outras recomendações projetuais de caráter mais técnico para o Design sugerem considerar os aspectos antropométricos e os limites biomecânicos dos idosos, pois, comprovou-se, por pesquisas já consolidadas, que considerações deste gênero favorecem a interface tecnológica, principalmente se o objetivo for assumir o bom desempenho da usabilidade.

As recomendações projetuais que visam restabelecer a saúde do indivíduo devem estar de acordo com a especificidade patológica e devem ser sugeridas e cuidadosamente acompanhadas por profissionais especialistas, principalmente se essas recomendações projetuais estiverem embasadas em quadros clínicos e fisioterápicos específicos e distantes do conhecimento do projetista ou designer.

As recomendações projetuais baseadas na abordagem prática estão resumidamente listadas pela TABELA 02-6 e podem ser melhor compreendidas pelo item AP. 01.6-D (Ver em APÊNDICE D – p.225). A tabela a seguir trata-se de uma coletânea generalizada das informações obtidas a partir das opiniões dos sujeitos pesquisados, ou seja, opiniões dos cuidadores, enfermeiros, geriatras, fisiatras, fisioterapeutas e dos próprios idosos usuários e não usuários de cadeira de rodas.

**TABELA 02-6**

<b>Recomendações baseadas na Abordagem Prática</b>		
<b>Item</b>	<b>Recomendações Projetuais</b>	<b>Apêndice</b>
1	Desenvolver cadeira de rodas valorizando a reabilitação do estado de saúde do idoso com padrões de conforto e segurança aceitáveis.	AP. 01.6-D
2	Desenvolver cadeira de rodas com dimensões adequadas e ajustáveis.	
3	Desenvolver cadeira de rodas resistentes e duráveis.	
4	Desenvolver cadeira de rodas leves e com boa estabilidade	
5	Desenvolver cadeira de rodas com inovações estéticas e que apresente carga depressiva minimizada.	
6	Desenvolver uma família de cadeira de rodas com base nas especificidades patológicas.	
7	Desenvolver acessórios que atendam as necessidades psicológicas, fisiológicas dos idosos e as especificidades patológicas.	
8	Desenvolver alguns itens da cadeira de rodas com formato anatômico.	
9	Desenvolver cadeiras de rodas de fácil higienização e manutenção.	
10	Desenvolver cadeiras de rodas de fácil montagem e desmontagem.	
11	Desenvolver cadeiras de rodas com manuais ilustrados com orientações técnicas, de manejo e conservação.	
12	Desenvolver cadeiras de rodas de fácil transporte.	
13	Desenvolver cadeiras de rodas de fácil usabilidade tanto para o idoso quanto para o seu cuidador/enfermeiro.	
14	Desenvolver cadeiras de rodas que permitam fácil transferência do idoso.	
15	Desenvolver cadeira de rodas com qualidade técnica e baixo custo.	

Percebeu-se que as cadeiras de rodas de propulsão manual, atualmente comercializadas, não oferecem um padrão de conforto e segurança aceitáveis. Principalmente, por não valorizar a especificidade do estado de saúde do idoso. Portanto, recomenda-se o desenvolvimento de cadeiras de rodas com dimensões adequadas à antropometria do idoso e que os dispositivos sejam ajustáveis para que a interface tecnológica (idoso *versus* cadeira de rodas) apresente menos riscos à saúde e um melhor desempenho da manutenção e de reabilitação do estado de saúde do indivíduo.

As cadeiras de rodas devem apresentar características técnicas de resistência, durabilidade, leveza e estabilidade adequadas às condições físicas dos idosos. E essas características devem sempre favorecer a estética, minimizando problemas psicológicos assumidos pelos usuários em consequência do estereótipo popular que a cadeira de rodas carrega.

Descobriu-se, através desta pesquisa, que as especificidades patológicas presentes no período senil são demandas para o Design Ergonômico desenvolver uma família de cadeiras de rodas e/ou acessórios que atendam as necessidades psicofisiológicas dos idosos.

Embora produtos anatômicos devam ser utilizados com precaução por limitar o manejo em uma ou duas posições, segundo IIDA (2005), no caso de dispositivos de cadeira de rodas para idosos, o desenho anatômico apresenta muitas vantagens, como permitir uma melhor pega para o idoso favorecendo a transmissão de maiores forças e menores tensões, já que idosos apresentam limites biomecânicos reduzidos.

Uma das maiores dificuldades encontradas na interface tecnológica foi a higienização da cadeira de rodas; como o objeto apresenta muitos itens que geram espaços inacessíveis para as mãos, essa tarefa torna-se difícil, dispendiosa e estressante, principalmente quando se necessita fazer a higienização com mais frequência em consequência dos problemas apresentados pelos idosos. Portanto, recomenda-se desenvolver peças simples e arredondadas de fácil montagem e desmontagem para facilitar o manejo, conservação e a manutenção do equipamento.

Outro problema encontrado foi o transporte da cadeira de rodas; embora a maior parte das cadeiras seja dobrável o volume ainda fica grande e irregular e não apresentam proteções nas partes metálicas, alças e travas de segurança para facilitar o transporte; então, recomendam-se encaixes inteligentes permitindo que a cadeira seja desmontável com facilidade para o transporte e que as peças sejam armazenadas em uma caixa específica com volume regular.

A boa usabilidade da cadeira de rodas está relacionada com a qualidade técnica dos elementos mecânicos e conseqüentemente com o seu estado de conservação. Para auxiliar os usuários recomenda-se oferecer, juntamente com o produto, manuais técnicos ilustrados e cartilhas de orientação com vocabulários simples e ilustrados, pois percebeu-se que, com a metodologia dos cartões ilustrados, aplicada tanto nos testes de usabilidade quanto nas entrevistas com idosos, o entendimento dos elementos mecânicos da cadeira de rodas por parte dos idosos torna-se bastante clara e entendível.

Para finalizar as recomendações projetuais, percebeu-se que o custo da cadeira de rodas é um parâmetro que precisa urgentemente ser repensado. O custo de uma cadeira de rodas hoje, não está atrelado à qualidade do produto, ou seja, produtos baratos são ruins e produtos caros embora apresentem padrões de qualidades, também não estão adequados ergonomicamente ao público de idosos.

A pesquisa revelou que o custo compromete significativamente a prescrição e conseqüentemente todo o programa de manutenção e reabilitação da saúde do idoso; então, recomenda-se diminuir o número de peças da cadeira de rodas e que novos materiais e processos sejam pesquisados e testados visando minimizar o custo desse equipamento.

Deseja-se com essa pesquisa criar um elo de responsabilidade entre os desenvolvedores de cadeira de rodas, pois pode-se afirmar com segurança e exatidão que as recomendações para o projeto de cadeira de rodas para idosos são específicas e diferem dos parâmetros até então utilizados; portanto, as propostas geradas por essa pesquisa não têm a pretensão de solucionar os problemas da interface tecnológica, mas de minimizar essas problemáticas visando um futuro mais digno e melhor.

Por fim, deseja-se resgatar das propostas iniciais da pesquisa que as hipóteses foram confirmadas e que a presente pesquisa também veio corroborar com a Ciência oferecendo uma nova alternativa metodológica e sistemática para o desenvolvimento das tecnologias assistivas, principalmente quando a base projetual estiver apoiada nos conceitos do *Design Ergonômico*.

### 7.1 REFERÊNCIAS CITADAS

ANNIS, J. F.. Aging effects on anthropometric dimensions important to workplace design. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 18, p. 381-388, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA (ABERGO). **Norma ERG BR 1002 - Código de Deontologia do Ergonomista Certificado**. Pernambuco: ABERGO, 2001. In: <<http://www.abergo.org.br/arquivos/Norma%20ERG%20BR%201002%20-%20Deontologia.pdf>> [2003]. Acessado em 16.09.2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR9050: Acessibilidade e edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 2º Edição. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 97p.

BALTAR, X. A. L.; Metodologias y tecnologias de evaluación ergonômica: aplicaciones al ergodesign. In: **Anais do 6º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Informação, Ambiente Construído, Transporte – 6º Ergodesign**. Bauru, SP: LEI – DDI – PPGDI – FAAC – Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2006. 6p. 1 CD-ROM

BALTAR, X. A. L.; SALABERRI, M. A.; SALABERRI, M. A.; CORNES, X. A.; CORNES, A. A.; Diseño y validación de una familia de sillas de ruedas: innovación y ergonomía para la integración social. In: **Anais do 6º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Informação, Ambiente Construído, Transporte – 6º Ergodesign**. Bauru, SP: LEI – DDI – PPGDI – FAAC – Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2006. 6p. 1 CD-ROM

BARBOSA, M. T. **Doença de Parkinson em idosos**. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. (org.). **Saúde do Idoso: A arte de cuidar**. 2º. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p.256-266.

BARRACLOUGH, G. **Atlas da História do Mundo**. Co-editor Times Books. São Paulo: Folha da Manhã, 1995. Edição exclusiva para assinante da Folha de São Paulo.

BAXTER, M. **Projeto de Produto: guia prático para o desenvolvimento de novos produtos**. trad. Itiro Iida. 2º Ed.rev. 3º Reimpressão 2005. São Paulo: Edgard Blücher, 1998, 260p.

BERSCH, R. Introdução à tecnologia assistiva. CEDI Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil. **.Net**, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <[http://www.cedionline.com.br/artigo\\_ta.html](http://www.cedionline.com.br/artigo_ta.html)> Acessado em: 27 jan. 2006. 20p.

BERTONCINI, A. J.; WALLBACH, M. C. S.; **Diabetes Mellitus no idoso**. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. (org.). Saúde do Idoso: A arte de cuidar. 2º. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p.225-230.

BONINGER, M.; BALDWIN, M.; COOPER, R.; KOONTZ, A.; CHAN, L. Manual Wheelchair Pushrim Biomechanics and Axle Position. **Arch Phys Med Rehabilitation** (2000); 81:608-613.

BONSIPE, G.; YAMADA, T. **Desenho industrial para pessoas deficientes**. Brasília, DF: CNPq – Coord. Editorial, 1982.

BRASIL. Decreto nº. 1.948, de 13 de julho de 1996. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 dez.. Disponível em: <[https://www.presidencia.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D1948.htm](https://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/decreto/D1948.htm)> Acesso em: 20 dez. 2005.

BRASIL. Decreto nº. 3.298, 20 de Dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº. 7.853, de 24 de outubro de 1989. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 dez. 2004. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto/d3298.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2005.

BRASIL. Decreto nº. 5.296, de 2 dezembro de 2004. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 dez. 2004. Disponível em: <[http://www.mc.gov.br/rtv/lei/d\\_5296\\_02122004.pdf](http://www.mc.gov.br/rtv/lei/d_5296_02122004.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2005.

BRASIL. Lei nº. 8.842, sancionada em 4 de janeiro de 1994, a qual “dispõem sobre a Política Nacional do Idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências”. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo: Brasília, DF, 5 jan. 1996.

BRASIL. Política Nacional de Saúde do Idoso. Portaria nº. 1.395, de 9 de dezembro de 1999. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Ministério da Saúde: Brasília, DF. 13 dez. 1999. N. 237-E, seção 1, p.20-24

BRASIL. Estatuto do Idoso. Lei nº. 10.741, 1º de Outubro de 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 out. 2003. Disponível em: <<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/2003/10741.htm>>. Acessado em: 20 dez 2005.

BÜRDEK, B. E. **Design: história, teoria e prática do design de produtos**. trad. Freddy Vam Camp. São Paulo: Edgard Blücher, 2006, 496p.

CALDAS, C. P.; ÁVILA, D.; ARAÚJO, T. D. A.; GALHARDO, V. A. C.. **AVC no idoso**. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. (org.). Saúde do Idoso: A arte de cuidar. 2º. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p.249-255.

CALDAS, C. P. **Aspectos Éticos: Considerando as Necessidades da Pessoa Idosa**. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. (org.). Saúde do Idoso: A arte de cuidar. 2º. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

CARRIEL, I. R. R.; PASCHOARELLI, L. C. A evolução histórica das cadeiras de rodas: sua importância social, econômica e tecnológica. In: **XIII Encontro Nacional da Associação Brasil-Japão de Pesquisadores**, 9., 2005, Botucatu. Botucatu-SP: IB-UNESP I, 2005. p68.

CARRIEL, I. R. R.; PASCHOARELLI, L. C. A relação entre desconforto e problemas de usabilidade em cadeiras de rodas utilizadas pelos idosos: uma abordagem com os enfermeiros. In: **Anais do 6º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Informação, Ambiente Construído, Transporte – 6º Ergodesign**. Bauru, SP: LEI – DDI – PPGDI – FAAC – Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2006. 6p. 1 CD-ROM.

CARRIEL, I. R. R.; GANANÇA, A. da; PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, J. C. P. da. Aspectos ergonômicos e de usabilidade das cadeiras de rodas para idosos: uma revisão. **Revista Assentamentos Humanos**, Marília, v. 7, n. 1, p. 29-37, 2005.

CARRIEL, I. R. R.; PASCHOARELLI, L. C.; MENEZES, M. dos S.; SILVA, J. C. P. da O percurso histórico do design das cadeiras de rodas do século XVI ao XXI: as repercussões culturais, artísticas e tecnológicas na concepção desse objeto. In: **Anais do 3º Congresso Internacional de Pesquisa em Design**. Rio de Janeiro: CCJF, 2005. 8p. 1 CD-ROM.

CARRIEL, I. R. R.; PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, J. C. P. da. Traduzir a multiplicidade do desenho industrial numa definição clara e axiomática, para estabelecer a atividade do designer, é limitar esta profissão que não tem limites. In: **Anais do 7º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design – 7º P&D**. Curitiba-PR: Unicenp, 2006. 10p. 1 CD-ROM.

CASTRO, E. B. P. de. **Antroprojeto**. Juiz de Fora: UFJF, Engenharia de Produção 2003. Disponível em: < [http://www.engprod.ufjf.br/epd\\_ergonomia/software.htm](http://www.engprod.ufjf.br/epd_ergonomia/software.htm) > Acessado em: 10 dez. 2004.

COOK, A. M.; HUSSEY, S. M. **Assistive technologies: Principles and Practice**. 2nd Edition, Mosby - Year Book: USA Missouri. 1995. ISBN: 0323006434.

CORLLET, E. N.; MANENICA, I. The effects and measurement of working postures. **Applied Ergonomics**. 11 (01): p.7-16, 1980.

COURY, H. G. **Trabalhando sentado: manual para posturas confortáveis**. 2ed. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1994. 114p.

DAS, B.; KOZEY, J. W. Structural anthropometric measurements for wheelchair mobile adults. **Applied Ergonomics**. 30, 385-390, 1990.

DEDINE, F. G. **IM136: Metodologia e Sistemática de Projeto - 1º semestre 2002 UNICAMP / FEM / DPM**, Campinas-SP: Fotocópia, 2002. 120 p. (Apostila da disciplina IM136 do curso de mestrado em engenharia mecânica – concentração em projetos da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP)

DEDINI, F. G.; ALVARENGA, F. B. . The principles of inclusive design. In: **Cobem 2005 - 18th International Congress of Mechanical Engineering, 2005**, Ouro Preto. Proceedings of the COBEM 2005. Ouro Preto: ABCM, 2005. v.2005. p.1-6.

DEDINI, F. G. ; LOMBARDI JUNIOR, A. DE B. . Influences of the Force of Propulsion Wheelchair Standard Over the Wheelchair Velocity. In: **Cobem 2005 - 18th International Congress of Mechanical Engineering, 2005**, Ouro Preto. Proceedings of the COBEM 2005. Ouro Preto: ABCM, 2005. v.2005. p.1-7.

DIFFRIENT, N.; TILLEY, A. R.; BARDAGJY, J. C. **Humanscale 1/2/3**. Cambridge: The MIT Press. 1974.

DOLCE, J. **Product Design Three**. New York, NY – PBC International, Inc. 1988. ISBN: 0-86636-066-2.

DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. **Ergonomia Prática**. 2º Edição. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

FELISBERTO, L.C.; PASCHOARELLI, L. C. **Modelos humanos em escala para projeto ergonômico preliminar de postos de trabalho e produtos**. AEND-Br. Anais do P&D Design 2000. Rio de Janeiro, 2000 vol. 02, págs. 583-589.

FIELL, C.J.; FIELL, P.M. **Design: of the 20th century**. London: Taschen, 2005.

FINLEY, M. A.; RASCH, E. K.; KEYSER, R. E.; RODGERS, M. M. The biomechanics of wheelchair propulsion in individuals with and without upper-limb impairment. **Journal of Rehabilitation Research & Development – JRRD**, v.41, n.3B, 2004. p.385-394.

FRANCO, A. N. **Estudo da antropometria estática em indivíduos da terceira idade: verificação da viabilidade de um banco de dados antropométrico**. Bauru, SP, 2005. Dissertação de mestrado, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – FAAC. Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Bauru.

FRANCO, A. N.; PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, J. C. P. da. Investigação das condições de segurança, acessibilidade e usabilidade dos banheiros em sete instituições de idosos (asilos) In: **Anais do 4º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Informação, Ambiente Construído, Transporte – 4º Ergodesign**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2004. 1 CD-ROM

FRANCO, A. N.; SILVA, J. C. P. da; PASCHOARELLI, L. C. Antropometria estática de um grupo de idosos de Bauru. In: **Anais 1º Jornada de Ergonomia**. Juiz de Fora, MG: Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, 2003. 1 CD-ROM.

FRANCO, A. N.; SILVA, J. C. P. da; PASCHOARELLI, L. C. Avaliação de equipamento antropométrico, para antropometria estática em idosos. In: **Anais do 3º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Informação, Ambiente Construído, Transporte – 3º Ergodesign**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2003. 6p. 1 CD-ROM

FRANCO, A. N.; TOSTA, P. A.; SILVA, J. C. P. da; Verificação da adequação entre as Normas 9050/94 da ABNT e parâmetros antropométricos de idosos da cidade de Bauru. In: **Anais do XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia**. Fortaleza, CE: ABERGO, 2004. 4p. 1 CD-ROM.

FRISONI, B. C.; MORAES, A. de Ergodesign: uma associação In: MORAES, A. de. & FRISONI, B. C. **Ergodesign: produtos e processos**. Rio de Janeiro: 2AB, 2001, pp.195-206.

GALHARDO, V. Â. C.; ÁVILA, D.; **Diabetes Mellitus no idoso**. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. (org.). Saúde do Idoso: A arte de cuidar. 2º. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p.221-224.

GOMES FILHO, J. **Ergonomia do Objeto: sistema técnico de leitura ergonômica**. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

GUILHERMINO, E. B. **Infecção urinária em Idosos**. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. (org.). Saúde do Idoso: A arte de cuidar. 2º. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p.239-242.

HALL, S. J. **Biomecânica básica**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 417p. ISBN: 0070921180.

HAYASHI, E., MOIZÉS, F. A., MATOS, K. de, YAMAGUTI, M. L. **Desenvolvimento Industrial da América Latina e do Brasil: Aspectos evolutivos e a relação com o desenho industrial**. Bauru: Unesp, 2005. Monografia apresentada na disciplina “Teoria do Desenho Industrial” do PPGDI, Prof. Responsável: SILVA, J.C.P.da.

HAY, J. **The Biomechanics of Sports Techniques**. 2 nd. Englewoo Cliffs, N.J: Prentice-Hall, 1978.

HAZZARD, W. R.; BLASS, J.P.; HALTER, J.B.; OUSLANDER, J. G.; TINETTI, M. **Principles of geriatric medicine and gerontology (Hardcover)**. 5ed. New York: McGraw Hill, 2003. ISBN: 0071402160.

HENDRICK, H. W. Macroergonomics: a new approach for improving productivity, safety and quality of work life. In: **Anais do VI Congresso Brasileiro e II Congresso Latino-americano de Ergonomia**. Florianópolis: ABERGO, p. 39-58, 1993.

HERÉDIA, V. B. M.; CASARA, M. B.; CORTELLETTI, I. A.; RAMALHO, M. H.; SASSI, A.; BORGES, M. N.; A Realidade do Idoso Institucionalizado. **Textos Envelhecimento** v.7 n.2 Rio de Janeiro 2004. Disponível em:

HOLDEN, J. M.; FERNIE, G.; LUNAU, K. Chairs for the elderly – design considerations. **Applied Ergonomics**, v. 19, n. 4, p. 281-288, 1988.

IIDA, I. **Ergonomia Projeto e Produção**. 2º Revisão Revista & Ampliada. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

INSTITUTE FOR CONSUMER ERGONOMICS. Seated anthropometry: the problems involved in a large scale survey of disabled and elderly people. **Ergonomics**, v.24, n. 11, p. 831-845, 1981.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. **Estudos & Pesquisas informação demográfica e socioeconômica nº. 12**: síntese dos indicadores sociais 2003. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>> Acessado em: 28 dez. 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. **Estudos & Pesquisas informação demográfica e socioeconômica nº. 15**: síntese dos indicadores sociais 2004. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acessado em: 13 out. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. **Estudos & Pesquisas Informação Demográfica nº. 9**: perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil 2002. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>> Acessado em: 10 jan. 2006.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Norma UNE-EN ISO 9999: Ayudas técnicas para personas con discapacidad. Clasificación y terminología**. AEN/CTN 153. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación, 2003. 151p. (Versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 9999, de octubre de 2002, anula y sustituye a UNE-EN ISO 9999, de febrero de 1999. Biblioteca del CEAPAT).

JAROSZ, E. Determination of the workspace of wheelchair users. **International Journal of Industrial Ergonomics**. 17, 123-133, 1996.

JOÃO PAULO pp. II. Carta aos anciões (1º outubro de 1999). .Net Vaticano: Libreria Editrice Vaticana, 1999. Disponível em: < [http://www.va/holy\\_father/john\\_paul\\_ii/letters/documents/hf\\_jp-ii\\_let\\_01101999\\_elderly\\_po.html](http://www.va/holy_father/john_paul_ii/letters/documents/hf_jp-ii_let_01101999_elderly_po.html)> Acesso em: 25 dez. 2004.

- JORDAN, P. W. **An Introduction to Usability**. London: Taylor & Francis, 1998.
- KELLY, P. L.; KROEMER, K. H. E. Anthropometry of the elderly: status and recommendations. **Human Factors**, v. 32, n. 5, p. 571-595, 1990.
- KOTHIYAL, K.; TETTEY, S. Anthropometric data of elderly people in Australia. **Applied Ergonomics**, n. 31, p.329-332, 2000.
- KOTHIYAL, K.; TETTEY, S. Anthropometry for design the elderly. **International Journal of Occupational Safet and Ergonomics**, v. 7, n. 1, p. 15-34, 2001.
- KRIZACK, M. Wheelchair history made in Uganda. *Desability World*. **.Net Issue n° 4**, August-Setember, 2000. Disponível em: <<http://american.si.edu/disabilityrights.html>> Acessado em: 22 nov. 2004.
- KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. trad. Lia Buarque de Macedo Guimarães. 5º Edição. Porto Alegre: Bookmam, 2005.
- KROEMER, K. H. E.; KROMER, H. B.; KROMER-ELBERT, K. E. **Ergonomics How to design for ease and efficiency**. New Jersey: Prentice Hall, 1994. ISBN 0-13-278359-2.
- KUMAR, S. **Biomechanics in ergonomics**. London: Taylor & Francis, 2001. ISBN 0-7484-0704-9.
- KUMAR, S. Rehabilitation: an ergonomic dimension. **Internacional Journal of Industrial Ergonomics**, v. 9, p. 97-108, 1992.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do Trabalho Científico**. 4º Edição Revista e Ampliada, São Paulo: Atlas, 1994.
- LESKO, J. **Design industrial**: materiais e processos de fabricação. trad. Wilson Kindlein Junior; Clovis Belbute Peres. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- LIMA FILHO, J. B.; SARMIENTO, S. M. G. **Envelhecer bem é possível**: cuidando de nossos idosos na família e na comunidade. São Paulo: Edições Loyola, 2004. ISBN: 85-15-02919-7.
- LÖBACH, B. **Design Industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. Trad. Freddy Van Camp. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- LOPES FILHO, J. A.; SILVA, S. S. Antropometria. Sobre o homem como parte integrante dos fatores ambientais. Sua funcionalidade, alcance e uso. **Arquitextos 042**: texto especial 204. 2003. 8p. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp204.asp>> Acessado em: 16 jul. 2006. ISSN 1809-6298.

