

**UNIVERSIDADE FEEVALE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DIVERSIDADE CULTURAL E INCLUSÃO SOCIAL**

**MICHELE BARTH**

**PARÂMETROS ERGONÔMICOS E DE CONFORTO PARA USUÁRIOS DE  
CADEIRA DE RODAS: UM ENFOQUE PARA SAÚDE E INCLUSÃO SOCIAL**

**Novo Hamburgo  
2017**

**MICHELE BARTH**

**PARÂMETROS ERGONÔMICOS E DE CONFORTO PARA USUÁRIOS DE  
CADEIRA DE RODAS: UM ENFOQUE PARA SAÚDE E INCLUSÃO SOCIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Cultural e Inclusão Social da Universidade Feevale, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Diversidade Cultural e Inclusão Social.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Jacinta Sidegum Renner

**Co-Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Eliane Fátima Manfio

**Novo Hamburgo**

**2017**

## DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Barth, Michele.

Parâmetros ergonômicos e de conforto para usuários de cadeira de rodas: um enfoque para saúde e inclusão social / Michele Barth. – 2017.

100 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Diversidade Cultural e Inclusão Social) – Feevale, Novo Hamburgo-RS, 2017.

Inclui bibliografia e apêndice.

“Orientadora: Profª. Drª. Jacinta Sidegum Renner ; Co-orientadora: Profª. Drª. Eliane Fátima Manfio”.

1. Deficientes físicos. 2. Cadeira de rodas. 3. Úlceras de pressão. I. Título.

CDU 658.015.11-056.26

Bibliotecária responsável: Tatiane de Oliveira Bourscheidt - CRB 10/2012

**MICHELE BARTH**

**PARÂMETROS ERGONÔMICOS E DE CONFORTO PARA USUÁRIOS DE  
CADEIRA DE RODAS: UM ENFOQUE PARA SAÚDE E INCLUSÃO SOCIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Cultural e Inclusão Social da Universidade Feevale, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Diversidade Cultural e Inclusão Social.

Banca Examinadora constituída por:

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Jacinta Sidegum Renner (Orientadora)  
Universidade Feevale

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Eliane Fátima Manfio (Co-Orientadora)  
Universidade Feevale

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>. Regina de Oliveira Heidrich  
Universidade Feevale

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Flávia Gomes Martinez  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)



## AGRADECIMENTOS

Há quatro anos iniciei minha trajetória como bolsista de iniciação científica no projeto, coordenado pela professora Jacinta S. Renner, que visa oportunizar melhores condições de vida para usuários de cadeiras de rodas. Através do projeto deixei de ver a deficiência como mera diferença, e enxerguei o quanto a sociedade ainda é indiferente às pessoas nesta condição. Como designer não posso resolver todos os problemas de acessibilidade, mas tenho consciência que posso fazer minha parte através da conscientização e desenvolvimento de produtos que contribuam para melhorar a vida das pessoas.

Inicialmente gostaria de agradecer a professora Jacinta Renner, pela confiança e por ter me recebido de braços abertos em seu projeto de pesquisa. Sou muito grata por tudo que me ensinou e continua me ensinando, sempre com alegria e alto astral contagiante. Obrigada por todo o apoio dado durante toda essa trajetória, desde a iniciação científica até o mestrado.

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), pelo apoio financeiro ao macroprojeto de pesquisa onde este estudo encontra-se inserido. Este apoio possibilitou a aquisição de equipamentos, otimizando a coleta de dados e oportunizando a divulgação dos resultados parciais em outras regiões do país.

À professora Eliane Manfio, pela paciência, apoio e ensinamentos sobre o método estatístico e sobre biomecânica, que foram fundamentais nesta pesquisa. Aos professores da banca examinadora, pelas importantes contribuições a esta pesquisa.

Agradeço de coração às amigas Bruna F., Bruna W. e Mikaela, bolsistas do macroprojeto de pesquisa, às quais não mediram esforços para me auxiliar na coleta de dados em campo. Foram dias cansativos, mas também de muito aprendizado, risadas e descontração.

Agradeço a todas as pessoas que aceitaram participar da coleta de dados, principalmente aos associados da LEME. Não tenho palavras para agradecer o apoio e disposição em participar e por verem nesta pesquisa a oportunidade de ajudar na saúde e bem estar de todos os usuários de cadeira de rodas. Agradeço também à diretoria da LEME e à Universidade Feevale por conceder os espaços para fazer as coletas, e aos funcionários pela receptividade e ajuda.

Por fim, mas não menos importante, agradeço a minha família que sempre me incentiva a buscar novos conhecimentos. Ao meu noivo, Christian, pelo apoio não somente na dissertação, mas principalmente emocional, seja nos dias de estresse ou de alegria.

Enfim, agradeço a Deus e a todas as pessoas que não citei, mas que de alguma forma foram muito importantes durante este período e nesta pesquisa.

## RESUMO

A cadeira de rodas promove autonomia e inclusão social para lesados medulares e demais pessoas com mobilidade reduzida. No entanto, a cadeira ainda apresenta condições que favorecem o desenvolvimento de úlceras de pressão, entre outros problemas de saúde. O objetivo geral deste estudo foi estabelecer parâmetros ergonômicos para usuários de cadeira de rodas com enfoque para o conforto postural, visando à promoção da saúde e inclusão social. A pesquisa é de natureza teórico-aplicada, de caráter descritivo e a abordagem do problema, é qualitativa e quantitativa. A amostra foi constituída por 64 sujeitos, divididos em: Grupo Cadeirantes, composto por 31 usuários de cadeira de rodas da Associação de Lesados Medulares do RS (LEME); e Grupo Controle, composto por 33 sujeitos selecionados na Universidade Feevale. Ambos os locais situam-se em Novo Hamburgo, RS. A análise dos dados qualitativos (entrevista semiestruturada, aplicada ao Grupo Cadeirantes, sobre fatores de conforto/desconforto na cadeira de rodas) ocorreu por categorização e triangulação. Os dados quantitativos (perfil, avaliação postural, avaliação de pressões e avaliação de conforto na cadeira experimental, aplicado a ambos os grupos) foram analisados através de tratamentos estatísticos no software SPSS-22.0, com significância de 0,05. Os resultados mostraram elevados índices de úlceras de pressão, em usuários de cadeira de rodas, que ocorrem em leitos de hospitais e em função do uso da cadeira de rodas. Os locais do corpo com maior índice de dor/desconforto, em decorrência da postura sentada na cadeira de rodas, compreendem a região torácica, lombar e pélvica, relacionados principalmente ao desconforto do assento e do encosto. Os testes na cadeira experimental mostraram diferenças significativas, entre os dois grupos, para os ângulos do tornozelo, joelho e quadril. Através do aumento dos ângulos de inclinação do encosto e apoio de pés, verificou-se aumento da área de contato e pressão sobre o encosto e redução da pressão sobre o assento, para ambos os grupos. Os picos de pressão sobre o assento foram mais elevados no Grupo Cadeirantes do que no Grupo Controle. Não se observaram diferenças significativas na redução do pico de pressão, com o aumento dos ângulos de inclinação do encosto e apoio de pés. Acredita-se que estes podem ser reduzidos através do uso de outros materiais que possam melhorar a distribuição de pressão. Por fim, destaca-se que a variação postural na posição sentada é um importante fator para o conforto e a saúde dos usuários de cadeira de rodas. Acredita-se que os parâmetros ergonômicos e posturais levantados neste estudo, poderão ser base para reprojeto de cadeiras de rodas, buscando melhorar o conforto, a saúde e inclusão social de seus usuários.

**Palavras-chave:** cadeira de rodas; úlceras de pressão; conforto; saúde; inclusão social.

## ABSTRACT

The wheelchair promotes autonomy and social inclusion for spinal cord injured and other people with reduced mobility. However, the chair still presents conditions that favor the development of pressure ulcers, among other health problems. The overall objective of this study was to establish ergonomic parameters for wheelchair users with a focus on postural comfort, aiming at health promotion and social inclusion. The research is theoretical-applied, of descriptive character and the approach of the problem, it is both qualitative and quantitative. The sample consisted of 64 people, divided into: Wheelchair Users Group, composed of 31 wheelchair users of the Association of Spinal Cord Injury of RS (LEME); and Control Group, composed of 33 people selected at Feevale University. Both locations are in Novo Hamburgo, RS. The analysis of the qualitative data (semi-structured interview, applied to the Wheelchair Group, on comfort factors/discomfort in the wheelchair) occurred by categorization and triangulation. The quantitative data (profile, postural evaluation, pressure evaluation and comfort evaluation in the experimental chair, applied to both groups) were analyzed through statistical treatments in SPSS-22.0 software, with a significance of 0.05. The results showed high indexes of pressure ulcers in wheelchair users, which occur in hospital beds and because of the use of the wheelchair. The spots of the body with the highest index of pain/discomfort, due to the sitting position in the wheelchair, comprise the thoracic, lumbar and pelvic regions, related mainly to the discomfort of the seat and the backrest. Tests in the experimental chair, showed significant differences between the two groups for the angles of the ankle, knee and hip. By increasing the angle of inclination of the backrest and footrest, there was an increase in contact area and pressure on the backrest and reduction of pressure on the seat for both groups. The pressure peaks on the seat were higher in the Wheelchair Users Group than in the Control Group. No significant differences were observed in the reduction of the pressure peak, with the increase of the inclination angles of the backrest and feet support. It's believed that these can be reduced through the use of other materials that can improve the pressure distribution. Finally, it is emphasized that the posture variation in the sitting position is an important factor for the comfort and health of wheelchair users. It is believed that the ergonomic and postural parameters raised in this study may be the basis for wheelchair redesigns, seeking the improvement of the comfort, health and social inclusion of its users.

**Keywords:** wheelchair; pressure ulcers; comfort; health; social inclusion.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classificações da cadeira de rodas .....	18
Figura 2 – Modelos de cadeiras de rodas com inclinação do encosto.....	19
Figura 3 – Transferência do peso do corpo para as superfícies .....	24
Figura 4 – Áreas propensas à formação de úlceras pressão na posição sentada .....	25
Figura 5 – Constructo do conforto na cadeira de rodas.....	28
Figura 6 – Mensurações do assento.....	31
Figura 7 – Influência da inclinação do suporte traseiro nas cargas da coluna lombar, em termos de pressão no terceiro disco lombar, durante a posição sentada suportada .....	34
Figura 8 – Ajuste do ângulo assento-encosto e do ângulo no espaço auxilia a apoiar a postura e proporcionar uma distribuição adequada de pressão .....	35
Figura 9 – Esquematização dos ângulos dos modelos de cadeira de rodas.....	35
Figura 10 – Vista frontal do prédio da LEME.....	40
Figura 11 – Ângulos de inclinação definidos para a medição.....	42
Figura 12 – Protótipo da cadeira experimental.....	42
Figura 13 – Dimensões para cadeira de rodas .....	43
Figura 14 – Dimensões para os pés .....	44
Figura 15 – Calços de espuma.....	44
Figura 16 – Diagrama de Corlett .....	45
Figura 17 – Pontos anatômicos marcados nos participantes .....	47
Figura 18 – Organização dos equipamentos para avaliação postural.....	48
Figura 19 – Equipamento para medição de pressões, CONFORMat (Tekscan).....	49
Figura 20 – Sensores usados para a análise de dados .....	50
Figura 21 – Balanças utilizadas durante a coleta de dados.....	51
Figura 22 – Termo-higrômetro Icel HT 7100.....	52

Figura 23 – Percentual de sujeitos conforme o fator causal para o uso de cadeira de rodas .....	53
Figura 24 – Vértex onde ocorreram os rompimentos da medula espinhal de acordo com o percentual de sujeitos.....	54
Figura 25 – Percentual de sujeitos de acordo com os locais que apresenta sensibilidade...	55
Figura 26 – Tempo que utiliza cadeira de rodas.....	56
Figura 27 – Esportes praticados pelos cadeirantes de acordo com o percentual de sujeitos .....	57
Figura 28 – Percentual de sujeitos de acordo com o local do corpo onde desenvolveu úlcera de pressão.....	59
Figura 29 – Percentual de sujeitos de acordo com a quantidade de úlceras de pressão (UPs).....	60
Figura 30 – Regiões do corpo com sintomas de dor/desconforto na cadeira de rodas.....	62
Figura 31 – Tempo relatado para início dos sintomas de dor na posição sentada .....	63
Figura 32 – Ranking dos itens de desconforto na cadeira de rodas.....	63
Figura 33 – Vista superior da cadeira de rodas com o encosto que cedeu após certo período de uso.....	67
Figura 34 – Almofada confeccionada para encosto da cadeira de rodas.....	68
Figura 35 – Área de contato em percentual para o encosto e assento nas diferentes inclinações de encosto e apoio de pés .....	73
Figura 36 – Pressão absoluta para o encosto e o assento nas diferentes inclinações da cadeira experimental.....	75
Figura 37 – Pico de pressão para o encosto e assento nas diferentes inclinações da cadeira experimental.....	76
Figura 38 – Pico de pressão de um dos participantes do Grupo Controle sobre o assento e encosto no ângulo de 100° da cadeira experimental.....	77
Figura 39 – Transferência da pressão absoluta do encosto nas diferentes inclinações da cadeira experimental.....	78

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Avaliação postural para os dois grupos nas diferentes inclinações da cadeira experimental .....	71
Tabela 2 – Área de contato no assento e encosto para os dois grupos nas diferentes inclinações da cadeira experimental .....	72
Tabela 3 – Pressões no assento e encosto para os dois grupos nas diferentes inclinações da cadeira experimental .....	74
Tabela 4 – Sensação subjetiva de conforto para os dois grupos nas diferentes inclinações da cadeira experimental .....	79

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	15
2.1	USUÁRIOS DE CADEIRAS DE RODAS.....	15
2.2	ANÁLISE DAS CADEIRAS DE RODAS DO MERCADO.....	17
2.3	CADEIRA DE RODAS = INCLUSÃO OU EXCLUSÃO SOCIAL? .....	19
<b>2.3.1</b>	<b>O estigma associado à cadeira de rodas</b> .....	19
<b>2.3.2</b>	<b>O conforto na cadeira de rodas como fator de promoção da inclusão social...</b>	21
2.4	A POSTURA SENTADA NA CADEIRA DE RODAS .....	23
<b>2.4.1</b>	<b>Postura sentada</b> .....	23
<b>2.4.2</b>	<b>Conforto/Desconforto</b> .....	27
2.5	CADEIRA DE RODAS E ERGONOMIA .....	29
<b>2.5.1</b>	<b>Ergonomia</b> .....	29
<b>2.5.2</b>	<b>Configuração da cadeira de rodas para promoção do conforto</b> .....	31
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	38
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	38
3.2	AMOSTRA DO ESTUDO .....	38
3.3	CAMPO DE ESTUDO .....	39
3.4	INSTRUMENTOS DE PESQUISA E APLICAÇÃO .....	41
<b>3.4.1</b>	<b>Entrevista semi-estruturada</b> .....	41
<b>3.4.2</b>	<b>Cadeira experimental</b> .....	41
<b>3.4.3</b>	<b>Diagrama de Corlett</b> .....	44
<b>3.4.4</b>	<b>Escala análogo visual</b> .....	45
<b>3.4.5</b>	<b>Software de Avaliação Postural (SAPO)</b> .....	46
<b>3.4.6</b>	<b>Equipamento de medição de pressões (CONFORMat)</b> .....	48
<b>3.4.7</b>	<b>Balanças</b> .....	50
<b>3.4.8</b>	<b>Termo-higrômetro</b> .....	51
3.5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS.....	52
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	53
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	53
<b>4.1.1</b>	<b>Perfil do Grupo Cadeirantes</b> .....	53

4.2	INCIDÊNCIA DE ÚLCERAS DE PRESSÃO EM CADEIRANTES.....	57
4.3	CONFORTO NA POSIÇÃO SENTADA EM CADEIRA DE RODAS .....	61
<b>4.3.1</b>	<b>Percepção dos usuários sobre conforto na cadeira de rodas .....</b>	<b>61</b>
4.3.1.1	<i>Assento/Almofada .....</i>	64
4.3.1.2	<i>Encosto .....</i>	67
4.4	AVALIAÇÃO DA POSTURA SENTADA EM DIFERENTES INCLINAÇÕES . .....	70
<b>4.4.1</b>	<b>Avaliação postural.....</b>	<b>70</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Avaliação da distribuição de pressões .....</b>	<b>72</b>
<b>4.4.3</b>	<b>Avaliação subjetiva do conforto .....</b>	<b>79</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>81</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>83</b>
	<b>APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....</b>	<b>91</b>
	<b>APÊNDICE B – Questionário para o Grupo Controle.....</b>	<b>93</b>
	<b>APÊNDICE C – Questionário para o Grupo Cadeirantes .....</b>	<b>95</b>
	<b>APÊNDICE D – Desenho técnico do assento, encosto e apoio de pés da cadeira experimental.....</b>	<b>100</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Em meio à diversidade de povos, etnias e grupos sociais estão pessoas com deficiência, numa incansável busca pela garantia de seus direitos e seu espaço na sociedade. Segundo o Relatório Mundial sobre Deficiência (OMS, 2012), no mundo, mais de um bilhão de pessoas vive com alguma deficiência. O Censo Demográfico de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontou a existência de 45,6 milhões de pessoas com alguma deficiência (visual, auditiva, motora, intelectual, entre outras), o que equivale a 23,9% da população brasileira (IBGE, 2010). Do total de pessoas que se declaram com alguma deficiência, muitas apresentam limitações motoras, geralmente oriundas de patologias neurológicas ou traumas medulares. O Censo de 2010 apontou mais de 13 milhões de brasileiros com alguma deficiência motora, ou seja, quase 7% da população (IBGE, 2010).

Para as pessoas com deficiências motoras e com mobilidade reduzida, ocasionadas por lesões medulares, a cadeira de rodas é fundamental na locomoção e como meio de auxílio na participação em inúmeras atividades, proporcionando maior independência em casa, no trabalho e na comunidade (CHAVES et al., 2004). Contudo, a cadeira de rodas é bastante associada à deficiência como símbolo de diferença e inferioridade. Nesse sentido, Goffman (2013) comenta que a sociedade estigmatiza as pessoas que apresentam uma deformidade, de acordo com o que ela preconiza com o modelo do ser ideal.

Apesar da representação social negativa da cadeira de rodas, ela contribui para a independência das pessoas com dificuldade de locomoção, possibilitando seu convívio em sociedade. A cadeira de rodas rompe com o limite de locomoção imposto pelo corpo que não consegue andar. Segundo Costa et al. (2010), a cadeira de rodas permite tamanha independência e liberdade que esta é considerada, para as pessoas com lesão medular, como sendo suas próprias pernas. Por ser essencial para a realização das atividades diárias e integração na vida em sociedade, estes usuários utilizam a cadeira de rodas durante várias horas e todos os dias, permanecendo a maior parte do tempo na posição sentada.

Porém, em termos estruturais, a maioria das cadeiras de rodas ainda é bastante deficiente quanto aos requisitos de conforto. Para Morse (1992), conforto é um estado de bem-estar, podendo ocorrer durante qualquer estágio do *continuum* saúde-doença, e pode ser temporal (por exemplo, alívio temporário da dor) e estado de alcance a longo prazo, tal como a obtenção de saúde. Para Iida e Guimarães (2016), conforto é uma sensação subjetiva pela ausência de pressão localizada sobre o corpo e, conforme os estudos de Brienza et al. (2010), o desconforto mecânico está associado ao surgimento de úlceras de pressão e, por este motivo,

os cadeirantes são o maior grupo de risco. A qualidade de vida de pessoas que passam muito tempo sentadas depende significativamente do conforto que elas experimentam nesta posição (KROEMER; GRANDJEAN, 2005; MORAES, 2009).

Conforme Abreu (2012), a maioria das pessoas permanece sentada assimetricamente, o que se torna um problema quando a postura é mantida por longos períodos. Huet e Moraes (2003) explicam que permanecer sentado por um período de 10 a 15 minutos, sem qualquer mudança postural, faz com que os capilares da pele sob as tuberosidades isquiáticas se fechem, ocorrendo um início de necrose na pele, seguida de uma sensação de queimação sob os ísquios e depois sobre os trocânteres. Ota (2008) afirma que uma pressão constante de 70 mmHg, durante um período de 2 horas, leva a morte tecidual. No caso de cadeirantes sem sensibilidade nessa região e que permanecem muito tempo na mesma posição, essa pressão tende a implicar na formação de úlceras de pressão. Dependendo do grau da lesão na pele, o tempo de cicatrização poderá ser elevado. Portanto, o cadeirante que costumeiramente tinha a cadeira de rodas como meio de deslocamento, é privado dessa condição e tende a ficar acamado, interferindo em sua autonomia, independência e vida social.

Além disso, Basso (2013) verificou que os cadeirantes encontram-se insatisfeitos com relação à postura imposta pela cadeira de rodas, ao conforto do encosto e às dores nas costas. Moraes e Pequini (2000) comentam que na postura sentada os músculos abdominais tendem a ficar mais relaxados e a coluna a se curvar, ocasionando sintomas de dor. Os autores ainda acrescentam que a postura sentada por longos períodos dificulta o funcionamento de órgãos internos, como os aparelhos digestivo e respiratório. Ainda, conforme Cury (1994), a permanência prolongada nesta postura reduz a circulação sanguínea nos membros inferiores podendo gerar edemas nos tornozelos e nos pés.

Cientes da importância do conforto na posição sentada em benefício à saúde, é essencial que a cadeira de rodas permita uma postura adequada. Conforme Basso (2013), o problema postural na cadeira de rodas é uma reivindicação de extrema relevância para a manutenção da saúde e qualidade de vida dos usuários. Considerando o desconforto na postura sentada, Greyer et al. (2003) atentam para a necessidade de pesquisas aprofundadas sobre controle postural, conforto, integridade tecidual e do transporte da cadeira de rodas.

Partindo desse contexto, o principal enfoque desta pesquisa foi avaliar o conforto e a variação postural na cadeira de rodas, a partir de diferentes angulações nas principais articulações. A pesquisa teve seu enfoque para os usuários com deficiência motora, enquanto meio para a promoção da saúde e inclusão social. Esta pesquisa está inserida no macroprojeto “Desenvolvimento de produtos e adaptações ergonômicas para cadeira de rodas”, inscrito no

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob registro 49410815.2.0000.5348. O projeto foi inscrito em 2014 no Programa Pesquisador Gaúcho, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), aprovado e contemplado com fomento para a realização da pesquisa. O macroprojeto conta com parcerias como a Associação de Lesados Medulares do Rio Grande do Sul (LEME), de Novo Hamburgo, e o Grupo Herval, de Dois Irmãos.