MACKENZIE, E. J., MORRIS, J. A., SMITH, G. S. Fahey M. Acute hospital costs of trauma in the United States: implications for regionalized systems off care. **J Trauma**. 30:1096, 1990.

MCKEOUGH, M. **Anatomy of a manual wheelchair**. Slides. Disponível em: <[http://www.wheelchairnet.org/wcn\\_wcu/SlideLectures/McKeough/MckeoughWCAnat.htm](http://www.wheelchairnet.org/wcn_wcu/SlideLectures/McKeough/MckeoughWCAnat.htm)> Acessado em: 10 dez. 2004.

McPHERSON, J. R.; LANCASTER, D. R.; CARROLL, J. C. Stature change with aging in black Americans. **Journal of Gerontology**, v. 33, n. 1, p. 20-25, 1978.

MELO, S. I. L.; SANTOS, S. G. dos. Antropometria em biomecânica: características, princípios e modelos antropométricos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 97-105, 2000.

MIRANDA, R. D.; PERROTTI, T. C.; BELLINAZZI, V. R.; NÓBREGA, T. M.; CENDOROGLIO, M. S.; TONIOLO NETO, J. Hipertensão arterial no idoso: peculiaridades na fisiopatologia, no diagnóstico e no tratamento. **Revista Brasileira de Hipertensão** 9: 293-300, 2002.

MOLENBROEK, J. F. M.; ZHANG, B. Anthropometry of the elderly and the disabled with special attention to (wheel) chair design. **.Net**, Disponível em: <[http://www.io.tudelft.nl/research/ergonomics/AED/publications/anthropometry\\_of\\_the\\_elderly\\_and\\_the\\_disabled.pdf](http://www.io.tudelft.nl/research/ergonomics/AED/publications/anthropometry_of_the_elderly_and_the_disabled.pdf)> Acessado em: 15 jan. 2005.

MOLENBROEK, J. F. M. Anthropometry of elderly people in the Netherlands; research and applications. **Applied Ergonomics**, v.18, n.3, p.187-199, 1987.

MONTENEGRO, F. L. B.; PEREIRA, C. M. M., MARCHINI, L., NASCIMENTO, D. F. F., BRUNETTI, R. F. Efeitos colaterais bucais dos medicamentos em idosos: um ponto muito importante para discussão pela equipe interdisciplinar de cuidados em saúde. **.Net** Disponível em: <<http://www.odontologia.com.br/artigos.asp?id=552>> Acesso em: 4 set. 2006. 4p. (Artigo apresentado e publicado nos Anais nº. 22 do *Meeting* de Função Oral do Idoso, promovido pelo Colégio Europeu de Odontologia Geria Helsinki, 2 a 4 set. 2004)

MORAES, A. de. Algumas estratégias para a implementação da pesquisa em design, considerando sua importância para a consolidação do ensino de Design. In: **Estudos em Design; Fórum de Dirigentes de Cursos de Desenho Industrial**. Rio de Janeiro: AEnD-BR, Edição Especial, 1997. p.51-73.

MORAES, A. de; Ergonomia e usabilidade de produtos, programas, informação. In: MORAES, A. de. & FRISONI, B. C. **Ergodesign: produtos e processos**. Rio de Janeiro: 2AB, 2001, pp. 9-51.

MORAES, A.; MELO, C. V.; PUERARI, L. O. Ergonomia e os acidentes domésticos com idosos – algumas considerações. In: **Anais do P&D DESIGN 2004 - 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. São Paulo: AenD-BR, 2004.

MORAES, A.; MELO, C.V.; PUERARI, L.O. Ergonomia e envelhecimento: um estudo dos acidentes nos lares e o uso de produto doméstico por idosos na cidade do Rio de Janeiro. In: **Anais do XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia**. Fortaleza: ABERGO, 2004.

MORAES, D. de. **Análise do design brasileiro entre mimese e mestiçagem**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. ISBN 85-212-0377-2.

MORAES, R. de **Efeitos do envelhecimento nas habilidades de andar para frente, andar para trás, sentar e levantar**. Rio Claro: UNESP, 1999 (Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro)

MOTTA, L. B. da. **Processo de Envelhecimento**. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. (org.). Saúde do Idoso: A arte de cuidar. 2º. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

MUSSE, N. S. **O idoso e as doenças do coração**. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. (org.). Saúde do Idoso: A arte de cuidar. 2º. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p.243-248.

ONO, M. M. **Design e cultura: sintonia essencial**. Curitiba: Edição da Autora, 2006. ISBN: 85-906446-0-X. 132p.

PAGE, A.; GARCIA, C.; MORAGA, R.; TORTOSA, L.; VERDE, V.; **Guia de recomendaciones para el diseño de mobiliário ergonômico**. Valencia: IBV, 1992.

PAIVA, V. L. M. O. Reflexões sobre ética na pesquisa. In: **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**. Belo Horizonte, v.5, n1, p.43-61, 2005. Disponível em: <<http://www.veramenezes.com/ética.html>> Acessado em: 21 ago. 2006.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Las dimensiones humans em los espacios interiores**. Ediciones G. Gili, S.A. de CV, México, 1989.

PASCHOARELLI, L. C. **Usabilidade aplicada ao design ergonômico de transdutores de ultra-sonografia: uma proposta metodológica para avaliação e análise do produto**. São Carlos: UFSCar, 2003. Tese de doutorado apresentada ao Dept. de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos.

PASCHOARELLI, L. C.; CARRIEL, I. R. R.; GANANÇA, A. da S. Prevenção e reabilitação: conceitos para uma discussão sob o ponto de vista do design ergonômico. In: **Anais do 5º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Informação, Ambiente Construído, Transporte – 5º Ergodesign**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2005. 6p. 1 CD-ROM.

PASCHOARELLI, L. C.; CORRÊIA, J. A.; SILVA, J. C. P. da. Recomendações para o design ergonômico de equipamentos médico-hospitalares baseadas na análise das atividades ocupacionais e opinião dos profissionais de enfermagem. In: **Anais do P&D DESIGN 2004 - 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. São Paulo: AenD-BR, 2004.

PASCHOARELLI, L.C.; SILVA, J. C. P. da. Levantamento antropométrico com crianças da pré-escola da cidade de Bauru-SP. **Estudos em Design**. V.3, n.2, p.94-114, 1995.

PASZKOWICZ, M. A.; GABART, M. Technika w życiu osób niepełnosprawnych: Pokonywanie przestrzeni. **Kwartalnik Pedagogiczno-Terapeutyczny NR. 1-2(13-14)**, p.94-103, 2004. Disponível em: < [http://nasze\\_forum.free.ngo.pl/Nasze%20Forum1-2\\_2004\\_PDF.pdf#search=%22Nasze%20Forum1-2\\_2004\\_PDF%22](http://nasze_forum.free.ngo.pl/Nasze%20Forum1-2_2004_PDF.pdf#search=%22Nasze%20Forum1-2_2004_PDF%22) > Acesso em: 29 jul. 2006.

PECE, C. A. Z. Contribuições da biomecânica ao design de um fórceps odontológico. In. **Anais do 7º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design – 7º P&D**. Curitiba: Unicenp, 2006. 11p. 1 CD-ROM.

PHEASANT, S. **Bodyspace**: antropometry, ergonomics and the design of work. Second Edition. London: Taylor & Francis. 1996.

POSSEBON, E. O modutor de Lê Corbusier: forma, proporção e medida na arquitetura. **R. Cult.** : R. IMAE, São Paulo, a.5, n. 11, p.68-76, jan./jun. 2004.

RAMOS, C. M. da C.; RIPPER, J. L. M.; NOJIMA, V. L. M. dos S. Avaliação da venda de cadeiras de rodas. In: **Anais do II Congresso Internacional de Pesquisa em Design – Brasil**. Rio de Janeiro: ANPED, 2003. 8p.

RAMOS, L. R.; Profile of the elderly in an metropolitan area of Southeastern Brazil: results of a household survey. **Revista Saúde Pública**, v.27, n.2, p.87-94, 1993. ISSN 0034-8910.

RAMOS, L. R. Profile of the elderly in an metropolitan area of Southeastern Brazil: results of a household survey. **Rev. Saúde Pública**. [online]. 1993, vol. 27, no. 2 [citado 2006-09-18], pp. 87-94. Disponível em: <[http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89101993000200003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101993000200003&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0034-8910.

REBELATO, J. R. **Os Profissionais da saúde e os conceitos de prevenção e terapia** [texto digitado]. São Carlos: UFSCar. 2004.

RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R.. A antropometria na ergonomia. **Cadernos de Ensaios de Ergonomia**, Florianópolis, SC, 2000.

ROEBUCK, J. A. Jr.; KROEMER, K. H. E.; THOMSON, W. G. **Engineering anthropometry methods**. New York: Wiley-Intersciencie: J Wiley, 1975

RODRIGUES, C. da C. **A inventiva brasileira**: coleção consulta científica 1. 2v. Brasília: Instituto Nacional do Livro, 1973. 527p.

ROSA, T. E. da C.; BENÍCIO, M. H. D.; LATORRE, M. do R. D. de O.; RAMOS, L. R. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. **Revista Saúde Pública**. 37 (1): p.40-8, 2003.

SALDANHA, L. A.; CALDAS, C. P. **Saúde do idoso: a arte de cuidar**. 2º Edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

SANCHEZ, M. A. S. A dependência e suas implicações para a perda de autonomia: estudo das representações para idosos de uma unidade ambulatorial geriátrica. **Textos Envelhecimento**. v.3 n.3 Rio de Janeiro: UNATI. fev. 2000. Disponível em: <<http://www.unati.uerj.br/tse/scielo>>. Acessado em: 4. ago. 2006.

SAWATZKY, B. **Wheeling in the new millennium: the history of the wheelchairs and the driving force of the wheelchairs design of today [1999?]**. University of Pittsburgh – Slides do “International Seating Symposium”, Formato JPG. 2.06 MB. Disponível em: <[http://www.wheelchairnet.org/WCN\\_WCU/SlideLectures/Sawatzky/WC\\_history.html](http://www.wheelchairnet.org/WCN_WCU/SlideLectures/Sawatzky/WC_history.html)>. Acessado em: 10 dez. 2004.

SCHMELER, M. R.; BUNING, M. E. **Properties of Seat Cushions [2000]**. Slides. Center for Assistive Technology and Department of Rehabilitation Science & Technology - University of Pittsburgh. Disponível em: <[www.wheelchairnet.org/wcn\\_wcu/SlideLectures/MS/2Cushions.pdf](http://www.wheelchairnet.org/wcn_wcu/SlideLectures/MS/2Cushions.pdf)> Acesso em: 10 dez. 2004.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 22 ed. rev. e ampl. de acordo com ABNT – São Paulo: Editora Cortez, 2002. ISBN: 85-249-0050-4.

SILVA, J. C. P. da. **Levantamento de dados antropométricos da pré-escola ao 1º. Grau – na rede escolar do município de Bauru (SP)**. Tese Livre-Docência da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da UNESP – campus de Bauru. UNESP: Bauru, 1997. 204p.

SILVA, J. C. P. da; PASCHOARELLI, L. C.; SPINOSA, R. M. O. **Interface antropométrica digital: público infantil; da pré-escola ao ensino fundamental**. LEI-DDI-PPGDI-FAAC. Bauru: Universidade Estadual Paulista, 2006. CD-ROM ISBN: 85-99679-04-X.

SMITH, S.; NORRIS, B.; PEEBLES, L. **Older Adultdata**. The handbook of measurements and capabilities of the older adult – Data for design safety. Nottingham: University of Nottingham, 2000.

SOUZA, J. A. G.; IGLESIAS, A. C. R. G.; Trauma no idoso. **Rev Assoc Med Bras**. 48(1): 79-86. 2002.

STOUDT, H. W. The anthropometry of the elderly. **Human Factors**, v.23, n.1, p.29-37, 1981.

TILLEY, A.R.; HENRY DREYFUSS ASSOCIATES; **As medidas do homem e da mulher**. trad. Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2005. ISBN: 85-363-0552-5.

UNITED STATES OF AMERICA. Code of federal regulations. 28 CFR Part 36, revised as of July 1, 1994. **ADA – Standards for accessible design**. Department of Justice: Washington D. C. p.489-580. Disponível em: < <http://www.usdoj.gov/crt/ada/stdspdf.htm> > Acesso em: 15 jan. 2005.

VERAS, R. P.; ALVES, M. I. C. População idosa no Brasil: considerações acerca do uso de indicadores de saúde. In. MINAYO, M. C. S. (Org.). **Os muitos Brasis: saúde e população na década de 80**. São Paulo: Hucitec, 1994, p.320-327.

VERAS, R. P.; RAMOS, L. R.; KALACHE, A. Crescimento da população idosa no Brasil: transformações e conseqüências na sociedade. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo. 21(3): p.225-233, 1987.

WARD, J. S.; KIRK, N. S. Anthropometry of elderly women. **Ergonomics**, v. 10, n. 1, p. 17-24, 1967.

WOUDE, L. H. V. van der, VEEGER, D. J.; ROZENDAL, R.H.; SARGEANT, T.J. Seat height in handrim wheelchair propulsion. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, 26(4), 31-50, 1989.

WOUDE, L. H. V. van der; VEEGER, H. E. J.; DALLMEIJER, A. J.; JANSSEN, T. W. J.; ROZENDAAL, L. A. Biomechanics and physiology in active manual wheelchair propulsion. **Medical Engineering & Physics**. 23, 713-733, 2001.

YAP, L.; VITALIS, T.; LEGG, S. Ergodesign: from description to transformation. In: **Proceedings of the 13<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association**. Helsinki: Finish Institute of Occupational Health, 1997, pp. 320-322.

## 7.2 REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ARABI, H.; VANDEWALLE, H.; KAPITANIAK, B.; MONOD, H. Evaluation of wheelchair users in the field and in laboratory: feasibility of progressive tests and critical velocity tests. **International Journal of Industrial Ergonomics**. v.24, p.482-491. 1999.

ARVA, J.; FITZGERALD, S. G.; COOPER, R. A.; BONINGER, M. L.. Mechanical efficiency and power requirement with a pushrim activated power assisted wheelchair. **Medical Engineering & Physics**. 23, 699-705. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR10520: Informação e documentação - citações em documentos - apresentação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR14724**: Informação e documentação - trabalhos acadêmicos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 6p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR6023**: Informações e documentações – referências – elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 24p.

BONSIEPE, G. **Teoría y práctica del diseño industrial** : elementos de uma manualística crítica. trad. Santiago Rey. Barcelona: Gustavo Gili, 1978, 254p.

BOOF, L. **Saber cuidar**: ética do humano – compaixão pela terra. 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes. 1999.

BOOM, R. T.; ELY, V. H. M.; SZÜCS, C. P. Adequação dos espaços mínimos da habitação social à circulação da cadeira de rodas – necessidade freqüente da população idosa. In: **Anais do 3º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Informação, Ambiente Construído, Transporte – 3º Ergodesign**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2003. 6p. 1 CD-ROM.

BOSI, E. **Memória e sociedade: memória de velhos**. São Paulo: Editora Cultrix, 1987. 484p.

BOSI, T. B. Yaslılarda antropometri. **Turkish Journal of Geriatrics**, v. 6, n. 4, p. 147-151, 2003. Disponível em: <[http://geriatri.dergisi.org/pdf/PDF\\_186.pdf](http://geriatri.dergisi.org/pdf/PDF_186.pdf)> Acessado em: 16 jan. 2005.

BOUERI FILHO, J. J. **Antropometria aplicada à arquitetura, urbanismo e desenho industrial**. Edição revisada. São Paulo: FAU-USP. 1999.

CHAFFIN, D. B.; ANDERSON, G. B. J. **Occupational biomechanics**. New York: John Wiley & Sons, 1991, 579p.

CHOW, J. W.; MILLIKAN, T. A.; CARLTON, L. G.; CHAE, W.; MORSE, M. I. Effect of resistance load on biomechanical characteristics of racing wheelchairs propulsion over a roller system. **Journal of Biomechanics**. 33, 601-608. 2000.

CLARK, L. L. Jr. **Design and Testing of a Quick-Connect Wheelchair Power Add-On Unit**. Tese de Doutorado. Disponível em: <[http://www. Title page for ETD etd-12898-174432.htm](http://www.Title%20page%20for%20ETD%20etd-12898-174432.htm)>. Acessado em: 10 dez. 2004.

COLUSSI, C. F.; FREITAS, S. F. T. de. Epidemiological aspects of oral health among the elderly in Brazil. **Cad. Saúde Pública**. [online]. v.18, n.5, pp.1313-1320. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2002000500024&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2002000500024&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0102-311X.

COOPER, R. A. A Perspective on the Ultralight Wheelchair Revolution. **Technology and Disability**, v.5, p.382-392, 1996.

COSTA NETO, P. L. de O. **Estatística**. 2ª Edição. 2ª Reimpressão 2005. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

COSTA, A. P. da; ROMEIRO FILHO, E. Projeto de uma cadeira de rodas popular: uma proposta de metodologia. In: **3º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento do Produto**. Florianópolis, SC. p.27-25. 2001.

D'AISTER, J. L. N. **Idoso institucionalizado: sua visão do movimento e da prática fisioterápica**. Rio Claro: UNESP, 1998. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro)

DENIS, R. C. **Uma introdução à história do design**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

EGYDIO, E. de M.; PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, J. C. P. da Reabilitação física de idosos a partir da aplicação do design ergonômico: uma revisão. In: **XIII Encontro Nacional da Associação Brasil-Japão de Pesquisadores**, 9., 2005, Botucatu. **Resumos...** Botucatu-SP: IB-UNESP, 2005. p56.

FABRÍCIO, S. C. C.; RODRIGUES, R. A. P.; COSTA JUNIOR, M. L. da. Causas e conseqüências de quedas de idosos atendidos em hospital público. **Rev Saúde Pública**. São Paulo, 38(1): p.93-9, 2004.

FERNANDES, J. C. **Metodologia Científica**. 1 ed. 1997. Revisado em 2000. Bauru-SP: Impresso, 2004. 49 p. (Apostila desenvolvida para a disciplina de Metodologia do Ensino e da Pesquisa Científica do curso de Pós-graduação em Engenharia – Área de Concentração em Engenharia Industrial da Universidade Estadual Paulista - UNESP)

FERRAZ, M. A. **Acoplamento sensório-motor no controle postural de idosos: efeitos da atividade física**. Rio Claro: UNESP, 1999. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro)

FERREIRA, A. B. de H.; **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira & Folha de São Paulo, 1988.

FIELL, C. J.; FIELL, P. M. **Design industrial A-Z**. Köln: Taschen, 2001. 768p.

FRACCAROLI, J. L. **Biomecânica: análise dos movimentos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Cultura Médica, 1981.

GIANINI, P. E. S.; CHAMLIAN; T. R. C.; ARAKAKI, J. C. Dor no ombro em pacientes com lesão medular. **Acta Ortop Bras** 14(1): 2006. p.44-47.

GOMES FILHO, J. **Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma**. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

GONÇALVES, A. K. **O idoso aposentado e a percepção de seu movimento**. Rio Claro: UNESP, 1996. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro)

- HESKETT, J. **Industrial Design**. London: Thames and Hudson T&H Ltd., 2001.
- KALACHE, A.; VERAS, R. P.; RAMOS, L. R. O envelhecimento da população mundial. Um desafio novo. **Rev. Saúde Públ.**, São Paulo, 21:200-10, 1987.
- KOTAJARVI, B. R.; SABICK, M. B.; AN, K.; ZHAO, K. D.; KAUFMAN, K. R.; BASFORD, J. R. The effect of seat position on wheelchair propulsion biomechanics. **Journal of Rehabilitation Research & Development - JRRD**, Volume 41, Number 3B, 2004. p.403-414.
- MENEZES, J. B. de **Uma proposta de metodologia para arranjo e dimensionamento de estação de trabalho**. Dissertação de Mestrado, CORPE: UFRJ. Rio de Janeiro, 1976.
- MONTENEGRO, G. A. **A Invenção do projeto: a criatividade aplicada em desenho industrial, arquitetura, comunicação visual**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- ORTOLAN, R. L.; CUNHA, F. L. da; CARVALHO, D. C. L. de; Tendências em Biomecânica ortopédica aplicadas à reabilitação. **Acta. Ortop. Bras.** 9(3): JUL/SET, 2001. p.44-58.
- RÖFER, TH.; LANKENAU, A. Architecture and applications of the Bremen Autonomous Wheelchair. **Informations Sciences.** 126, 1-20. 2000.
- SANTOS FILHO, J. A. A. dos **O idoso diante do lúdico**. Rio Claro: UNESP, 1999. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro)
- SETTINERI, L. I. C. **Biomecânica: noções gerais**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988. 202p.
- SIQUEIRA, R. L. de; BOTELHO, M. I. V.; COELHO, F. M. G.; A velhice: algumas considerações teóricas e conceituais. **Ciência & Saúde Coletiva.** 7 (4): p.899-906, 2002.
- SOARES, M. M. Um resgate da cidadania: contribuições da ergonomia e do design industrial para o projeto de produtos para deficientes. In: **Anais do I Encontro África-Brasil de Ergonomia V; Congresso Latino-Americano de Ergonomia; IX Congresso Brasileiro de Ergonomia e III Seminário de Ergonomia da Bahia**. Fortaleza: ABERGO, 1999.
- THOMPSON, A **Manual de orientação para prepare de monografia: destinado, especialmente a bacharelados e iniciantes**. 3ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2000.
- VANROOSMALEN, L.; BERTOCCI, G. E.; HA, D.; KARG, P. Wheelchair integrated occupant restraints: feasibility in frontal impact. **Medical Engineering & Physics.** 23, 687-698, 2001.
- VILLAS BOAS, P. J. F. Qualidade de vida na terceira idade. In: **XIII Encontro Nacional da Associação Brasil-Japão de Pesquisadores**, 9., 2005, Botucatu. **Resumos...** Botucatu-SP: IB-UNESP, 2005. p22-23.

## APÊNDICES

**TABELA 01.8**

### Índice dos Códigos e das Páginas dos Apêndices

Apêndices	Código	Página
<b>A</b>	AP. 01.3-A	186
	AP. 02.3-A	187
	AP. 03.3-A	188
	AP. 04.3-A	189
	AP. 05.3-A	190
	AP. 06.3-A	191
	AP. 07.3-A	192
	AP. 08.3-A	193
	AP. 09.3-A	194
	AP. 10.3-A	195
	AP. 11.3-A	196
	AP. 12.3-A	197
	AP. 13.3-A	198
	AP. 14.3-A	199
	AP. 15.3-A	200
	AP. 16.3-A	201
	AP. 17.3-A	202
	AP. 18.3-A	203
	AP. 19.3-A	204
	AP. 20.3-A	205
<b>B</b>	AP. 01.4-B	206
	AP. 02.4-B	207
	AP. 03.4-B	208
	AP. 04.4-B	209-213
	AP. 05.4-B	214-216
	AP. 06.4-B	217
	AP. 07.4-B	218
	AP. 08.4-B	219
<b>C</b>	AP. 01.5-C	220
	AP. 02.5-C	221
	AP. 03.5-C	222
	AP. 04.5-C	223
	AP. 05.5-C	224
<b>D</b>	AP. 01.6-D	225
	AP. 02.6-D	226

AP. 01.3-A

**Manifestações Clínicas Provocadas pelas Enfermidades Geriátricas**

<p><b>LEGENDA</b></p> <p>● = Sugere demanda para o design de cadeira de rodas; ○ = Sugere demanda para outros estudos;</p>	Enfermidades Geriátricas														
	Envelhecimento	Arteriosclerose	Hipertensão arterial	Doença de Parkinson	Neuropatia periférica	Sonolência	Catarata / Glaucoma	Artrites	Doença de <i>Paget</i>	Osteoporose	Dores no Esquio	Bronquite / Enfisema	Pneumonia	Diabetes	Demência
Debilidade geral	●		○	●	○			●	○	●	○	○	○	●	
Mobilidade	●	●		●	○		○	●	○		○				
Postura	●			●		●	○	●	○	●	○				
Dor		●		●	○			●	○		○				
Coordenação motora		●		●	●		○	●							
Redução dos fatores sensoriais	○	○			○	○	○								
Perda de equilíbrio	●	●		●			○								
Redução da mobilidade								●	○	●	●				
Fraqueza nos músculos	●			●	○			●							
Problema auditivo	○					○		○						○	○
Perda da orientação espacial		○					○	○							
Insuficiência respiratória		●		●								○	○		
Deformidade								○	○	○					
Falta de memória		○													○
Problemas visuais	○	○					○							●	
Desorientação		●		○											○
Perda da sensação	○				●	○									
Distúrbio cognitivo		●		●											
Incontinência		●													●
Problemas na fala				○		○	○								
Distúrbios funcionais	●				●			●						●	

Fonte: KROMER (1994) – Ver p.55.

## AP. 02.3-A

## Demanda para o Design de Cadeiras de Rodas com Base nas Enfermidades Geriátricas

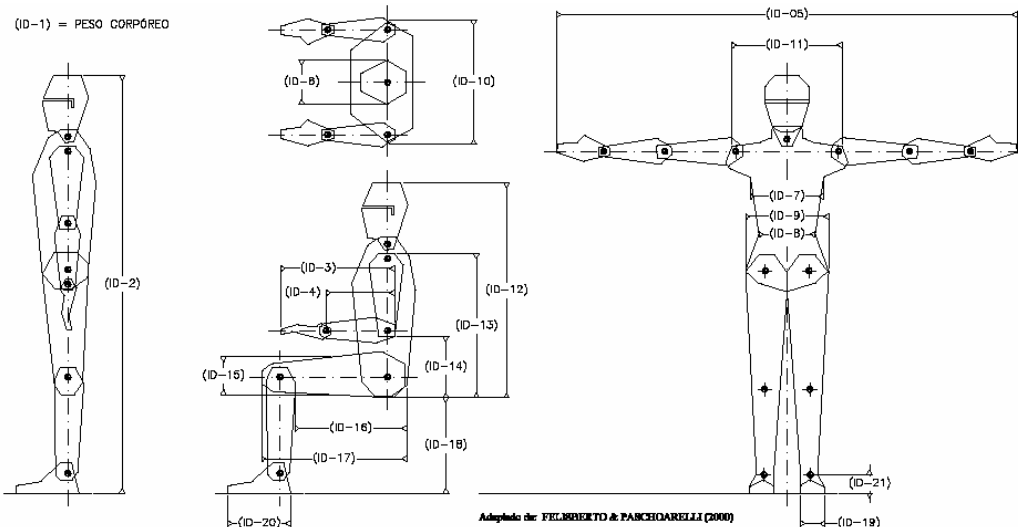
Sugestões de acessórios e recomendações		Enfermidades Geriátricas						
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
1	Apoio para a cabeça						♦	♦
2	Apoiadores de braços reguláveis e estofados					♦		
3	Apoiadores de braços e pernas escamoteáveis					♦		
4	Apoiadores de braços e pernas com proteção	♦						
5	Assento e espaldar com ajustagem					♦	♦	
6	Assento contra hemorróidas e escaras					♦		♦
7	Bancada para leituras e trabalhos manuais							♦
8	Botão com sinal sonoro para socorro	♦			♦			
9	Cartão de identificação do idoso	♦				♦		♦
10	Cinto de segurança						♦	♦
11	Cuspideira e porta lenço de papel					♦	♦	♦
12	Encosto com inclinação regulável							♦
13	Encosto com espaldar alto						♦	
14	Estrutura rígida e com alta estabilidade		♦					
15	Evitar materiais metálicos		♦					♦
16	Evitar materiais brilhantes que refletem luz		♦			♦		
17	Expositor para cartão de identificação	♦				♦		♦
18	Lixeiras ou reservatório para descarte							♦
19	Luminária de emergência	♦						♦
20	Estrutura que permita utilizar no banho					♦		♦
21	Pegas anatômicas e com textura					♦	♦	
22	Proteção dos elementos mecânicos					♦		
23	Reservatório para medicamento				♦	♦	♦	♦
24	Reservatório térmico para líquidos	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
25	Sistema de "timer" para medicação				♦	♦	♦	♦
26	Sistema mecânico para facilitar sentar/levantar						♦	
27	Sistema motor adequado à capacidade física		♦					
28	Sistema de travas eficientes		♦					
29	Superfícies impermeáveis e de fácil limpeza	♦		♦				
30	Suporte para bolsa coletora			♦				
31	Suporte para controle de TV e jornais/revistas							♦

**LEGENDA:** E1= Diabetes *Mellitus*; E2= Distúrbios Músculo-Esquelético; E3= Infecção Urinária; E4= Doenças Cardíacas; E5= Acidente Vascular Cerebral (AVC); E6= Parkinsonismo e Doença de Parkinson; E7= Outras Doenças Crônicas.

Ver p.56, p.57, p.58, p.59 e p.61.

AP. 03.3-A

**Antropometria Estática de Idosos Brasileiros do Gênero Masculino**



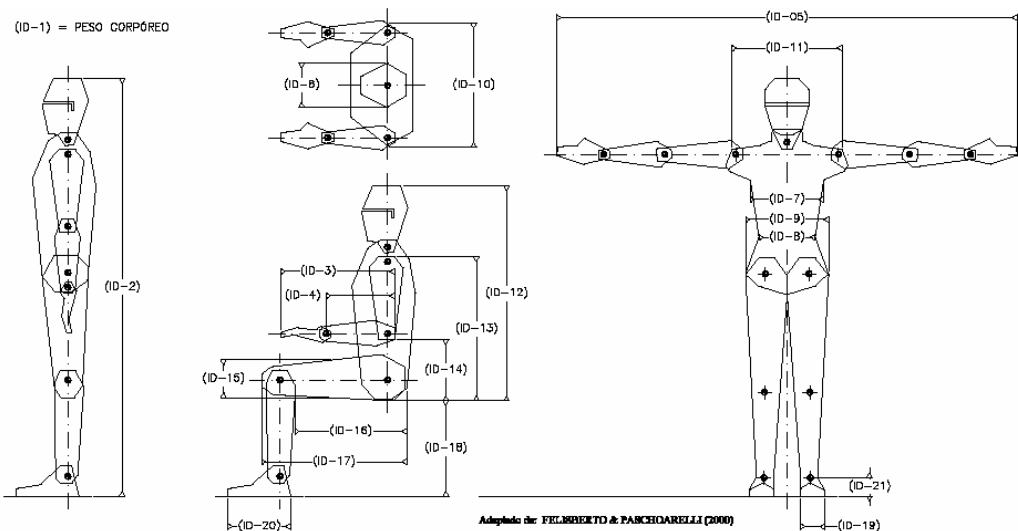
ID	Descrição	Gênero Masculino (n=50 indivíduos)							
		$\bar{x}$	DP	CV	P1	P5	P50	P95	P99
1	Peso Corpóreo	75,32	11,53	15,30	49,72	60,45	76,25	95,00	98,55
2	Estatura	166,87	6,43	3,85	157,49	159,00	166,00	179,01	182,51
3	Cotovelo   Mão aberta	46,38	2,43	5,25	41,00	42,00	47,00	49,55	52,51
4	Cotovelo   Punho	27,84	1,36	4,90	25,49	26,00	28,00	30,00	31,53
5	Envergadura	173,10	7,19	4,15	161,49	163,45	173,05	186,65	190,02
6	Circunferência Craniana	57,16	1,40	2,45	54,49	55,00	57,00	59,00	60,51
7	Circunf. Torácica	97,24	8,01	8,24	82,49	84,45	97,05	108,55	114,06
8	Circunf. Abdominal	98,26	10,62	10,81	69,96	83,09	99,05	114,55	117,55
9	Largura do quadril	34,57	2,27	6,55	30,49	31,45	34,00	38,55	39,51
10	Largura dos Acrômios	29,09	2,19	7,33	25,98	27,00	30,00	33,55	35,02
11	Largura dos Ombros	45,60	3,20	7,02	38,49	40,45	45,50	51,00	52,51
12	Assento   Cabeça	85,03	4,29	5,04	78,49	79,45	84,00	92,10	96,02
13	Assento   Acrômio	58,22	3,63	6,23	52,00	53,45	57,50	64,55	65,00
14	Assento   Cotovelo	21,60	2,87	13,29	15,98	17,45	21,00	26,55	27,00
15	Altura das Coxas	13,79	1,62	11,77	9,47	11,45	14,00	16,00	17,00
16	Sacro   Poplíteia	48,77	2,41	4,93	43,25	44,45	49,00	53,00	54,02
17	Sacro   Joelho	59,66	2,39	4,01	55,00	57,00	59,25	64,00	65,02
18	Altura   Poplíteia	44,37	2,74	6,18	40,00	40,23	44,00	49,55	51,76
19	Largura do Pé	9,12	0,60	6,61	8,00	8,00	9,00	10,00	10,76
20	Comprimento do Pé	24,62	1,27	5,15	21,49	22,33	24,50	26,38	27,00
21	Altura Calcânea	7,66	0,88	11,45	6,00	6,23	7,50	9,00	9,80

Nota: ID=idoso [Ex: o código ID-18 representa a distância do Sacro | Joelho];  $\bar{x}$ =média; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação; P=percentil;

Fonte: FRANCO (2005) – Ver p.68.

AP. 04.3-A

**Antropometria Estática de Idosos Brasileiros do Gênero Feminino**



ID	Descrição	Gênero Feminino (n=140 indivíduos)							
		$\bar{x}$	DP	CV	P1	P5	P50	P95	P99
1	Peso Corpóreo	64,30	10,84	16,85	43,70	49,45	62,00	83,01	98,03
2	Estatura	154,27	5,87	3,81	139,95	144,00	154,00	162,53	167,42
3	Cotovelo   Mão aberta	42,75	2,12	4,96	38,00	39,00	43,00	46,00	46,61
4	Cotovelo   Punho	26,11	1,70	6,51	22,39	23,00	26,00	29,00	30,00
5	Envergadura	158,50	7,11	4,48	140,78	145,00	158,00	170,00	173,83
6	Circunferência Craniana	55,28	1,50	2,72	52,00	53,00	55,00	58,00	59,00
7	Circunf. Torácica	92,18	7,65	8,30	80,00	81,00	91,00	106,05	110,22
8	Circunf. Abdominal	94,14	9,46	10,05	75,00	80,00	93,00	110,01	120,44
9	Largura do quadril	35,29	3,11	8,82	30,00	32,00	35,00	40,01	44,00
10	Largura dos Acrômios	26,64	2,01	7,55	22,00	23,00	27,00	30,00	31,00
11	Largura dos Ombros	42,20	3,61	8,56	36,00	37,00	41,25	48,05	51,61
12	Assento   Cabeça	79,87	3,53	4,42	71,00	73,00	80,00	85,00	86,00
13	Assento   Acrômio	54,47	2,79	5,13	47,39	50,00	55,00	58,03	60,00
14	Assento   Cotovelo	20,44	2,48	12,14	15,20	16,00	20,00	24,53	25,81
15	Altura das Coxas	13,70	1,85	13,47	10,00	11,00	14,00	16,00	19,31
16	Sacro   Poplíteia	46,45	2,79	6,01	39,09	42,00	46,05	51,00	52,61
17	Sacro   Joelho	56,24	3,72	6,61	48,09	51,00	56,00	61,00	64,81
18	Altura   Poplíteia	40,39	2,88	7,14	33,59	36,00	41,00	45,00	46,61
19	Largura do Pé	8,58	0,63	7,30	7,50	8,00	8,50	9,50	10,00
20	Comprimento do Pé	22,31	1,16	5,20	20,00	21,00	22,50	24,00	25,00
21	Altura Calcânea	7,35	0,74	10,10	6,00	6,00	7,50	8,50	9,00

Nota: ID=idoso [Ex: o código ID-18 representa a distância do (Sacro | Joelho)];  $\bar{x}$ =média; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação; P=percentil;

Fonte: FRANCO (2005) – Ver p.68.

AP. 05.3-A

**Dimensões Corporais dos Idosos Americanos**

Legenda ID	3	Cotovelo   Mão aberta	
	9	Largura do Quadril	
	11	Largura dos Ombros	
	12	Assento   Cabeça	
	13	Assento   Acrômio	
	14	Assento   Cotovelo	
	15	Altura das Coxas	
	16	Sacro   Poplítea	
	17	Sacro   Joelho	
	18	Altura Poplítea	

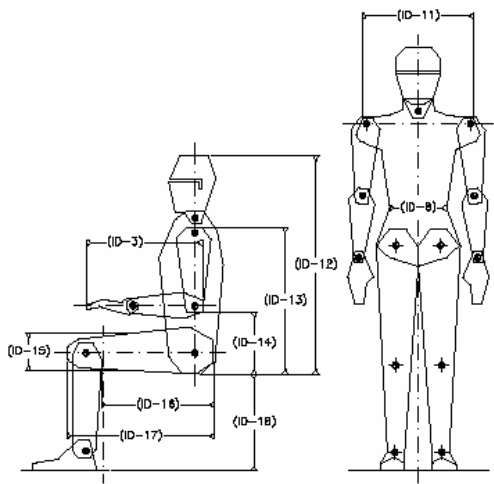
Dimensão	Idoso Feminino   P1	Idoso Masculino   P99	Outras Variáveis dos Idosos Femininos	
			Variáveis	F   P1
ID-3	36,80	50,00	Peso (kg)	35,60
ID-9	25,70   45,70 <sup>(A)</sup>	-	Estatura	139,00
ID-11	30,70	-	Altura Calcânea	-
ID-12	70,60   67,10 <sup>(B)</sup>	95,00   91,70 <sup>(B)</sup>	Comprimento do Pé	28,20
ID-13	42,70	63,50	Outras Variáveis dos Idosos Masculinos	
ID-14	15,80 <sup>(C)</sup>	24,60 <sup>(C)</sup>	Variáveis	M   P99
ID-15	9,70	18,50	Peso (kg)	103,00
ID-16	40,60	-	Estatura	183,40
ID-17	48,50	64,50	Altura Calcânea	8,90
ID-18	35,60	47,50	Comprimento do Pé	19,30

Nota: Dimensões em cm; (ID=idoso); P=percentil; (A)=idosa do P99; (B)= posição relaxada; (C)=dimensões calculada através de dados propostos pelo autor;

Fonte: TILLEY (2005) – Ver p.68.

AP. 06.3-A

**Dimensões Corporais dos Idosos Australianos do Gênero Masculino e Feminino**

Legenda ID	3	Cotovelo   Mão aberta					
	9	Largura do Quadril					
	11	Largura dos Ombros					
	12	Assento   Cabeça					
	13	Assento   Acrômio					
	14	Assento   Cotovelo					
	15	Altura das Coxas					
	16	Sacro   Poplítea					
	17	Sacro   Joelho					
	18	Altura Poplítea					
Dimensão	$\bar{x}$	DP	Classe	CV(%)	Gênero Masculino (n=33)		
					P5	P50	P95
ID-3	42,2	3,0	36,5-48,7	7,2	36,8	41,8	47,7
ID-9	33,6	2,8	29,0-43,0	8,4	29,5	33,5	39,2
ID-11	39,4	3,0	33,6-46,3	7,7	34,2	36,7	39,5
ID-12	84,3	5,6	72,3-98,9	6,7	74,9	84,3	94,3
ID-13	58,7	3,7	50,2-67,0	6,3	52,2	58,5	66,7
ID-14	23,2	3,5	16,8-29,7	15,2	17,3	23,5	29,3
ID-15	10,3	2,3	6,5-15,8	22,3	6,6	10,0	15,7
ID-16	45,2	3,8	35,7-56,0	8,4	37,3	45,0	52,4
ID-17	54,9	3,8	44,3-61,0	6,9	45,3	54,7	60,1
ID-18	41,6	2,5	37,2-46,8	6,1	37,3	42,1	46,0
Dimensão	$\bar{x}$	DP	Classe	CV(%)	Gênero Feminino (n=138)		
					P5	P50	P95
ID-3	38,5	3,6	32,2-62,3	9	33,7	38,0	44,2
ID-9	33,8	3,9	25,5-44,0	11	27,7	33,9	40,9
ID-11	35,6	3,2	26,7-45,0	9,0	30,7	35,7	41,7
ID-12	78,4	4,0	67,7-90,4	5,0	72,0	78,8	84,8
ID-13	53,1	3,5	45,6-63,2	6,7	47,1	53,2	58,7
ID-14	21,2	3,4	15,0-28,6	16,1	15,4	21,1	27,5
ID-15	9,5	2,1	6,0-15,7	21,9	6,8	9,3	13,6
ID-16	44,0	3,6	35,2-53,6	8,2	37,6	44,0	50,0
ID-17	53,0	3,5	44,6-62,0	6,7	47,5	52,9	58,9
ID-18	37,9	2,8	31,0-46,5	7,4	33,0	37,8	43,0

Nota: Dimensões em cm; (ID=idoso);  $\bar{x}$ =média; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; P=percentil;

Fonte: KOTHIYAL & TETTEY (2000) – Ver p.69.

AP. 07.3-A

**Antropometria Relacionada ao Envelhecimento – Gênero Masculino e Feminino**

ID-2	Estatura	
ID-9	Largura do Quadril	
ID-11	Largura dos Ombros	
ID-12	Assento   Cabeça	
ID-15	Altura das Coxas	
ID-16	Sacro   Poplíteia	
ID-17	Sacro   Joelho	
ID-18	Altura Poplíteia	

Adaptado de FELIBERTO & PARCIBOARELLI (2009)

Dimensão Conforme Legenda Acima)	Dimensão	Faixa Etária   Masculina						
		≤24	25-34	35-44	45-54	55-64	64-74	≥75
	ID-2	174,3	1,6	-0,4	-1,1	-2,8	-4,3	-7,1
	ID-9	34,8	0,8	1,0	1,2	0,9	0,5	0,1
	ID-11	40,0	0,1	-0,1	-0,4	-0,8	-1,3	-2,6
	ID-12	91,4	0,6	0,1	-0,4	-1,7	-3,0	-4,6
	ID-15	14,4	0,3	0,1	-0,1	-0,5	-0,8	-1,1
	ID-16	49,2	0,6	0,0	-0,1	-0,2	-0,4	-0,8
	ID-17	58,9	1,0	0,2	0,7	-0,3	-0,6	-1,1
ID-18	44,3	0,4	-0,5	-0,8	-1,0	-1,3	-2,1	
	Dimensão	Faixa Etária   Feminina						
		≤24	25-34	35-44	45-54	55-64	64-74	≥75
	ID-2	162,1	-0,3	-0,8	-2,3	-3,6	-5,9	-6,9
	ID-9	35,1	1,0	2,0	2,2	2,5	2,2	1,0
	ID-11	35,3	0,3	0,5	0,3	0,0	-0,5	-0,8
	ID-12	85,3	0,3	0,3	-0,5	-1,5	-3,8	-4,8
	ID-15	13,5	0,2	0,5	0,5	0,2	0,0	-0,3
	ID-16	47,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	-0,6
	ID-17	56,6	0,3	0,6	0,0	0,0	-0,2	-0,7
ID-18	40,6	-0,7	-1,0	-1,2	-1,5	-1,7	-1,2	

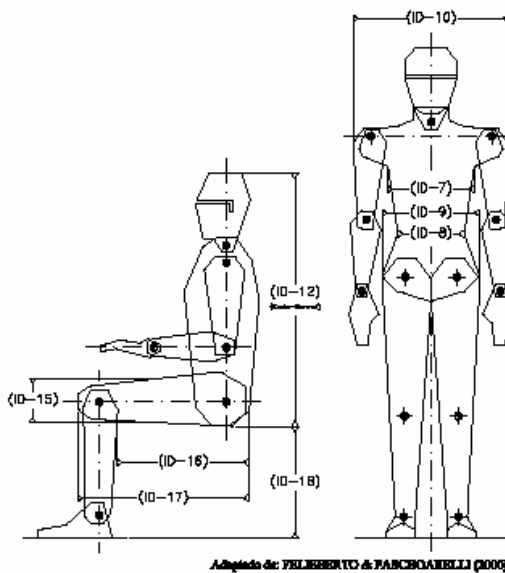
Nota: Valores em cm e baseados no valor do dimensional médio do grupo de indivíduos com idade ≤ 24 anos; (ID=idoso);

Fonte: ANNIS (1996) – Ver p.70.

AP. 08.3-A

**Dimensões Antropométricas dos Idosos Americanos – Gênero Masculino e Feminino**

Dimensão	Faixa Etária	$\bar{x}$		P1		P5		P50		P95		P99	
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
ID-7	65-74	98,8	90,7	82,0	73,7	85,9	78,5	98,3	90,7	104,1	112,8	119,9	107,2
	75-79	96,3	88,4	-	-	83,8	76,5	96,8	88,9	101,3	112,0	-	-
ID-8	65-74	92,7	84,1	68,3	62,0	73,2	66,8	93,5	83,6	103,4	112,8	121,2	110,5
	75-79	90,7	83,3	-	-	71,9	65,8	90,9	84,3	101,3	108,2	-	-
ID-9	65-74	35,3	37,3	29,0	30,7	31,0	31,5	35,3	37,1	39,9	43,9	42,2	46,2
	75-79	34,8	36,1	-	-	30,7	29,7	34,5	35,6	39,4	42,7	-	-
ID-10	65-74	38,6	34,8	34,0	31,0	35,8	31,8	38,6	34,8	38,1	41,7	42,4	39,9
	75-79	37,3	34,5	-	-	34,0	31,8	37,6	34,5	37,3	40,1	-	-
ID-12	65-74	88,1	81,5	79,5	72,6	82,6	75,4	88,4	81,8	93,7	87,6	95,8	90,9
	75-79	86,9	80,5	-	-	80,8	71,4	87,1	81,5	93,2	88,4	-	-
(ID-12)	65-74	84,8	79,0	76,5	68,6	79,2	72,9	84,8	79,2	88,1	86,1	92,5	88,6
	75-79	83,8	77,5	-	-	75,7	68,8	84,6	78,7	90,9	84,8	-	-
ID-15	65-74	13,7	13,5	10,2	8,6	10,7	10,4	13,7	13,5	16,8	17,0	17,8	17,8
	75-79	13,2	13,2	-	-	10,4	10,2	13,2	13,2	16,5	16,8	-	-
ID-16	65-74	48,8	47,8	41,4	40,9	43,9	42,9	49,0	47,8	53,1	53,1	55,6	55,6
	75-79	48,0	47,2	-	-	43,2	43,2	48,0	47,5	53,6	50,8	-	-
ID-17	65-74	58,4	56,4	51,1	49,3	53,3	51,3	58,4	56,4	62,5	63,0	65,8	65,8
	75-79	57,7	55,9	-	-	53,3	50,5	57,4	56,4	60,7	62,7	-	-
ID-18	65-74	43,2	38,9	36,1	33,0	38,6	35,3	43,4	38,9	48,0	43,2	50,3	45,5
	75-79	42,2	39,4	-	-	38,6	34,3	42,2	39,6	46,7	43,7	-	-



Nota: Valores convertidos em centímetros (cm); P=percentil; M=masculino; F=feminino.  
 (Obs.: a tabela original apresenta valores em polegada); (ID-12)=posição relaxada (assento | cabeça);

Fonte: STOUDET (1981). – Ver p.71.