Destaca-se que desde 2011, o grupo de pesquisa em Design vem realizando estudos<sup>1</sup> em prol da melhoria das condições de vida dos usuários de cadeiras de rodas. O processo teve início com a pesquisa que identificou os parâmetros ergonômicos de conforto para usuários de cadeira de rodas levantados por Basso (2013). Nessa pesquisa, a postura imposta aos cadeirantes pelas condições da cadeira de rodas mereceu atenção devido ao alto nível de desconforto mencionado pelos usuários participantes da pesquisa, principalmente nas costas. Tem se observado que o projeto de uma almofada<sup>2</sup> a baixo custo para cadeira de rodas desenvolvida por Ferro (2014), que teve como objetivo a promoção de conforto e estabilidade para pessoas com deficiência, contribui para a redução das pressões sobre as tuberosidades isquiáticas. Contudo, nos estudos de Barth e Renner (2015) e Barth et al. (2016), observou-se que a posição do encosto e apoio de pés também influencia consideravelmente na pressão sobre o assento. Portanto, a partir desse contexto e do resultado de diversas pesquisas com o enfoque para os usuários de cadeira de rodas, propôs-se o seguinte problema de pesquisa: a partir da avaliação da postura sentada e da percepção de conforto dos usuários cadeirantes é possível estabelecer parâmetros ergonômicos e de conforto para usuários de cadeira de rodas?

O objetivo geral deste estudo foi estabelecer parâmetros ergonômicos para usuários de cadeira de rodas com enfoque no conforto postural, visando à promoção da saúde e inclusão social. Os objetivos específicos estiveram focados em observar a incidência de úlceras de pressões em usuários de cadeira de rodas; identificar os locais do corpo de maior índice de dor/desconforto em decorrência da postura sentada em cadeira de rodas; verificar os fatores de conforto/desconforto na posição sentada em cadeira de rodas; realizar avaliação postural do Grupo Cadeirantes e do Grupo Controle na posição sentada em diferentes ângulos de inclinação do encosto e apoio de pés; verificar a diferença de pressões entre o Grupo Cadeirantes e o Grupo Controle sobre o assento e encosto, em decorrência da inclinação do encosto e apoio de pés; e verificar os ângulos de inclinação do encosto e apoio de pés que promovem maior conforto na posição sentada.

---

<sup>1</sup> Almada (2012); Basso (2013); Ferro (2014); Barth e Renner (2015); Barth et al. (2016).

<sup>2</sup> A almofada desenvolvida por Ferro (2014) está em processo de validação e ainda não se encontra disponível no mercado para comercialização.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 USUÁRIOS DE CADEIRAS DE RODAS

Anualmente, dados estatísticos vêm apontando o aumento do número de pessoas que se declaram com mobilidade reduzida. Os resultados do último Censo Demográfico indicaram 13,26 milhões de pessoas com mobilidade reduzida, equivalente a 6,95% da população brasileira (IBGE, 2010). Ainda de acordo com estes dados, entre os jovens e adultos com até 65 anos, prevalecem cadeirantes do sexo masculino. Contudo, os números invertem-se com o aumento da idade, onde o número mulheres com mobilidade reduzida na faixa etária de 80 anos ou mais é maior que o dobro do número de homens. Assim, no Brasil, a média de pessoas, por sexo, que se declaram com deficiência motora é de 6,8% do sexo feminino, contra 4,5% do masculino (IBGE, 2010). Segundo as estatísticas levantadas com o Censo de 2010, 84% das pessoas que se declaram com deficiência motora vivem na zona urbana e 16%, na zona rural.

Há diferentes razões que podem levar a pessoa à necessidade de usar a cadeira de rodas, tais como, lesão medular, obesidade, perda de membros, paralisia cerebral, perda de equilíbrio e movimentos relacionados à idade, entre outros. Algumas pessoas utilizam a cadeira de rodas para atender necessidades temporárias de transporte, outras a utilizam continuamente para auxiliar nas exigências diárias de posicionamento e mobilidade (DUDGEON; DEITZ, 2013).

A lesão medular espinal vem sendo um dos principais motivos para o aumento do número de cadeirantes, o que requer o uso contínuo da cadeira de rodas por se tratar de lesão irreversível. No mundo, a cada milhão de pessoas, trinta a quarenta sofrem com lesão medular (CASALIS, 2003). Este autor estima que no Brasil, por ano, aproximadamente cinco a seis mil pessoas sofrem trauma na medula espinal. Segundo Rowland e Pedley (2002), a maior incidência de pessoas com tal comprometimento ocorre entre os 20 e 24 anos, e 65% têm menos de 35 anos de idade. Os autores ainda salientam que as principais causas de paraplegia<sup>3</sup> e tetraplegia<sup>4</sup> são os acidentes nas estradas, estabelecendo aproximadamente 48% de todos os

---

<sup>3</sup> Perda ou comprometimento da função sensorial e/ou motora em segmentos torácicos, lombares ou sacrais da medula espinal, resultando em comprometimento de estruturas do tronco, da pelve e dos membros inferiores (ASIA, 2000).

<sup>4</sup> Perda ou comprometimento da função sensorial e/ou motora nos segmentos cervicais da medula espinal resultando em comprometimento funcional dos membros superiores e tronco, pelve e membros inferiores (ASIA, 2000).

novos casos de lesão medular. Outras causas compreendem “quedas (21%), lesões em esportes [...] (13%), acidentes industriais (12%) e atos de violência como facadas e ferimentos por arma de fogo (16%)” (ROWLAND; PEDLEY, 2002, p. 362). No entanto, em estudos mais recentes como de França et al. (2011), verifica-se que, dependendo da região brasileira, os acidentes com armas de fogo são a principal razão da lesão medular espinhal, em consequência do aumento da violência e criminalidade.

Em termos de contextualização das limitações e de sua interferência na vida das pessoas, as ações de poder andar, correr, dançar, pular, são formas de expressão de liberdade e independência. No entanto, para os usuários de cadeira de rodas, estas são ações que, conforme a lesão, de uma hora para a outra são limitadas e condicionadas pelo seu próprio corpo. Desse modo, uma lesão medular espinhal pode ser o fator causal de uma profunda e radical mudança na vida das pessoas acometidas. Fuhrer et al. (1993) estimam que, após a lesão medular espinhal, aproximadamente 25% dos homens e 47% das mulheres apresentem sintomas de depressão. Dudgeon e Deitz (2013) acreditam que os sintomas de depressão estão relacionados à falta de participação social e ocupacional. Neste sentido, a cadeira de rodas é fundamental como meio de locomoção e, conseqüentemente, permite a participação das pessoas com deficiência motora na vida social.

Algumas pessoas com limitações motoras veem positivamente a aquisição de uma cadeira de rodas, principalmente como fator de maior independência e liberdade (DUDGEON; DEITZ, 2013). Já para outros, os primeiros contatos com a cadeira de rodas podem gerar tensão e causar medo devido à instabilidade da cadeira de rodas em movimento (LIANZA et al., 2001; DUDGEON; DEITZ, 2013). No caso dos lesados medulares, Costa et al. (2010) explicam que, antes de adquirir a habilidade de conduzir a cadeira de rodas de forma independente, o usuário sofre com as alterações da lesão, como a plegia dos músculos do tronco e membros inferiores, perda do controle do tronco na postura sentada e falta de equilíbrio.

Fatores socioeconômicos também influenciam na aquisição da cadeira de rodas. Conforme Bernardes et al. (2009), nos países em desenvolvimento as pessoas com deficiência vivem num contexto social diferente das que vivem em países desenvolvidos. Os autores comentam que, no Brasil, as taxas de desigualdade social são elevadas. Fecho et al. (2009) afirmam que, nessa situação, os sujeitos não têm muitos recursos disponíveis e, como estão inseridos numa cultura voltada para a produção, muitas vezes percebem-se como cidadãos incapazes e improdutivos.

Segundo dados oriundos do Censo 2010, a maior parcela das pessoas com deficiência motora recebe de  $\frac{1}{2}$  a 2 salários mínimos (IBGE, 2010), o que justifica a relevância do baixo custo para a aquisição de cadeiras de rodas. Bertoncetto e Gomes (2002) afirmam que, quando a pessoa com deficiência física pertence a uma família pobre, há dificuldade de adquirir um produto moderno e de melhor qualidade. Os autores destacam a realidade brasileira, onde a pessoa com deficiência física que é pobre consegue uma cadeira de rodas barata, normalmente doada, ou fica sem o produto.

Portanto, o fator socioeconômico, onde a maioria dos cadeirantes é de classe média baixa, dificulta a aquisição de uma boa cadeira de rodas. As cadeiras de rodas mais econômicas ou aquelas que são doadas geralmente não apresentam grandes níveis de conforto, o que vem a ser prejudicial à saúde dos usuários, comprometendo a qualidade de vida e inserção na sociedade.

## 2.2. ANÁLISE DAS CADEIRAS DE RODAS DO MERCADO

No decorrer dos anos foram surgindo diversas marcas e modelos de cadeiras de rodas, desde as mais simples, às mais avançadas em termos tecnológicos. Segundo Hunt et al. (2004), as cadeiras de rodas são projetadas para atender necessidades específicas de seus usuários e por isso apresentam características diferentes, podendo variar em material, forma, peso, durabilidade e custo.

Teixeira et al. (2003) classificam as cadeiras de rodas de acordo com a propulsão - manuais ou motorizadas. Conforme os autores, os modelos manuais dividem-se em: cadeira de rodas padrão, indicada para usuários capazes de manejá-la de forma independente; cadeira de rodas reclinável, para usuários com déficit de controle de tronco e cervical; cadeira de rodas esportiva, que melhora o desempenho de atletas e que apresenta características de acordo com a modalidade esportiva; cadeira de rodas higiênica, para a realização de higiene pessoal; e cadeira de rodas manual *stand-up*, com propulsão manual que permite a posição ortostática. Já as cadeiras de rodas ou os triciclos motorizados são mais adquiridos por pessoas que não têm capacidade física de manejar uma cadeira de rodas manual. Na Figura 1 estão agrupados alguns modelos representando as diferentes classificações de cadeiras de rodas.

**Figura 1 – Classificações da cadeira de rodas.**



(A) Modelo manual de estrutura rígida; (B) Modelo manual de estrutura dobrável; (C) Modelo motorizado; (D) Modelo esportivo; (E) Modelo para higiene e banho; (F) Modelo praia.

Fonte: elaborado pela autora

Ao fazer uma busca pelos modelos de cadeiras de rodas disponíveis nos principais *sites*<sup>5</sup> brasileiros de busca de produtos na internet, foram encontradas vinte marcas do produto. Comparando os preços de cadeiras de rodas manuais e motorizadas, observa-se que o custo da maioria das cadeiras de rodas manuais varia de R\$ 300,00 até R\$ 2.000,00, mas pode chegar até 9.000,00 dependendo da marca e do modelo. Já, a maioria das cadeiras de rodas motorizadas custa entre R\$ 4.000,00 e R\$11.000,00, sendo que algumas, de maior valor agregado, podem chegar à R\$ 20.000,00. O custo justifica a maior quantidade e variedade de modelos manuais em comparação aos modelos motorizados encontrados nos *sites* pesquisados (manuais - de 77 a 170 modelos; motorizadas - de 21 a 47 modelos).

O material utilizado na composição da estrutura da cadeira de rodas também influencia no custo do produto. O mercado dispõe de cadeiras de rodas fabricadas em aço, alumínio ou fibra de carbono. Além disso, na estrutura das cadeiras de rodas manuais é possível optar pela dobrável ou rígida.

Os tamanhos de assento das cadeiras de rodas variam de 30 cm a 50 cm, sendo que algumas apresentam tamanho diferenciado para obesos (66 cm). Quanto à presença de um dispositivo de inclinação do encosto, apenas três marcas apresentaram este diferencial, sendo

<sup>5</sup> Buscapé - [www.buscape.com.br](http://www.buscape.com.br); Compare Preços - [www.compareprecos.com.br](http://www.compareprecos.com.br); Zoom - [www.zoom.com.br](http://www.zoom.com.br)

sete modelos de cadeiras de rodas manuais, duas motorizadas e uma de banho. Estes modelos reclináveis geralmente são voltados para as pessoas sem controle de tronco, pois a maioria apresenta assento e encosto anatômico para adequação postural. Na Figura 2 estão agrupados alguns modelos reclináveis.

**Figura 2 – Modelos de cadeiras de rodas com inclinação do encosto.**



Fonte: elaborado pela autora

Muitas cadeiras de escritório, poltronas para sala de estar e banco de automóveis apresentam regulagem de encosto a fim de promover maior conforto ao usuário. Levando em consideração o baixo número de cadeiras de rodas com regulagens de inclinação do encosto, a maioria das cadeiras de rodas comercializadas no mercado brasileiro aparenta não promover o devido conforto às pessoas com deficiência.

## 2.3 CADEIRA DE RODAS = INCLUSÃO OU EXCLUSÃO SOCIAL?

### 2.3.1 O estigma associado à cadeira de rodas

Dada a importância atribuída ao corpo perfeito em nossa sociedade contemporânea, a cadeira de rodas evidencia a diferença do sujeito com deficiência em relação às outras pessoas. Le Breton (2011) comenta que numerosas sociedades não distinguem a pessoa do seu



corpo, ou seja, a existência do homem é corporal. Estas concepções estão relacionadas "ao avanço do individualismo enquanto estrutura social, à emergência de um pensamento racional positivo e laico sobre a natureza, ao recuo progressivo das tradições populares locais, e ligadas ainda à história da medicina", encarnando um saber oficial sobre o corpo (LE BRETON, 2011, p. 9). O autor conclui que o corpo é o signo do indivíduo, representando a distinção perante as demais pessoas, e complementa que, um "corpo libertado" é aquele de aspecto jovem, belo e fisicamente impecável.

Atingir o corpo fisicamente perfeito é difícil, mesmo assim, é impressionante o aumento da procura por cirurgias e tratamentos estéticos em busca do padrão de corpo ideal. Neste caso, como permanecem aquelas pessoas cuja diferença não poderá ser resolvida através de mero tratamento estético? Aquelas pessoas cujas intervenções cirúrgicas não poderão fazê-las caminhar novamente? Segundo Le Breton (2011), a pessoa com deficiência não estabelece necessariamente uma ruptura com a simbólica corporal, podendo continuar a se sentir "normal", mas sofrendo olhares sobre ele ou do incômodo que provoca. Fontes (2009) argumenta que, todo corpo que não se perfila a esse projeto médico e cultural tende a ser considerado um corpo dissonante, inválido quando comparado com a lógica do vigor e boa forma física, despertando reações de estranhamento e até mesmo repulsa. A autora deixa claro que na cultura contemporânea, o que não é desejável quase sempre é assustador. Le Breton (2011) ainda comenta que o corpo só adquire sentido com o olhar cultural das pessoas. Assim, segundo o autor, em nossas sociedades ocidentais não é dada ênfase à deficiência, mas sim ao deficiente como se fosse à sua essência de sujeito ser deficiente, em vez de ser visto como tendo uma deficiência. É a pessoa reduzida ao estado do seu corpo, deduzido da forma como seu corpo se apresenta socialmente.

Le Breton (2011) esclarece que, a fonte de todos os preconceitos está na impossibilidade de nos identificarmos fisicamente com a diferença e esta diferença transforma-se no estigma. O estigma é reforçado quando a deficiência é evidenciada pela presença de um equipamento como a cadeira de rodas. Costa et al. (2010) corroboram que a cadeira de rodas é associada ao símbolo de deficiência. Nas placas de sinalização, geralmente a pessoa com qualquer tipo de deficiência é representada pela estilização de uma pessoa na cadeira de rodas. Novaes (2009) concorda que a sociedade ocidental atribuiu este sentido à cadeira de rodas, transmitindo um sentimento negativo a pessoa que necessite utilizar esta tecnologia assistiva e fazendo com que, muitas vezes, não aceite o uso do produto.

Costa et al. (2010) explanam que, em virtude do uso da cadeira de rodas, a sociedade associa os usuários que apresentam apenas déficits motores devido à lesão medular, a

indivíduos com disfunções mentais. Além disso, os autores afirmam que ela passa a ser um estigma também relacionado à dependência funcional, ao preconceito e à inutilidade do ser humano, ressaltando que a condição de deficiência quando associada à cadeira de rodas, evidencia a diferença entre o perfeito e o imperfeito, aumentando excessivamente a diferença aos olhos da sociedade. Goffman (2013) acredita que a manipulação do estigma é um atributo da sociedade, ocorrendo sempre que houver normas de identidade, e dessa forma, fazendo com que o indivíduo estigmatizado sinta-se inseguro em relação à maneira como as pessoas ditas "normais" o identificarão e o receberão. Devido à atribuição desses significados à cadeira de rodas pela sociedade, Novaes (2009) acredita que esta seja, senão a maior, a mais temida das diferenças.

O estigma associado à cadeira de rodas influencia profundamente nas relações sociais da pessoa com deficiência motora. Fecho et al. (2009) argumentam que o indivíduo é julgado como inabilitado para aceitação social plena segundo as normas e regras sociais, voltando-se a atenção somente para as características “impuras”, indesejadas e inadequadas. De acordo com o Modelo Social da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2003), os conceitos de doença, deficiência e incapacidade estão desvinculados, fazendo com que a sociedade imponha as restrições de participação da pessoa com deficiência.

A discriminação contra as pessoas com deficiência ainda ocorre com frequência, causando constrangimentos. Oliver (1990) afirma que todos os deficientes experimentam a deficiência como uma restrição social, seja devido a ambientes inacessíveis, noções questionáveis de inteligência e competência social, ou a atitudes públicas hostis das pessoas que não têm lesões visíveis, entre outros. Costa et al. (2010) comentam que isto pode trazer sentimentos de baixa estima, dificuldade nos relacionamentos afetivos e sociais e prejudicar a qualidade de vida dos deficientes físicos.

Entende-se que esta visão negativa relacionada à cadeira de rodas permanece ligada ao plano da corporeidade, ao padrão de beleza que não compreende o uso de um equipamento como sinônimo de beleza. Contudo, a cadeira de rodas é fundamental na vida das pessoas com dificuldade de locomoção, pois oportuniza melhores condições de vida, autonomia e independência, contribuindo para a sua inclusão na sociedade.

### **2.3.2 O conforto na cadeira de rodas como fator de promoção da inclusão social**

Antes de fazer a relação da cadeira de rodas com inclusão social é necessário compreender o significado de inclusão. Na opinião de Sasaki (2011), a inclusão é um processo de mudança do sistema social para acolher toda a diversidade humana, podendo ocorrer através da adaptação do espaço físico ou da atitude humana. Para Ross (1998), existem sete princípios para a inclusão: celebração das diferenças sem preconceitos; direito de decidir e tomar decisões; valorização da diversidade; direito de contribuir; promoção do aprendizado cooperativo; promoção da solidariedade humana; valorização da cidadania e da qualidade de vida. Conforme Sasaki (1999, p. 41), "a inclusão está conceituada como o processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade".

Tilley (2005) afirma que todas as pessoas com deficiência devem ser atendidas em igualdade de produtos, serviços, privilégios, vantagens e acomodações. Martins (2008) reflete que, todas as pessoas, sejam elas deficientes ou não, teriam a acessibilidade garantida se todos os produtos e ambientes fossem planejados corretamente e, portanto, não precisariam ser tratadas como um caso de necessidade especial. Neste contexto, é importante mencionar o Design Universal, que vem contribuir para que todos os produtos, ambientes e meios de comunicação, sejam concebidos para a grande maioria dos usuários (STORY et al., 1998). Projetar produtos e ambientes para que todos possam usar é uma forma de promover a inclusão social.

Contudo, em termos de acessibilidade, ainda há muito a modificar para atender todas as pessoas. Os cadeirantes são um público que carece principalmente de ambientes acessíveis. Renner et al. (2015) acreditam que a inclusão social é viabilizada pela acessibilidade integral, onde toda pessoa com deficiência ou não tenha liberdade de ir e vir, com ambientes acessíveis em todos os espaços. Segundo Chaves et al. (2004), a cadeira de rodas é, provavelmente, a tecnologia de mobilidade mais importante e, também, o dispositivo que mais encontra barreiras durante seu uso.

Para Dudgeon e Deitz (2013), a mobilidade é fundamental na vida diária, pois facilita a participação no ambiente domiciliar, de trabalho e comunitário. Neste sentido, a cadeira de rodas é um produto que vem auxiliando muitas pessoas com desafios de mobilidade. Essa tecnologia assistiva permite convívio social às pessoas com deficiência, pois caso contrário, passariam grande parte de suas vidas reclusas em seus domicílios.

Para as pessoas com deficiência física, principalmente aos lesados medulares, a cadeira de rodas passa a ser considerada suas pernas. Costa et al. (2010) definem a cadeira de

rodas como a extensão do corpo modificado pela lesão, devolvendo a locomoção, a autonomia em inúmeras atividades e a dignidade, tão essencial à vida humana. A cadeira de rodas passa a fazer parte do corpo da pessoa. De acordo com Garanhani et al. (2007), para o cadeirante, não estar sentado na cadeira de rodas promove a sensação de perdas corporais, diferente da sensação de integralidade corporal quando sentado nela.

Portanto, pensando a inclusão como um processo de acolhimento da diversidade humana, é possível afirmar que a cadeira de rodas é um produto fundamental para a inclusão das pessoas com deficiência e mobilidade reduzida na vida em sociedade. Caso não houvesse esta tecnologia assistiva, este público estaria limitado ao ambiente domiciliar ou a ajuda e compaixão de amigos e familiares para o acesso a outros locais.

## 2.4 A POSTURA SENTADA NA CADEIRA DE RODAS

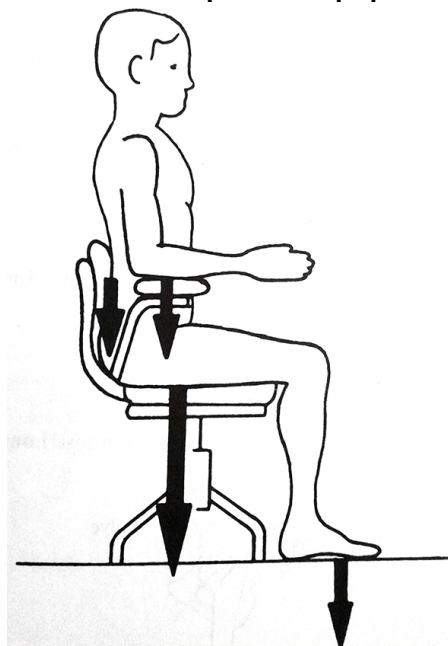
### 2.4.1 Postura sentada

Diariamente adotamos várias posições (deitada, em pé, sentada, semi-sentada, agachada, ajoelhada, entre outras variações). Por postura entende-se uma determinada posição de sustentação do corpo no espaço, cujas partes corporais têm relação direta com a linha do centro de gravidade (TACHDJIAN, 2001; KISNER; COLBY, 1998).

Dentre as posturas mais adotadas está a posição sentada. Todas as pessoas, seja em casa ou no trabalho, em algum momento do dia adotam a postura sentada. Nesta posição o corpo permanece apoiado em superfícies como assento, encosto, braços da cadeira, entre outros (DUL; WEERMEESTER, 2004).

Para manter a postura sentada, segundo Iida e Guimarães (2016), o corpo requer atividade muscular do dorso e do ventre, além de 3 a 10% de maior consumo de energia em relação à posição horizontal. Nesta postura, todo o peso da cabeça e do tronco é transferido para o assento, aumentando a pressão sobre a região das nádegas, ou mais especificamente sobre as tuberosidades isquiáticas (também chamadas de ísquios) (MORAES; PEQUINI, 2000; CHAFFIN et al., 2001; IIDA; GUIMARÃES, 2016). Na Figura 3 é possível observar essa transferência do peso do corpo sobre a cadeira.