AP. 09.3-A

**Antropometria dos Idosos Holandeses do Gênero Masculino e Feminino**

Legenda ID	3	Cotovelo   Mão aberta	
	9	Largura do Quadril	
	11	Largura dos Ombros	
	12	Assento   Cabeça	
	13	Assento   Acrômio	
	14	Assento   Cotovelo	
	15	Altura das Coxas	
	16	Sacro   Poplítea	
	18	Altura Poplítea	

Adaptado de: FELEBERTO & FARCIANELLI (2009)

Legenda	Gênero	n	x	DP	P5	P95
ID-3	M	196	46,8	2,5	42,6	50,8
	F	623	43,3	2,3	39,7	47,3
ID-9	M	197	36,8	3,2	32,2	43,0
	F	621	37,6	4,1	31,5	45,1
ID-11	M	197	42,2	2,8	37,9	40,7
	F	620	38,8	2,9	34,3	43,7
ID-12	M	196	84,4	4,6	76,1	91,9
	F	621	78,5	4,7	70,2	85,8
ID-13	M	197	58,7	3,8	52,0	64,9
	F	624	54,3	3,7	47,9	60,1
ID-14	M	197	73,2	5,1	16,8	28,9
	F	614	68,2	5,4	15,6	27,0
ID-15	M	197	11,4	1,6	8,7	14,3
	F	623	12,3	1,8	9,3	15,1
ID-16	M	196	46,7	3,6	40,1	52,5
	F	600	46,2	3,6	40,5	52,4
ID-18	M	196	45,4	3,1	40,1	50,3
	F	620	41,0	2,9	36,1	46,0

Nota: Valores expressos em centímetros (cm); ID=idoso; M=masculino; F=feminino; n=tamanho da amostra; x=média; DP=desvio padrão; P=percentil;

Fonte: MOLENBROECK (1987) – Ver p.73.

AP. 10.3-A

Diferenças dos Valores Dimensionais Antropométricos Médios de Idosos

Legenda ID	9	Largura do Quadril	
	11	Largura dos Ombros	
	14	Assento   Cotovelo	
	16	Sacro   Poplítea	
	(16)	Sacro   Poplítea (Incl. de 14°)	
	18	Altura poplítea	
	◇	Altura da cervical	

Adaptado de: FELBERTO & PANCIOARELLI (2009)

Legenda	UK-NL = G1						DIN-NL = G2			
	G1<-1 cm		G1>+1 cm		-1<G1<+1		G2<-1 cm		G2>+1 cm	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
ID-9			4,3	1,9			-1,7	-		
ID-11					-0,4	-				
ID-14	-2,0	-1,9					(-1,2)	-		
ID-16			1,9	1,1					1,6	-
(ID-16)			2,3	1,2						
ID-18	-4,4	-5,0					-3,7	-		
◇					0,4	-0,1				

Nota: Valores expressos em cm; Valor marcado com (\*) não significativo para  $p < 0.01$ ; UK=dados ingleses; NL=dados holandeses; DIN=dados alemães; G1=Diferença entre os idosos ingleses; G2=Diferença entre os idosos alemães; M=masculino; F=feminino; ◇=sem referência; ID=idoso;

Fonte: MOLENBROEK (1987) – Ver p.73.

AP. 11.3-A

**Quadro Comparativo da Dimensão Antropométrica do Idoso Masculino**

Legenda das Variáveis Antropométricas																					
ID-1	ID-2	ID-3	ID-4	ID-5	ID-6	ID-7	ID-8	ID-9	ID-10	ID-11	ID-12	ID-13	ID-14	ID-15	ID-16	ID-17	ID-18	ID-19	ID-20	ID-21	
Peso Corpóreo (kg)	Estatura	Cotovelo   Mão aberta	Cotovelo   Punho	Envergadura	Circunferência Craniana	Circunf. Torácica	Circunf. Abdominal	Largura do Quadril	Largura dos Acrômios	Largura dos Ombros	Assento   Cabeça	Assento   Acrômio	Assento   Cotovelo	Altura das Coxas	Sacro   Poplítea	Sacro   Joelho	Altura Poplítea	Largura do Pé	Comprimento do Pé	Altura Calcânea	
ID	Idosos do Gênero Masculino												Referência Dimensional								
	FRANCO			KOTHIYAL		STOUDT		MOLENBROECK		SMITH		CARRIEL									
	Brasil			Austrália		EUA		Holanda		(Miscelânea)											
	P5	P50	P95	P5	P95	P5	P95	P5	P95	P5	P95	P5	P95	P5	P95						
1	60,45	76,25	95,00	51,60	99,00	47,6	92,9	44,3	90,2	61,60	<b>107,50</b>			107,50							
2	159,00	166,00	179,01	151,8	<b>181,6</b>	155,7	180,1	152,0	178,6	155,70	174,20			181,60							
3	42,00	47,00	49,55	36,8	47,7	-	-	42,6	<b>50,8</b>	44,60	50,50			50,80							
4	26,00	28,00	30,00	-	-	-	-	-	-	25,58	<b>30,08</b>			30,08							
5	163,45	173,05	<b>186,65</b>	-	-	-	-	-	-	149,60	171,80			186,65							
6	55,00	57,00	<b>59,00</b>	-	-	-	-	-	-	53,45	59,00			59,00							
7	84,45	97,05	<b>108,55</b>	-	-	83,8	104,1	-	-	79,70	98,75			108,55							
8	83,09	99,05	<b>114,55</b>	-	-	71,9	112,8	-	-	-	-			114,55							
9	31,45	34,00	38,55	29,5	39,2	30,7	39,9	32,2	<b>43,0</b>	29,48	36,63			43,00							
10	27,00	30,00	33,55	-	-	34,0	38,1	-	-	32,76	<b>39,31</b>			39,31							
11	40,45	45,50	<b>51,00</b>	34,2	39,5	-	-	37,9	40,7	37,85	45,50			51,00							
12	79,45	84,00	92,10	74,9	<b>94,3</b>	75,7	93,7	76,1	91,9	78,85	91,10			94,30							
13	53,45	57,50	64,55	52,2	<b>66,7</b>	-	-	52,0	64,9	51,63	61,28			66,70							
14	17,45	21,00	26,55	17,3	29,3	-	-	16,8	28,9	20,88	<b>29,16</b>			29,16							
15	11,45	14,00	16,00	6,6	15,7	10,4	<b>16,8</b>	8,7	14,3	11,03	15,52			16,80							
16	44,45	49,00	53,00	37,3	52,4	43,2	<b>53,1</b>	40,1	52,5	39,31	47,07			53,10							
17	57,00	59,25	<b>64,00</b>	45,3	60,1	53,3	62,5	-	-	48,97	57,93			64,00							
18	40,23	44,00	49,55	37,3	46,0	38,6	48,0	40,1	50,3	44,50	<b>51,80</b>			51,80							
19	8,00	9,00	10,00	-	-	-	-	-	-	8,80	<b>10,90</b>			10,90							
20	22,33	24,50	<b>26,38</b>	-	-	-	-	-	-	22,00	25,45			26,38							
21	6,23	7,50	<b>9,00</b>	-	-	-	-	-	-	6,55	8,29			9,00							

Nota: Valores expressos em centímetros (cm); Valor (\*) expresso em kg; ID=idoso P=percentil; Miscelânea consiste nos dados antropométrico de diferentes povos que variam 55 a 107 anos;

Ver p.76.

AP. 12.3-A

**Quadro Comparativo da Dimensão Antropométrica do Idoso Feminino**

Legenda das Variáveis Antropométricas

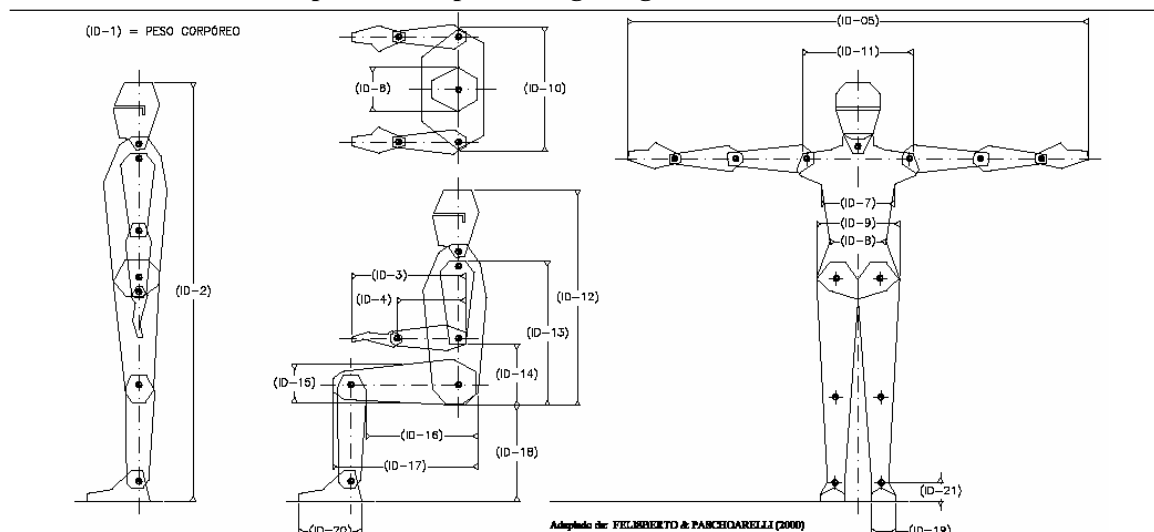
	Peso Corpóreo (kg)	Estatura	Cotovelo   Mão aberta	Cotovelo   Punho	Envergadura	Circunferência Craniana	Circunf. Torácica	Circunf. Abdominal	Largura do Quadril	Largura dos Acrômios	Largura dos Ombros	Assento   Cabeça	Assento   Acrômio	Assento   Cotovelo	Altura das Coxas	Sacro   Poplítea	Sacro   Joelho	Altura Poplítea	Largura do Pé	Comprimento do Pé	Altura Calcânea
	ID-1	ID-2	ID-3	ID-4	ID-5	ID-6	ID-7	ID-8	ID-9	ID-10	ID-11	ID-12	ID-13	ID-14	ID-15	ID-16	ID-17	ID-18	ID-19	ID-20	ID-21
ID	Idosos do Gênero Feminino																				
	FRANCO			KOTHIYAL		STOUDT		MOLENBROECK		SMITH		CARRIEL									
	Brasil			Austrália		EUA		Holanda		(Miscelânea)		Referência Dimensional									
	P5	P50	P95	P5	P95	P5	P95	P5	P95	P5	P95	P5	P95	P5	P95	P5	P95	P5	P95		
*1	49,45	62,00	83,01	45,0	85,1	47,2	88,0	41,8	86,8	56,78	<b>95,08</b>	95,08									
2	144,00	154,00	162,53	141,2	162,7	<b>140,5</b>	166,4	142,5	165,5	143,50	160,70	140,5									
3	39,00	43,00	46,00	<b>33,7</b>	44,2	–	–	39,7	47,3	40,50	45,80	33,7									
4	23,00	26,00	29,00	–	–	–	–	–	–	<b>22,91</b>	27,15	22,91									
5	145,00	158,00	170,00	–	–	–	–	–	–	<b>140,10</b>	161,00	140,10									
6	53,00	55,00	58,00	–	–	–	–	–	–	<b>52,60</b>	57,50	52,60									
7	81,00	91,00	106,05	–	–	<b>76,5</b>	112,8	–	–	77,25	100,65	76,50									
8	80,00	93,00	110,01	–	–	<b>65,8</b>	112,8	–	–	68,70	88,75	65,80									
9	32,00	35,00	40,01	–	–	29,7	43,9	31,5	<b>45,1</b>	29,04	38,22	45,1									
10	<b>23,00</b>	27,00	30,00	–	–	34,0	41,7	–	–	30,69	36,90	23,00									
11	37,00	41,25	48,05	<b>30,7</b>	41,7	–	–	34,3	43,7	33,70	45,00	30,70									
12	73,00	80,00	85,00	72,0	84,8	<b>68,8</b>	86,1	70,2	85,8	75,80	85,95	68,80									
13	50,00	55,00	58,03	<b>47,1</b>	58,7	–	–	47,9	60,1	48,50	58,60	47,10									
14	16,00	20,00	24,53	<b>15,4</b>	27,5	–	–	15,6	27,0	19,51	27,77	15,40									
15	11,00	14,00	16,00	<b>6,8</b>	13,6	10,4	17,0	9,3	15,1	10,34	14,14	6,80									
16	42,00	46,05	51,00	<b>37,6</b>	50,0	43,2	53,1	40,5	52,4	38,97	46,21	37,60									
17	51,00	56,00	61,00	<b>47,5</b>	58,9	50,5	63,0	–	–	47,93	56,38	47,50									
18	36,00	41,00	45,00	<b>33,0</b>	43,0	34,3	43,2	36,1	46,0	38,70	46,00	33,00									
19	<b>8,00</b>	8,50	9,50	–	–	–	–	–	–	8,00	9,50	8,00									
20	21,00	22,50	24,00	–	–	–	–	–	–	<b>20,40</b>	23,45	20,40									
21	<b>6,00</b>	7,50	8,50	–	–	–	–	–	–	6,65	8,19	6,00									

Nota: Valores expressos em centímetros (cm); Valor (\*) expresso em kg; ID=idoso P=percentil; Miscelânea consiste nos dados antropométrico de diferentes etnias que variam 55 a 107 anos;

Ver p.76.

AP. 13.3-A

Bases Antropométricas para Design Ergonômico de Cadeira de Rodas



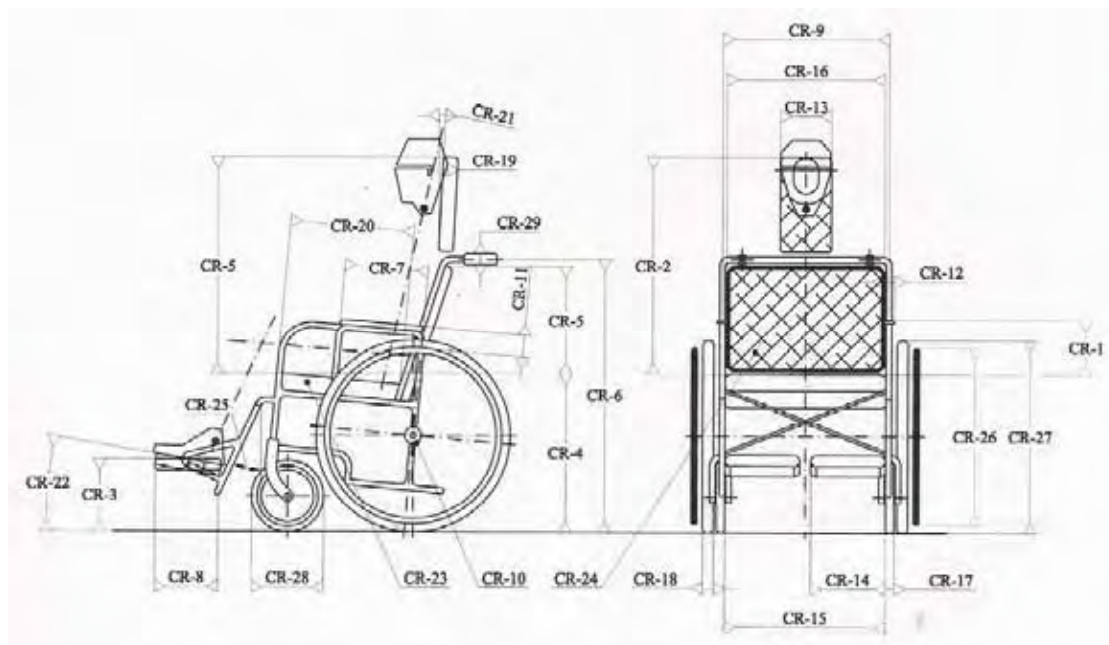
ID	Variável	Dimensional Antropométrico		Acréscimo de Roupas		Dimensional Corrigido	
		Feminino	Masculino	F	M	de	até
1	Peso Corpóreo (kg)	95,08	107,50	+1,60	+4,50	96,68	112,00
2	Estatura	140,50	180,10	+3	+8	143,50	188,10
3	Cotovelo   Mão aberta	33,70	50,80	Nua	+5	33,70	55,80
4	Cotovelo   Punho	22,91	30,08	+0,50	+5	23,41	35,08
5	Envergadura	140,10	186,65	Nua	+5	140,10	191,65
6	Circunf. Craniana	52,60	59,00	Nua	+5	52,60	64,00
7	Circunf. Torácica	76,50	108,55	+0,76	+4,30	77,26	112,85
8	Circunf. Abdominal	65,80	114,55	+0,76	+4,30	66,56	118,85
9	Largura do Quadril	45,10	43,00	+0,64	+5	45,74	48,00
10	Largura dos Acrômios	23,00	39,31	+1	+10	24,00	49,31
11	Largura dos Ombros	30,70	51,00	+0,64	+5	31,34	56,00
*12	Assento   Cabeça	68,80	94,30	+3	+8	71,80	102,3
*13	Assento   Acrômio	47,10	66,70	+3	+8	50,10	74,70
*14	Assento   Cotovelo	15,40	29,16	+0,5	+5	15,90	34,16
15	Altura das Coxas	6,80	16,80	+0,76	+2,50	7,56	19,30
16	Sacro   Poplíteia	37,60	53,01	+1,50	+7,5	39,10	60,51
17	Sacro   Joelho	47,50	64,00	+1,50	+7,5	49,00	71,50
*18	Altura Poplíteia	33,00	51,80	+2,50	+6	35,50	57,80
19	Largura do Pé	8,00	10,90	+0,80	+2,5	8,80	13,40
20	Comprimento do Pé	20,40	26,38	+1,30	+3,80	21,70	30,20
*21	Altura Calcânea	6,00	9,00	+0,80	+2,50	6,80	11,50

Nota: Dimensões em cm; (\*) Considerar salto de sapato de 3 cm para a variável 12, 13, 14, 18 e 21;

Ver p.76.

AP. 14.3-A

**Padronização das Variáveis Antropométricas da Cadeira de Rodas**

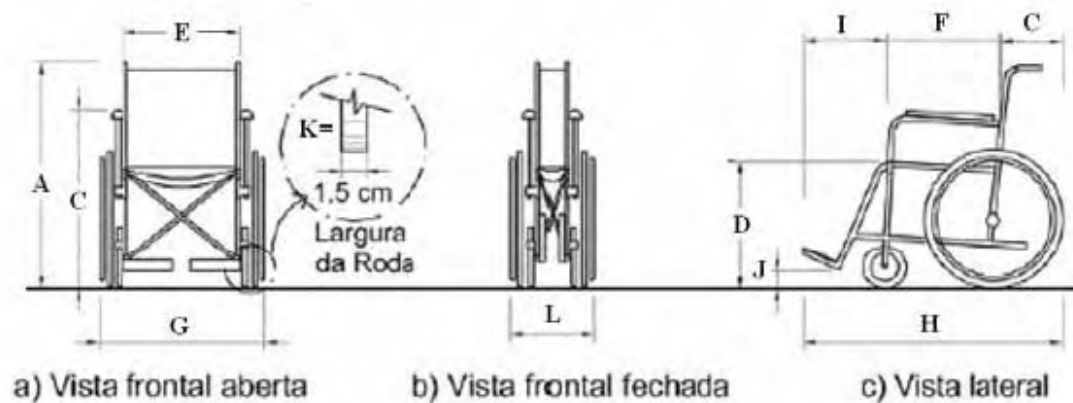


Ref.	Descrição	Ref.	Descrição	Ref.	Descrição
CR-1	Altura do Apóia-braço   Assento	CR-11	Distância do Aro   Altura do Apóia-braço	CR-21	Inclinação do Apóia-cabeça
CR-2	Altura do Apóia-cabeça	CR-12	Largura do Apóia-braço	CR-22	Inclinação do Apóia-pé
CR-3	Altura do Apóia-pé	CR-13	Largura do Apóia-cabeça	CR-23	Inclinação do Assento
CR-4	Altura do Assento	CR-14	Largura do Apóia-pé	CR-24	Inclinação do Encosto
CR-5	Altura do Encosto   Assento	CR-15	Largura do Assento	CR-25	Inclinação do Suporte do Apóia-pé
CR-6	Altura Pega Propulsão	CR-16	Largura do Encosto	CR-26	Diâmetro do Aro de Propulsão
CR-7	Comprimento do Apóia-braço	CR-17	Largura dos Rodízios	CR-27	Diâmetro da Roda
CR-8	Comprimento Apóia-pé	CR-18	Larguras dos Pneus	CR-28	Diâmetro do Rodízio
CR-9	Distância entre os Apoiaores de braços	CR-19	Profundidade do Apóia-cabeça	CR-29	Diâmetro da Pega Propulsão
CR-10	Oblongo de Ajuste do Eixo	CR-20	Profundidade do Assento	—	—

Ver p.77.

AP. 15.3-A

Dimensionais Normalizados para Cadeira de Rodas – NBR 9050:2004



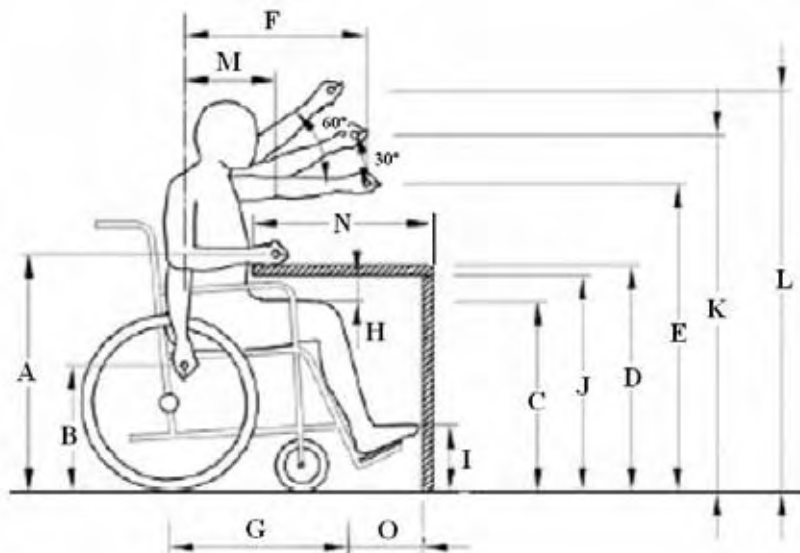
Dimensão		De	Até
A	Altura dos pegadores	92,5	-
B	Comprimento dos pegadores	-	25,0
C	Altura dos braços	71,0	72,5
D	Altura do assento	49,0	53,0
E	Largura do assento	40,0	46,0
F	Profundidade do assento	42,0	45,0
G	Largura total	60,0	70,0
H	Comprimento total	95,0	11,5
I	Comprimento do apoio para os pés	30,0	40,0
J	Altura do apoio para os pés	0,7	-
K	Largura da roda	1,5	-
L	Largura da cadeira dobrada	33,0	-

Nota: Dimensões convertidas para cm;

Fonte: ABNT (2004). – Ver p.78

AP. 16.3-A

**Limites Dimensionais para Pessoas em Cadeira de Rodas – ABNT NBR 9050:2004**



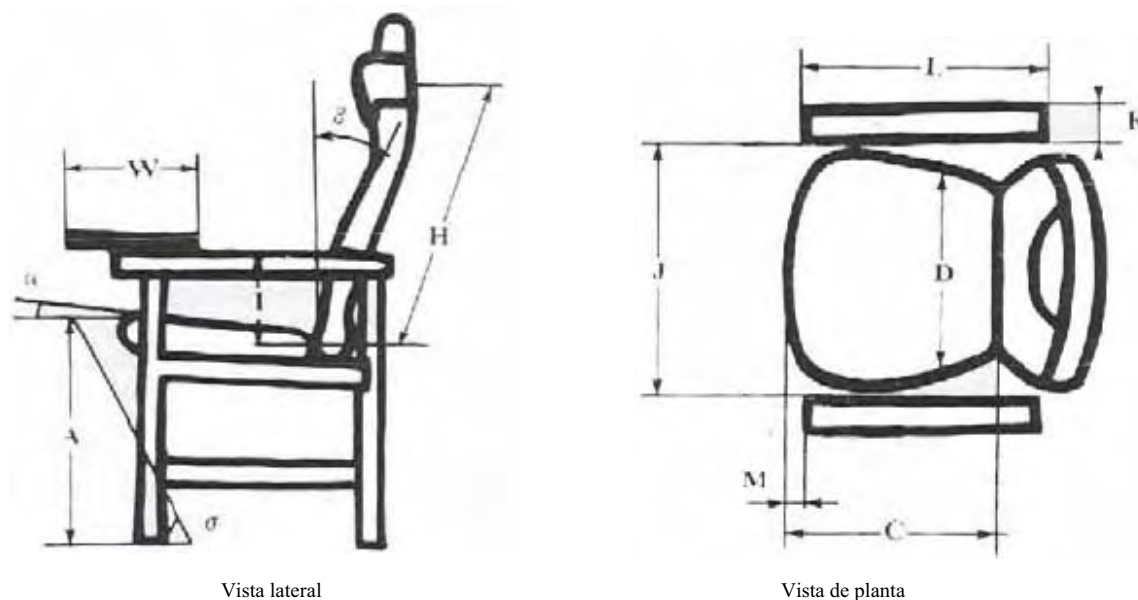
Dimensão		De	Até
A	Altura do centro da mão com antebraço formando 90° com o tronco	75,0	90,0
B	Altura do centro da mão estendida ao longo do eixo longitudinal do corpo	40,0	55,0
C	Altura do piso até a parte superior da coxa	60,0	68,0
D	Altura da superfície de trabalho ou mesas	75,0	85,0
E	Altura do centro da mão com braço estendido paralelo ao piso	100,0	15,0
F	Comprimento do braço na horizontal (do ombro ao centro da mão)	50,0	55,0
G	Profundidade da nádega à parte superior do joelho	52,0	65,0
H	Altura livre entre a coxa e a parte inferior de objetos e equipamentos	(15,0)	
I	Altura para o encaixe dos pés	(30,0)	
J	Altura livre para encaixe da cadeira de rodas sob o objeto	(73,0)	
K	Altura do centro da mão com o braço estendido, formando 30° com o piso (Alcance máximo confortável)	120,0	
L	Altura do centro da mão com o braço estendido formando 60° com o piso (Alcance máximo eventual)	135,0	
M	Comprimento do antebraço (do centro do cotovelo ao centro da mão)	25,0	
N	Profundidade da superfície de trabalho necessária para aproximação total	60,0	
O	Profundidade necessária para encaixe dos pés	(30,0)	

Nota: Dimensões convertidas para centímetros (cm); Valores (\*) representam condições mínimas;

Fonte: ABNT (2004) – Ver p.78.