**Figura 3 – Transferência do peso do corpo para as superfícies.**



Fonte: Chaffin et al. (2001, p. 355)

Conforme Iida e Guimarães (2016), as tuberosidades isquiáticas são constituídas por dois ossos arredondados semelhantes a uma pirâmide invertida quando vistos de perfil, distam 7 a 12 cm entre si, e são recobertos de uma fina camada de tecido muscular e uma pele grossa permitindo sofrer grandes pressões. No caso dos cadeirantes, a maioria deles passa longos períodos na posição sentada, sem recorrente alívio da pressão sobre os ísquios. Dealey (2008) comenta que a mobilidade reduzida é um fator de risco para o desenvolvimento de úlceras de pressão, afetando a capacidade de aliviar a pressão. Conforme Linder-Ganz et al. (2007), cerca de 80% dos usuários de cadeira de rodas já tiveram úlceras de pressão geralmente na região do cóccix e nas tuberosidades isquiáticas, e 8% destes chegaram a desenvolver uma sepsis (infecção por bactéria).

Com relação à prevalência e fatores que causam as úlceras de pressão, Costa et al. (2005) realizaram um estudo na Divisão de Cirurgia Plástica e Instituto de Ortopedia e Traumatologia Hospital das Clínicas FMUSP com 45 pacientes, com idade média de 34,47 anos, sendo a maioria homens, em uma proporção de 4:1. A maior parte da amostra (77,7%) era de paraplégicos, cuja lesão decorreu de armas de fogo. Os participantes da pesquisa apresentaram o total de 77 úlceras de pressão, onde “32,47% das úlceras tiveram sua localização em região sacral, 32,47% trocantérica e 15,58% isquiáticas” (COSTA et al., 2005, p. 124). A Figura 4 ilustra os pontos de maior incidência de úlceras de pressão.

**Figura 4 – Áreas propensas à formação de úlceras de pressão na posição sentada.**

- Paciente sentado ( como no caso dos paraplégicos):

- tuberosidades isquiáticas;
- região sacro-coccígena;
- região poplíteia;
- região plantar.



Fonte: Baptista (2010, p. 38)

Para Rodrigues et al. (2008), a lesão tecidual por pressão se caracteriza por uma necrose tissular numa área onde a pele é comprimida entre o osso e uma superfície dura. Os autores afirmam que a necrose tissular ocorre quando a pressão na pele é maior que a pressão capilar normal (32 mmHg/arteríolas e 12 mmHg/vênulas) num período de tempo. Corroborando com estes dados, Ota (2008) acrescenta que pressões acima de 32 mmHg aumentam a pressão intersticial, comprometendo a oxigenação e a microcirculação. Kochhann et al. (2004) afirmam que, nos indivíduos com lesão medular, os picos de pressão na região isquiática são maiores, devido às alterações de sensibilidade, motoras e vasomotoras, o que modifica o tônus muscular e tecidual na região glútea.

Em razão da postura sentada, Huet e Moraes (2003) explicam que, após 30 minutos na mesma posição, ocorrem as seguintes mudanças fisiológicas: a pressão da gravidade inibe a circulação e o corpo tenta manter os vasos sanguíneos abertos diminuindo a espessura do tecido em torno dos vasos; aumenta a concentração de ácido láctico nos músculos locais; o tecido subcutâneo sofre com o aumento de água; é formada uma almofada líquida sob as tuberosidades isquiáticas; e ocorre liberação da prostaglandina E2, devido ao dano causado pelo atrito, diminuindo a velocidade dos reflexos e contribuindo para a depressão e fadiga.

As causas da formação de úlceras de pressão envolvem fatores intrínsecos e extrínsecos não somente de cadeirantes, como também de pessoas acamadas. Segundo Blanes et al. (2004), os fatores extrínsecos compreendem a pressão, o cisalhamento, a fricção e a umidade; e os intrínsecos estão relacionados com a idade, o estado nutricional, a perfusão tecidual, o uso de determinados medicamentos, as doenças crônicas como diabetes *mellitus* e doenças cardiovasculares. Nos fatores extrínsecos é necessário citar também o calor, que, conforme Moraes (2009), faz com que o ritmo metabólico local aumente, acentuando a falta de oxigênio e nutrientes causada pela isquemia. A elevação de um grau na temperatura da

pele significa um acréscimo de 10% na demanda metabólica do tecido (FISHER et al., 1978; STEWART et al., 1980). Stewart et al. (1980) comentam que a umidade decorrente da transpiração ou incontinência aumentam as chances de desenvolvimento de úlcera por compressão ou fricção. Moraes (2009) ainda alerta que as lesões teciduais também podem decorrer de disfunção neuromotora, restrição física excessiva, comprometimento musculoesquelético e/ou diminuição do nível de atividade e da motivação para se movimentar.

Geralmente são usadas almofadas para prevenir as úlceras de pressão. Contudo, Dicianno et al. (2008) comentam que até mesmo as melhores almofadas de alívio de pressão são insuficientes para evitar as úlceras de pressão em pessoas que passam a maior parte do tempo sentadas, sem mudar de posição. Dentre os fatores já expostos, os autores atentam também para o posicionamento em superfícies anatômicas como outro fator para o desenvolvimento de úlceras de pressão. Assentos anatômicos são aqueles cujo formato é ajustado à anatomia do usuário, ou seja, a espuma é moldada conforme a antropometria do usuário (SILVA, 2011). Iida e Guimarães (2016) não recomendam assentos anatômicos, em que as nádegas se "encaixam", pois acabam limitando os movimentos. Segundo Lueder (2003), uma postura confortável é adquirida através de mudanças periódicas de posição, realizadas de forma involuntária e inconsciente. Iida e Guimarães (2016) também alertam para assentos mal projetados, pois podem provocar estrangulamento da circulação sanguínea nas coxas e pernas.

Além da formação de úlceras de pressão, permanecer por muito tempo na postura sentada pode comprometer a função respiratória e afetar o funcionamento global dos sistemas neurológico e musculoesquelético, agravada quando adotada uma postura inadequada, comprometendo ainda mais a saúde, a funcionalidade e o bem-estar (ERGSTRÖM, 2002; COOPER et al., 2006). Ainda é possível citar como problemas decorrentes da má postura na cadeira de rodas, os desvios na coluna vertebral, a sensação de fadiga, desconforto e dor devido ao uso da cadeira e à permanência na mesma posição (ERGSTRÖM, 2002; COOPER et al., 2006). Na postura sentada sem o dorso apoiado, a pressão interna do disco intervertebral aumenta 35% se comparada à postura em pé, gerando alterações nas estruturas musculoesqueléticas da coluna lombar (COURY, 1994; CHAFFIN et al., 2001).

A má postura na cadeira de rodas é decorrente tanto da longa permanência na posição sentada, quanto pela própria doença ou lesão do indivíduo (AMSTERDAM, 1999; ERGSTRÖM, 2002). Segundo Mendola et al. (2009), os cadeirantes que apresentam diminuição ou ausência de controle de tronco têm comprometimento de equilíbrio e

estabilidade para a manutenção da postura sentada. Hastings et al. (2003) comentam que as pessoas com lesão medular, que tem a musculatura do tronco paralisada, assumem posição de sentar "C", onde a pélvis é deslocada para frente, ocorre flexão total da espinha e grande extensão cervical.

Deste modo, a postura sentada quando mantida por longos períodos e aliada ao mau posicionamento do corpo, são prejudiciais à saúde. Fatores internos e externos comprometem a saúde nesta posição, tornando-se um sério problema para as pessoas com lesão medular, as quais não apresentam sensibilidade para perceber o desconforto na cadeira de rodas.

#### **2.4.2 Conforto/Desconforto**

Ao discutir o conforto na cadeira de rodas, é necessário entender o significado e o conceito de conforto. Na opinião de Lueder (1983), o conforto é um estado de prazer, bem-estar, tranquilidade e contentamento, que pode ser de ordem física ou mental. O conforto é subjetivo, pois depende da percepção da pessoa que está vivendo a situação (LUEDER, 1983; SANDERS; MCCORMICK, 1993). A definição mais adotada para conforto é "a ausência de desconforto", pois é mais viável quantificar o desconforto do que o conforto (LUEDER, 2003).

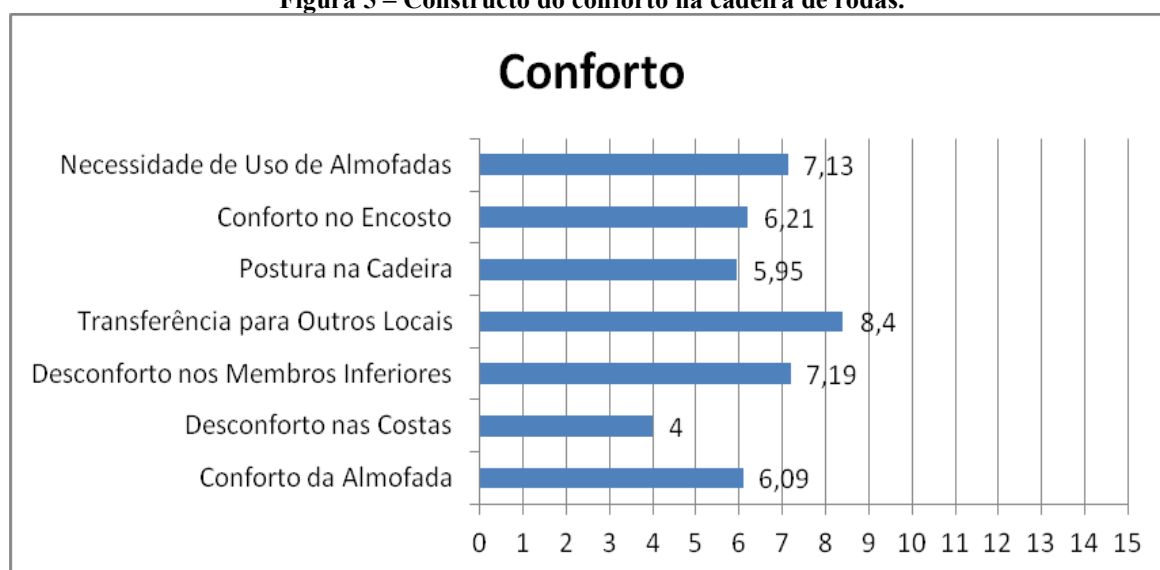
Neste sentido, é quase impossível falar de conforto sem tomar como base o desconforto. Conforme Shen e Parsons (1997, p. 442), "desconforto é uma sensação genérica e subjetiva que surge quando a homeostase fisiológica, o bem-estar psicológico, ou ambos são negativamente afetados". Segundo Linden (2002), alguns autores adotam o eixo desconforto-conforto para a avaliação, enquanto outros defendem que não existe relação linear entre diminuição de desconforto e o aumento de conforto. Para o autor, o conforto é como um estado de bem-estar associado à ausência de fatores de desconforto. Zhang et al. (1996) acreditam que conforto e desconforto são duas dimensões distintas: o conforto seria decorrente da sensação de bem-estar ligada a aspectos subjetivos; já o desconforto estaria relacionado com questões de natureza biomecânica. Na percepção do nível de conforto ou desconforto, os autores acreditam que quando fatores de desconforto estão presentes, os fatores de conforto se tornam secundários. Iida e Guimarães (2016) creem que seja mais fácil falar em ausência de desconforto do que em conforto, pois este pode ser rastreado com o usuário preenchendo mapas corporais das zonas de desconforto. Os autores comentam que



cada pessoa se adapta melhor a um tipo de assento e a percepção de conforto deste é influenciada por preferências pessoais e até pela aparência estética do produto.

Na pesquisa realizada por Basso (2013), os usuários encontram-se bastante insatisfeitos com relação ao conforto na cadeira de rodas. Esta pesquisa foi realizada com 31 usuários de cadeiras de rodas da Associação dos Lesados Medulares do Rio Grande do Sul (LEME). Destes, 26 cadeirantes são paraplégicos. No estudo, Basso (2013) obteve os níveis de conforto através de uma linha análoga visual de 15 cm para cada questão analisada. Nesta linha, os participantes puderam marcar com um "x" o nível de satisfação para cada um dos tópicos, onde "0" é insatisfeito e "15", satisfeito. Os locais das marcações nas linhas foram medidos com régua e, em seguida, realizada a média aritmética. A questão que mais apresentou insatisfação pelos participantes foi o "Desconforto nas Costas" (média 4), seguida da "Postura na Cadeira" (média 5,95), "Conforto na Almofada" (6,09) e "Conforto no Encosto" (média 6,21). A Figura 5 mostra o nível de conforto em cadeira de rodas apresentado por Basso (2013).

**Figura 5 – Constructo do conforto na cadeira de rodas.**



Fonte: Basso (2013, p. 36)

Assim, a postura na cadeira de rodas é um sério problema, uma vez que os lesados medulares e demais pessoas com mobilidade reduzida dependem dela no seu cotidiano. May et al. (2004) comentam que a falta de ajustes e o acolchoamento limitado do assento e do encosto das cadeiras de rodas dobráveis podem não ser suficientes para promover conforto e função adequados a todos os usuários. Para Vergara e Page (2002), um simples desconforto na região lombar provoca uma diminuição do conforto geral, de modo que a dor lombar

parece ser a mais importante para a relação entre conforto e desconforto na posição sentada. Conforme Ding et al. (2008), a sensação de desconforto pode acarretar sérias consequências, incluindo abandono da cadeira de rodas, insatisfação e comprometimento funcional das atividades diárias.

Engström (2002) acredita que um assento considerado inicialmente confortável em termos de maciez e conformação anatômica, após algum tempo começará a causar incômodo. O autor afirma que até mesmo o assento mais confortável não será capaz de evitar o desconforto após um longo período sentado. Vergara e Page (2002) atribuem grande parte deste desconforto à exigência do esforço muscular para manter a lordose, ou seja, para manter a curvatura natural da coluna.

Coggrave e Rose (2003) comentam que o conforto pode ser alcançado pela adoção de uma postura adequada, pela mobilidade, viabilidade tecidual e pela boa funcionalidade. Corroborando com estes autores, Dudgeon e Deitz (2013) afirmam que um dispositivo de adequação para a postura sentada promove bom alinhamento, conforto, manutenção fisiológica e proteção de tecidos corporais, aumentando a possibilidade de visão e desempenho dos membros superiores, e melhorando ainda a aparência estética e a aceitação social.

Segundo Iida e Guimarães (2016), as avaliações de conforto podem ser iniciadas após 5 minutos no assento e não variam muito com relação às avaliações de longa duração, de 2 a 3 horas. Stracker (1999) discute que, para a avaliação de desconforto, devem ser investigados aspectos como a intensidade, a qualidade, a localização e o padrão temporal. Já para a avaliação subjetiva da intensidade de desconforto, o autor sugere o uso de escalas verbais, visuais análogas, numéricas e gráficas.

## 2.5 CADEIRA DE RODAS E ERGONOMIA

### 2.5.1 Ergonomia

Uma cadeira de rodas adequada e confortável é importante para a saúde do usuário. Assim, a ergonomia é grande aliada no projeto de design da cadeira de rodas. Ergonomia deriva do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (normas). Conforme a Norma Regulamentadora (NR) 17, “a ergonomia visa estabelecer parâmetros que permitam adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o

máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente” (BRASÍLIA, 2002, p. 12). A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) traz a seguinte definição de ergonomia:

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas. (ABERGO, 2014).

A *Internacional Ergonomics Association* (IEA) divide a ergonomia em três campos: a ergonomia física aborda as características anatômicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas do homem em relação à sua atividade física; a ergonomia cognitiva visa os processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e respostas motoras, com relação às interações entre pessoas e componentes de um sistema; e a ergonomia organizacional trata da otimização dos sistemas sócio-técnicos, incluindo sua estrutura organizacional, regras e processos (FALZON, 2007). Para Guimarães (2002), a ergonomia apresenta três enfoques: o ser humano, através de suas características físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais; a máquina, por meio de equipamentos, ferramentas, mobiliário e instalações; e o ambiente, pelos efeitos da temperatura, ruído, vibração, iluminação e aerodispersóides.

Iida e Guimarães (2016) classificam as intervenções em quatro categorias: ergonomia de concepção, ocorrendo durante a concepção do produto, máquina, ambiente ou sistema; ergonomia de correção, aplicada para resolver problemas existentes, como segurança, fadiga excessiva, doenças do trabalhador ou na quantidade e qualidade da produção; ergonomia de conscientização que capacita trabalhadores para identificar e corrigir problemas encontrados no seu dia a dia; e ergonomia de participação, onde o próprio usuário é envolvido na solução de problemas ergonômicos do ambiente de trabalho.

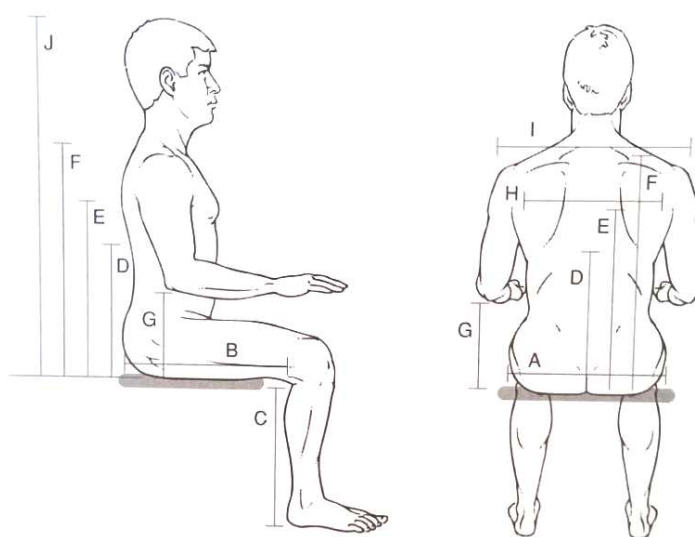
Na abordagem ergonômica da acessibilidade, segundo Prado et al. (2010, p.77), "as atividades rotineiras são avaliadas de forma técnica, considerando limites de alcance e esforço, e melhores posicionamentos". Moraes (2009) expõe que a ergonomia é uma das disciplinas mais empenhadas em melhorar as condições na posição sentada. Uma das constantes preocupações no campo da ergonomia é a busca por ferramentas e métodos de avaliação e seleção de assentos (WERNER et al., 2003). Para propor parâmetros projetuais para sistemas de assento devem ser consideradas as interações entre o corpo humano e superfícies de suporte, distribuição de pressão, cisalhamento, tensão, deformação, atrito, temperatura e umidade (MORAES, 2009).

A partir do exposto, a ergonomia se mostra fundamental neste estudo, não somente em função da questão da postura sentada prolongada, mas também pela metodologia a ser aplicada na avaliação. Neste contexto, Iida e Guimarães (2016) expõem que grande parte dos conhecimentos em ergonomia é oriunda de universidades e institutos de pesquisa. Os autores enfatizam que cabe às pessoas pertencentes a estas instituições interessarem-se e engajarem-se no estabelecimento e divulgação de parâmetros que servirão como base para o projeto de produtos, ambientes ou serviços. Assim, a avaliação da postura na cadeira de rodas gerará conhecimentos e parâmetros ergonômicos não unicamente para a cadeira de rodas, mas extensiva a qualquer produto que promova a postura sentada.

### 2.5.2 Configuração da cadeira de rodas para promoção do conforto

Assim como sapatos e roupas, as cadeiras de rodas também apresentam diferentes tamanhos. Antes de adquirir uma cadeira de rodas, o usuário é orientado sobre qual modelo e tamanho optar. Dudgeon e Deitz (2013, p. 500) comentam que as "determinações apropriadas de tamanho da estrutura, assento, apoios de pernas e apoio de braços de uma cadeira de rodas são baseadas em mensurações tipicamente realizadas com usuários em uma posição sentada ideal". Na Figura 6 estão representadas as principais medidas coletadas para a escolha da cadeira de rodas.

**Figura 6 – Mensurações do assento.**



(A) largura do quadril e coxa; (B) comprimento da coxa; (C) comprimento da perna; (D) altura das costas até embaixo da escápula; (E) altura das costas até a porção média da escápula; (F) altura das costas até a porção superior do ombro; (G) altura do cotovelo e antebraços; (H) largura do tórax; (I) largura do ombro; (J) altura do assento. Obs.: de B a G, todas as mensurações são realizadas tanto do lado direito quanto do esquerdo.

Fonte: Dudgeon e Deitz (2013, p. 500)

A largura do assento é determinada pelo ponto mais largo ao longo dos quadris e das coxas, acrescentando-se 5 cm (2 polegadas) para deixar um espaço livre de cada lado (DUDGEON; DEITZ, 2013). Os autores acreditam que as cadeiras de rodas devem ser tão estreitas quanto possível enquanto permitem conforto, fácil reposicionamento, necessidade de vestir-se e transferências, principalmente para usuários de cadeiras de rodas manuais, pois facilitarão a propulsão pelos aros e a manobra. Já "a altura do assento é baseada no posicionamento do indivíduo de modo que os apoios tenham pelo menos um espaço de 5 cm (2 polegadas) do chão" (DUDGEON; DEITZ, 2013, p. 500). Os autores atentam que a utilização de almofadas afeta esta mensuração elevando a altura do assento.

A profundidade do assento, por sua vez é mensurada pela distância da parte posterior das nádegas sob a coxa até a fossa poplíteia de cada joelho, subtraindo-se 5 cm (2 polegadas) da mensuração (DUDGEON; DEITZ, 2013). Os autores afirmam que isso permite o máximo possível de peso através da coxa sem que a borda dianteira do assento pressione o dorso do joelho.

Para o encosto são mensuradas a altura e largura das costas (DUDGEON; DEITZ, 2013):

O terapeuta geralmente realiza três mensurações da superfície do assento para cima (1) até a região lombar média sob a escápula, (2) até a porção média da escápula ou axila, e (3) até o ponto mais alto do ombro. A altura das costas é afetada pelas almofadas do assento, o que deveria ser considerado nas decisões sobre tamanho. A altura do encosto da cadeira é baseada na necessidade de estabilidade postural e liberdade de movimento dos braços para propulsão ou outras funções. Para aqueles que utilizam exclusivamente a autopropulsão, uma altura de 2-5 cm (1-2 polegadas) do encosto da cadeira sob a borda da escápula pode ser preferível. Para atividades esportivas, a altura ideal do encosto pode ser ainda mais baixa. Por outro lado, para usuários de cadeiras de rodas motorizadas, as alturas do encosto até a porção média da escápula ou até o alto do ombro podem ser necessárias para permitir a utilização de suportes posturais para a porção superior do tronco e da cabeça. A largura do tórax e do ombro deveria ser mensurada nos casos de deformidade para determinar as necessidades de espaço para suportes laterais de tronco ou outros dispositivos de posicionamento de tronco. Alterações do encosto suspenso padrão podem ser necessárias para melhorar a postura do tronco com a utilização de um encosto suspenso regulável ou flexível, encostos com curvatura, ou suportes laterais para o tranco adicionais. (DUDGEON; DEITZ, 2013, p. 500).

A altura para o assento e apoio para as pernas, conforme Dudgeon e Deitz (2013), é determinada com os joelhos e tornozelos do indivíduo posicionados em cerca de 90°, para então medir a partir da porção inferior da coxa distal até o calcanhar do sapato ou calçado normalmente utilizado pelo indivíduo. Os autores comentam que, geralmente, o apoio de pernas das cadeiras de rodas apresenta vários centímetros de ajustes.

É evidente que o tamanho de cadeira de rodas adequado para o corpo auxilia no conforto, mas este é apenas um dos fatores. Outro fator que precisa ser considerado é o posicionamento do corpo na cadeira de rodas. De acordo com Burns e Macdonald (1999), o posicionamento adequado na cadeira de rodas melhora a postura sentada, favorecendo a respiração, nutrição e fluxo sanguíneo, prevenindo dores e melhorando a sociabilidade.

Neste sentido, Dudgeon e Deitz (2013) expõem que dispositivos de adequação postural sentada favorecem a postura, o conforto, a manutenção fisiológica e proteção de tecidos corporais, o aumento da possibilidade de visão e função dos membros superiores, melhora a aparência estética e aceitação social. Conforme Rio e Pires (1999), o design de uma cadeira de rodas precisa favorecer a melhor postura sentada por longos períodos. Os autores atentam que a cadeira de rodas deve ainda permitir a adoção de uma postura secundária por curtos períodos, promovendo assim o descanso dos segmentos musculoesqueléticos que sustentam a postura principal.

Para a promoção de uma postura adequada é fundamental observar a correta acomodação da pelve<sup>6</sup> sobre o assento da cadeira de rodas. Kangas (2005) ressalta a importância da pélvis no estabelecimento de uma postura adequada, pois este é o principal ponto de apoio com a superfície de suporte (assento) e, portanto, a base de referência sobre qual a posição e os movimentos dos outros segmentos do corpo são situados. Para o bom posicionamento pélvico, a posição sentada deve favorecer curvas vertebrais semelhantes à da posição em pé, as quais influenciam na função dos membros superiores, no alinhamento visual e nas atividades fisiológicas como respiração, digestão e circulação (MORAES, 2009). Segundo Teixeira et al. (2003), a pélvis deve estar centralizada, nivelada e em posição neutra.

Com relação aos ângulos de inclinação do encosto, assento e apoio de pés da cadeira de rodas para permitir maior conforto ao usuário, os estudos realizados até o momento têm mostrado distintas opiniões. Engström (2002) comenta que a postura sentada normalmente prescrita como sendo ideal é a "90-90", ou seja, o ângulo do tronco com as coxas é de 90°, bem como o ângulo de flexão dos joelhos. Esta é considerada uma posição adequada em termos ergonômicos em locais de trabalho como escritórios e escolas, mas a maioria das pessoas sente nessa posição apenas por curtos momentos, enfatiza o autor.

Neste contexto, Kroemer e Grandjean (2005) comentam que a recomendação de manter a postura ereta do tronco na posição sentada para manter as curvas fisiológicas da coluna vertebral conflita com a opinião de outros autores, como de Iida e Guimarães (2016),

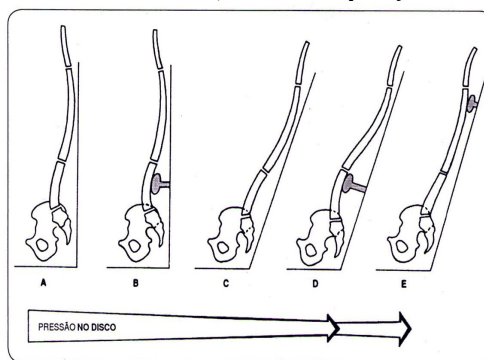
---

<sup>6</sup> Pelve é denominada a cavidade óssea da bacia, formada pelos dois ossos do quadril, sacro e cóccix.

que afirmam que uma posição sentada ligeiramente à frente ou reclinada é menos fatigante, pois minimiza os esforços musculares e aumenta o conforto. Kroemer e Grandjean (2005) acreditam que ocorrem melhores condições de redução das pressões dos discos intervertebrais e atividades musculares quando a inclinação do encosto em relação ao assento está entre  $110^\circ$  e  $120^\circ$  em relação à horizontal. Os autores justificam que a inclinação do encosto permite uma significativa transferência da parte superior do corpo para o apoio, reduzindo os esforços da musculatura da coluna e nos discos intervertebrais. Estes ângulos, contudo, divergem dos estudos de Teixeira et al. (2003), os quais afirmam que, para o alinhamento corporal na postura sentada, o ângulo do quadril pode variar entre  $90^\circ$  e  $100^\circ$ , os joelhos entre  $90^\circ$  e  $105^\circ$  e os tornozelos em  $90^\circ$ . Segundo eles, estas medidas melhoram a distribuição do peso e oferecem maior estabilidade.

Andersson et al. (1974 apud NORDIN; FRANKEL, 2008) realizaram um estudo para verificar a influência da inclinação do encosto do suporte lombar em relação às cargas exercidas no terceiro disco lombar da coluna. Os autores fizeram cinco testes, como ilustra a Figura 7.

**Figura 7 – Influência da inclinação do suporte traseiro nas cargas da coluna lombar, em termos de pressão no terceiro disco lombar, durante a posição sentada suportada.**



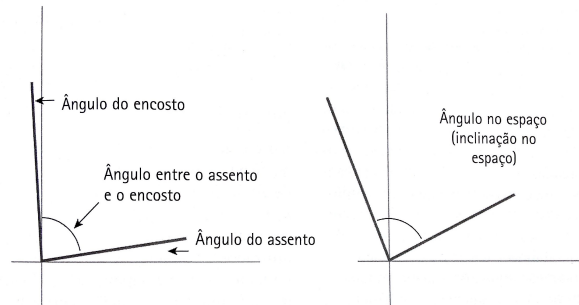
Fonte: adaptado de Andersson et al. (1974) por Nordin e Frankel (2008, p. 237)

Nestes testes, Andersson et al. (1974 apud NORDIN; FRANKEL, 2008) observaram que, com o encosto em  $90^\circ$  (A e B), a pressão no disco é menor quando há um suporte lombar. Com uma inclinação de  $100^\circ$  do encosto, tanto com suporte lombar, quanto sem, reduz a pressão no disco (C e D); já com um suporte na região torácica, o corpo é empurrado para adiante movendo a coluna lombar em direção à cifose e aumentando a pressão sobre o disco.

É importante observar que, nos estudos citados anteriormente, o assento é plano, ou seja, sem inclinação. Segundo Dudgeon e Deitz (2013, p. 491), o "controle postural é

influenciado pelas superfícies de contato do assento e do encosto e pelas regulagens de orientação do ângulo entre o assento e encosto e do ângulo no espaço", conforme Figura 8.

**Figura 8 – Ajuste do ângulo assento-encosto e do ângulo no espaço auxilia a apoiar a postura e proporcionar uma distribuição adequada de pressão.**



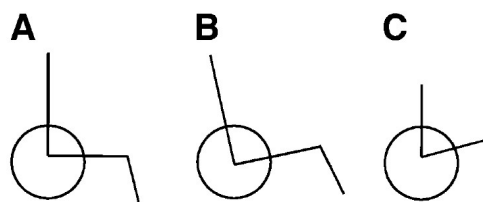
Fonte: Dudgeon e Deitz (2013, p. 491)

Nordin e Frankel (2008) afirmam que a inclinação adicional do encosto deve ser acompanhada do mesmo aumento na inclinação do assento. Dudgeon e Deitz (2013) citam três características de posição do assento mais utilizadas:

A primeira é uma posição sentada com posições de quadril, joelho e tornozelo em  $90^\circ$ . A segunda é uma ligeira inclinação anterior para a pélvis para distribuir o peso pelas nádegas e coxas e, para alguns indivíduos, inibir respostas reflexas anormais. A terceira é um ângulo assento-encosto de  $95^\circ$  com uma reclinção de  $3^\circ$ - $5^\circ$  do ângulo no espaço. As ferramentas que fixam o assento modular e os componentes do encosto à estrutura são geralmente utilizados para ajustar essas posições. (DUDGEON; DEITZ, 2013, p. 488).

Nos estudos de Hastings et al. (2003), foram comparados dois modelos de cadeira de rodas *standart* - ambas com o ângulo do encosto e assento em  $90^\circ$ , porém uma com o assento paralelo ao chão e a outra com uma inclinação  $3,6^\circ$  - e uma cadeira de rodas teste com o encosto perpendicular ao chão e assento com inclinação positiva de  $14^\circ$  (Figura 9). É relevante mencionar que, neste estudo, os autores regularam o apoio de pés na mesma inclinação dos assentos.

**Figura 9 – Esquemática dos ângulos dos modelos de cadeira de rodas.**



(A e B) Cadeiras de rodas *standart* com o ângulo do encosto e assento fixo em  $90^\circ$ ; (B) apresenta inclinação de  $3,6^\circ$ ; (C) cadeira de rodas teste com encosto perpendicular ao chão e assento com inclinação de  $14^\circ$ .

Fonte: Hastings et al. (2003, p. 529)



Os testes realizados por Hastings et al. (2003) mostraram que a inclinação positiva de 14° do assento e altura relativamente baixa do encosto (encontrando as costelas inferiores) promoveu melhor alinhamento postural comparado às cadeiras de rodas modelo *standart*. Além disso, segundo os autores, a inclinação do assento da cadeira teste criou um espaço para o sacro posterior e ajudou a manter os ísquios na parte de trás do assento, pois impede a pélvis de se mover e escorregar para frente. Porém, os autores acreditam que a inclinação do assento pode dificultar a transferência do usuário de maneira independente. Os autores ainda sugerem que sejam realizadas pesquisas para determinar o efeito dessa configuração de cadeira de rodas no desenvolvimento de úlceras de pressão.

Quanto à altura do encosto, pode-se verificar, pelos estudos de Hastings et al. (2003), que uma altura mais baixa favoreceu o alinhamento corporal. Corroborando com estes resultados, Cooper (1998) afirma que a altura do encosto deve ser suficientemente baixa para não empurrar as escápulas anteriormente, e alta o bastante para proporcionar apoio adequado para a região lombar. Salienta-se que, neste caso, os encostos mais baixos são adequados para usuários de cadeira de rodas que tenham controle de tronco, pois facilitam os movimentos dos membros superiores ao dar propulsão a cadeira de rodas. Contudo, Nordin e Frankel (2008) alertam que um suporte muito baixo para as costas não fornece estabilidade para o tronco.

Iida e Guimarães (2016) indicam encostos de forma côncava, pois os de forma plana e feitos com material rígido são desconfortáveis, entrando em contato direto com os ossos da coluna vertebral. Segundo os autores, é necessário que tenha um espaço vazio de 15 a 20 cm entre o assento e o encosto, devido à protuberância da região das nádegas. Eles ainda sugerem que o encosto tenha entre 35 e 50 cm de altura acima do assento e que seja móvel, permitindo que a pessoa se recline para trás, aliviando periodicamente a fadiga.

Mesmo que haja uma postura ideal que promova mais conforto, autores – como Dicianno et al. (2008) e Moraes (2009) – observam que sistemas estáticos de assentos podem restringir uma variedade de posturas. É preferível que a cadeira de rodas permita variações temporárias de posturas, redistribuindo o peso do usuário e oferecendo maior conforto, alívio de pontos de pressão, variação do tônus muscular e, ainda, facilitando atividades funcionais dos membros superiores e cabeça (MORAES, 2009). Dudgeon e Deitz (2013) comentam que propulsores de cadeiras de rodas que permitem inclinações laterais ou anteriores, podem auxiliar nas necessidades de alívio de pressão a cada 15-30 minutos. No estudo de Barth et al. (2016) referente ao conforto do encosto na cadeira de rodas, os participantes usuários de cadeira de rodas trouxeram como sugestão promover a inclinação do encosto com a finalidade de torná-la mais confortável e poder variar a postura.

A configuração da superfície do encosto e assento também deve ser levada em consideração para melhorar o conforto. Dudgeon e Deitz (2013) afirmam que estas superfícies podem ser planas, pré-contornadas ou customizadas.

O plano único ou as superfícies planas são apropriados apenas para aqueles que necessitam de pouco ou nenhum suporte postural e para aqueles que podem facilmente se reposicionar para manter o equilíbrio e o conforto. Os modelos contornados são utilizados para proporcionar contato adicional para suporte postural e distribuição de pressão. O contorno customizado é geralmente necessário para indivíduos que necessitam de acomodação para deformidade da pélvis ou coluna vertebral, aqueles com tônus muscular anormal, e aqueles que apresentam desconforto devido à falta de apoio na coluna lombar. (DUDGEON; DEITZ, 2013, p. 491-492).

Conforme Iida e Guimarães (2016), o assento deve permitir frequente mudança postural, para aliviar as pressões sobre os discos vertebrais e as tensões dos músculos dorsais de sustentação, reduzindo-se a fadiga. Assim, os autores não recomendam assentos anatômicos por limitarem a mudança de postura.

Gefen et al. (2008) acreditam que o reposicionamento no assento, ou seja, a frequente mudança de posição tem mais chance de impedir problemas do que a busca de uma solução ideal para a melhor redistribuição de pressão. Moraes (2009) conclui que para manter a postura sentada por longos períodos é necessário alternar continuamente um conjunto de posições naturais e saudáveis. Portanto, isso requer uma cadeira que permita ao usuário adotar essa faixa de posturas dinamicamente (LUEDER, 2003), através de recursos de reposicionamento como *tilt*<sup>7</sup> e reclinção do assento (DING et al., 2008).

Apesar da discordância de opiniões entre autores, compreende-se que não existe uma postura ideal que possa ser confortável durante longos períodos. Huet e Moraes (2003) afirmam que, não importa o quão confortável seja, todo o assento torna-se desconfortável após um longo período de tempo sentado. Assim, os desconfortos decorrentes da pressão sobre o assento da cadeira de rodas devem ser minimizados com a regulação do encosto e apoio de pés, visando redistribuir a pressão através das diferentes angulações de inclinação.

---

<sup>7</sup> O *tilt* em cadeira de rodas consiste em variar a orientação do sistema de suporte do assento no plano sagital, porém, mantendo do ângulo entre assento e encosto, bem como entre assento e suporte de pernas (WAUGH, 2013).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa é de natureza teórico-aplicada, que por meio de coleta bibliográfica e pesquisa de campo gerou conhecimentos para aplicação prática na solução do problema. Quanto à tipologia, a pesquisa é de caráter descritivo. A pesquisa descritiva procura conhecer e interpretar, classificar, explicar, registrar e descrever os fatos que ocorrem (MORAES; MONT'ALVÃO, 2010; PRODANOV; FREITAS, 2013). Com relação aos procedimentos técnicos, é uma pesquisa experimental. Segundo Prodanov e Freitas (2013), na pesquisa experimental selecionam-se as variáveis e as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto, ou seja, são refeitas as condições de um fato a ser estudado, para poder observá-lo com controle. Para isto, de acordo com os autores, utiliza-se um local apropriado, aparelhos e instrumentos de precisão.

A abordagem do problema foi realizada sob o paradigma qualitativo e quantitativo. A pesquisa quantitativa, conforme Prodanov e Freitas (2013), é tudo que pode ser quantificável, ou seja, transformar as informações em números a fim de classificá-las e analisá-las. O método qualitativo, por sua vez, procura entender o contexto em que algum fenômeno ocorre, permitindo a observação de vários elementos em um pequeno grupo (VÍCTORA et al., 2000). De acordo com Minayo et al. (2005), as pesquisas com aproximações quantitativas e qualitativas são linguagens complementares onde, na realidade a ser avaliada, existem processos que podem ser explicados em sua magnitude e compreendidos em sua intensidade.

#### 3.2 AMOSTRA DO ESTUDO

Participaram deste estudo 64 sujeitos divididos em dois grupos: Grupo Cadeirantes - composto por 31 cadeirantes de ambos os sexos, com média de idade de 39,2 (11,6) anos e média de massa corporal de 69,7 (18,0) Kg; Grupo Controle - composto por 33 sujeitos de ambos os sexos, com média de idade de 25,3 (6,1) anos e massa corporal de 69,5 (17,5) Kg.

A amostra, em ambos os grupos, é caracterizada como não probabilística por conveniência. Segundo Prodanov e Freitas (2013), a seleção da amostra por conveniência tem menor rigor estatístico, onde o pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso para representar o universo. No Grupo Cadeirantes, participaram voluntários associados à LEME,

e no Grupo Controle, participaram voluntários vinculados à Universidade Feevale, ambos os locais na cidade de Novo Hamburgo, RS.

Antes do início da pesquisa, foi entregue a cada participante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), para que estes tivessem ciência da sua contribuição na pesquisa, dos procedimentos para a coleta de dados, bem como, para a permissão de uso das informações coletadas. Salienta-se que o TCLE encontra-se aprovado pelo CEP do macroprojeto de pesquisa “Desenvolvimento de produtos e adaptações para a cadeira de rodas”, sob número 49410815.2.0000.5348.

Os critérios de inclusão deste estudo foram: Grupo Cadeirantes - cadeirantes com capacidade de se locomover com cadeira de rodas manual, de ambos os sexos e assinatura do TCLE; Grupo Controle - sujeitos sem alterações neuromusculares, na faixa etária de 18 a 59 anos, de ambos os sexos e assinatura do TCLE.

Os critérios de exclusão foram: Grupo Cadeirantes - cadeirantes com alterações neurológicas e sem capacidade de responder à comando verbal, cadeirantes sem controle de membros superior e cabeça; Grupo Controle - sujeitos com idade inferior a 18 anos e superior a 59 anos e com alterações neuromusculares.

A amostra deste estudo foi definida com base em Fontelles et al. (2010), que destacam que, quando na literatura não são encontrados estudos semelhantes, deve-se definir uma amostra de pelo menos 31 sujeitos para realizar estudo piloto sobre o tema da pesquisa e considerar o comportamento desse subgrupo como a estimativa populacional.

### 3.3 CAMPO DE ESTUDO

A coleta de dados foi realizada em dois diferentes espaços. As coletas com o Grupo Controle ocorreram na Universidade Feevale, em sala reservada (consultório) na Clínica de Quiropraxia e, com o Grupo Cadeirantes, na Associação de Lesados Medulares do Rio Grande do Sul (LEME), também em sala reservada, ambos situados na cidade de Novo Hamburgo, RS.

A LEME é uma associação civil filantrópica, sem fins lucrativos, que presta assistência às pessoas com deficiência medular e deficiência física. A Associação foi fundada em final de 2002 por um grupo de lesados medulares. A entidade promove ações de difusão e desenvolvimento da assistência social, reabilitação e integração na vida social e no mercado

de trabalho às pessoas com deficiência. Além disso, promove também atividades científicas, educacionais, culturais e recreativas aos seus associados.

Atualmente a LEME conta com 330 pessoas com deficiência cadastradas, provenientes de aproximadamente 30 municípios do RS. Atende também pessoas com mobilidade reduzida e/ou cadeirantes acometidos com disfunções diversas e não somente lesados medulares. Conta com profissionais nas áreas de fisioterapia, psicologia, assistência social, assessoria jurídica, além de voluntários que ministram oficinas de pintura e, recentemente, um profissional para a prática de boxe. Além disso, também apresentam diversos equipamentos de musculação, pedal e para permanecer na posição em pé.

Desde sua fundação, a LEME permanece situada na Rua Saldanha Marino, número 291, bairro Rio Branco, de Novo Hamburgo. Na Figura 10 é possível visualizar a fachada da Associação.

**Figura 10 – Vista frontal do prédio da LEME.**



Fonte: a autora

Em virtude do macroprojeto de pesquisa ter a LEME como parceira e tendo em vista outros estudos já realizados no local pela pesquisadora, a entrada no campo e a relação com os usuários cadeirantes que participaram do estudo foi facilitada. Os participantes se mostraram bastante receptivos e dispostos a participar da pesquisa. Alguns associados que manifestaram interesse em participar, não se encaixavam no perfil inicialmente delimitado para a amostra. Por este motivo, e pela dificuldade de conseguir somente usuários cadeirantes paraplégicos para o estudo, os critérios de inclusão do Grupo Cadeirantes acabaram sendo flexibilizados, passando a abranger na amostra usuários de cadeiras de rodas manuais.

Observa-se que em termos de interação entre pesquisador/pesquisado, a pesquisadora coletou dados em turnos e dias integrais, estando presencialmente na Associação em vários dias e períodos, o que oportunizou momentos de confraternização com os cadeirantes em muitas conversas e contatos informais, nos quais os usuários de cadeiras de rodas tiveram oportunidade de compartilhar as histórias de suas vidas, o que foi de extrema relevância para os detalhes e resultados da pesquisa.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA E APLICAÇÃO

#### 3.4.1 Entrevista semi-estruturada

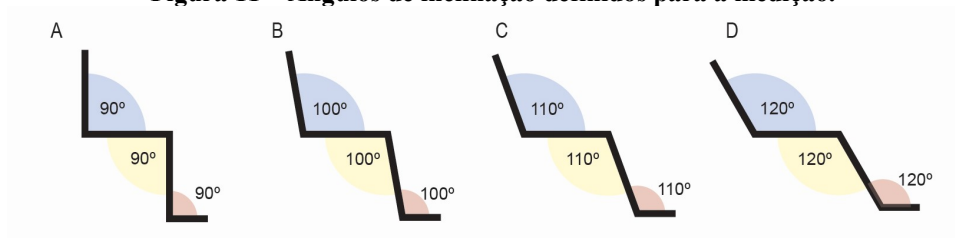
A coleta de dados qualitativos com os usuários de cadeira de rodas foi realizada a partir de uma entrevista semi-estruturada, com um roteiro preestabelecido, buscando identificar o perfil físico e de saúde, os fatores de conforto/desconforto na posição sentada na cadeira de rodas, bem como, os requisitos para uma cadeira de rodas "ideal". Segundo Minayo et al. (2005, p. 91), a entrevista semi-estruturada combina perguntas abertas e fechadas onde "o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada". De acordo com Moraes e Mont'Alvão (2010), a entrevista é uma técnica onde o pesquisador coloca-se frente a frente do investigado fazendo-lhe perguntas a respeito de um tema específico, constituindo-se um diálogo assimétrico onde uma das partes busca informação e a outra é a fonte. Destaca-se que a entrevista foi realizada logo após o participante assinar o TCLE. Questionou-se ainda, aos participantes do Grupo Cadeirantes, se a entrevista poderia ser gravada, os quais aceitaram.

Ressalta-se que, para o Grupo Controle, aplicou-se apenas um questionário para identificar o perfil físico dos mesmos. Os questionários aplicados ao Grupo Controle e ao Grupo Cadeirantes podem ser visualizados, respectivamente, nos Apêndices B e C.

#### 3.4.2 Cadeira experimental

Para avaliar as pressões dos participantes sobre o assento e encosto em decorrência da inclinação do encosto e apoio de pés, foi fabricada uma cadeira experimental com sistemas de ajuste que permite regular as inclinações de encosto e apoio de pés, conforme a Figura 11.