AP. 17.3-A

Dimensões de Assentos para Idosos



Cota	Descrição	I1	I2	I3	I4	I5	I6				
A	Altura do Assento	38	38	41	41	44	44				
C	Profundidade do Assento	42	42	45	45	47	47				
D	Largura do Assento	45	51	45	51	45	51				
I	Altura dos Apóia-braço	19	19	21	21	23	23				
J	Distância entre Apóia-braço	45	51	45	51	45	51				
K	Largura do Apóia-braço	>8	>8	>8	>8	>8	>8				
L	Comprimento do Apóia-braço	>35	>35	>35	>35	>35	>35				
M	Posição do Apóia-braço   Assento	<5	<5	<5	<5	<5	<5				
α	Inclinação do Assento	10°	10°	10°	10°	10°	10°				
β	Inclinação do Encosto	20°	20°	20°	20°	20°	20°				
H	Altura do Apóia-cabeça	50-80	50-80	50-80	50-80	50-80	50-80				
σ	Ângulo livre abaixo do assento	<60°	<60°	<60°	<60°	<60°	<60°				
I1=Baixo/Magro		I2=Baixo/Gordo		I3=Médio/Magro		I4=Médio/Gordo		I5=Alto/Magro		I6=Alto/Gordo	

Nota: Dimensões em centímetros (cm); I=Idoso; (Ilustração provisória as cotas do desenho estão erradas)

Fonte: IBV (2000) – Ver p.86

## AP. 18.3-A

<b>Necessidades da Postura Sentada por Longos Períodos</b>		
<b>Ref.</b>	<b>Necessidades</b>	<b>Requisitos Projetuais para o Design de Cadeira de Rodas</b>
1	Oferecer conforto dimensional	Utilizar a antropometria dos idosos para ajustes dimensionais
2	Limitar os ajustes dimensionais e angulares	Utilizar sistema a prova de erros
3	Permitir o encaixe da cadeira de rodas em bancadas ou mesas	Apoiadores de braços ajustáveis e escamoteáveis
4	Oferecer segurança aos riscos físicos da abdução de ombro e flexão do tronco	Assento ajustável que evite o idoso curvar e exceder os limites biomecânicos
5	Permitir a postura da coluna e do pescoço alinhada com o eixo da cadeira de rodas	Assento anatômico
6	Permitir variações da postura durante o tempo em que o idoso permanecer sentado	Ajustes no encosto, apoiadores de pernas e pés.
7	Evitar que o idoso torça o tronco e o pescoço	Dispositivos devem estar dentro das zonas de alcance do idoso
8	Conforto na região do pescoço	Inclinação da cabeça não deve passar dos 15°
9	Suportes dos apoiadores de pés devem ser confortáveis e flexíveis	Permitir ajustagem com inclinação
14	Ângulo de conforto entre o tronco e a coxa	Preferencialmente em torno de 100°
15	Boa usabilidade na propulsão	Distâncias dos eixos das rodas devem ser adequadas e ajustáveis ao biótipo do usuário

Adaptado de: COURY (1994) – Ver p.89.

## AP. 20.3-A

## Amplitudes Biomecânicas no Instante de Contato e Liberação do Aro de Propulsão

Aro de Propulsão	Variáveis	Sem Disfunções nos Membros Superiores (n=32)		Com Disfunções nos Membros Superiores (n=15)	
		Média	±DP	Média	±DP
Momento de Contato	Flexão do pulso (↑)   Extensão (↓) <sup>(a)</sup>	-22,6°	±18,0°	-11,4°	±19,1°
	Desvio Radial Pulso (↓)   Desvio Ulnar (↑)	10,7°	±13,5°	8,3°	±13,9°
	Flexão do cotovelo (↓)   Extensão (↑)	125,0°	±12,0°	119,3°	±20,6°
	Flexão do ombro (↑)   Extensão (↓)	-44,0°	±18,6°	-39,7°	±18,5°
	Adução do ombro (↓)   Abdução (↑)	30,4°	±17,7°	24,5°	±21,4°
	Flexão do tronco (↓)   Extensão (↑)	103,7°	±12,9°	105,6°	±12,6°
Momento de Liberação	Flexão do pulso (↑)   Extensão (↓) <sup>(a)</sup>	-1,1°	±19,3°	-4,8°	±20,6°
	Desvio Radial Pulso (↓)   Desvio Ulnar (↑)	17,5°	±18,5°	18,9°	±22,6°
	Flexão do cotovelo (↓)   Extensão (↑)	135,2°	±15,2°	133,2°	±34,2°
	Flexão do ombro (↑)   Extensão (↓)	-7,8°	±18,7°	-9,3°	±34,1°
	Adução do ombro (↓)   Abdução (↑) <sup>(a)</sup>	29,2°	±9,5°	19,1°	±17,0°
	Flexão do tronco (↓)   Extensão (↑)	96,4°	±15,3°	100,3°	±17,3°

Nota: (a)=Diferença significativa entre os grupos pesquisados ( $p \leq 0,05$ );

AP. 01.4-B

## Ficha Padrão da Entrevista de Anamnese



UNESP • Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
 FAAC • Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação  
 Departamento de Desenho Industrial • Laboratório de Ergonomia e Interfaces  
 RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA O PROJETO DE CADEIRA DE RODAS:  
 CONSIDERANDO OS ASPECTOS FISIOLÓGICOS E COGNITIVOS DOS IDOSOS.

## Ficha Padrão da Entrevista de Anamnese

Questionário	Sim	Não	Observações		
1) Fica cansado (a) quando faz exercício físico?					
2) Sente falta de ar quando pratica exercícios físicos?					
3) Sente alguma dor ou desconforto no corpo?					
4) A dor impede a realização de alguma tarefa?					
5) Sabe dizer onde dói? (O sujeito deve apontar o local)					
6) Sabe quantificar a intensidade da dor?			Forte	Média	Fraca
7) Sabe dizer qual é o tipo dessa dor ou desconforto?					
8) Existe alguma coisa que o Sr. (a) faça que melhore?					
9) Existe alguma coisa que o Sr. (a) faça que piore?					
10) A dor é acompanhada de mais algum sintoma?					
( ) SUJEITO APTO			( ) SUJEITO INAPTO		
<b>Orientações que deverão ser passadas ao voluntário <u>APTO</u> a participar do Teste de Usabilidade:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parar imediatamente o teste se sentir palpitações no peito, cansaço, tontura ou outros sintomas;</li> <li>▪ Se sentir dores nos braços ou em outras regiões do corpo comunicar o enfermeiro;</li> <li>▪ Não exceder os limites físicos e solicitar a ajuda do enfermeiro para quaisquer dificuldades;</li> <li>▪ Não há necessidade de fazer o trajeto do teste de uma única vez;</li> </ul>			<b>Orientações que deverão ser passadas ao voluntário <u>INAPTO</u> a realizar o Teste de Usabilidade.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O teste de usabilidade pode comprometer o seu estado de saúde;</li> <li>▪ A estrutura clínica disponível não é suficiente para atender um imprevisto;</li> <li>▪ O Enfermeiro deve orientá-lo para que procure um médico;</li> <li>▪ Oferecer a lembrança de participação;</li> </ul>		

LEI • DDI • FAAC • UNESP

Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/n, Campus da UNESP-Bauru  
 CEP: 17033-360 - Bauru - SP - Brasil  
 +55 (14) 31036143 / 31036062

1

Ver p.100 e 115.

AP. 02.4-B

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNESP • Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
 FAAC • Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação  
 Departamento de Desenho Industrial • Laboratório de Ergonomia e Interfaces  
**RECOMENDAÇÕES ERGONOMICAS PARA O PROJETO DE CADEIRA DE RODAS:  
 CONSIDERANDO OS ASPECTOS FISIOLÓGICOS E COGNITIVOS DOS IDOSOS.**

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIA EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 196/96-CNS-MS)

As informações contidas neste "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido" têm por objetivo firmar um acordo por escrito, no qual o indivíduo que responder o questionário/entrevista em anexo, autoriza sua participação, bem como a utilização dos dados que serão obtidos, para fins únicos e exclusivamente acadêmicos e científicos, com pleno conhecimento da natureza da pesquisa, com a capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

Eu, .....,  
 RG nº:.....-SSP/....., estou de acordo em participar como voluntário deste estudo/pesquisa, autorizando a divulgação dos dados, única e exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, conforme proposto para este levantamento.

Este "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido" atende a Resolução 196/96-CNS-MS e o "Código de Deontologia do Ergonomista Certificado – Norma ERG BR 1002 – ABERGO".

Bauru, ..... de ..... de 200 .....

Assinatura do Voluntário

Ivan Ricardo Rodrigues Carriel  
 Av. Prof. Zilah de Aquino, 1090 – Tatui – SP  
[ivan.carriel@uol.com.br](mailto:ivan.carriel@uol.com.br) - Tel.: (15) 32511709

Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli  
 Rua Maria José, 5-70, apto 203 - Bauru – SP.  
[lcpascho@faac.unesp.br](mailto:lcpascho@faac.unesp.br) – Tel.: (14) 32270834

#### LEI • DDI • FAAC • UNESP

Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/n, Campus da UNESP-Bauru  
 CEP: 17033-360 – Bauru – SP – Brasil  
 +55 (14) 31036143 / 31036062

Ver p.106, 108 e 115.

## AP. 03.4-B

<b>Amostragem dos Profissionais das Áreas Clínicas</b>					
Nº.	Municípios do Estado de SP	Amostra			Total por Municípios
		Geriatra	Fisiatra	Fisioterapeuta	
01	Avaré	—	—	5	5
02	Barra Bonita	—	—	5	5
03	Bauru	4	3	3	10
04	Boracéia	—	—	1	1
05	Botucatu	2	—	18	20
06	Brotas	—	—	3	3
07	Campinas	5	8	—	13
08	Cerqueira César	—	—	1	1
09	Cornélio Procópio	1	—	—	1
10	Indaiatuba	1	—	—	1
11	Iporanga	—	—	1	1
12	Itaí	—	—	2	2
13	Itapetininga	2	—	—	2
14	Itu	1	—	—	1
15	Marília	6	—	—	6
16	Mogi Mirim	—	1	—	1
17	Piracicaba	1	2	—	3
18	Ribeirão Preto	4	2	3	9
19	Salto	1	—	—	1
20	Santo André	—	2	—	2
21	Santos	7	—	—	7
22	São Bernardo do Campo	—	1	—	1
23	São Caetano do Sul	—	1	—	1
24	São Manuel	—	—	2	2
25	São Paulo	1	47	—	48
26	Sorocaba	4	4	1	9
27	Sumaré	—	3	—	3
28	Taquarituba	—	—	2	2
29	Tatuí	—	2	18	20
30	Taubaté	—	1	—	1
31	Valinhos	1	—	—	1
	$\Sigma$	41	77	65	<b>183</b>

Fonte: Unimed Estado de São Paulo – Ver p.111.

## Formulário do Teste de Usabilidade – p.1/5



UNESP • Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
 FAAC • Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação  
 Departamento de Desenho Industrial • Laboratório de Ergonomia e Interfaces  
 RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA O PROJETO DE CADEIRA DE RODAS:  
 CONSIDERANDO OS ASPECTOS FISIOLÓGICOS E COGNITIVOS DOS IDOSOS.

### PROTOCOLO DE PESQUISA

Protocolo nº.: ..... Data do Teste: ...../...../...../

#### FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO

Sr.(a) .....  
 Telefone: DDD(.....) ..... Cidade/Estado:.....  
 Idade (anos):  De 60 a 65;  De 65 a 75;  De 75 a 85;  Acima de 90.  
 Peso (kg):  Até 50;  De 50 a 60;  De 60 a 70;  De 70 a 80;  Acima 80.  
 Estatura (cm):.....

Pressão Arterial	Batimentos Cardíacos
Antes:	Antes:
Depois:	Depois:

Profissão:.....Aposentado (a):  Sim  Não  
 Já foi usuário (a) de cadeira de rodas:  Sim  Não. Obs.:.....  
 Usou cadeira de rodas:  Menos de 1 ano  De 1 a 5 anos  Acima de 5 anos (.....)

#### QUESTIONÁRIO – TESTE DE USABILIDADE

1) O Sr.(a) ficou incomodado(a) em participar deste teste de usabilidade?  
 Se SIM, pergunte o que mais incomodava?:.....  
 O Sr.(a) ficou  *muito incomodado(a)* .  
 O Sr.(a) ficou  *incomodado(a)* .  
 O Sr.(a) ficou  *razoavelmente incomodado* .  
 O Sr.(a) ficou  *pouco incomodado* .  
 O Sr.(a)  *não ficou incomodado(a)* .  
 Observações:.....

LEI • DDI • FAAC • UNESP  
 Av.Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/n, Campus da UNESP-Bauru  
 CEP: 17033-360 – Bauru – SP – Brasil  
 +55 (14) 31036143 / 31036062

1

AP. 04.4-B

## Formulário do Teste de Usabilidade – p.2/5



UNESP • Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
 FAAC • Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação  
 Departamento de Desenho Industrial • Laboratório de Ergonomia e Interfaces  
 RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA O PROJETO DE CADEIRA DE RODAS:  
 CONSIDERANDO OS ASPECTOS FISIOLÓGICOS E COGNITIVOS DOS IDOSOS.

2) Durante o teste o que foi mais difícil para o Sr.(a)?

(.....) Remover os suportes dos pés.

(.....) Abrir a cadeira de Rodas.

(.....) Fechar a cadeira de rodas.

(.....) Colocar os suportes dos pés.

(.....) Sentar na cadeira de rodas.

(.....) A autopropulsão da cadeira de rodas.

(.....) Manobrar a cadeira de rodas na curva.

(.....) Desviar dos obstáculos.

(.....) Estacionar a cadeira de rodas no quadrado de referência.

(.....) Levantar-se da cadeira de rodas.

(.....) A falta de conforto da cadeira de rodas.

(.....) Outros:.....

Observações:.....

3) Como o Sr.(a) avalia o grau de conforto da cadeira de rodas?

A cadeira de rodas é  *muito confortável*.

A cadeira de rodas é  *confortável*.

A cadeira de rodas é  *razoavelmente confortável*.

A cadeira de rodas é  *pouco confortável*.

A cadeira de rodas  *não é confortável*.

Observações:.....

4) Como o Sr.(a) avaliaria o grau de segurança da cadeira de rodas?

A cadeira de rodas é  *muito segura*.

A cadeira de rodas é  *segura*.

A cadeira de rodas é  *razoavelmente segura*.

A cadeira de rodas é  *pouco segura*.

A cadeira de rodas  *não é segura*.

Observações:.....

LEI • DDI • FAAC • UNESP  
 Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/n, Campus da UNESP-Bauru  
 CEP: 17033-360 - Bauru - SP - Brasil  
 +55 (14) 31036143 / 31036062

2

Ver p.115.

## Formulário do Teste de Usabilidade – p.3/5



UNESP • Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
 FAAC • Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação  
 Departamento de Desenho Industrial • Laboratório de Ergonomia e Interfaces  
 RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA O PROJETO DE CADEIRA DE RODAS:  
 CONSIDERANDO OS ASPECTOS FISIOLÓGICOS E COGNITIVOS DOS IDOSOS.

5) O Sr.(a) poderia apontar quais são os itens da cadeira de rodas que mais compromete o conforto do usuário?

- 1: ..... Justifique: .....  
 2: ..... Justifique: .....  
 3: ..... Justifique: .....

6) O Sr.(a) poderia apontar quais são os itens da sua cadeira de rodas que mais compromete a segurança do usuário?

- 1: ..... Justifique: .....  
 2: ..... Justifique: .....  
 3: ..... Justifique: .....

7) Na autopropulsão da cadeira de rodas o Sr.(a) sentiu?

- Extrema dificuldade*  
 *Muita dificuldade*  
 *Razoável dificuldade*  
 *Pouca dificuldade.*  
 *Nenhuma dificuldade*

Observações:.....

8) Qual foi o grau de dificuldade do Sr.(a) para sentar-se na cadeira de rodas?

- Extrema dificuldade*  
 *Muita dificuldade*  
 *Razoável dificuldade*  
 *Pouca dificuldade.*  
 *Nenhuma dificuldade*

Observações:.....

9) Qual foi o grau de dificuldade do Sr.(a) para levantar-se da cadeira de rodas?

- Extrema dificuldade*  
 *Muita dificuldade*  
 *Razoável dificuldade*  
 *Pouca dificuldade.*  
 *Nenhuma dificuldade*

Observações:.....

LEI • DDI • FAAC • UNESP  
 Av.Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/n, Campus da UNESP-Bauru  
 CEP: 17033-360 – Bauru – SP – Brasil  
 +55 (14) 31036143 / 31036062







AP. 04.4-B

Formulário do Teste de Usabilidade – p.4/5



UNESP • Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
 FAAC • Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação  
 Departamento de Desenho Industrial • Laboratório de Ergonomia e Interfaces  
 RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA O PROJETO DE CADEIRA DE RODAS:  
 CONSIDERANDO OS ASPECTOS FISIOLÓGICOS E COGNITIVOS DOS IDOSOS.

10) Quantifique o grau de **CONFORTO** dos itens especificados abaixo:

 <p>ENCOSTO DA CADEIRA DE RODAS</p>					 <p>ASSENTO DA CADEIRA DE RODAS</p>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
 <p>APOIO PARA OS BRACOS</p>					 <p>DESCANSO PARA OS PÉS</p>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
 <p>SUPORTE DOS DESCANSOS DOS PÉS</p>					 <p>SISTEMA DE TRAVA (FREIO)</p>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

LEI • DDI • FAAC • UNESP  
 Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/n, Campus da UNESP-Bauru  
 CEP: 17033-360 - Bauru - SP - Brasil  
 +55 (14) 31036143 / 31036062

4

Ver p.115.



AP. 05.4-B

---

**Formulário para a Entrevista com Idosos Cadeirantes – p.1/3**


---



UNESP • Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
 FAAC • Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação  
 Departamento de Desenho Industrial • Laboratório de Ergonomia e Interfaces  
 RECOMENDAÇÕES ERGONOMICAS PARA O PROJETO DE CADEIRA DE RODAS:  
 CONSIDERANDO OS ASPECTOS FISIOLÓGICOS E COGNITIVOS DOS IDOSOS.

### PROTOCOLO DE PESQUISA

Protocolo n°:..... Data do Teste: ...../...../...../

---

#### FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO

---

Sr.(a) .....  
 Telefone: DDD(.....) ..... Cidade/Estado:.....  
 Idade (anos):  De 60 a 65;  De 65 a 75;  De 75 a 85;  Acima de 90.  
 Peso (kg):  Até 50;  De 50 a 60;  De 60 a 70;  De 70 a 80;  Acima 80 (.....).  
 Estatura (cm):.....

---

#### QUESTIONÁRIO – ENTREVISTA COM CADEIRANTE

---

1) Utilizando os cartões, o que é mais difícil para o usuário de cadeira de rodas fazer:  
 (.....) Sentar-se (.....)  
 (.....) Autopropulsão (.....)  
 (.....) Manobrar ou fazer curva (.....)  
 (.....) Desviar de obstáculos (.....)  
 (.....) Estacionar/Freiar (.....)  
 (.....) Levantar-se (.....)  
 (.....) Falta de conforto (.....)  
 (.....) Outros:.....  
 Observações:.....

2) O Sr.(a) poderia avaliar o grau de conforto da cadeira de rodas?

- A cadeira de rodas é  *muito confortável* .  
 A cadeira de rodas é  *confortável* .  
 A cadeira de rodas é  *razoavelmente confortável* .  
 A cadeira de rodas é  *pouco confortável* .  
 A cadeira de rodas  *não é confortável* .

Observações:.....

LEI • DDI • FAAC • UNESP  
 Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/n, Campus da UNESP-Bauru  
 CEP: 17033-360 – Bauru – SP – Brasil  
 +55 (14) 31036143 / 31036062

---

 1

---

 Ver p.115.

AP. 05.4-B

Formulário para a Entrevista com Idosos Cadeirantes – p.2/3




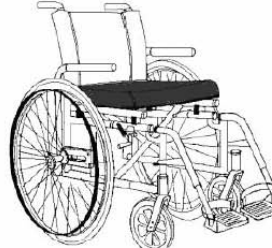


UNESP • Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
 FAAC • Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação  
 Departamento de Desenho Industrial • Laboratório de Ergonomia e Interfaces  
 RECOMENDAÇÕES ERGONOMICAS PARA O PROJETO DE CADEIRA DE RODAS:  
 CONSIDERANDO OS ASPECTOS FISIOLÓGICOS E COGNITIVOS DOS IDOSOS.

3) O Sr.(a) poderia avaliar o grau de segurança da cadeira de rodas?

- A cadeira de rodas é  *muito segura*.
- A cadeira de rodas é  *segura*.
- A cadeira de rodas é  *razoavelmente segura*.
- A cadeira de rodas é  *pouco segura*.
- A cadeira de rodas  *não é segura*.

Observações:.....