**Figura 11 – Ângulos de inclinação definidos para a medição.**



Fonte: elaborado pela autora

A cadeira experimental apresenta a variação de inclinação do encosto e apoio de pés nos ângulos de 90°, 100°, 110° e 120°. Apesar de autores – como Nordin e Frankel (2008) e Dudgeon e Deitz (2013) – destacarem a importância de uma leve inclinação do assento que acompanhe a inclinação do encosto, outros - como Andersson et al. (1974 apud NORDIN; FRANKEL, 2008), Kroemer e Grandjean (2005) e Teixeira et al. (2003) – realizaram estudos de inclinação do encosto sem medir inclinação de assento. Para este estudo, o assento é paralelo ao chão, pois um dos objetivos da pesquisa é observar a influência da inclinação do encosto e apoio de pés na pressão sobre as tuberosidades isquiáticas e nas costas. A Figura 12 mostra a cadeira experimental após ter sido produzida pela empresa Herval, que é parceira do macroprojeto de pesquisa.

**Figura 12 – Protótipo da cadeira experimental.**



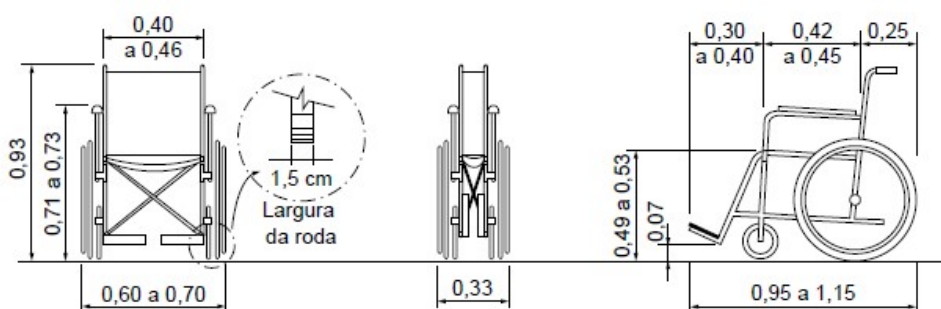
Fonte: a autora

A cadeira experimental é composta de uma almofada de espuma de densidade 50 Kg/cm<sup>3</sup>, que é a densidade mínima para assentos recomendada pela Nota Técnica 060/2001 do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2001). Essa foi a única referência encontrada para densidade de espumas em cadeiras. O tecido para revestimento do estofado da cadeira é

100% PVC. As dimensões projetadas para a cadeira experimental podem ser conferidas no Apêndice D.

Para definir a largura do assento e encosto da cadeira experimental, teve-se como base a medida máxima para a largura do encosto e assento das cadeiras de rodas sugeridas pela NBR 9050 (ABNT, 2015), que é de 46 cm, conforme ilustra a Figura 13.

**Figura 13 – Dimensões para cadeira de rodas.**



Fonte: ABNT (2015, p. 8)

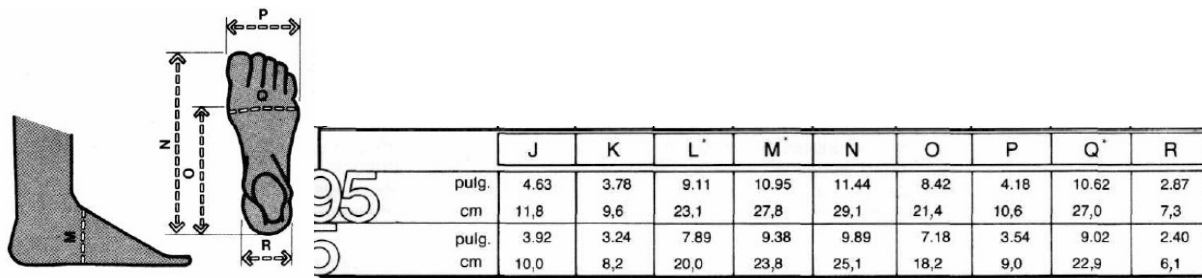
A altura do encosto (41,5 cm) e a profundidade do assento (43,5 cm) foram baseadas na média entre as medidas mínimas e máximas recomendadas pela NBR 9050 (ABNT, 2015). Durante a confecção da cadeira experimental, optou-se em aumentar a profundidade do assento para que, conforme o comprimento das coxas, a regulagem ocorresse através do deslocamento do assento (Figura 12) e não através da estrutura do apoio de pés (Apêndice D).

Para definir a variação de altura do encosto, consultou-se Panero e Zelnik (2011), onde a altura das costas, tanto para homens quanto para mulheres, pode chegar a 63,5 cm de altura para o percentil 95. Sendo assim, definiu-se uma variação de 15 cm na altura do encosto, para que este possa ser adaptado ao percentil de cada participante da pesquisa, conforme desenho técnico do Apêndice D. Salienta-se que o encosto da cadeira foi projetado para ser inteiro, semelhante ao assento, cujo ajuste de altura ocorreria na vertical (deslocaria para cima ou para baixo). No entanto, por equívoco, no momento da montagem o encosto foi dividido para ser ajustado através da inserção de blocos de espuma de diferentes alturas. A fim de facilitar os procedimentos de coleta, o encosto foi utilizado somente em sua altura máxima (76 cm).

A largura do apoio de pés é a mesma largura definida para o assento e encosto (46 cm). Para a profundidade (20 cm) foi calculada a média entre os percentis 5 e 95 para a medida “O” ilustrada na Figura 14.



**Figura 14 – Dimensões para os pés.**



Fonte: Panero e Zelnik (2011)

As medidas para a regulagem da altura do apoio de pés foram baseadas em Panero e Zelnik (2011), definindo-se uma variação de 14 cm, com base na medida para o percentil 95 masculino (49 cm) e para o percentil 5 feminino (35,6 cm).

Dependendo da estatura dos participantes, no apoio de pés foi necessário inserir um calço. Como a estrutura de ferro que constitui a cadeira não pode comportar o ajuste para a altura mínima projetada, a diferença foi compensada com blocos de espuma de densidade 50 Kg/cm<sup>3</sup> e 2 cm de espessura, como ilustra a Figura 15.

**Figura 15 – Calços de espuma.**

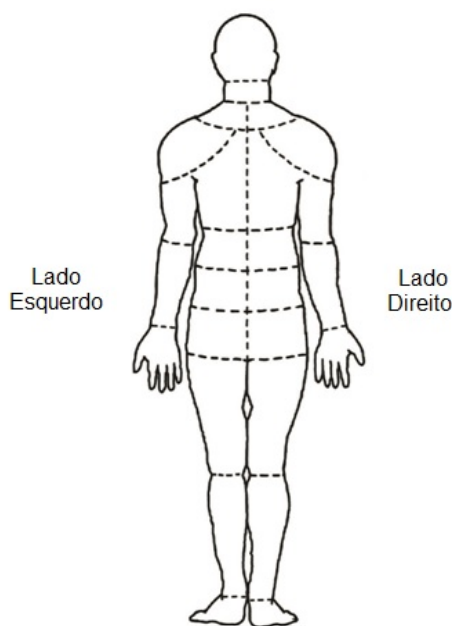


Fonte: a autora

### 3.4.3 Diagrama de Corlett

Utilizou-se o Diagrama de Corlett para identificar os locais do corpo que os participantes do Grupo Cadeirantes apresentam sensibilidade e que sentem dor/desconforto na postura sentada em cadeira de rodas (Figura 16).

**Figura 16 – Diagrama de Corlett.**



Fonte: adaptado de Corlett e Manenica (1980)

O Diagrama de Corlett consiste num esquema corporal com 26 áreas do corpo previamente demarcadas. Foi solicitado aos participantes que indicassem em seu corpo os locais que apresentam sensibilidade e, em seguida, foi sinalizado o local correspondente no diagrama. Também solicitou-se que indicassem em seu corpo os locais que sentem dor/desconforto na postura sentada em cadeira de rodas e, após, marcou-se no diagrama.

#### **3.4.4 Escala análogo visual**

Utilizou-se a escala análogo visual para avaliar o conforto, de forma qualitativa, tanto nas cadeiras de rodas usadas no dia a dia (Grupo Cadeirantes), quanto na avaliação de conforto para cada inclinação do encosto e apoio de pés da cadeira experimental (Grupo Cadeirantes e Grupo Controle). Na avaliação, os participantes sinalizaram com um "X" o nível de conforto/desconforto na postura sentada, sendo que na extremidade esquerda da escala teve-se o valor negativo e na extremidade direita, o valor positivo. Estas escalas, como prevê o método do Design Macroergonômico (FOGLIATTO; GUIMARÃES, 1999), têm 15 centímetros de comprimento, sendo que a resposta poderá variar de 0 a 15, de acordo com a percepção do entrevistado. O peso do item foi gerado por média aritmética.

A aplicação da escala análogo visual para avaliar o conforto na cadeira de rodas (Grupo Cadeirantes) ocorreu logo após a entrevista, enquanto os participantes ainda

permaneciam sentados na cadeira de rodas. Para fazer a avaliação de conforto das inclinações do encosto e apoio de pés da cadeira experimental, os participantes dos dois grupos (Cadeirantes e Controle) permaneceram sentados durante 5 minutos em cada inclinação. Este tempo é recomendado por Iida e Guimarães (2016) para avaliações de conforto no assento, os quais comentam que avaliações de longa duração (2 a 3 horas) não variam muito após este período inicial de cinco minutos.

Após 5 minutos sentados na posição 90° da cadeira experimental, foi solicitado ao participante que marcasse o nível de conforto sobre a linha de 15 cm correspondente a avaliação de 90°. Em seguida, a inclinação do encosto e apoio de pés da cadeira experimental foi ajustada para 100°, sendo novamente aguardados os 5 minutos e, posteriormente, solicitado ao participante que marcasse seu conforto na linha correspondente a avaliação em 100°. Este mesmo procedimento foi aplicado para as outras duas inclinações (em 110° e 120°), sempre respeitando o intervalo de 5 minutos entre cada ajuste.

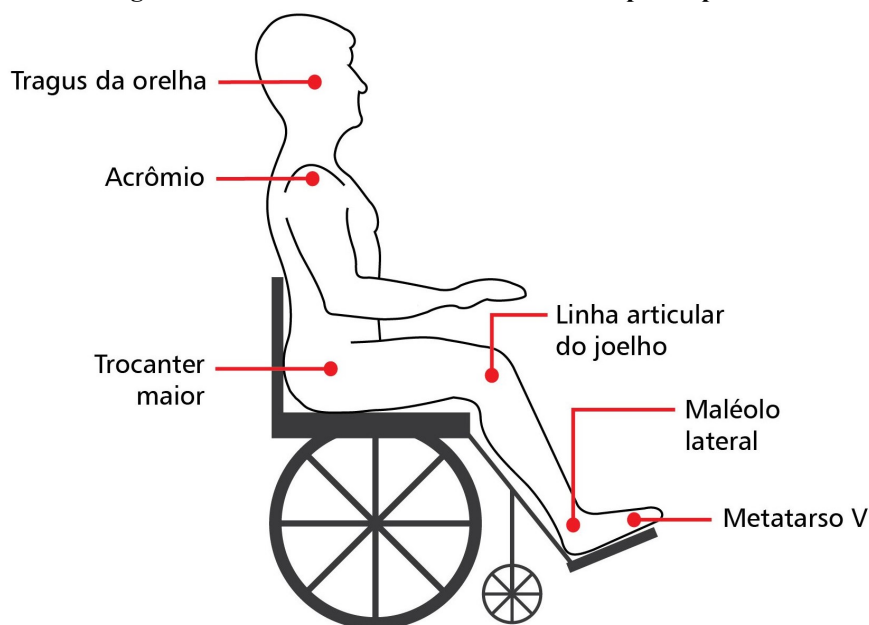
Cabe destacar que no estudo piloto realizado com um participante voluntário, iniciou-se a avaliação pelo ângulo de inclinação de 120°, em seguida 110°, 100° e 90°. Com o Grupo Controle, inverteu-se a ordem, iniciando com a inclinação de 90°, após 100°, 110° e 120°, pela facilitação dos procedimentos de coleta de dados. Como as marcações de conforto dos cinco primeiros participantes do Grupo Controle estavam mostrando níveis de conforto bem diferentes das marcações do participante do estudo piloto, cogitou-se que o tempo de permanência na posição sentada poderia estar interferindo na percepção de conforto. Assim, para o restante do Grupo Controle adotou-se o intervalo de um minuto em pé sempre antes de cada avaliação das inclinações da cadeira experimental. Por exemplo: o participante que estava cinco minutos sentado em 90°, após a avaliação de conforto nesta inclinação, se levanta durante um minuto, ajusta-se a inclinação do encosto e apoio de pés para 100°, e este novamente senta na cadeira durante cinco minutos, para então avaliar o conforto em 100°.

Já, para o Grupo Cadeirantes, os sujeitos permaneceram sentados durante todo o período da coleta de pressões na cadeira experimental (aproximadamente 25 minutos), ocorrendo somente a variação dos ângulos de inclinação do encosto e apoio de pés após os intervalos de cinco minutos. Este procedimento foi adotado pela dificuldade de deslocamento e transferência dos cadeirantes, da cadeira experimental para a cadeira dos mesmos, em cada alteração de inclinação da cadeira experimental.

### **3.4.5 Software de Avaliação Postural (SAPO)**

A avaliação postural dos participantes foi realizada enquanto estavam sentados na cadeira experimental. Utilizou-se o método da fotogrametria através do Software de Avaliação Postural (SAPO). O SAPO é um *software* gratuito de avaliação postural com tutoriais científicos e está disponibilizado no endereço <http://puig.pro.br/sapo>. Trata-se de um *software* de fácil utilização, que possibilita funções como calibração da imagem, utilização de *zoom*, visualização de várias imagens simultaneamente e a medição de ângulos de acordo com o protocolo ou livres (FERREIRA, 2005). Para a medição dos ângulos foram inicialmente marcados, do lado direito do voluntário, os seguintes pontos anatômicos: tragus da orelha; acrômio; trocânter maior; linha articular do joelho; maléolo lateral e metatarso V. A localização destes pontos anatômicos pode ser visualizada na Figura 17.

**Figura 17 – Pontos anatômicos marcados nos participantes.**

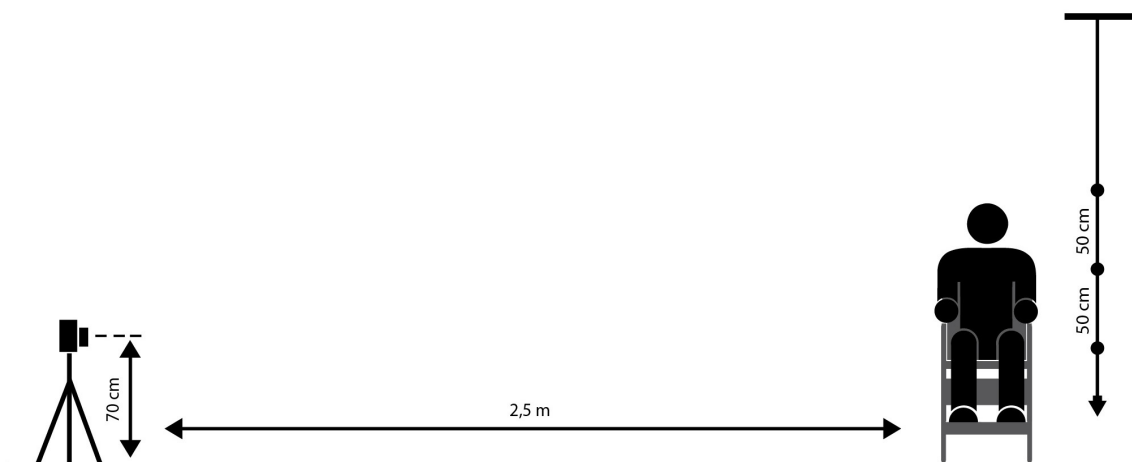


Fonte: elaborado pela autora

Utilizaram-se, como marcadores, bolas de isopor (8 mm de diâmetro) previamente preparadas com fita adesiva dupla face. Após a marcação dos pontos anatômicos, os participantes foram fotografados na vista lateral direita enquanto sentados na cadeira experimental. Os participantes foram fotografados nas quatro diferentes posições de angulação do encosto e apoio de pés (90°, 100°, 110° e 120°). Destaca-se que a variação de ângulos foi definida na cadeira experimental (encosto-assento; assento-apoio de pernas; apoio de pernas-apoio de pés) e não no corpo do usuário.

A referência vertical para calibração das imagens foi obtida a partir de um fio de prumo, marcado com bolas de isopor, com base referencial de 100 cm e fixado ao teto. Posicionou-se a câmera fotográfica (16 Mpixels, marca Canon, modelo Sx530) a uma distância de 2,5 m do avaliado e na altura de 70 cm. O alinhamento horizontal do piso, do tripé e da máquina fotográfica foi realizado pelo nível do próprio tripé da marca Greika WT3770. A organização dos equipamentos para a avaliação postural está ilustrada pela Figura 18.

**Figura 18 – Organização dos equipamentos para avaliação postural.**



Fonte: elaborado pela autora

Os ângulos do tornozelo, joelho, quadril e alinhamento vertical da cabeça, na vista lateral, foram mensurados de acordo com as seguintes definições: ângulo do tornozelo: ângulo formado entre a linha articular do joelho, maléolo lateral e metatarso V; ângulo do joelho: ângulo formado entre o trocânter maior, linha articular do joelho e maléolo lateral; ângulo do quadril: ângulo formado entre o acrômio, o trocânter maior do fêmur e a linha articular do joelho; alinhamento vertical da cabeça: ângulo entre o acrômio, o tragus da orelha e a horizontal.

### 3.4.6 Equipamento de medição de pressões (CONFORMat)

Utilizou-se o CONFORMat (Figura 19) para realizar a medição de pressões dos participantes na cadeira experimental com a finalidade de identificar os locais de maior pressão no encosto e assento em decorrência das inclinações estipuladas na Figura 11. O

equipamento foi fabricado pela empresa norte-americana Tekscan, adquirido pelo macroprojeto de pesquisa com fomento da FAPERGS.

**Figura 19 – Equipamento para medição de pressões, CONFORMat (Tekscan).**



Fonte: a autora

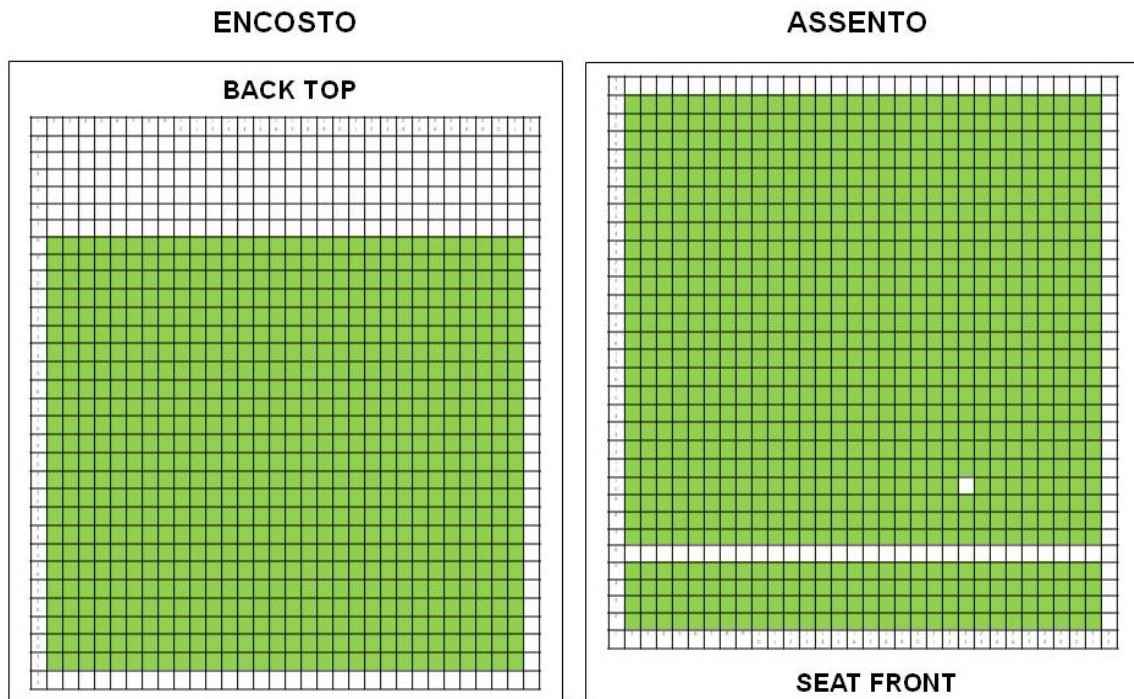
Os participantes utilizaram roupas leves e sem saliências, como bolsos ou rugosidades no tecido. Aos participantes que não tinham a roupa adequada, foi disponibilizado bermuda de corrida para vestirem no momento da coleta de pressões.

Antes de iniciar a coleta das pressões, aguardava-se a acomodação do participante na cadeira experimental com o encosto e apoio de pés em  $90^\circ$ . Assim que o participante relatava estar acomodado, cronometrava-se o período de 4 minutos para, então, dar início a gravação de pressões, durante 1 minuto, no sistema CONFORMat. Após a primeira gravação em  $90^\circ$ , ajustavam-se as inclinações para  $100^\circ$ . Novamente aguardavam-se 4 minutos com o participante nesta posição e realizava-se nova medição com duração de 1 minuto. E assim consecutivamente para as inclinações de  $110^\circ$  e  $120^\circ$ .

Antes de iniciar as coletas com o Grupo Controle (primeiro grupo que participou da pesquisa), foi realizada a calibração manual do equipamento com o primeiro participante do

grupo. Esta calibração foi salva e carregada no *software* CONFORMat Clinical CE2 antes das medições de cada participante dos dois grupos. Ainda, foram identificados alguns sensores cujos valores foram anulados no sistema de medição, a fim de não comprometer os dados. Os sensores considerados nas medições estão evidenciados na cor verde (Figura 20).

**Figura 20 – Sensores usados para a análise de dados.**



Fonte: elaborado pela autora

Foram anuladas as sete primeiras linhas do encosto, as quais ficavam sobre a parte superior do encosto e não entravam em contato com o participante enquanto sentado; as linhas de borda, a linha 6 do assento e a célula da linha 10 com a coluna 24.

Os valores obtidos nas medições foram quantificados pelo CONFORMat, e registrados os valores das seguintes variáveis: área de contato absoluta, área de contato em percentual, pressão absoluta, pico de pressão e a média dos picos de pressão.

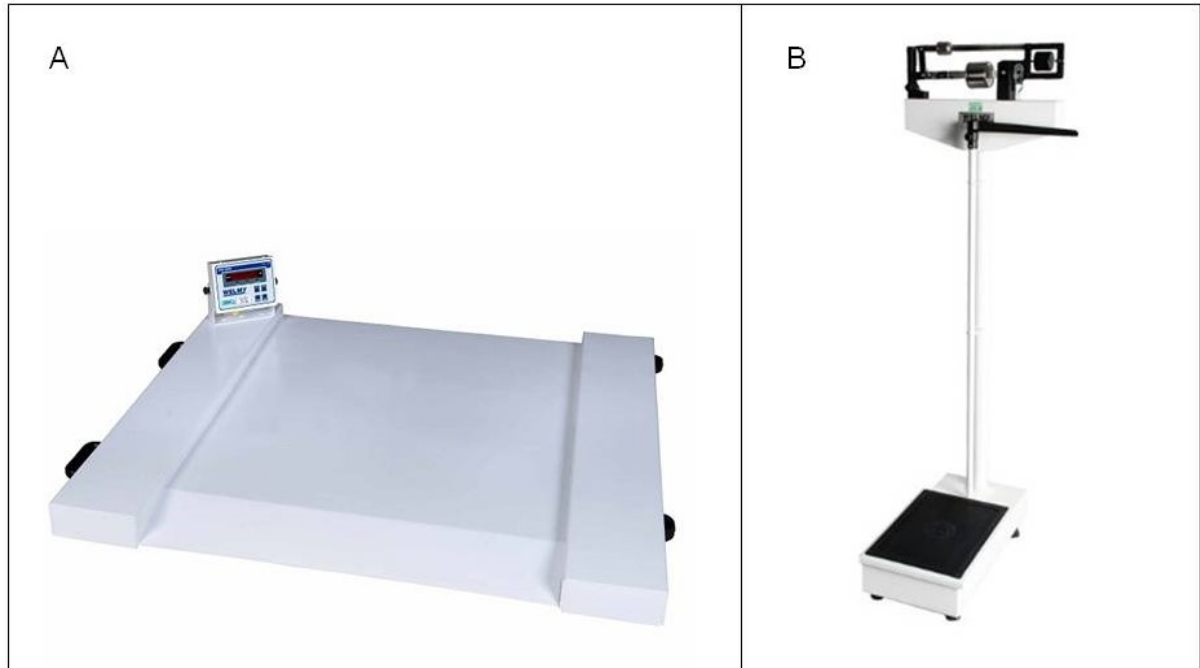
Destaca-se que a avaliação postural e avaliação de pressões na cadeira experimental ocorreram simultaneamente e, ao final da avaliação de cada ângulo de inclinação do encosto e apoio de pés (após cinco minutos) foi avaliado o conforto.

### 3.4.7 Balanças



Foram utilizadas duas balanças para a coleta de dados, ambas da marca Welmy e certificadas pelo Inmetro (Figura 21).

**Figura 21 – Balanças utilizadas durante a coleta de dados.**



A) Balança Digital WPL 500Kg com rampa, da Welmy; B) Balança Médica Antropométrica Mecânica 110-CH, da Welmy.

Fonte: welmy.com.br (2016)

Inicialmente planejou-se usar somente a balança para cadeirantes (WPL 500Kg, da Welmy) para os dois grupos. No entanto, esta havia sido recém adquirida pelo macroprojeto de pesquisa com fomento da FAPERGS, e não foi entregue em tempo hábil para ser utilizada com o primeiro grupo. Assim, os participantes do Grupo Controle foram pesados com a balança mecânica 110-CH da Welmy e os participantes do Grupo Cadeirantes com a balança digital WPL 500Kg.

### **3.4.8 Termo-higrômetro**

O uso do termo-higrômetro teve como objetivo monitorar a temperatura do ambiente durante a coleta de dados, uma vez que esta é uma variável importante na utilização das mantas de pressão. Utilizou-se o termo-higrômetro da marca Icel, modelo HT 7100 (Figura 22), o qual fornece tanto a temperatura, quanto a umidade do ar.



**Figura 22 – Termo-higrômetro Icel HT 7100.**



Fonte: proesi.com.br (2016)

Deve-se observar a temperatura do ambiente visando o conforto térmico do local, para que não interfira nos resultados de pressões. Segundo Iida e Guimarães (2016), o conforto térmico é delimitado entre 20°C e 24°C, podendo variar entre 25°C e 28°C em países tropicais. Assim, controlou-se a temperatura ambiente das salas onde ocorreram as coletas, entre 21°C a 25°C. O termo-higrômetro ficava disposto à uma distância de no máximo 50 cm da cadeira experimental, ou seja, bem próximo aos participantes e das mantas de pressão.

### 3.5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS

A análise dos dados coletados das entrevistas ocorreu pelo método de categorização e triangulação. Conforme Marcondes e Brisola (2014), no método de triangulação de dados é realizado um *modus operandi* pautado na preparação do material coletado e na articulação de três aspectos para proceder à análise: os dados empíricos levantados na pesquisa; o diálogo com os autores que estudam a temática em questão; e a análise de conjuntura.

Para a análise dos dados de perfil, incidência de úlceras de pressão, distribuição de pressão, avaliação postural e avaliação do conforto foi utilizado o SPSS–22.0, com nível de significância de 0,05. A análise dos dados de perfil (Grupo Controle e Grupo Cadeirantes) e incidência de úlceras de pressão (Grupo Cadeirantes) foram realizadas através de estatística descritiva, observando-se as médias aritméticas, desvios padrões e frequências. Para a análise da normalidade dos dados utilizou-se o teste Kolmogorov-Smirnov. Na comparação entre os grupos (Grupo Controle e Grupo Cadeirantes), referente aos dados de avaliação postural, distribuição de pressão e avaliação do conforto, utilizou-se o Teste t de *Student* para amostras independentes. Para comparação entre as diferentes inclinações (90°, 100°, 110° e 120°) foi utilizado ANOVA One-Way, com teste de Post Hoc de Tukey HSD, com nível de significância de 0,05.

## 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

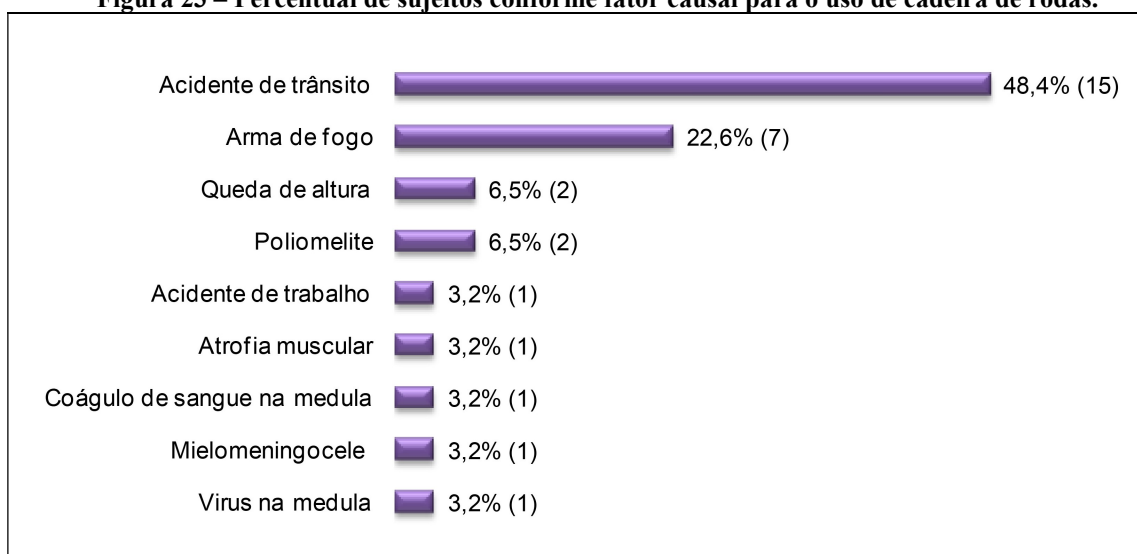
### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Participaram deste estudo 64 sujeitos, na faixa etária de 18 a 62 anos, divididos em dois grupos: Grupo Cadeirantes - composto por 31 usuários de cadeira de rodas de ambos os sexos, com média de idade de 39,2 (11,6) anos e média de massa corporal de 69,7 (18,0) Kg; e Grupo Controle - composto por 33 sujeitos de ambos os sexos, com média de idade de 25,3 (6,1) anos e massa corporal de 69,5 (17,5) Kg.

#### 4.1.1 Perfil do Grupo Cadeirantes

Neste capítulo serão apresentadas mais informações sobre o principal objeto de estudo - cadeirantes - dada a importância investigativa e que se correlacionam com os objetivos desta pesquisa. Um dos itens investigados foi o que levou os usuários à necessidade do uso da cadeira de rodas, sendo que 48,4% (15) responderam que foi devido a acidente de trânsito. A Figura 23 mostra o percentual de sujeitos de acordo com a causa para o uso de cadeira de rodas.

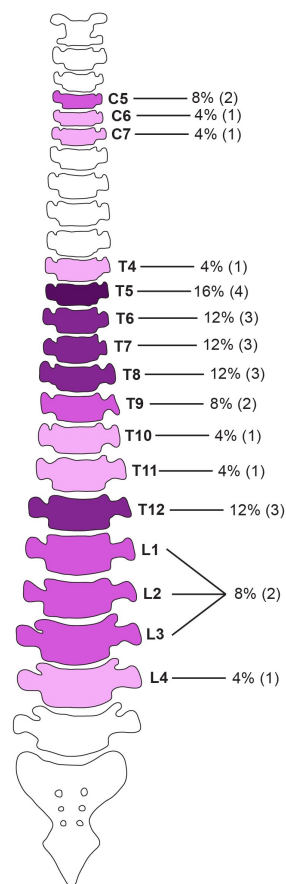
**Figura 23 – Percentual de sujeitos conforme fator causal para o uso de cadeira de rodas.**



Fonte: elaborado pela autora

Observa-se que os acidentes de trânsito foram a principal causa para o uso da cadeira de rodas. Destes 38,7% (12) mencionaram que tiveram acidente de motocicleta, 6,5% (2), acidente de automóvel e um deles não especificou o meio de transporte. Em segundo lugar, também significativo, estão 22,6% (7) que sofreram lesão por armas de fogo. Dos 31 cadeirantes entrevistados, 80,6% (25) sofreram lesão medular. A Figura 24 ilustra o segmento vertebral (unidade anátomo funcional) onde ocorreram as lesões medulares, sendo representados em dados percentuais.

**Figura 24 – Vértex onde ocorreram os rompimentos da medula espinal de acordo com o percentual de sujeitos.**

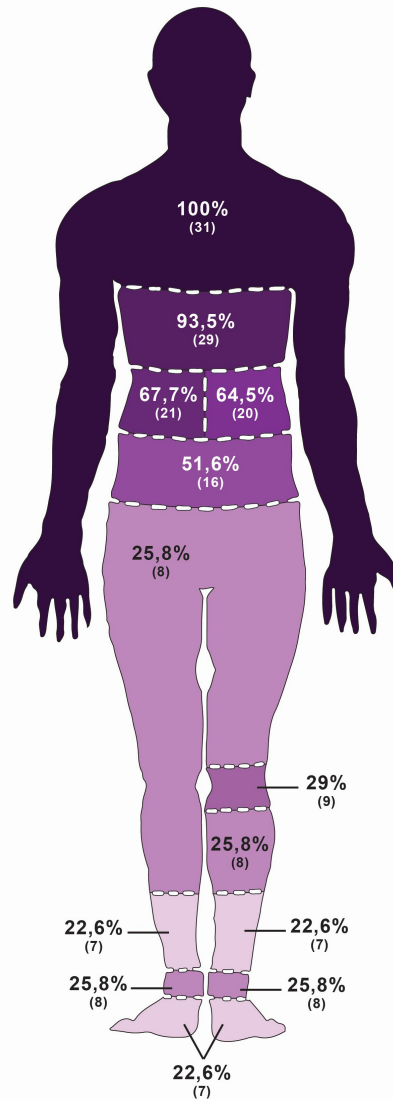


Fonte: elaborado pela autora

Do percentual apresentado na Figura 24, 32% (8) relataram que a lesão ocorreu em uma vértebra, 40% (10) relataram lesão em duas vértebras, 4% (1) em três vértebras e um sujeito não sabia informar o local da lesão. Acredita-se que os sujeitos que mencionaram somente uma vértebra não tinham conhecimento do local exato da lesão.

A presença de sensibilidade corporal foi exposta de acordo com o percentual de sujeitos e o local onde a sensibilidade se mantém preservada. Os resultados podem ser visualizados na Figura 25.

**Figura 25 – Percentual de sujeitos de acordo com os locais que apresentam sensibilidade.**

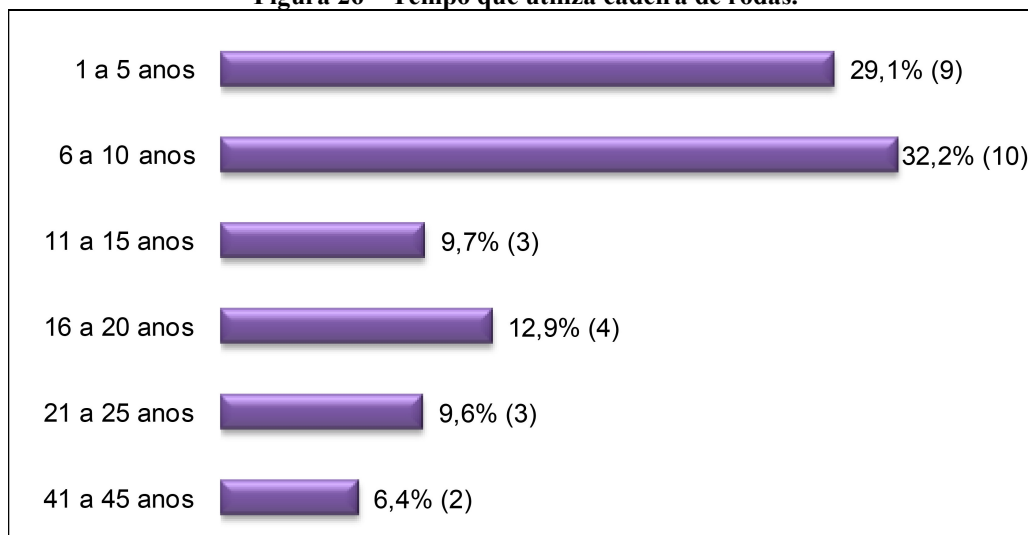


Fonte: elaborado pela autora

Cabe destacar que a divisão de regiões proposta originalmente no Diagrama de Corlett foi modificada conforme o relato de sensibilidade dos participantes. Assim, observa-se que a diferença do número de cadeirantes que relataram apresentar sensibilidade no joelho esquerdo e tornozelos, comparado às demais regiões dos membros inferiores, se deve ao fato de que nestas áreas dois cadeirantes relataram sentir formigamento e não sensibilidade ao toque.

O tempo médio em que os sujeitos usavam a cadeira de rodas foi de 11,7 (10,5) anos. Na Figura 26, subdividiu-se o tempo de utilização da cadeira de rodas em períodos de 5 anos de acordo com o percentual de sujeitos.

**Figura 26 – Tempo que utiliza cadeira de rodas.**



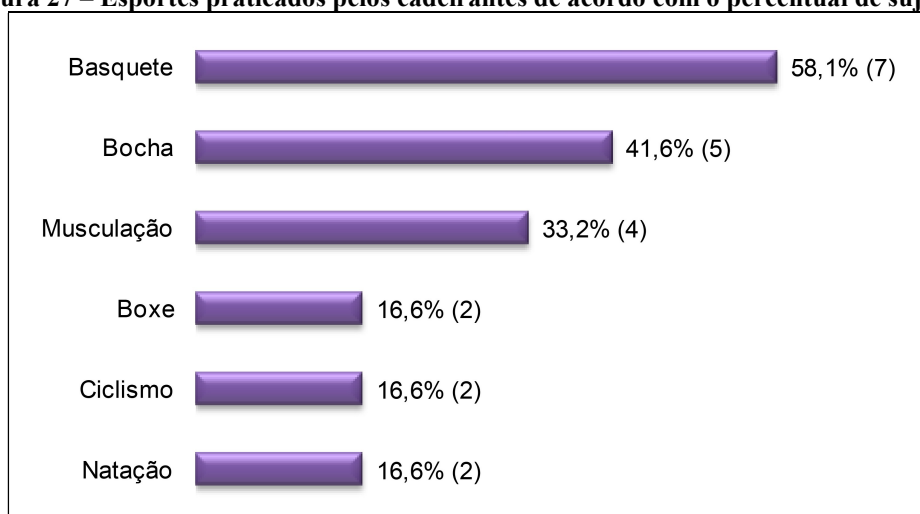
Fonte: elaborado pela autora

Observou-se que a maioria dos usuários utilizava cadeira de rodas a menos de 10 anos. Nenhum participante relatou tempo de uso de cadeira de rodas entre 26 a 40 anos.

Quanto ao perfil profissional dos usuários de cadeira de rodas que participaram do estudo, 45,2% (14) são aposentados, 12,9% (4) são beneficiários de auxílio doença pelo Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) e 6,5% (2) são estudantes. As seguintes ocupações tiveram somente um sujeito: cobrador de ônibus, contador e advogado, corretor de imóveis, empresário, operador de CAD, recepcionista, doméstica, síndico, vendedor online e vendedor de *pendrives* gravadas. A ocupação dos sujeitos interfere na maneira e no tempo que estes utilizam a cadeira de rodas diariamente, pois existem ocupações em que o usuário está em constante deslocamento com a cadeira de rodas (ex.: corretor de imóveis, vendedor, doméstica, etc.) e outras que exigem menos movimento corporal e maior concentração (ex.: recepcionista, estudante, contador, etc.).

O tempo que as pessoas permanecem diariamente sentadas na cadeira de rodas é um fator de risco para o desenvolvimento de úlceras de pressão. Assim, a prática de esporte em cadeira de rodas pode ser uma alternativa para minimizar os riscos oriundos da postura sentada. Verificou-se que 38,7% (12) dos sujeitos praticam esportes com a cadeira de rodas e 61,3% (19) não praticam. A Figura 27 mostra os esportes mais praticados pelos usuários de cadeira de rodas de acordo com o percentual de sujeitos (38,7%).

**Figura 27 – Esportes praticados pelos cadeirantes de acordo com o percentual de sujeitos.**



Fonte: elaborado pela autora

Observa-se que o basquete, o jogo de bocha e a musculação são as modalidades esportivas mais praticadas pelos cadeirantes entrevistados. Destes sujeitos, 41,6% (5) informaram praticar somente um esporte com a cadeira de rodas, 33,2% (4) dois esportes e 24,9% (3) três esportes. A média de tempo que praticam esportes foi de 4,3 (3,6) anos. De acordo com Cidade e Freitas (2005), a prática esportiva oferece a oportunidade para o cadeirante testar suas potencialidades, prevenir deficiências secundárias e promover uma rede de integração com a sociedade. O esporte pode auxiliar na prevenção de úlceras de pressão, pois conforme Cidade e Freitas (2005), entende-se como prevenção toda atuação que permita eliminar ou diminuir a manifestação de uma enfermidade.

#### 4.2 INCIDÊNCIA DE ÚLCERAS DE PRESSÃO EM CADEIRANTES

As úlceras de pressão podem ocorrer tanto na postura sentada, quanto na postura deitada, assumindo-se longos períodos em que não há frequente mudança de posição. Dos sujeitos que participaram do Grupo Cadeirantes, 67,7% (21) tiveram úlceras de pressão e 32,3% (10) nunca tiveram. Dos sujeitos que tiveram úlceras de pressão, 57,1% (12) as desenvolveram na posição deitada enquanto estavam internados em hospital, 33,3% (7) as desenvolveram na postura sentada em cadeira de rodas e 9,5% (2) desenvolveram úlceras de pressão tanto enquanto internados no hospital, quanto na cadeira de rodas.

É expressivo o percentual de cadeirantes que desenvolveram úlceras de pressão em leito de hospital. Seja para a prevenção ou, segundo Rangel e Caliri (2009), em qualquer etapa durante o tratamento da úlcera de pressão, deve ocorrer frequente mudança de decúbito para

redução da pressão, fricção e cisalhamento. Para a redução da fricção e do cisalhamento da pele, Dealey (2008) atenta para a correta utilização das técnicas de posicionamento e reposicionamento, assim como, a adequada transferência dos pacientes entre superfícies. No entanto, Rangel e Caliri (2009) constataram que os profissionais da saúde muitas vezes não têm conhecimento sobre as diretrizes preconizadas para a prevenção e tratamento de úlceras de pressão. Neste caso, a falta de reposicionamento e tratamento inadequado podem agravar o estágio da úlcera de pressão e ampliar seu tempo de cura.

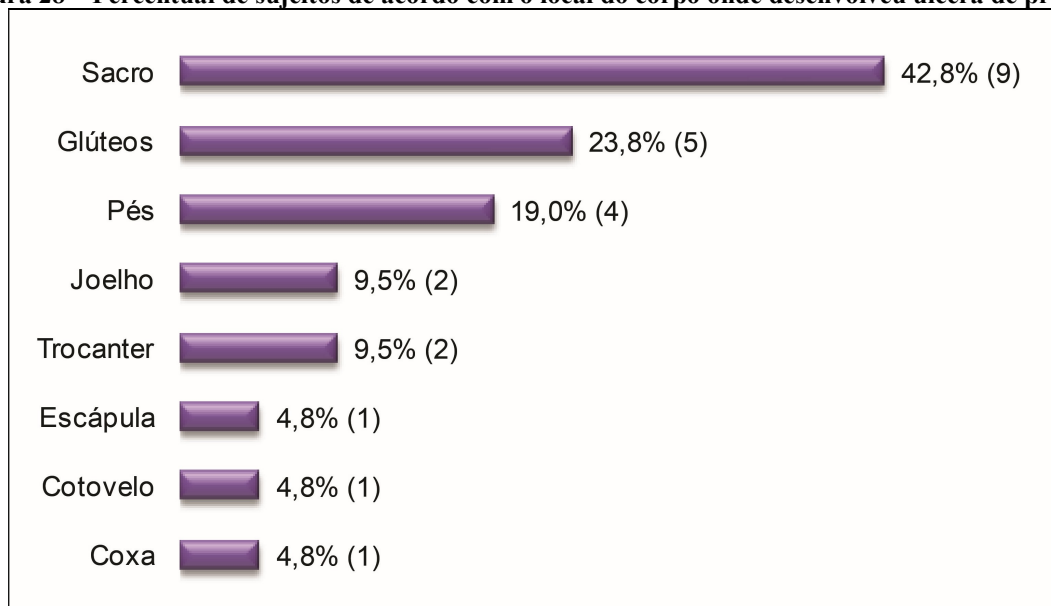
Os sujeitos que desenvolveram úlceras de pressão somente pelo uso da cadeira de rodas foram 33,3% (7). Estes relataram o desenvolvimento da ferida devido à falta de cuidados na postura sentada: "Eu fiquei tempo demais sentado e não cuidei, né. Aí começou a dar uma mancha vermelha e aí abriu. Num dia estava desse tamanho, no outro dia já tava assim [...] Fiquei muitas horas sentado e por não ter tomado cuidado, né. Deitar um pouco..." (Sexo masculino, 62 anos, cadeirante há 23 anos, teve duas úlceras de pressão nos glúteos);

Dois anos e meio penei com essa úlcera. [...] Tive duas escaras num período de dois anos e meio. [...] As duas no mesmo tempo. Mas segui, pois... o médico não me falou nada de informação. Ele não te dá informação nenhuma. Eu tava com 40 quilos, tava muito magro. Daí que deu o problema. [...] Eu não tinha essa almofada ainda. Usava uma de espuma na época. Daí cadeira errada, almofada errada, o cara não tinha informação nenhuma. [...] No hospital fiquei pouco tempo. Foi na cadeira. Aí o médico não te dá informação nenhuma e eu, na época, não conhecia a LEME também... [...] Aí fiquei muito tempo sentado e ganhei escara. (Sexo masculino, 33 anos, cadeirante há 8 anos, teve duas úlceras de pressão nos glúteos).