4) Utilizando os cartões de referência, peça para o cadeirante quantificar o grau de **CONFORTO** dos itens especificados em vermelho:

									
ENCOSTO DA CADEIRA DE RODAS					ASSENTO DA CADEIRA DE RODAS				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
									
APOIO PARA OS BRAÇOS					DESCANSO PARA OS PÉS				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

LEI • DDI • FAAC • UNESP  
 Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/n, Campus da UNESP-Bauru  
 CEP: 17033-360 - Bauru - SP - Brasil  
 +55 (14) 31036143 / 31036062



2

AP. 05.4-B

Formulário para a Entrevista com Idosos Cadeirantes – p.3/3



UNESP • Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
 FAAC • Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação  
 Departamento de Desenho Industrial • Laboratório de Ergonomia e Interfaces  
**RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA O PROJETO DE CADEIRA DE RODAS:  
 CONSIDERANDO OS ASPECTOS FISIOLÓGICOS E COGNITIVOS DOS IDOSOS.**

 SUPORTE DOS DESCANSOS DOS PÉS	 SISTEMA DE TRAVA (FREIO)										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5							
1	2	3	4	5							

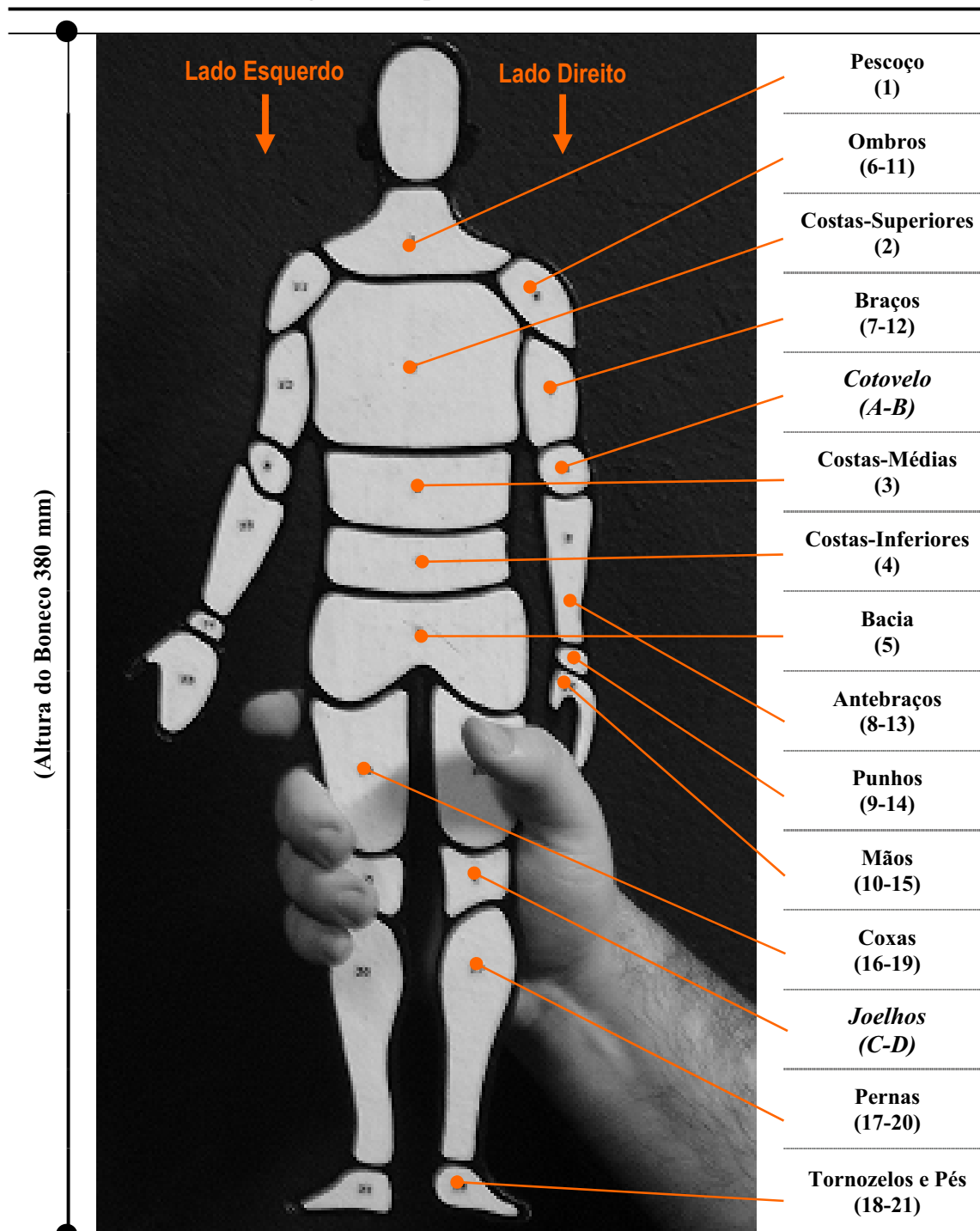
5) Utilizando o diagrama de Corlett & Manenica (Boneco de Madeira) pergunte ao cadeirante em quais regiões do corpo ele mais sente **DESCONFORTO** e peça para que quantifique utilizando os pesos:

Classif.	Parte do corpo	Grau de desconforto				
		1	2	3	4	5
1	Pescoço	1	2	3	4	5
2	Costas-superiores	1	2	3	4	5
3	Costas-médias	1	2	3	4	5
4	Costas-inferiores	1	2	3	4	5
5	Bacia	1	2	3	4	5
A-B	Cotovelos	1	2	3	4	5
6-11	Ombros	1	2	3	4	5
7-12	Braços	1	2	3	4	5
8-13	Antebraços	1	2	3	4	5
9-14	Punhos	1	2	3	4	5
10-15	Mãos	1	2	3	4	5
16-19	Coxas	1	2	3	4	5
C-D	Joelhos	1	2	3	4	5
17-20	Pernas	1	2	3	4	5
18-21	Tornozelos e Pés	1	2	3	4	5

Observações:

AP. 06.4-B

Diagrama Adaptado de Corlet & Manenica



**Nota:** Código abaixo da nomenclatura refere-se respectivamente a região do corpo do lado direito e do lado esquerdo.

Fonte: CORLLET & MANENICA (1980) – Ver p.115 e 121.

## AP. 07.4-B

---

**Jogo com 12 Cartões para Avaliar o Grau de Dificuldade na Usabilidade**


---



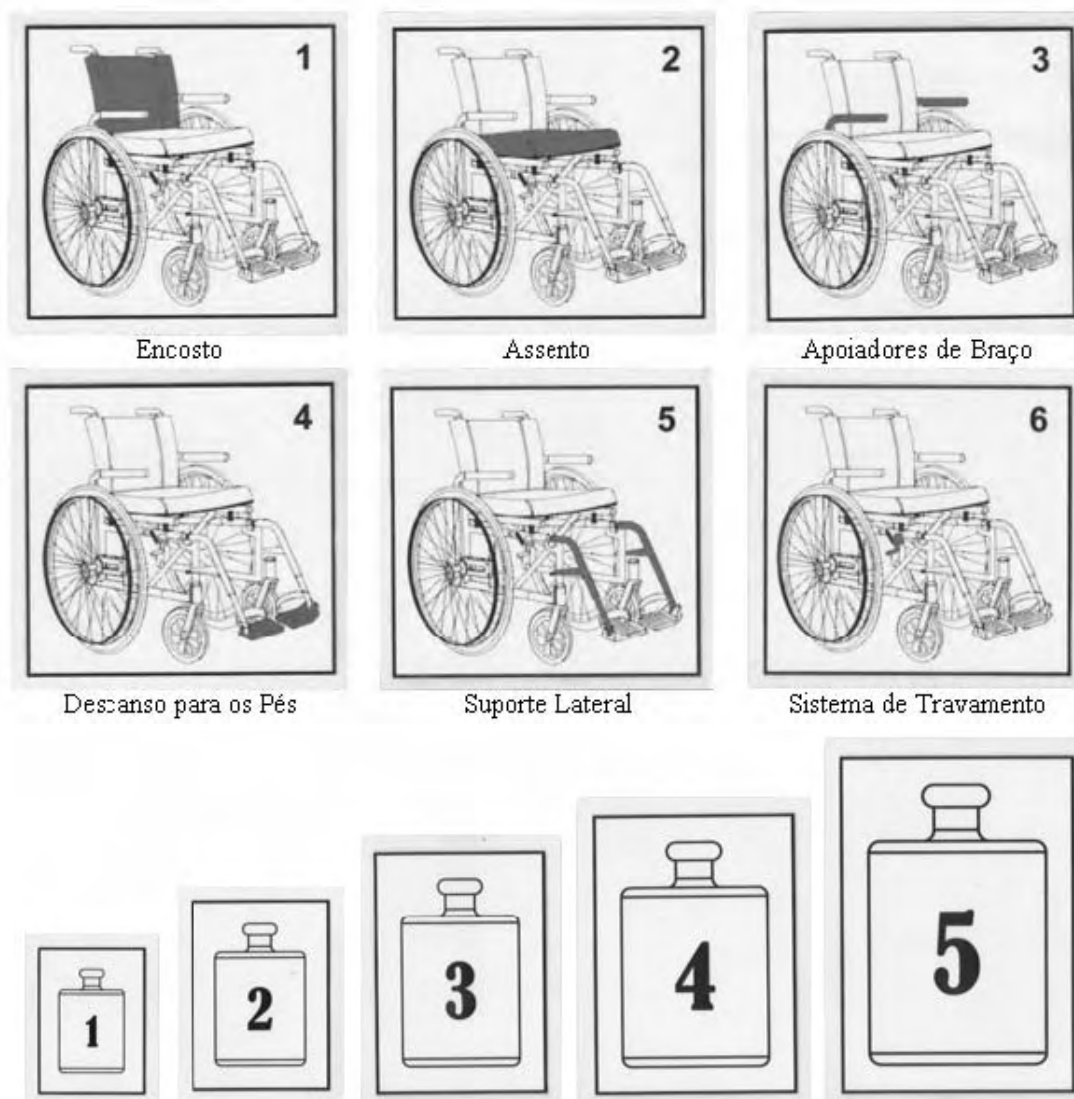
♦ **Descrição:** Este jogo de cartões é utilizado para a entrevista realizada com os idosos não usuários de cadeiras de rodas que participaram do teste de usabilidade. Esses mesmos cartões, com exceção dos cartões nº. 1, 2, 3, 4 e 5, são utilizados na entrevista feita com os idosos usuários de cadeiras de rodas.

♦ **Técnica de uso dos cartões:** Pergunta-se ao sujeito: “Qual foi à tarefa mais difícil de ser realizada?”, se o sujeito responder MANOBRAR, por exemplo, o cartão Nº.8 é retirado da mesa e no Formulário da Entrevista o item MANOBRAR recebe o algarismo 1 que se refere ao item de maior dificuldade na usabilidade. Com os cartões que sobraram faz-se novamente a pergunta, “Qual foi, das tarefas que sobraram na mesa, a mais difícil de ser realizada?” e assim sucessivamente, até o término de todos os cartões.

♦ **Especificidades dos Cartões:** Se houve falta de conforto para realizar algumas das tarefas propostas pelo Teste de Usabilidade, o sujeito deve apontar para o Cartão de Nº.11; e o Cartão Nº.12 é se o sujeito percebeu alguma outra tarefa com grau de dificuldade maior e que não esteja especificadas pelo jogo de cartões.

## AP. 08.4-B

**Jogo de 6 Cartões para Identificar o Item da Cadeira de Rodas e  
Jogo com 5 Cartões para Quantificar o Grau de Conforto do Item**



◆ **Descrição:** Estes jogos de cartões são utilizados na entrevista realizada com os idosos usuários e não usuários de cadeiras de rodas.

◆ **Técnica de uso dos cartões:** Mostra-se separadamente cada cartão que apresenta uma figura de cadeira de rodas, com uma de suas regiões pintada de vermelho e pede-se para o sujeito avaliar o grau de conforto deste item, utilizando os cartões com pesos simbólicos, que representam, em seus extremos pouco confortável (Peso 1) e muito confortável (Peso 5). A resposta do sujeito é anotada no Formulário da Entrevista, circulando a quadrícula.

Ver p.115 e 121.

AP. 01.5-C

**Grau de Importância da Prescrição da Cadeira de Rodas.**

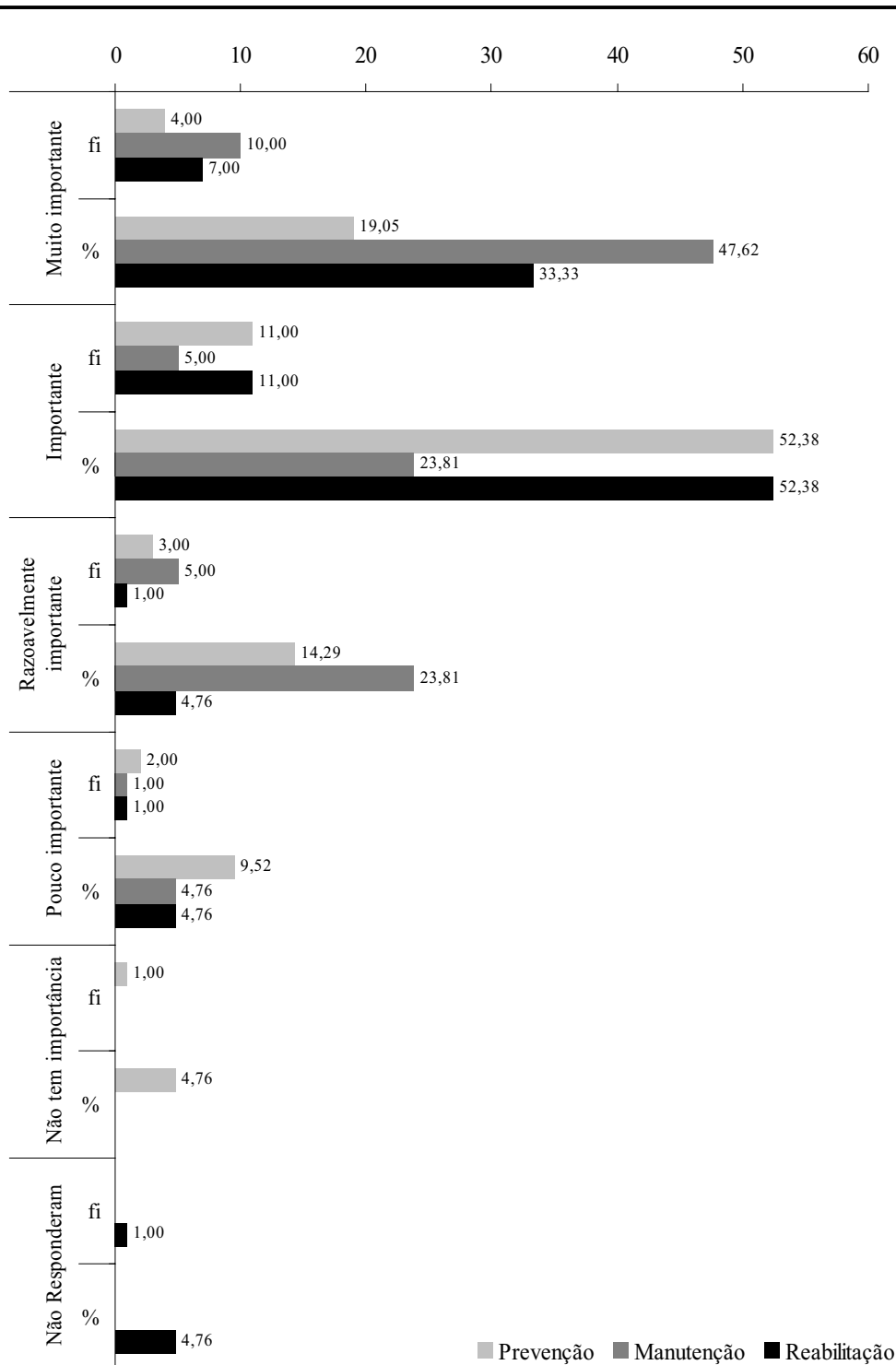


GRÁFICO: Ver p.141.

## AP. 02.5-C

## Orientações Sugeridas aos Usuários de Cadeira de Rodas

Item	Orientações aos Idosos	Prevenção	Frequência (fi)	Percentual (%)
A	Posicionamento e mudança de decúbito	Escaras	20	26,32
B	Alongamentos musculares	Evitar atrofas e rigidez	16	21,05
C	Fortalecimento muscular	Desequilíbrio Ortoestático	19	25,00
D	Treinos de propulsão e transferências	Acidentes domésticos	10	13,16
E	Outras recomendações	Outros riscos	7	9,21
F	Não responderam	-	4	5,26
$\Sigma$			<b>76</b>	<b>100</b>
Item	Orientações aos Idosos	Manutenção	Frequência (fi)	Percentual (%)
A	Posicionamento e mudança de decúbito	Estado de saúde	13	18,84
B	Alongamentos musculares	Manter os movimentos	19	27,54
C	Fortalecimento muscular	Força e equilíbrio	16	23,19
D	Treinos de propulsão e transferências	Segurança nas <i>AVD's</i>	10	14,49
E	Outras recomendações	Qualidade de vida	7	10,14
F	Não responderam	-	4	5,80
$\Sigma$			<b>69</b>	<b>100</b>
Item	Orientações aos Idosos	Reabilitação	Frequência (fi)	Percentual (%)
A	Posicionamento e mudança de decúbito	Edemas físicos e psíquicos	21	30,43
B	Alongamentos musculares	Membros atrofiados e rígidos	12	17,39
C	Fortalecimento muscular	Equilíbrio ortostático	18	26,09
D	Treinos de propulsão e transferências	Estimular o convívio social	10	14,49
E	Outras recomendações	Emocional e das <i>AVD's</i>	14	20,29
F	Não responderam	-	6	8,70
$\Sigma$			<b>81</b>	<b>101</b>

Observação: Recortes retirados da opinião dos profissionais da saúde nas especialidades de geriatria, fisioterapia e fisioterapia.

Ver p.142.

## AP. 03.5-C

## Grau de Interferência dos Componentes das Cadeiras de Rodas na Reabilitação dos Idosos

Componentes	n	xp	DP	CV	Nada		Pouco		Médio		Muito		Extremo		NR	
					fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
					Assento	19	5,73	1,99	0,35	0	0	0	0	2	10	10
Descanso p/ os pés	20	5,27	1,42	0,27	0	0	0	0	5	24	5	52	11	19	1	5
Cinta para os pés	20	5,27	1,42	0,27	0	0	6	0	9	24	2	52	3	19	1	5
Apóia-braço	20	5,20	1,57	0,30	0	0	0	0	1	5	15	71	3	14	1	5
Encosto	20	5,07	1,19	0,24	0	0	1	5	4	19	13	62	2	10	1	5
Freios	20	5,07	1,19	0,24	0	0	2	10	3	14	12	57	3	14	1	5
Aro de propulsão	20	4,80	0,89	0,19	0	0	2	10	6	29	10	48	2	10	1	5
Rodízios	19	4,67	0,99	0,21	0	0	0	0	8	38	9	43	2	10	2	10
Pneus	20	4,60	0,67	0,15	0	0	1	5	10	48	8	38	1	5	1	5
Suporte descanso pés	19	4,60	0,92	0,20	0	0	2	10	5	24	10	48	2	10	2	10
Ajuste do eixo propulsão	19	4,47	0,76	0,17	0	0	2	10	8	38	6	29	3	14	2	10
Sustentação Assento	20	4,25	0,28	0,07	1	5	3	14	5	24	7	33	4	19	1	5
Estrutura ou Chassi	18	3,93	0,39	0,10	0	0	3	14	7	33	8	38	0	0	3	14
Estrutura em X	18	3,40	0,24	0,07	2	10	5	24	5	24	6	29	0	0	3	14
Pega de propulsão	20	3,27	0,82	0,25	5	24	6	29	4	19	5	24	0	0	1	5

Nota: total de n=21 sujeitos; n=amostragem; xp=média ponderada; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; fi=frequência; %=percentual da frequência; Pesos=(nada=1, pouco=2, médio=3, muito=4, extremo=5); NR=não responderam; Classificação dos itens pela xp;

Ver p.146.

AP. 04.5-C

**Componentes das Cadeiras de Rodas que mais Interferem na Reabilitação dos Idosos**

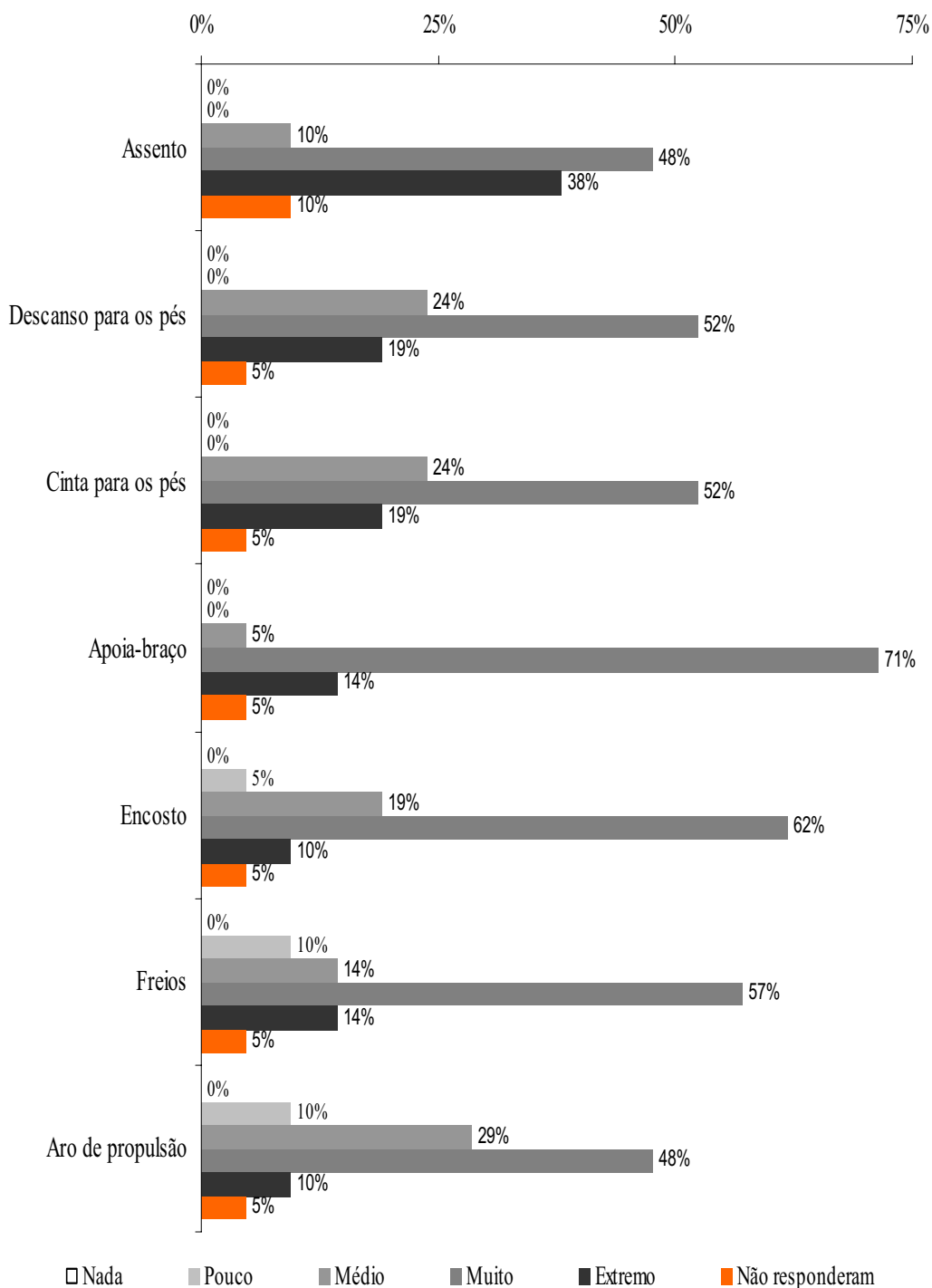


GRÁFICO – Ver p.147.

AP. 05.5-C

**Relação entre o Custo, Dificuldades Clínicas e Conforto na Prescrição.**

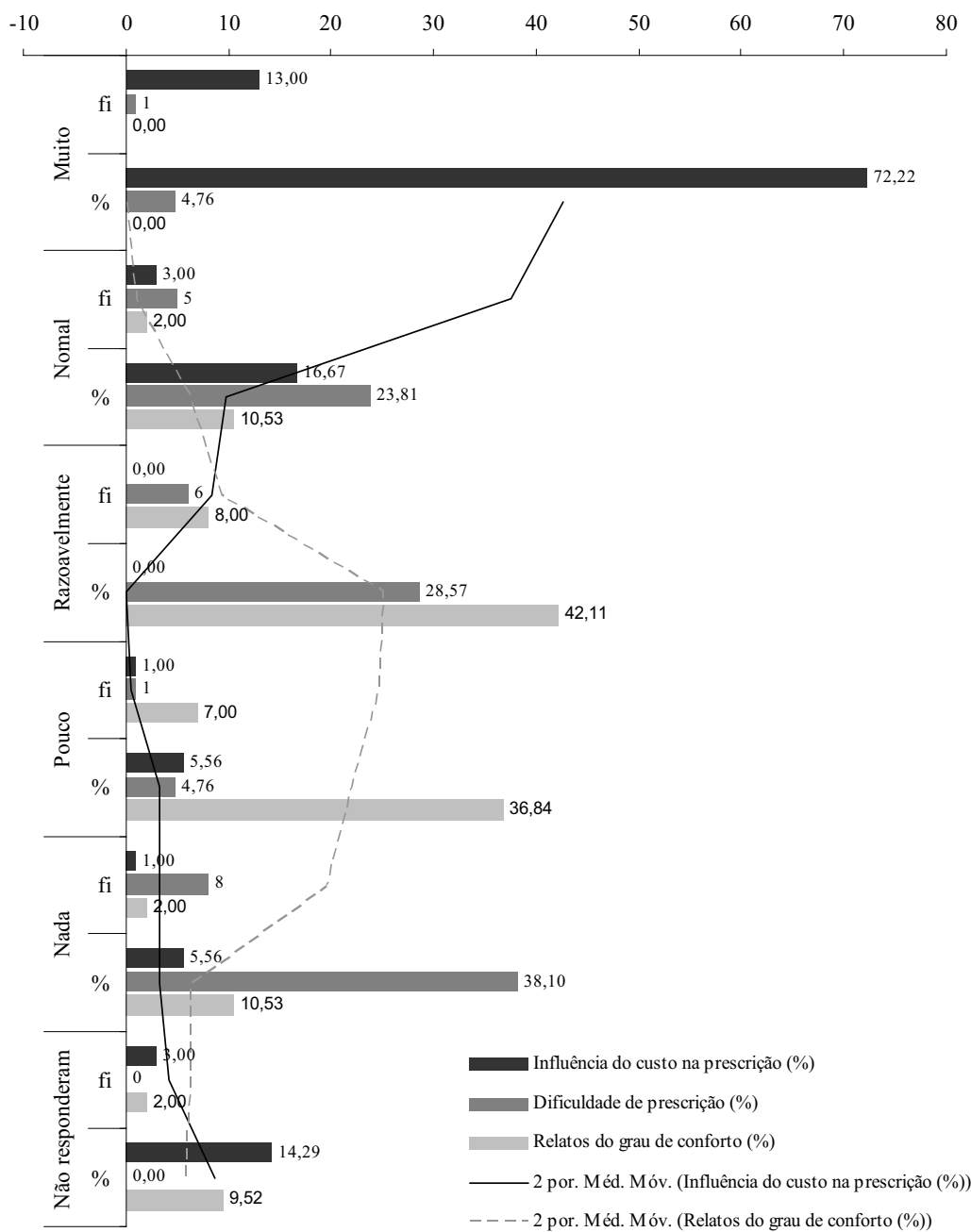


GRÁFICO – Ver p.147.

## AP. 01.6-D

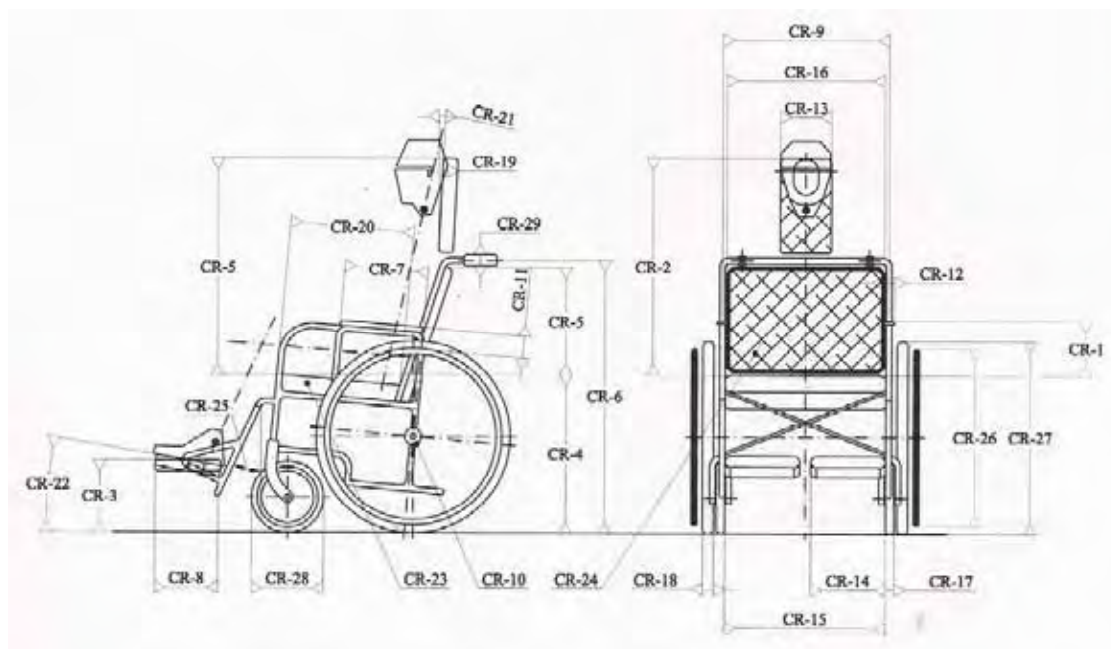
**Recomendações para o Design Ergonômico de Cadeira de Rodas para Idosos**

Item	Recomendações Projetuais	Algumas Sugestões
1	Orientações sobre manejo.	Desenvolver uma cartilha ilustrativa.
2	Facilitar a transferência do idoso da cadeira para outro local.	Sistema de elevação hidráulica e fácil desmontagem.
3	Fácil higienização.	Utilizar polímeros e/ou acessórios descartáveis.
4	Disponibilizar produtos leves.	Ligas de alumínio, titânio e polímeros.
5	Facilitar o transporte.	Desmontagem e oferecer embalagem regular.
6	Melhorar a aparência estética.	Mudar o esteriótipo popular da cadeira de rodas através da forma.
7	Desenvolver dispositivos específicos.	Oferecer uma família de acessórios.
8	Atender as necessidades psicofisiológicas dos idosos.	Sistema ergonômico de fácil manipulação e que não ultrapasse as zonas de conforto físico.
9	Desenvolver uma família de cadeira de rodas.	Modelos direcionados à especificidade clínica de cada paciente.
10	Disponibilizar produtos resistentes e de alta qualidade.	Dimensionamento dos elementos estruturais, mecânicos e intercambiabilidade das peças.
11	Fácil usabilidade.	Respeitar o volume de trabalho atendendo os limites biomecânicos dos idosos.
12	Oferecer mais conforto em alguns itens da cadeira.	Assento e encosto mais estofados e largos. Apoiadores de braço anatômicos e estofados. Suporte lateral com proteção de espuma. Freios devem estar dentro do volume de trabalho Descanso para os pés escamoteáveis e ajustáveis. Sustentação resistente e mais rígida.
13	Oferecer maior segurança.	Inserir cinto de segurança. Inserir apoio para a cabeça, oferecer uma leve antropomorfia deste item. Freios com pegas anatômicas e que estejam dentro do volume de trabalho.
14	Fácil manutenção.	Fácil montagem, desmontagem e que as peças estejam disponíveis no mercado.
15	Montagem e desmontagem simples e segura.	Sem utilizar chaves específicas, utilizar sistemas de engate rápidos e inteligentes.
16	Dimensões adequadas e ajustáveis.	Basear-se no dimensional Antropométrico dos idosos (Ver em Apêndice: AP. 02.6-D – p. 226).
17	Permitir conforto térmico.	Utilizar materiais que permitam a troca de temperatura e canais de respiros no conj. assento.
18	Permitir a mudança da postura do idoso.	Evitar o excesso de peças antropomorfadas e oferecer sistema estável e com ajustes angulares.
19	Oferecer produto de baixo custo.	Reduzir o número de peças possível e utilizar materiais alternativos.

Ver p.167.

AP. 02.6-D

**Referência Dimensional para o Design de Cadeira de Rodas para Idosos**



Ref.	Dim. Lineares		Ref.	Dim. Lineares		Ref.	Dim. Angulares	
	Min.	Máx.		Min.	Máx.		Min.	Máx.
CR-1	18,90	37,16	CR-11	23,41	35,08	CR-21	10°	15°
CR-2	74,80	105,30	CR-12	6,00	8,00	CR-22	—	10°
CR-3	9,80	14,50	CR-13	16,74	20,37	CR-23	—	10°
CR-4	38,50	60,80	CR-14	8,80	13,40	CR-24	95°	105°
CR-5	53,10	77,70	CR-15	45,74	48,00	CR-25	5°	88°
CR-6	67,45	77,66	CR-16	31,34	56,00	Ref.	<b>Diâmetros</b>	
CR-7	23,41	35,08	CR-17	4,00	4,50	CR-26	50,00	—
CR-8	21,70	30,20	CR-18	4,80	5,50	CR-27	60,00	—
CR-9	24,00	49,31	CR-19	3,00	5,00	CR-28	15,00	—
CR-10	11,25	22,50	CR-20	39,10	60,51	CR-29	3,00	3,30

Nota: Valores expressos em cm e em graus para as dimensões angulares; Dim=dimensões;  
 Legenda (Cotas) ver em: AP. 14.3-A – p.199.

Ver p.197 e 225.

---

## ANEXOS

---

**TABELA 01.9**

**Índice dos Códigos e das Páginas dos Anexos**

Descrição	Código	Página
Carta de Aprovação Conselho de Ética em Pesquisa	ANEXO 01.4	228
Folder da Cadeira de Rodas Utilizada no Teste de Usabilidade	ANEXO 02.4	229
Manual de Montagem, Protocolo de Garantia e Termo de Garantia.	ANEXO 03.4	230-233
Nota Fiscal da Cadeira de Rodas	ANEXO 04.4	234

## ANEXO 01.4

---

**Carta de Aprovação do Conselho de Ética em Pesquisa**


---

 <p><b>Universidade Estadual Paulista</b> <b>Faculdade de Medicina de Botucatu</b></p> <p>Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - S.P. CEP: 18.618-970 Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143 e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br</p>	 <p>Registrado no Ministério da Saúde em 30 de abril de 1997</p>	
<p><i>Botucatu, 18 de novembro de 2.005</i></p>		<p><i>OF. 423-2005-CEP</i></p>
<p><i>Ilustríssimo Senhor</i> <i>Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli</i> <i>Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicações</i> <i>da UNESP – Laboratório de Ergonomia e Interfaces</i> <i>Bauru – São Paulo.</i></p>		
<p><i>Prezado Prof. Paschoarelli,</i></p>		
<p><i>De ordem da Senhora Coordenadora deste CEP, informo que o Projeto de Pesquisa "Recomendações ergonômicas para o projeto de cadeiras de rodas: Considerando os aspectos fisiológicos e cognitivos dos idosos" de autoria de Ivan Ricardo Rodrigues Carriel, orientado por Vossa Senhoria, recebeu parecer favorável com recomendação, aprovado em reunião de 07/11/2005</i></p>		
<p><i>Situação do Projeto: APROVADO COM A SEGUINTE RECOMENDAÇÃO:</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>• Não está claro o número de participantes da pesquisa se serão 60 como consta na Folha de Rosto ou 186 como está descrito na metodologia.</i></li> </ul>		
<p><i>Atenciosamente,</i></p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p><i>Alberto Santos Capelluppi</i> <i>Secretário do CEP</i></p> </div> <div style="width: 50%; text-align: right;"> <p><i>Recomendações atendidas pelos pesquisadores em 29/11/2005, podendo o projeto ser iniciado.</i></p>  <p><i>Alberto Santos Capelluppi</i> <i>Secretário do CEP</i></p> </div> </div>		

Ver p.99.

## ANEXO 02.4

## Folder da Cadeira de Rodas Utilizada no Teste de Usabilidade



**Ortobras**  
**AVD Plus**

Trabalhamos muito arduamente neste produto. O resultado final atende perfeitamente ao objetivo do design, robustez e agilidade que permita uma vida mais independente ao usuário.

Ricardo Hummel

Prática: ocupa o mínimo de espaço quando dobrada.

AVD Plus com pedal removível "Swing Away".

Com carinho, eficiência e muita dedicação estamos lançando a **Ortobras AVD Plus**, um produto especial para as atividades diárias do deficiente. É uma cadeira com sistema exclusivo de **fechamento em X duplo**, que garante um perfeito alinhamento, oferecendo altíssima resistência para suportar os terrenos mais acidentados. O assento é confortável e super reforçado com fibras de qualidade Cordura® da Dupont® 100% nylon. Montada sobre 12 rolamentos especiais, rodas traseiras infláveis de 24" x 1,3/8" e rodas dianteiras maciças de 6", a cadeira permite ao deficiente locomover-se macio e rapidamente com o mínimo esforço. **Ortobras AVD Plus**. Design moderno com acabamento em epoxi, em várias opções de cores.

**ortobras**

*Tecnologia a Serviço da Pessoa Deficiente*

ORTOBRAS IND. E COM. DE ORTOPEDIA LTDA  
Rua Düren, 298 - 95730-000 - Barão - RS - Brasil  
Fone (51) 696.1222 - Fax (51) 696.1220 - S.A.C.: 0800.701.9449  
e-mail: ortobras@ortobras.com.br - www.ortobras.com.br

elco

Fotos meramente ilustrativas.

A ORTOBRAS reserva-se o direito de realizar modificações no produto sem aviso prévio.

Ver p.114.

Manual de Montagem da Cadeira de Rodas *AVD Plus*<sup>®</sup> da Ortobras – p.1/4



ANEXO 03.4

Manual de Montagem da Cadeira de Rodas *AVD Plus®* da Ortobras – p.2/4



**Ortobras**  
A vida não pára



**ehair**  
Mobilidade e postura correta

**MANUAL DE MONTAGEM**

**AVD PLUS PÉ FIXO / AVD PEDAL REMOVÍVEL**

<p>01</p> 	<p>02</p> 	<p><b>PEDAL REMOVÍVEL</b></p> 
<p>01</p> 	<p>02</p> 	<p><b>PLUS PÉ FIXO</b></p> 
<p><b>EIXO QUICK DIANTEIRO</b></p> 	<p><b>EIXO QUICK TRASEIRO</b></p> 	<p><b>SISTEMA DE FREIOS</b></p> 

## ANEXO 03.4

**Protocolo de Garantia da Cadeira de Rodas *AVD Plus*<sup>®</sup> da Ortobras – p.3/4**

**PROTOCOLO DE GARANTIA**

Prezado Cliente:

**IMPORTANTE**

Para que possamos validar a garantia do produto, é indispensável o correto preenchimento deste protocolo e a sua devolução.

**Protocolo de Garantia**

NOME \_\_\_\_\_

ENDEREÇO \_\_\_\_\_

CIDADE \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

CONTATO \_\_\_\_\_ TELEFONE \_\_\_\_\_

E-MAIL \_\_\_\_\_

MODELO DA CADEIRA \_\_\_\_\_

CADEIRA: Nº de série \_\_\_\_\_ Nota Fiscal \_\_\_\_\_

Data do Recebimento da sua Cadeira \_\_\_\_\_

Na data acima, recebemos o produto supra identificado, e tomamos ciência das condições de garantia.

\_\_\_\_\_

assinatura



**Ortobras**  
A vida não pára



**ehair**  
Mobilidade e postura correta

Ver p.151.

## ANEXO 03.4

**Termo de Garantia da Cadeira de Rodas *AVD Plus®* da Ortobras – p.4/4**

**TERMO DE GARANTIA**

**PARABÉNS!**

Você acaba de adquirir um produto da mais alta tecnologia, de uma empresa com **Sistema da Qualidade Certificado ISO 9001** comprometida com sua satisfação.

**1- TERMOS DE GARANTIA**

A Garantia dos produtos Ortobras cobre:

- Eventuais defeitos de material empregado;
- Eventuais defeitos de funcionamento mecânico.

<b>Estrutura do quadro</b>	<b>= 36 meses</b>
<b>Peças e acessórios</b>	<b>= 12 meses</b>
<b>Pneus e câmaras</b>	<b>= Sem garantia</b>

**Serão excluídos da garantia:**

- Danos causados pela falta de limpeza e lubrificação;
- Danos causados por imperícia do usuário ou uso indevido.

**2- GENERALIDADES**

- O fabricante não se responsabiliza por prejuízos em caso de acidentes;
- As peças substituídas sem débito, em decorrência da garantia são de propriedade do fabricante;
- Fica a critério do fabricante a escolha do local para execução da manutenção.

Obs.: Não estão inclusas despesas com frete.

Dicas para um melhor funcionamento e durabilidade de seu produto:

- Limpeza geral;
- Lubrificação (eixos, rolamentos, travas e freios);

Obs.: Fazer limpeza e lubrificação quinzenalmente.

Pressão de ar nos pneus:


- Dianteiros: 40 lb/pol<sup>2</sup>;
- Traseiros: 40 lb/pol<sup>2</sup>;

**Obs.: A garantia do produto só terá validade com o preenchimento e a posterior devolução do PROTOCOLO DE GARANTIA que segue com este Manual.**


**MANUAIS E PEÇAS DE REPOSIÇÃO**

Para solicitar o manual e a tabela de peças de reposição solicite pelo e-mail: [suporte@ortobras.com.br](mailto:suporte@ortobras.com.br) ou Fax:(51) 696.1220.

Ortobras Indústria e Comércio de Ortopedia Ltda.  
Rua Düren, 298 - Fone (51) 696.1222 - Fax (51) 696.1220 - CEP 95730-000 - Barão - RS  
[www.ortobras.com.br](http://www.ortobras.com.br)



**Ortobras**  
A vida não pára



**ehair**  
Mobilidade e postura correta

ANEXO 04.4

Nota Fiscal da Cadeira de Rodas

EMITENTE				<b>Ortobras</b>		NOTA FISCAL - FATURA		Nº	
A vida não pára		RUA DUREN, 298 - CENTRO - BARÃO - RS - BRASIL		FONE: (51) 3696.1222 - FAX: (51) 3696.1220		CEP: 95730-000		E-mail: ortobras@ortobras.com.br - www.ortobras.com.br	
NATUREZA DA OPERAÇÃO		CFOP	INSCR. ESTADUAL DO SUBSTITUTO TRIBUTÁRIO		CNPJ	INSCRIÇÃO ESTADUAL		1ª VIA DESTINATÁRIO/REMETENTE	
VENDAS FORA DO ESTADO		6.101			31.228.836/0001-71	252/0001415		DATA LIMITE PARA EMISSÃO 00 / 00 / 00	
DESTINATÁRIO / REMETENTE		CNPJ / CPF		DATA DA EMISSÃO		DATA LIMITE PARA EMISSÃO		DATA DA SAÍDA / ENTRADA	
NOME / RAZÃO SOCIAL		0068401 UNESP - FACULDADE DE ARQUIT. ARTES E COMUNICAÇÃO		48.031.918/0029-23		19/10/2006		19/10/2006	
ENDEREÇO		BAIRRO / DISTRITO		CEP		DATA DA SAÍDA / ENTRADA		HORA DA SAÍDA	
AV. ENG. LUIZ EDMUNDO CARRIJO COUBE 14-01		VARGEM LIMPÁ		17033-360					
MUNICÍPIO		UF		INSCRIÇÃO ESTADUAL					
BAURURU		SP		ISENTO					
FONE / FAX		VALOR POR EXTENSO		VENCIMENTO		VALOR		VENCIMENTO	
(14) 3221-8057		quinhentos reais		19/10/2006		R\$ 500,00			
REPRESENTANTE:		Nº DO PEDIDO:		DIREN DE COMPRA:		BANCO E COBRANÇA:		VIA DE TRANSP.	
		009850		EM CARTEIRA					
DADOS DO PRODUTO									
COD. PRODUTO	DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS	CF.	S.T.	UNID.	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	ALÍQUOTAS ICMS/ IPI	VALOR IPI
	CAD. DE RODAS MOD. AVD PLUS	1		UNI	00001	500,00	500,00	0%	
	MERCADORIA ISENTA DE ICMS, CONFORME LIVRO 01, ART. 9º, INCISO XXXIX DO DECRETO 37699/97-DO REGULAMENTO DO ICMS.								
CÁLCULO DO IMPOSTO									
BASE DE CÁLCULO DO ICMS		VALOR DO ICMS		BASE DE CÁLCULO ICMS SUBSTITUIÇÃO		VALOR DO ICMS SUBSTITUIÇÃO		VALOR TOTAL DOS PRODUTOS	
500,00		0,00		0,00		0,00		500,00	
VALOR DO FRETE		VALOR DO SEGURO		OUTRAS DESPESAS ACESSÓRIAS		VALOR TOTAL DO IPI		VALOR TOTAL DA NOTA	
0,00		0,00		0,00		0,00		500,00	
TRANSPORTADOR / VOLUMES TRANSPORTADOS									
NOME / RAZÃO SOCIAL		FRETE POR CONTA		PLACA DO VEÍCULO		UF		CNPJ / CPF	
BRASPRESS BRASIL TRANSP. INTERMODAL LTDA		1				RS			
ENDEREÇO		MUNICÍPIO		UF		INSCRIÇÃO ESTADUAL			
		CAXIAS DO SUL		RS					
QUANTIDADE		ESPÉCIE		MARCA		PESO BRUTO		PESO LÍQUIDO	
1		CAIXAS		ORTOBRAS		20,000		18,000	
DADOS ADICIONAIS									
CÓD. CLASSE FISCAL		RESERVADO AO FISCO		Nº CONTROLE DO FORMULÁRIO					
1) 87131000				34958					
RECEBI(EMOS) DE ORTOBRAS IND. E COM. DE ORTOPEDIA LTDA., OS PRODUTOS CONSTANTES DA NOTA FISCAL - FATURA AO LADO.									
DATA DO RECEBIMENTO		IDENTIFICAÇÃO E ASSINATURA DO RECEBEDOR		NOTA FISCAL - FATURA		Nº		032913	

Ver p.114.