Nestas narrativas entende-se que as úlceras de pressão na postura sentada em cadeira de rodas, geralmente ocorrem devido à falta de informação do sujeito quanto aos cuidados necessários para evitar o desenvolvimento destas feridas na pele. As diretrizes da *National Institute for Clinical Excellence* (NICE) recomendam que os pacientes com risco de desenvolvimento de úlcera de pressão não permaneçam sentados durante mais de duas horas consecutivas (NICE, 2003). Assim, tornam-se necessárias práticas de suspensão e/ou sistemas de variação da postura na cadeira de rodas que permitam o alívio da pressão sobre as regiões do corpo com maior risco de desenvolvimento de úlceras de pressão.

Verificou-se que 71,6% (15) dos sujeitos tiveram úlcera de pressão em somente um local do corpo e 28,8% (6) em dois ou mais locais. Ao averiguar os locais do corpo onde se desenvolveram as úlceras de pressão, o maior percentual ocorreu na região do sacro com 42,8% (9), seguido da região dos glúteos com 23,8% (5) e nos pés com 19,0% (4). Este percentual, assim como as demais regiões do corpo onde se desenvolveram feridas de pressão, podem ser visualizados na Figura 28.

**Figura 28 – Percentual de sujeitos de acordo com o local do corpo onde desenvolveu úlcera de pressão.**



Fonte: elaborado pela autora

Salienta-se que estes locais compreendem as úlceras de pressão desenvolvidas no leito do hospital e na cadeira de rodas. Observa-se que muitas úlceras de pressão desenvolvidas na região sacral, ocorrem devido ao local apresentar pressão tanto na postura deitada, quanto sentada. Na postura sentada em cadeira de rodas o desenvolvimento das úlceras de pressão neste local do corpo pode estar relacionado à falta de espaço entre o encosto e assento para melhor acomodação das nádegas. É recomendado que o encosto esteja afastado do assento com um espaço de 10 a 20 cm, dando lugar a protuberância da região das nádegas e do quadril quando a pessoas está sentada (DUL; WEERDMEESTER, 2004; IIDA; GUIMARÃES, 2016). Em geral, as cadeiras de rodas não apresentam este espaço, causando o contato do sacro com o tecido do encosto, o qual, juntamente com o calor, a umidade e fricção do corpo tende a se tornar um agravante para o surgimento de úlceras de pressão.

A região dos glúteos foi o segundo local com maior incidência de úlceras de pressão, que ocorrem em razão da pressão exercida pelas tuberosidades isquiáticas sobre o assento da cadeira de rodas. Esta pressão, segundo Iida e Guimarães (2016), pode ser aliviada com o uso de almofadas, porém, nem sempre isto é suficiente. Para aliviar a pressão, os usuários de cadeira de rodas geralmente se apoiam sobre o apoio de braços ou outra estrutura próxima ao quadril para se erguerem durante alguns segundos. "A gente geralmente faz isso [se apoia sobre a proteção lateral próxima ao quadril e se ergue], para o alívio, né, mas aí tu acaba detonando aqui. Que isso aqui é só uma proteção, né." (Sexo masculino, 45 anos, cadeirante há 14 anos, teve uma úlcera de pressão no cóccix);

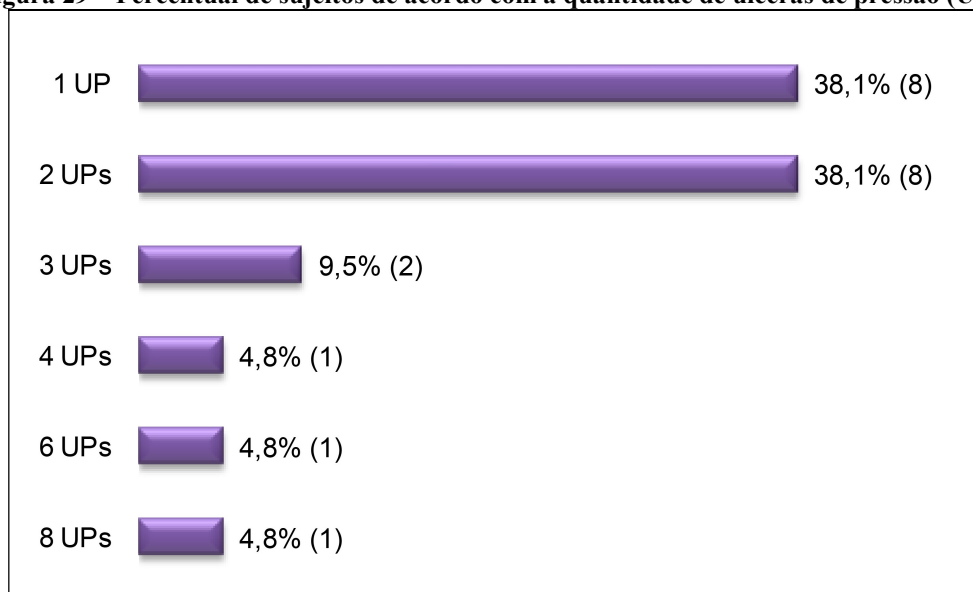


Eu me apoio aqui. Aqui eu já quebrei essa parte. [apontou para a proteção lateral próxima ao quadril] Não é muito confortável. E se eu fizer nas rodas, depende o lugar que eu to, nas rodas eu sujo toda as mão. Então eu sempre tento fazer isso aqui: botar os dedos dentro dos raios aqui... só que não consigo muito tempo, né. [...] Teria que ser algo mais forte que esse material aqui [apontou para a proteção lateral próxima ao quadril], com uma chapinha... A minha outra tem uma chapinha aqui, mas ela... não é feito pra isso. É só feito pra proteger tuas roupas pra não pegar nas rodas. (Sexo masculino, 31 anos, cadeirante há 8 anos, teve duas úlceras de pressão nos glúteos e no cóccix).

Estas narrativas mostram a importância do projeto estrutural da cadeira de rodas no sentido de prever um local seguro e ergonômico para que o usuário possa se apoiar e se erguer durante certos períodos. Este alívio da pressão pode ainda ocorrer através de sistemas que permitam alteração postural.

A maioria dos cadeirantes, representada por 76,2% (16), desenvolveu uma ou duas úlceras de pressão. O percentual de sujeitos de acordo com a quantidade de úlceras de pressão pode ser visualizado na Figura 29.

**Figura 29 – Percentual de sujeitos de acordo com a quantidade de úlceras de pressão (UPs).**



Fonte: elaborado pela autora

O tempo de cicatrização das úlceras de pressão foi de 18,4 (21,9) meses. Observou-se que o desvio padrão do tempo de cicatrização foi grande: 57,3% (12) dos sujeitos relataram que a úlcera de pressão cicatrizou em menos de um ano; 14,3% (3), cicatrizou em 2 anos; 14,3% (3), cicatrizou em 3 anos; e 14,3% (3), cicatrizou em 4 anos ou mais.

Com relação ao elevado tempo de cicatrização das úlceras de pressão é relevante trazer algumas narrativas:

Teve uma, acho que... essa do cóccix, quando ela fechou, acho uns seis ou sete anos. Daí ela voltou a abrir e tô de novo com ela aberta. Agora tá aberta... e bem aberta. Por isso que eu to tentando me encostar agora, senão eu não vou conseguir fechar. Eu fiquei quatro meses e ela quase fechou. Daí eu fui tomar um banho numa cadeira errada, quando eu olhei, tava ali no chão assim... tava só sangue. Que ela pegou na parte do vaso. Como eu não tenho sensibilidade e a pele tava fininha e raspou. Daí já viu, né. Daí tu fica fazendo pressão. Ela foi indo, foi esticando. Tá grande agora! Tem que esperar criar pele de novo. Pra pegar pele, só pegando sol e ficando deitado. [...] As outras em torno de quatro a cinco anos, três anos... Depende muito o local. Mas é assim, período de ano pra cima e pra abrir é dois ou três dias! (Sexo masculino, 35 anos, cadeirante há 18 anos, teve oito úlceras de pressão em diferentes partes do corpo).

Duas vezes e foi horrível! Primeira vez foi aqui do lado, na coxa. E a outra vez bem aqui, no começo da coluna, mas foi assim... horrível! Os quatro anos correndo, tratando pra poder sarar. Daí de vez em quando ficava muito debilitado, aí tinha que tirar parte. [...] A primeira foi na coxa, tem até agora um buraco. Sarou, pegou pele, mas ficou faltando a carne ali, que foi tirada muitas vezes. (Sexo feminino, 62 anos, cadeirante há 13 anos, teve duas úlceras de pressão, uma no cóccix e uma na coxa).

Eu fechei uma há pouco tempo, consegui fechar na região do sacro. E demorou bastante pra fechar. [...] Eu tive uma logo no início, no hospital. Uma bem pequeninha, sarou bem rápido [...] E depois essa. Há uns dois anos e pouco surgiu essa. [...] A primeira, acredito que uns três meses já. A outra demorou... puxa! Demorou mais de três anos pra fechar. (Sexo masculino, 32 anos, cadeirante há 9 anos, teve duas úlceras de pressão na região do sacro).

O tempo de cicatrização da úlcera de pressão varia de acordo com o estágio em que ela se encontra e do adequado tratamento. Através do tratamento conservador o tempo de fechamento das úlceras pode ser longo, inclusive com períodos de morbidade devido a traumas leves com rompimento da pele (COSTA et al., 2005). Por esses fatores, o tratamento cirúrgico possibilita fechamento precoce e capacidade em suportar futuros traumas. Os autores ainda colocam que nos estágios III e IV as úlceras necessitam de tratamento cirúrgico, pois medidas conservadoras como a retirada de tecido desvitalizado, diminuição da pressão local e trocas diárias de curativo são pouco eficientes em úlceras crônicas. Em contrapartida ao longo tempo de cicatrização, segundo Costa et al. (2005), o tempo para desenvolver uma úlcera de pressão pode variar entre 24 horas até 5 dias. Assim, é fundamental que a cadeira de rodas permita conforto e previna o surgimento de úlceras de pressão.

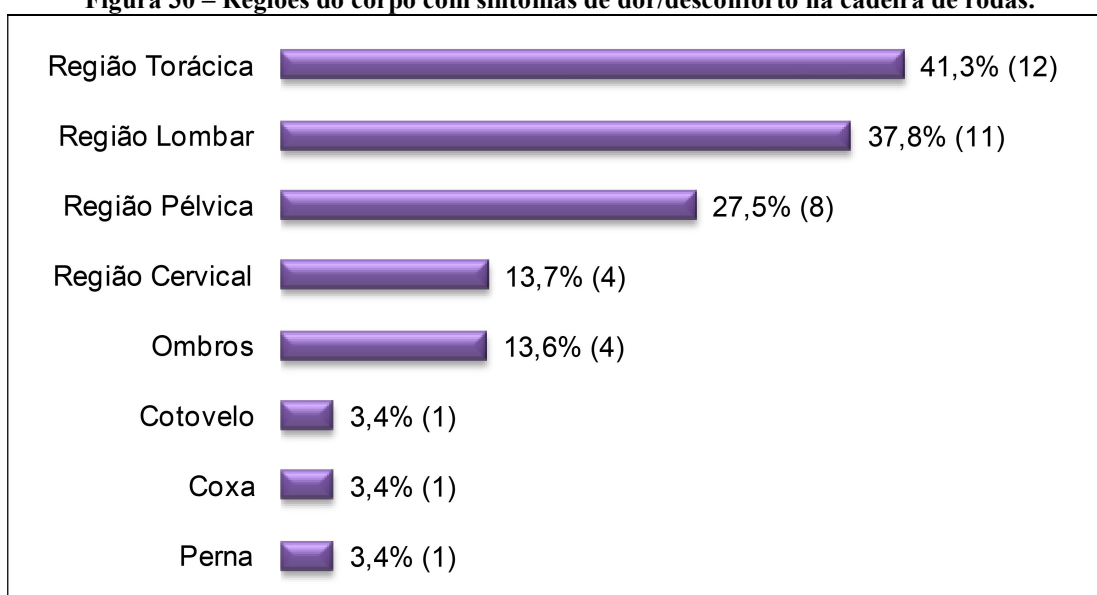
#### 4.3 CONFORTO NA POSIÇÃO SENTADA EM CADEIRA DE RODAS

##### 4.3.1 Percepção dos usuários sobre conforto na cadeira de rodas

Ao questionar os participantes do Grupo Cadeirantes se estes se sentem confortáveis em sua cadeira de rodas, 48,4% (15) respondeu que sim e 51,6% (16) que não ou que era mais ou menos confortável. Aqui é preciso observar o tempo em que estes permanecem sentados na cadeira de rodas diariamente. Ao investigar essa questão junto ao Grupo Cadeirantes, verificou-se que o tempo que os sujeitos permanecem sentados diariamente sobre a cadeira de rodas é de 10,4 (3,9) horas.

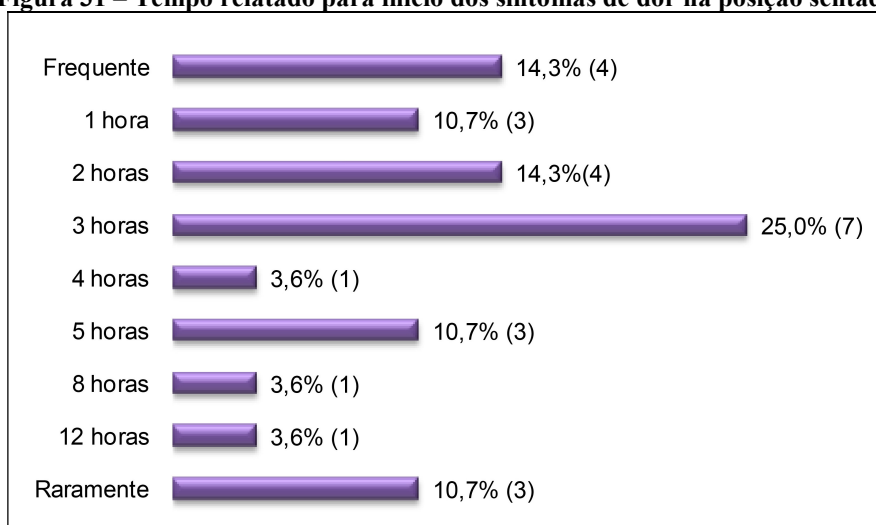
A média para a percepção subjetiva de conforto dos cadeirantes, relacionada a cadeira de rodas, foi de 8,7 (3,2) em uma escala analógica de 15 cm. O nível 8,7 de conforto na cadeira de rodas está próximo do ponto médio 7,5 da escala análogo visual, índice que pode ser considerado baixo em termos de conforto para um produto que é usado por várias horas, diariamente. Ao questioná-los se sentem dor ou algum desconforto na postura sentada, 93,5% (29) responderam que sim e somente 6,5% (2) responderam não. O percentual de marcações dos locais que sentem dor ou algum desconforto de acordo com a região corporal pode ser visualizado na Figura 30.

**Figura 30 – Regiões do corpo com sintomas de dor/desconforto na cadeira de rodas.**



Fonte: elaborado pela autora

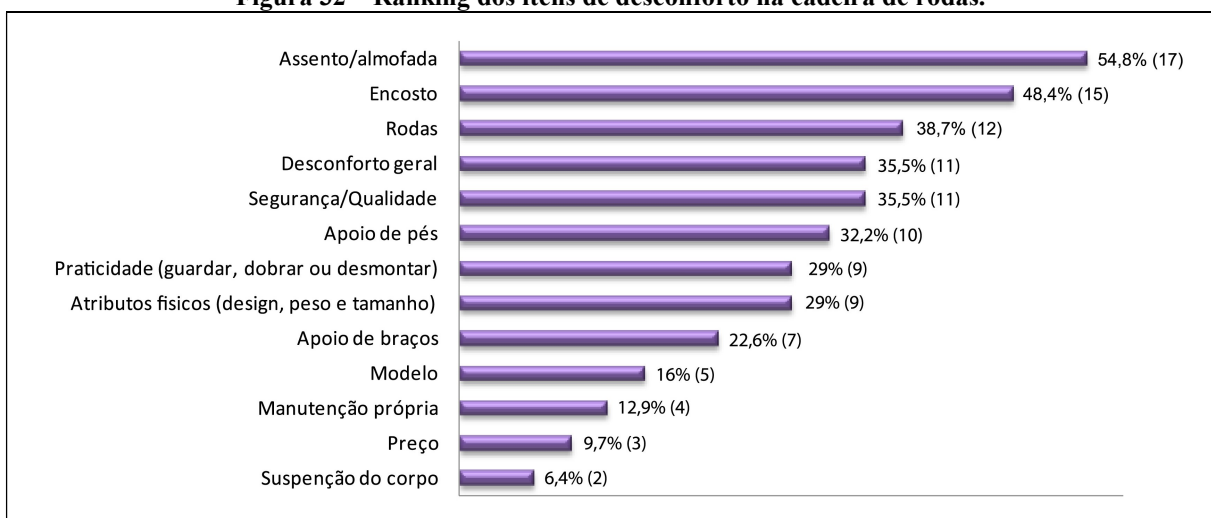
Verificou-se que o maior percentual de marcações ocorreu nas regiões torácica, lombar e pélvica. Importante destacar que 68,8% (20) dos sujeitos relataram sintomas de dor somente em uma região do corpo, 17,1% (5) em duas regiões e 13,7% (4), em três regiões. Dos sujeitos que relataram sintomas de dor na postura sentada, o maior percentual (25%; 7) foi observado para início após 3 horas na posição sentada. A relação de tempo sentado com o momento que começa a sentir dor/desconforto está representada pela Figura 31.

**Figura 31 – Tempo relatado para início dos sintomas de dor na posição sentada.**

Fonte: elaborado pela autora

Este fator pode estar relacionado com o processo de fadiga na postura sentada. Chaffin et al. (2001) creem que manter a posição sentada por períodos prolongados pode causar dorsalgia (dor na região torácica) e lombalgia (dor na região lombar). Conforme os autores, o ângulo de inclinação do encosto tem grande importância na redução dos estresses lombares.

Os participantes do Grupo Cadeirantes ainda trouxeram diversos fatores que influenciam no desconforto na posição sentada em cadeira de rodas e possíveis soluções para melhorar o conforto e a usabilidade do produto. As respostas foram categorizadas e, após, agrupadas pelo número de participantes de cada categoria, o que está exposto em ordem de importância (Figura 32).

**Figura 32 – Ranking dos itens de desconforto na cadeira de rodas.**

Fonte: elaborado pela autora

Muitas categorias se relacionam diretamente com a estrutura física das cadeiras de rodas. As cinco categorias que mais apareceram nas respostas dos entrevistados estão relacionadas com o assento e/ou almofada, com o encosto, as rodas, relatos de desconforto em toda a cadeira e sobre questões de segurança e qualidade das cadeiras ao utilizá-las. No entanto, como o objetivo deste estudo está focado no conforto sobre o assento e encosto da cadeira de rodas, somente as duas primeiras categorias foram aprofundadas neste trabalho.

#### *4.3.1.1 Assento/Almofada*

Conforme ilustra a Figura 32, 54,8% (17) dos sujeitos se referiram ao assento da cadeira de rodas como sendo um dos itens que interfere no conforto na postura sentada. Uma das queixas é com relação ao tecido utilizado para fazer a base do assento da cadeira de rodas. "O assento com o tempo ele cede. Que é uma lona, né. Só que com o tempo, vai usando todo dia, né." (Cadeirante há 14 anos).

A escolha do material adequado é muito importante para a boa aceitação do produto no mercado e, principalmente, para não gerar riscos à saúde dos usuários. Um dos princípios para assentos apontados por Iida e Guimarães (2016) é que este tenha resistência, estabilidade e durabilidade. No caso das cadeiras de rodas, os tecidos tendem a ceder com o tempo, o que prejudica a postura do usuário. A NBR 13962 (ABNT, 2006) recomenda que o assento tenha resistência para uma carga mínima de aproximadamente 112 Kg e, segundo Iida e Guimarães (2016) este deve ter durabilidade mínima de 15 anos.

Também, conforme Chaffin et al. (2001), é preciso cuidado com os tecidos muito lisos, onde o corpo tende a deslizar e assentar sobre o sacro. Para prevenir que isto ocorra, eles sugerem assentos com um contorno específico ou tecidos com superfície antiderrapante. Iida e Guimarães (2016) ainda sugerem que o tecido do assento deva contribuir para dissipar o calor e o suor do corpo.

Outros participantes mencionaram a necessidade do uso de almofada, pois somente o assento da cadeira de rodas não permite conforto, o que foi expresso da seguinte forma: "Mas o problema é que a cadeira em si só não tem assento. Então tem que ter um assento bom pra usar junto. Tipo essa de ar. [...] Aí seria perfeito pra mim, né." (Cadeirante há 23 anos). Nesta narrativa o participante se queixa de a cadeira de rodas não ter um assento adequado, sendo necessário adquirir a almofada separadamente. Se referindo às almofadas do assento e

encosto, outro cadeirante também se encontra insatisfeito por estas peças não estarem acopladas a cadeira de rodas.

Mas, daí até pra tá levando [...] porque eu morei muito tempo sozinho [...]. Então, quanto menos coisa pra a gente tá levando, tá carregando, melhor. Que daí qualquer pessoa te ajuda. [...] Se vou entrar num avião, aí tem mais uma almofadinha [...]. Aí tem mais uma coisa pra cuidar, pra perder, pra buscar, pra cair no chão, pra sujar. (Cadeirante há 24 anos).

A praticidade e a redução da quantidade de peças a serem desmontadas facilitam o transporte da cadeira de rodas em automóveis e em outros meios de transporte. As almofadas já poderiam estar inclusas no projeto de cadeira de rodas, porém é necessário atentar para um sistema que permita sua remoção para higiene ou total troca da almofada quando necessário.

Muitos cadeirantes, inclusive, fazem os ajustes necessários para deixar o assento firme novamente: "No assento eu uso uma tabuinha. Eu uso ela em cima do assento, que o assento não é rígido. Eu coloquei uma tabuinha porque a tendência do assento é fazer com que dê aquela volta ali, que te dá um desconforto e te tira a postura. [...] Que daí tu acaba corrigindo a postura." (Cadeirante há 8 anos).

Iniciativas como esta podem ser explicadas pelo elevado custo de aquisição de uma nova cadeira de rodas, impedindo que sejam trocadas frequentemente. Contudo, é uma solução prática, sem elevado custo e que acaba proporcionando firmeza e estabilidade na posição sentada. Esta solução também é apresentada por Iida e Guimarães (2016) que comentam que estofamento com 2 a 3 cm de altura deve ser montado sobre uma base rígida, que não se deforme com o peso do corpo, ajudando a distribuir a pressão e melhorando a estabilidade.