---

## FUNTE DAS FIGURAS

---

◆ **FIGURA 01-3:** Fonte: <[http://www.vacsim.com.br/imagens/egipcio\\_polio.jpg](http://www.vacsim.com.br/imagens/egipcio_polio.jpg)>. Acessado em: 10 dez. 2004. ◆ **FIGURA 02-3:** Fonte: <<http://www.klepsidra.net/klepsidra16/egito-7.htm>>. Acessado em: 10 dez. 2004. ◆ **FIGURA 03-3** (04-3): Fonte: <<http://www.nortrade.com/Health/Companies/ShowCompapany.aspx?id=6449&p=2>>. Acesso em: 10 dez. 2004. ◆ **FIGURA 04-3:** (Ver Fonte da FIGURA 03-3). ◆ **FIGURA 05-3:** Fonte: <[http://classics.uc.edu/~johnson/myth/hermes\\_images/hermes1.jpg](http://classics.uc.edu/~johnson/myth/hermes_images/hermes1.jpg)>. Acessado em: 03 set. 2006. ◆ **FIGURA 06-3:** Fonte: Endereço eletrônico desconhecido. ◆ **FIGURA 07-3:** Adaptado de: <<http://www.Galleriadelleone.com/artistes/zec/zec-works.htm>>. Acesso: 10 dez. 2004. ◆ **FIGURA 08-3** (09-3, 10-3, 12-3, 16-3, 18-3, 22-3): Fonte: <[http://www.wheelchairnet.org/WCN\\_WCU/SlideLectures/Sawatzky/WC\\_history.html](http://www.wheelchairnet.org/WCN_WCU/SlideLectures/Sawatzky/WC_history.html)>. Acessado em: 10 dez. 2004. ◆ **FIGURA 09-3:** (Ver Fonte da FIGURA 08-3). ◆ **FIGURA 10-3:** (Ver Fonte da FIGURA 08-3). ◆ **FIGURA 11-3** (17-3): Fonte: <<http://www.jenskleemann.de/wissen/bildung/media/8/85/farferskunstwagen.jpeg>>. Acessado em: 10 dez. 2004. ◆ **FIGURA 12-3:** (Ver Fonte da FIGURA 08-3). ◆ **FIGURA 13-3** (14-3, 15-3, 23-3, 24-3, 27-3, 28-3; 30-3): Fonte: <<http://www.hendikep.info/modules.php?name=News&file=article&sid=8>>. Acessado em: 02 ago. 2005. ◆ **FIGURA 14-3:** (Ver Fonte da FIGURA 13-3). ◆ **FIGURA 15-3:** (Ver Fonte da FIGURA 13-3). ◆ **FIGURA 16-3:** (Ver Fonte da FIGURA 08-3). ◆ **FIGURA 17-3:** (Ver Fonte da FIGURA 11-3). ◆ **FIGURA 18-3:** (Ver Fonte da FIGURA 08-3). ◆ **FIGURA 19-3:** Fonte: <<http://www.gri.it/linguaggio/056triciclo.htm>>. Acessado em: 10 dez. 2004. ◆ **FIGURA 20-3** (21-3): Fonte: PASZKOWICZ, M.A. (2004). Disponível em: <[http://nasze\\_forum.free.ngo.pl/Nasze%20Forum1-\\_2004\\_PDF.pdf#search=%22Nasze%20Forum1-2\\_2004\\_PDF%22](http://nasze_forum.free.ngo.pl/Nasze%20Forum1-_2004_PDF.pdf#search=%22Nasze%20Forum1-2_2004_PDF%22)> Acesso em: 29 jul. 2006. ◆ **FIGURA 21-3:** (Ver Fonte da FIGURA 20-3). ◆ **FIGURA 22-3:** (Ver Fonte da FIGURA 08-3). ◆ **FIGURA 23-3:** (Ver Fonte da FIGURA 13-3). ◆ **FIGURA 24-3:** (Ver Fonte da FIGURA 13-3). ◆ **FIGURA 25-3:** Fonte: <<http://leroystanwood.com/images/wheelchair.jpg>>. Acessado em: 03 ago. 2006. ◆ **FIGURA 26-3:** Fonte: <<http://www.meublepeint.com/images/5-thonet.jpg>>. Acessado em: 10 ago. 2004.

◆ **FIGURA 27-3:** (Ver Fonte da FIGURA 13-3). ◆ **FIGURA 28-3:** (Ver Fonte da FIGURA 13-3). ◆ **FIGURA 29-3:** Fonte: <[www.wheelchair-sig.jp/image/clip\\_image022.jpg](http://www.wheelchair-sig.jp/image/clip_image022.jpg)>. Acessado em: 10 dez. 2004. ◆ **FIGURA 30-3:** (Ver Fonte da FIGURA 13-3). ◆ **FIGURA 31-3** (32-3, 34-3, 47-3): Adaptado de: DOLCE, J. (1988). ◆ **FIGURA 32-3:** (Ver Fonte da FIGURA 31-3). ◆ **FIGURA 33-3:** Adaptado de: HAYASHI, E., MOIZÉS, F. A., MATOS, K.de, YAMAGUTI, M.L. (2005). ◆ **FIGURA 34-3:** (Ver Fonte da FIGURA 31-3). ◆ **FIGURA 35-3** (36-3): Adaptado de: BONSIPE, G. & YAMADA, T. (1982). ◆ **FIGURA 36-3:** (Ver Fonte da FIGURA 35-3). ◆ **FIGURA 37-3** (39-3): Fonte: <<http://www.disabilityworld.org/images/Huckstep2.jpg>>. Acessado em: 02 ago. 2004. ◆ **FIGURA 38-3:** Fonte: <<http://www.disabilityworld.org/Aug-Sept2000/tech/Uganda.htm>>. Acessado em: 02 ago. 2004. ◆ **FIGURA 39-3:** (Ver Fonte da FIGURA 38-3). ◆ **FIGURA 40-3:** Fonte: <[http://www\\_freewheelchairmission\\_org-images-newsletter-photos-oct2\\_jpg\\_arquivos\october2004.html](http://www_freewheelchairmission_org-images-newsletter-photos-oct2_jpg_arquivos\october2004.html)>. Acessado em: 02 ago. 2004. ◆ **FIGURA 41-3:** Fonte: <[http://www.motivation.org.uk/img/des/pho\\_thr2.jpg](http://www.motivation.org.uk/img/des/pho_thr2.jpg)>. Acessado em: 04 ago. 2004. ◆ **FIGURA 42-3** (46-3): Adaptado de: PASCHOARELLI, L. C. (2005). ◆ **FIGURA 43-3** (44-3): <[http://www.motivation.org.uk/\\_project\\_partnerships/worldmade.html](http://www.motivation.org.uk/_project_partnerships/worldmade.html)>. Acessado em: 07 set. 2006. ◆ **FIGURA 44-3:** (Ver Fonte da FIGURA 43-3). ◆ **FIGURA 45-3:** Fonte: <[http://www.motivation.org.uk/\\_our\\_work/Motivation-designingappropriatemobilityequipment-Threewheelchairs.htm](http://www.motivation.org.uk/_our_work/Motivation-designingappropriatemobilityequipment-Threewheelchairs.htm)>. Acessado em: 07 set. 2006. ◆ **FIGURA 46-3:** (Ver Fonte da FIGURA 42-3). ◆ **FIGURA 47-3:** (Ver Fonte da FIGURA 31-3). ◆ **FIGURA 48-3:** Adaptado de: LÖBACH, B. (2001). ◆ **FIGURA 49-3** (50-3, 51-3): Fonte: <<http://www.ortobrasfabrica.com.br/inicio.html>>. Acessado em: 10 dez. 2004. ◆ **FIGURA 50-3:** (Ver Fonte da FIGURA 49-3). ◆ **FIGURA 51-3:** (Ver Fonte da FIGURA 49-3). ◆ **FIGURA 52-3:** Fonte: <<http://www.atvchopperscooters.com/electric-gas-scooters/images/Golf-KartM1.jpg>>. Acessado em: 04 jan. 2007. ◆ **FIGURA 53-3:** Fonte: <<http://www.scootersaus.com.au/images/scooters/Breeze%20Canopy.jpg>>. Acessado em: 04 jan. 2007. ◆ **FIGURA 54-3:** Fonte: <<http://www.batterypower.co.za/Luxury3wheeler.jpg>>. Acessado em: 04 jan. 2007. ◆ **FIGURA 55-3:** Fonte: <<http://www.tiraloussa.com/motherandchildreduced60.jpg>>. Acessado em: 08 dez. 2004 ◆ **FIGURA 56-3:** <[http://www.natural-access.com/Beach%20wheelchair/Teal\\_DuneBuster.jpeg](http://www.natural-access.com/Beach%20wheelchair/Teal_DuneBuster.jpeg)>. Acessado em: 03 set. 2006. ◆ **FIGURA 57-3** (58-3): Fonte: <<http://www.yamaha>

motor.co.jp/global/news/1999/03/11/wheelchair.html>. Acessado em: 10 dez. 2004. ♦

**FIGURA 58-3:** (Ver Fonte da FIGURA 57-3). ♦ **FIGURA 59-3:** <<http://www.freedom.ind.br/content/produtos/index.php?stIdioma=por&boInterna=true&cat=2&linhaid=31&produtoid=7>>. Acessado em: 28 ago. 2005. ♦ **FIGURA 60-3:** Fonte: <<http://i.cnn.net/cnn/2003/HEALTH/08/14/stair.climbing.wheelchair.ap/story.ibot.ap.jpg>>. Acessado em: 28 ago. 2005. ♦ **FIGURA 61-3:** Fonte: <[http://www.hermanmiller.com/hm/content/newscontent/news/Permobil\\_C2S\\_Aeron\\_s.jpg](http://www.hermanmiller.com/hm/content/newscontent/news/Permobil_C2S_Aeron_s.jpg)> Acessado em: 28 ago. 2005. ♦ **FIGURA 62-3:** Fonte: <[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7e/Toyota\\_I-Unit\\_low\\_position\\_with\\_passenger.jpg/250px-Toyota\\_I-Unit\\_low\\_position\\_with\\_passenger.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7e/Toyota_I-Unit_low_position_with_passenger.jpg/250px-Toyota_I-Unit_low_position_with_passenger.jpg)> Acessado em: 06 dez. 2006. **FIGURA 63-3:** Fonte: <<http://robot.watch.impress.co.jp/cda/static/image/2006/08/06/amlux0356.jpg>> Acessado em: 06 dez. 2006. ♦ **FIGURA 64-3:** Adaptado de: BALTAR, X. A. L.; SALABERRI, M. A.; SALABERRI, M. A.; CORNES, X. A.; CORNES, A. A. (2006). ♦ **FIGURA 65-3:** (Ver Fonte da FIGURA 64-3). ♦ **FIGURA 66-3:** Adaptado de: IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acessado em: 24 out. 2005. ♦ **FIGURA 67-3:** Adaptado de: IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acessado em: 24 out. 2005. ♦ **FIGURA 68-3:** Adaptado de: HERÉDIA, V. B. M.; CASARA, M. B.; CORTELLETTI, I. A.; RAMALHO, M. H.; SASSI, A.; BORGES, M. N.; A (2004). ♦ **FIGURA 69-3:** Fonte: <[http://www2.uol.com.br/caminhosdaterra/reportagens/imagens/169\\_vinci\\_01.jpg](http://www2.uol.com.br/caminhosdaterra/reportagens/imagens/169_vinci_01.jpg)>. Acessado em: 07 set. 2006. ♦ **FIGURA 70-3:** Fonte: <<http://zone8103.by.ru/images-for-boot.by/leonardo-da-vinci.jpg>>. Acessado em: 07 set. 2006. ♦ **FIGURA 71-3:** Fonte: <<http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/vinci/joconde/joconde.jpg>> Acessado em: 07 set. 2006. ♦ **FIGURA 72-3:** Fonte: <<http://www.filomusica.com/filo71/modulor.jpg>>. Acessado em: 07 set. 2006. ♦ **FIGURA 73-3:** Adaptado de: CARRIEL, I. R. R.; PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, J. C. P. da. (2006). ♦ **FIGURA 74-3:** Fonte: <[http://www.engprod.ufjf.br/epd\\_ergonomia/software.htm](http://www.engprod.ufjf.br/epd_ergonomia/software.htm)>. Acessado em: 08. set. 2006. ♦ **FIGURA 75-3:** (Ver Fonte da FIGURA 74-3). ♦ **FIGURA 76-3:** Fonte: <[http://mc.clintock.com/first\\_floor/study\\_1/ICON-images/aeron.jpg](http://mc.clintock.com/first_floor/study_1/ICON-images/aeron.jpg)>. Acessado em: 29. jul. 2006. e FIELL, C. J. & FIELL, P. M. (1997). ♦ **FIGURA 77-3:** Fonte: <<http://www.bndes.gov.br/cultura/espaco/images/mobilia/007.jpg>>. Acessado em: 29 jul. 2006. ♦

**FIGURA 78-3:** Fonte:

<<http://www.privilegioonline.com.br/catalogo/images/produtoe1%20det.jpg>>. Acessado em: 29 jul. 2006. ♦ **FIGURA 79-3** (78-3): Fonte: <<http://www.southeastmissourihospital.com/neuro/IMAGES/normal-vertebra.jpg>>. Acessado em: 19 jul. 2006. ♦ **FIGURA 80-3:** (Ver Fonte da FIGURA 79-3). ♦ **FIGURA 81-3** (82-3, 83-3): Fonte: <<http://summit.stanford.edu/ourwork/PROJECTS/LUCY/lucywebsite/ischium1.html>>. Acessado em: 20 jul. 2006. ♦ **FIGURA 82-3:** (Ver Fonte da FIGURA 81-3). ♦ **FIGURA 83-3:** (Ver Fonte da FIGURA 81-3). ♦ **FIGURA 85-3:** Adaptado de: SCHMELER & BUNING (2000). Disponível em: <[www.wheelchairnet.org/wcn\\_wcu/SlideLectures/MS/2Cushions.pdf](http://www.wheelchairnet.org/wcn_wcu/SlideLectures/MS/2Cushions.pdf)> Acessado em: 10 dez. 2004. ♦ **FIGURA 86-3:** Adaptado de: BONINGER, M.; BALDWIN, M.; COOPER, R; KOONTZ, A; CHAN, L. (2002). ♦ **FIGURA 03-4:** Foto de: CARRIEL, E. R. R. (2007). ♦ **FIGURA 04-4:** (Ver Fonte da FIGURA 03-4). ♦ **FIGURA 05-4:** (Ver Fonte da FIGURA 03-4). ♦ **FIGURA 06-4:** (Ver Fonte da FIGURA 03-4). ♦ **FIGURA 07-4:** (Ver Fonte da FIGURA 03-4). ♦ **FIGURA 24-5:** (Ver Fonte da FIGURA 03-4). ♦ **FIGURA 25-5:** (Ver Fonte da FIGURA 03-4).

---

♦ **IMAGEM DA EPÍGRAFE:** Disponível em: <[http://www.fiocruz.br/ccs/novidades/jul05/idosa\\_fer.gif](http://www.fiocruz.br/ccs/novidades/jul05/idosa_fer.gif)>. Acessado em: 08. jan. 2006.

---

## GLOSSÁRIO

---

- Andador:** Equipamento assistivo dotado de rodinhas para auxiliar pessoas com necessidades especiais na deambulação; em alguns modelos, encontram-se assentos adaptados. (Adaptado de: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).
- Arritmia cardíaca:** Qualquer desvio da normalidade do ritmo das contrações cardíacas. (AURÉLIO, 1988).
- Artefato:** Designação dada a qualquer objeto manufaturado e produzido pelas artes mecânicas. (Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).
- Artrite reumatóide:** Inflamações nas articulações, acompanhadas de dores nos músculos, articulações e tendões. (Adaptado de: AURÉLIO, 1988).
- Artrose:** Afecção não inflamatória, degenerativa, de uma articulação. (AURÉLIO, 1988).
- AVD:** Sigla que significa Atividade da Vida Diária, utilizada para especificar todas aquelas atividades básicas (de higiene pessoal, vestuário e refeição), as atividades domésticas e as atividades gerais da vida diária, como abrir portas, girar chaves, manusear dinheiro, telefonar, escrever, apanhar objetos, escrever, etc. (Disponível em: <<http://www.geocities.com/katerapiaocupacional/avdka.html>> Acessado em: 23. fev. 2007).
- Bengala:** Pequeno bastão, feito de cana-da-índia, madeira e outros tipos de materiais, muito usado antigamente pelos homens; atualmente, possui design e aplicação específica. Trata-se de uma tecnologia assistiva, utilizada para auxiliar o deficiente visual e demais pessoas com necessidades especiais na deambulação (Adaptado de: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).
- Bradicinesia:** Lentidão anormal nos movimentos. (Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).
- Bursas:** São cápsulas protetoras preenchidas com líquido sinovial, presentes em áreas de fricção ou possível desgaste. O corpo humano possui, aproximadamente, 160 bursas separando os ossos dos músculos, ou da pele e tendões. (Disponível em: <<http://boasaude.uol.com.br/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=4708&ReturnCatID=1818>> Acessado em: 28 fev. 2007).

**Cartilagem:** Tecido flexível, branco ou cinzento, que se encontra especialmente na extremidade dos ossos. (Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).

**Cifose:** Curvatura anômala da espinha dorsal, formando convexidade posterior. (Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).

**Coronariopatias:** Mudanças estruturais e/ou funcionais produzidas pelas doenças provocadas em cada uma das duas artérias que irrigam o coração. (Adaptado de: AURÉLIO, 1988).

**Deambulação:** Caminhar, movimentar. (Adaptado de: AURÉLIO, 1988).

**Decreto:** Ato do Presidente da República para estabelecer e aprovar o regulamento de lei, facilitando a sua execução. (Disponível em: <<http://www.confea.org.br/normativos/>>. Acessado em: 03 jan. 2007).

**Decreto-Lei:** Norma baixada pelo Presidente da República que se restringia a certa matéria e estava sujeita ao controle do Congresso Nacional. (Disponível em: <<http://www.confea.org.br/normativos/>>. Acessado em: 03 jan. 2007).

**Déficit sensorial:** Defeito em qualquer centro nervoso sensitivo, ou seja, visão, audição, olfato, gosto e tato. (Adaptado de: AURÉLIO, 1988).

**Deontologia:** Parte da Filosofia que trata dos princípios, fundamentos e sistemas de moral; estudo dos deveres especiais de uma situação determinada, no caso dos Ergonomistas. (Adaptado de: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007)

**Deterioração cognitiva:** Degeneração das faculdades intelectuais. (Adaptado de: AURÉLIO, 1988).

**Entrevista de anamnese:** Procedimento ético utilizado antes do teste de usabilidade com cadeira de rodas para conhecer os antecedentes de uma doença e verificar se as condições do estado de saúde do sujeito permitem ou não a participação dele no teste de usabilidade com cadeira de rodas.

**Escara:** Crosta resultante da mortificação do tecido. (AURÉLIO, 1988).

**Fibromialgia:** Inflamação dolorida nos tecidos fibrosos e musculares. (AURÉLIO, 1988).

**Fossa poplíteia:** Cavidade gerada na posição sentada pelos ossos da pélvis (bacia) e as coxas (FRANCO, 2005).

**Gota:** Forma hereditária de artrite; ocorre, em geral, numa única articulação periférica, seguindo-se remissão completa do fenômeno clínico epilepsia. (AURÉLIO, 1988).

**Hardware:** Equipamento ou máquina necessária para realizar alguma tarefa. (Adaptado de: LONGMAN, 1995).

**Hérnia de disco:** É a projeção da parte central do disco intervertebral (o núcleo pulposo), para além de seus limites normais (a parte externa do disco, o ânulo fibroso). (Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9rnia\\_de\\_disco](http://pt.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9rnia_de_disco)> Acessado em: 26 mar. 2007).

**Hipersalivação:** Os termos hipersecreção, hipersalivação e ptialismo são utilizados para descrever o aumento do fluxo de saliva na boca que, normalmente, não é deglutida, provocada por causas fisiológicas e patológicas. (Adaptado de: <[http://www.saliva.com.br/saliva/saliva/muita\\_saliva](http://www.saliva.com.br/saliva/saliva/muita_saliva)> Acessado em: 23 jan. 2007).

**Hipertrofia prostática:** Desenvolvimento excessivo da próstata ou parte dela, com aumento do peso e volume, devido a um aumento de tamanho de suas células constituintes. (Adaptado de: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).

**Hipoxemia:** Oxigenação insuficiente do sangue. (Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).

**Iatrogia:** Deriva-se da palavra iatrogenia, relativo a médico e a medicina, que se refere a todo malefício provocado no paciente, decorrente de seu tratamento, seja ele medicamentoso ou simplesmente no âmbito das relações humanas. (Adaptado de: CALDAS & SALDANHA, 2004).

**Incontinência:** Incapacidade de reter os produtos de excreção. (Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).

**Lei:** Norma geral de conduta que disciplina as relações de fato incidentes no direito, e cuja observância é imposta pelo poder estatal, sendo elaborada pelo Poder Legislativo, por meio do processo adequado. (Disponível em: <<http://www.confea.org.br/normativos/>>. Acessado em: 03 jan. 2007).

**Lordose lombar:** Curvatura anormal da coluna vertebral, com convexidade para diante. (Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).

**mmHg:** Símbolo de milímetro de mercúrio; unidade de medida utilizada para quantificar a pressão arterial do indivíduo. (AURÉLIO, 1988).

**Muleta:** Tecnologia assistiva utilizada por pessoas com necessidades especiais na deambulação, objeto construído em madeira ou metal com uma travessa podendo ser anatômica ou não na extremidade superior, que serve de apoio aos coxos ou tolhidos das pernas. (Adaptado de: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).

**Osteoporose:** Enfermidade que provoca a rarefação anormal do osso. (Adaptado: AURÉLIO, 1988).

**Paralisia infantil ou poliomielite:** Enfermidade provocada geralmente em crianças pelo vírus selvagem da pólio que provoca uma inflamação da substância cinzenta da medula espinhal levando o indivíduo a necessitar de tecnologias assistivas para deambulação. (Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).

**Resolução:** Ato normativo de competência exclusiva do Plenário, destinado a explicitar a lei, para sua correta execução e para disciplinar os casos omissos. (Disponível em: <<http://www.confea.org.br/normativos/>>. Acessado em: 03 jan. 2007).

**Revascularização do coração:** Formações de novos vasos sanguíneos e linfáticos do coração perdidos por patologias específicas. (Adaptado: AURÉLIO, 1988).

**Sacral:** Relativo ao osso sacro que se trata de um osso grande e triangular localizado na base da coluna vertebral e na porção superior e posterior da cavidade pélvica, onde está inserido como uma fatia entre os dois ossos do quadril. Sua parte superior se conecta com a última vértebra lombar, e sua parte inferior com o osso da cauda ou cóccix. (Disponível em: [http://it.wikipedia.org/wiki/Osso\\_sacro](http://it.wikipedia.org/wiki/Osso_sacro)> Acessado em: 28 fev. 2007).

**Senescência:** É o oposto da senilidade, trata-se do processo natural de envelhecimento ou o conjunto de fenômenos associados a este processo. (Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007.).

**Senilidade:** Trata-se do envelhecimento patológico, que é entendido como os danos à saúde associados com o tempo, porém causados por doenças ou maus hábitos de saúde. (Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Senesc%C3%A0ncia>> Acessado em: 23 jan. 2007).

**Sensibilidade algia:** Sensação de dor regional, sem alterações somáticas perceptíveis. (Adaptado de: AURÉLIO, 1988).

**Síndrome geriátrica:** Estado mórbido caracterizado por um conjunto de sinais e sintomas, e que pode ser produzido por mais de uma causa em consequência do envelhecimento humano. (Adaptado de: AURÉLIO, 1988).

**Sinergia:** Ato ou esforço simultâneo de diversos órgãos na realização de uma função. (AURÉLIO, 1988).

**Software:** Conjunto de instruções que orienta a realização de uma tarefa. (Adaptado de: LONGMAN, 1995).

**Sonda vesical:** É um tubo de borracha introduzido na bexiga, através da uretra ou por via supra-púbica, e tem por finalidade a remoção da urina. (Disponível em: <[http://www.unimes.br/aulas/MEDICINA/Aulas2005/1ano/Procedimentos\\_basicos\\_em\\_medicina/sondagens.html](http://www.unimes.br/aulas/MEDICINA/Aulas2005/1ano/Procedimentos_basicos_em_medicina/sondagens.html)> Acessado em: 28 fev. 2007.).

**Sudorese:** Transpiração profusa. (Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).

**Tecnologia assistiva:** Termo criado oficialmente em 1988 para dar suporte jurídico à Legislação Americana; trata-se de uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minimizar os problemas funcionais encontrados pelo indivíduo com deficiência. (Adaptado de: BERSH, 2005; COOK & HUSSEY, 1995).

**Tendão:** Feixe de fibras que geralmente une os músculos aos ossos, em forma de cordão, por vezes redondo, e mais freqüentemente achatado, de cor branca brilhante. (Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).

**Úlcera:** Solução de continuidade, aguda ou crônica de uma superfície dérmica ou mucosa. As úlceras, no geral, são acompanhadas de um processo inflamatório, provocado por consequência da pressão do tecido contra uma superfície, podendo ser de decúbito, quando os indivíduos permanecem acamados e, de pressão, quando alguma outra região corporal sofre pressão no caso das nádegas dos usuários de cadeira de rodas. (Adaptado de: AURÉRIO, 1988).

**Xerostomia:** Secura anormal da boca, devido à secreção insuficiente. (Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>> Acessado em: 23 jan. 2007).