Quando se referem ao assento, a maioria dos participantes fez menção à almofada, principalmente ao modelo com tecnologia a ar, projetado para prevenir úlceras de pressão. Isso foi expresso da seguinte maneira: "A almofada que eu tenho hoje ela não é a almofada, digamos, das melhores, né. [...] não é daquelas que tu pode colocar o grau de pressão no lugar determinado ali. Mas ajuda bastante, é bem melhor que a de espuma, digamos." (Cadeirante há 1 ano); "Ainda bem que eu tenho [...] essas almofadas aí de ar, porque senão seria pior. Que aqui tu tá bem sentado em cima dela. Também é R\$1.800,00 uma almofada dessas. E essa aqui também ganhei do governo." (Cadeirante há 16 anos).

Nestas narrativas, além de mencionarem o conforto que a almofada a ar proporciona comparada as almofadas de espuma, o preço para sua aquisição se torna um empecilho aos cadeirantes de baixa renda. Para facilitar a aquisição, o Sistema Único de Saúde (SUS), com

base na Portaria nº 19, de 10 de junho de 2014, fornece almofadas de assento com células de ar interconectadas e almofadas de assento para cadeira de rodas para prevenção de úlceras de pressão (BRASIL, 2014a). De acordo com o parágrafo 2º da Portaria nº 2.723, de 9 de dezembro de 2014:

A prescrição e concessão do procedimento 07.01.02.062-8 - Almofada de assento para prevenção de úlceras de pressão em células de ar - fica condicionado ao preenchimento e emissão de laudo com justificativa conforme normas para prescrição estabelecidas no anexo II a esta Portaria e à autorização prévia pelo gestor Municipal, Distrito Federal ou Estadual, o qual também deverá considerar a justificativa apresentada na prescrição. (BRASIL, 2014b).

Essa iniciativa do governo vem contribuindo para a saúde de muitos cadeirantes, os quais recebem gratuitamente almofadas de alta tecnologia. No entanto, quando a almofada estraga ou não está mais em condições adequadas de uso, os cadeirantes precisam utilizar outra. Isso foi apresentado pelos usuários com os seguintes comentários:

A outra almofada furou e eu to com a almofada reserva. Que minha almofada é de 5 cm, essa aqui é 10cm. Então muda um pouco, né. Então como eu ganhei uma de 10 cm, eu perdi a altura do encosto e perdi o equilíbrio atrás nas costas. Daí a gente perde o conforto assim também. E daí, até chegar a outra almofada, tem que improvisar com essa aqui, né. [...] acredito que mais uns dois meses até chegar a outra. [...] Minha sorte que eu tinha uma outra almofada e ela tá furada, aí volta e meia eu tem que tá calibrando ela. (Cadeirante há 8 anos).

Que nem eu ganhei [...] uma almofada, mas também ficou muito grande na minha cadeira. [...] Ela fica muito grande aqui, daí eu nem to usando ela. Fica muito comprida, é muito desconfortável. Daí eu to usando essa aqui. Eu boto em cima dessa daqui, só que ela tá um pouco murcha, tenho que encher mais. (Cadeirante há 13 anos).

Tendo em vista o tempo que aguardam uma nova almofada do SUS, geralmente utilizam uma que é emprestada e/ou fabricada por eles, que nem sempre é adequada ao seu tamanho (percentil). Dimensionamentos inadequados para assentos, 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 (PANERO; ZELNIK, 2011; IIDA; GUIMARÃES, 2016). Iida e Guimarães (2016) recomendam a profundidade entre 43 e 51 cm para assentos em que o usuário deverá ficar sentado durante longos períodos.

A partir do exposto até então, percebe-se que a almofada é muito importante para proporcionar o conforto na postura sentada. Assim, o material utilizado para o assento da cadeira de rodas poderia ser alterado para algo mais rígido, pois geralmente o cadeirante não senta diretamente sobre este tecido, sendo necessária uma almofada para que tenha conforto.

Visando praticidade, a almofada não deve vir completamente fixa a cadeira de rodas, mas com um sistema que permita ser trocada ou retirada para a higiene.

#### 4.3.1.2 Encosto

O encosto foi o segundo item mais mencionado pelo Grupo Cadeirantes. A maioria está insatisfeita com a falta de firmeza do encosto, conforme se configura nas expressões a seguir: "Fico mal ajeitado na cadeira. [...] A maioria é por causa do encosto, que não fica reto. Dá pra ver aqui. Fica mais aqui pra trás, ó, aí me incomoda. Tinha que ficar mais reto assim." (Cadeirante há 41 anos); "Tá vendo esse encosto. Tá vendo aqui ó, ele cedeu. Ele tem que ficar mais reto. Aí não me sinto bem por que cedeu aqui. Assim fico mais deitado, entendeu? (Cadeirante há 16 anos); "Conforme o tempo vai passando, pior vai ficando. Olha a posição. Muitos cadeirantes ficam naquela posição com a curvatura. Eu já tenho problema na coluna, daí, posteriormente, mais pra frente, pode ter uma outra lesão por causa disso aí, da posição na cadeira." (Cadeirante há 1 ano).

Assim como no assento, a qualidade do tecido utilizado para fazer o encosto também interfere na postura e no conforto do cadeirante. Na Figura 33 percebe-se o quanto a parte superior do encosto cedeu comparada a parte inferior.

**Figura 33 – Vista superior da cadeira de rodas com o encosto que cedeu após certo período de uso.**



Fonte: a autora



Para solucionar o problema, muitos cadeirantes fabricam sua própria almofada para o encosto: "Tenho uma almofadinha para a postura, para ficar mais retinha. Que se eu tirar aqui a almofadinha, fico com as costas assim, torta. Aí dói bastante as costas." (Cadeirante há 9 anos). Na Figura 34 é possível visualizar uma almofada para encosto confeccionada pelo cadeirante.

**Figura 34 – Almofada confeccionada para encosto da cadeira de rodas.**



Fonte: a autora

Aqui cabe observar a reduzida disponibilidade de produtos que atendem as necessidades dos usuários, implicando na fabricação caseira da almofada pelos usuários a fim de melhorar o conforto postural. Na concepção de produtos, segundo Iida e Guimarães (2016), é importante que ocorra a ergonomia de participação dos usuários, contribuindo na elaboração do perfil das suas necessidades e valores, o que é fundamental na definição das características de usabilidade e agradabilidade do produto desejado pelos usuários.

Com relação ao conforto que esta almofada proporciona, mesmo que artesanalmente fabricada, Chaffin et al. (2001) evidenciam que na postura sentada com o dorso adequadamente apoiado, a carga sobre a coluna lombar pode ser menor que na postura em pé. Um dos participantes inclusive sugere uma solução simples, sem muito custo, que já existe nas cadeiras de rodas esportivas, mas que ainda não foi aplicada às cadeiras de rodas usadas diariamente.

Se fosse um encosto como a cadeira de basquete [...] ela fica reta. Caso ele ficar um pouquinho pra trás aqui, tu pode pegar e prender o velcro de novo e vai ficar reto de novo, entendeu. Vai ficar na posição correta da cadeira. Não vai ter aquela curvatura e daí não vai provocar aquele negócio de tu ter que ti jogar pra frente pra tocar a cadeira. (Cadeirante há 1 ano).

Apesar de Iida e Guimarães (2016) recomendarem uma forma côncava para o encosto, é necessário que este não ceda de tal maneira a provocar desconforto e prejudicar a postura do usuário de cadeira de rodas. As soluções trazidas pelos participantes são práticas e de baixo custo e que podem ser contempladas em projetos de cadeira de rodas.

Outros usuários sugerem a possibilidade do encosto inclinar para promover mais conforto à coluna: "Seria ideal poder me deitar um pouco mais pra trás pra relaxar um pouco. Assim aqui eu fico desconfortável que eu tenho que fazer força pra me segurar." (Cadeirante há 8 anos); "Se tu tá cansado daquela posição, que tu possa inclinar um pouco pra trás, que tu possa levantar um pouco mais. [...] Isso seria bom!" (Cadeirante há 9 anos);

Tem umas horas que o cara se empina assim pra trás pra esticar as costas. [...] Não é uma posição muito boa. Me sinto desconfortável de ficar só de um jeito. [...] Que tivesse uma regulagem, por exemplo, nela, que tivesse como regular pra deitar um pouco as costas. E daí quando eu querer botar um pouco mais reto, que nem no caso, depois do almoço, quando eu to com dor nas costas, eu pegar ela e poder me esticar pra trás. (Cadeirante há 2 anos).

De acordo com a Nota Técnica 060/2001, os problemas lombares oriundos da postura sentada ocorrem pela compressão dos discos intervertebrais, a qual acaba sendo maior do que na postura em pé, e agravada quando mantida uma postura estática, pois devido à falta de movimento e variação postural ocorre diminuição da nutrição do disco intervertebral (BRASIL, 2001). Levando em consideração a falta de controle motor que permita o cadeirante manter a postura em pé, promover a inclinação da coluna através da regulagem do encosto poderá ser uma das soluções para minimizar os desconfortos nessa região.

Iida e Guimarães (2016) também destacam a importância de, com frequência, variar a postura para aliviar as pressões sobre os discos intervertebrais e reduzir as tensões dos músculos dorsais de sustentação. Os autores citam o encosto móvel para a pessoa poder reclinar-se para traz periodicamente e assim aliviar a fadiga.

Além da inclinação, também foi sugerida pelos cadeirantes a variação de altura do encosto: "Devia ter regulagem nela, da parte do encosto, mais alto, mais baixo, mais pra trás, mais pra frente. Por que essa daqui fica de um jeito só, não tem como mudar do jeito que você precisa." (Cadeirante há 41 anos);

Seria ideal ela ter o ajuste da altura do encosto. Que tem horas... que esse encosto aqui é bem baixo, pra pessoa que empurra isso aqui é muito ruim, ela fica abaixada pra te empurrar. Então... se alguém precisasse empurrar, poder levantar o encosto, um pouco pelo menos, pra pessoa que empurra ficar mais confortável pra ela. (Cadeirante há 8 anos).

Por outro lado, deve-se observar a altura do encosto para proporcionar conforto e também conforme a necessidade do usuário: "O ideal é ter o encosto baixo pra poder se mexer. Eu tenho toda a liberdade aqui. Se o encosto estiver alto, eu já bato com os braços aqui [apontou para as barras laterais do encosto]. Até mesmo na hora de empurrar, eu trazer os braços pra trás, vão bater." (Cadeirante há 8 anos).

A NBR 13962, para cadeiras de escritório, recomenda que a altura total do encosto deva ser de 35 a 50 cm acima do assento (ABNT, 2006). As recomendações de altura para encosto da cadeira de rodas da NBR 9050 (ABNT, 2015) e em Panero e Zelnik (2011) não são claras, pois estas fornecem somente a altura total da cadeira e a altura de variação do assento, sem discriminar a dimensão para o encosto. Ao fazer a subtração da altura total da cadeira de rodas com a variação de altura para o assento, supõe-se que a altura do encosto da cadeira de rodas deva variar entre 39,5 a 43,5 cm. Contudo, estas narrativas evidenciam a importância e a necessidade de flexibilidade de altura do encosto, quer seja para permitir maior liberdade para deslocamentos com a cadeira de rodas, como para utilizá-la durante longos períodos.

#### 4.4 AVALIAÇÃO DA POSTURA SENTADA EM DIFERENTES INCLINAÇÕES

Este capítulo traz exclusivamente os dados da avaliação postural, distribuição de pressão e percepção de conforto, coletados com os participantes de ambos os grupos na cadeira experimental. Os resultados levam em consideração as diferenças entre o Grupo Cadeirantes e o Grupo Controle, e a diferença entre as quatro inclinações (90°, 100°, 110° e 120°) do encosto e apoio de pés na cadeira experimental.

##### 4.4.1 Avaliação postural

A Tabela 1 apresenta os dados da avaliação postural, dos dois grupos, e a comparação entre os mesmos nas diferentes inclinações da cadeira experimental.

**Tabela 1 – Avaliação postural para os dois grupos nas diferentes inclinações da cadeira experimental.**

Inclinações	90°		100°		110°		120°	
Ângulos	CADEIR	CONTR	CADEIR	CONTR	CADEIR	CONTR	CADEIR	CONTR
Tornozelo	119,4 <sup>a</sup> (15,6)	108,3 <sup>abc</sup> (4,4)	123,0 <sup>a</sup> (14,8)	111,4 <sup>abcd</sup> (3,7)	125,8 <sup>a</sup> (13,9)	114,3 <sup>acd</sup> (3,4)	128,5 <sup>a</sup> (14,2)	115,8 <sup>ab</sup> (3,8)
Joelho	98,9 <sup>abc</sup> (6,9)	91,2 <sup>abc</sup> (4,2)	104,7 <sup>abcd</sup> (6,9)	95,5 <sup>abcd</sup> (3,6)	109,8 <sup>abcd</sup> (7,8)	101,7 <sup>abcd</sup> (3,8)	115,7 <sup>ab</sup> (7,6)	108,1 <sup>ab</sup> (4,1)
Quadril	107,5 <sup>abc</sup> (3,7)	104,9 <sup>abc</sup> (3,7)	116,3 <sup>abcd</sup> (4,6)	113,0 <sup>abcd</sup> (3,6)	125,0 <sup>abcd</sup> (5,9)	121,2 <sup>abcd</sup> (4,8)	135,1 <sup>ab</sup> (5,7)	130,6 <sup>ab</sup> (4,4)
Cabeça	73,8 (26,1)	76,5 (9,7)	73,2 (15,0)	77,2 (8,8)	75,4 (17,1)	77,6 (8,0)	79,7 (15,3)	83,6 (18,5)

<sup>a</sup> Diferenças significativas entre os grupos (CADEIR e CONTR).

<sup>b</sup> Diferenças significativas entre 120° e 90°/100°/110°.

<sup>c</sup> Diferenças significativas entre 90° e 100°/110°.

<sup>d</sup> Diferenças significativas entre 100° e 110°.

Legenda: CADEIR - Grupo Cadeirantes; CONTR - Grupo Controle.

Na comparação entre os grupos (CADEIR e CONTR) nas inclinações de 90°, 100°, 110° e 120° foram encontradas diferenças significativas para o ângulo do tornozelo, joelho e quadril. Para o alinhamento vertical da cabeça não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em nenhuma das inclinações da cadeira experimental.

Na comparação entre as diferentes inclinações da cadeira experimental foram encontradas diferenças significativas para o ângulo do tornozelo somente para o Grupo Controle. Para o ângulo do joelho e quadril foram encontradas diferenças significativas para ambos os grupos. Para o alinhamento vertical da cabeça também não foram encontradas diferenças significativas, para os dois grupos, nas diferentes inclinações da cadeira experimental.

As diferenças significativas entre os dois grupos para os ângulos do tornozelo, joelho e quadril, podem estar relacionadas às consequências/sequelas da lesão ou patologia dos cadeirantes. Durante a coleta de dados, alguns cadeirantes não conseguiram ficar na posição solicitada em virtude de encurtamentos musculares nos membros inferiores, diminuição do controle de tronco ou alterações durante o desenvolvimento dos membros inferiores, no caso dos sujeitos com poliomielite. Panero e Zelnik (2011) inclusive comentam que o tipo de deficiência, os membros ou segmentos afetados, a extensão da paralisia, o grau de disfunção muscular, o efeito cumulativo na mobilidade global do membro devido ao constante uso da cadeira, entre outras variáveis, são fatores que dificultam a obtenção de dados antropométricos dos usuários de cadeira de rodas.

As diferenças que ocorreram entre as inclinações da cadeira experimental, somente para o Grupo Controle, no ângulo do tornozelo, podem estar relacionadas à busca de conforto

na posição sentada para cada indivíduo, em função da sensibilidade nos membros inferiores. Diferente do Grupo Cadeirante que apresenta redução da sensibilidade dos membros inferiores.

#### 4.4.2 Avaliação da distribuição de pressões

A área de contato na região do encosto e assento da cadeira experimental, entre os dois grupos estudados, bem como, a comparação entre as diferentes inclinações do encosto e apoio de pés, para cada grupo, foram apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2 – Área de contato no assento e encosto para os dois grupos nas diferentes inclinações da cadeira experimental.**

	90°		100°		110°		120°	
	CADEIR	CONTR	CADEIR.	CONTR.	CADEIR.	CONTR.	CADEIR.	CONTR.
<b>Encosto</b>								
Área Abs. (cm <sup>2</sup> )	264,2 <sup>b</sup> (140,4)	279,4 <sup>bd</sup> (112,2)	315,7 <sup>c</sup> (134,5)	355,9 <sup>d</sup> (116,1)	371,1 <sup>b</sup> (138,0)	394,0 <sup>b</sup> (113,7)	424,8 <sup>bc</sup> (152,8)	426,5 <sup>b</sup> (121,5)
Área % (%)	18,8 (17,6)	16,8 <sup>bd</sup> (5,0)	18,3 (5,3)	20,3 <sup>dc</sup> (4,5)	21,4 (5,4)	22,1 <sup>b</sup> (3,9)	24,3 (5,9)	24,5 <sup>bc</sup> (4,0)
<b>Assento</b>								
Área Abs. (cm <sup>2</sup> )	1127,7 (220,4)	1136,8 (163,0)	1147,1 (212,8)	1172,9 (163,8)	1130,6 (229,5)	1173,4 (171,1)	1081,8 (249,8)	1114,5 (189,9)
Área % (%)	71,9 <sup>b</sup> (5,9)	71,0 <sup>b</sup> (4,8)	70,2 <sup>c</sup> (5,5)	68,6 <sup>c</sup> (4,3)	67,7 <sup>b</sup> (5,7)	67,3 <sup>b</sup> (4,0)	64,2 <sup>bc</sup> (6,0)	65,1 <sup>bc</sup> (3,7)

Sem diferenças significativas entre os grupos.

<sup>b</sup> Diferenças significativas entre 90° e 110°/120°.

<sup>c</sup> Diferenças significativas entre 100° e 120°.

<sup>d</sup> Diferenças significativas entre 90° e 100°.

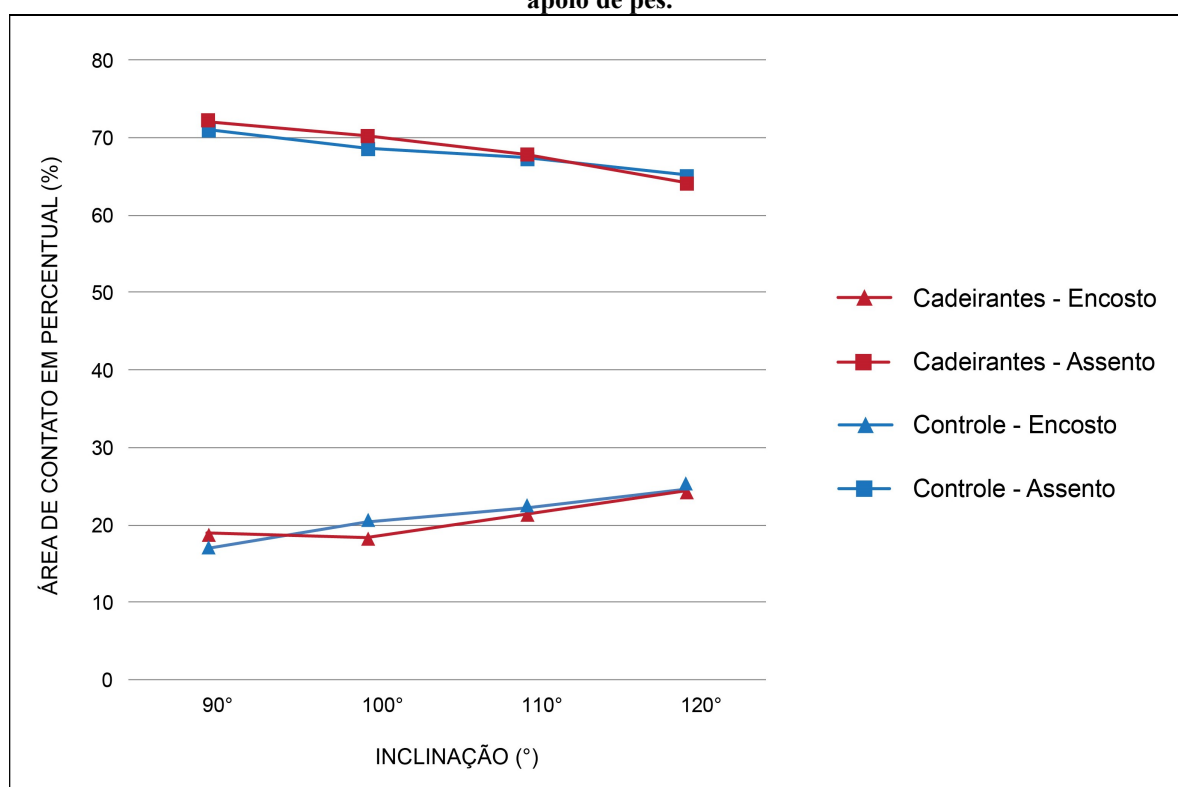
Legenda: CADEIR - Grupo Cadeirantes; CONTR - Grupo Controle; Área Abs. - Área de contato absoluta; Área % - Área de contato em percentual.

Para as variáveis área de contato absoluta e área de contato em percentual, tanto no encosto como no assento, não foram encontradas diferenças significativas entre o Grupo Cadeirantes e o Grupo Controle, para todas as inclinações (90°, 100°, 110° e 120°). No estudo de Gutierrez et al. (2004), com 30 lesados medulares e 8 sujeitos do grupo controle, sobre uma cadeira padronizada de madeira, o grupo de lesados medulares apresentou áreas de contato menores que a metade dos valores do grupo controle. Deste modo, entende-se que a espuma, com densidade 50 e cobertura de 100% PVC, utilizada no encosto e assento da cadeira experimental desta pesquisa, diminuiu as diferenças na área de contato entre os dois grupos, diferente do que aconteceu no estudo de Gutierrez et al. (2004), que utilizaram uma cadeira padronizada de madeira.

Na comparação das diferentes inclinações foram encontradas diferenças significativas para a área de contato absoluta do encosto para ambos os grupos (Cadeirantes e Controle). Para a área de contato em percentual do encosto foram encontradas diferenças significativas entre as inclinações da cadeira experimental somente para o Grupo Controle. Para a área de contato em percentual do assento, encontraram-se diferenças significativas entre as inclinações para os dois grupos, entretanto, estas diferenças ocorreram entre as inclinações com intervalos igual ou maior a 20°.

Observa-se na Figura 35 e na Tabela 2 que, para a área de contato em percentual, na medida em que aumenta a inclinação do encosto e apoio de pés, aumenta a área de contato com o encosto e diminui a área de contato com o assento, em ambos os grupos, mostrando que a inclinação, tanto no encosto, como no apoio de pés, modificou a área de contato e consequentemente as pressões no encosto e no assento da cadeira experimental.

**Figura 35 – Área de contato em percentual para o encosto e assento nas diferentes inclinações de encosto e apoio de pés.**



Fonte: elaborado pela autora

Pela dificuldade de encontrar estudos mais recentes referente a área de pressão na postura sentada que ofereçam dados tanto para o encosto, quanto para o assento, destaca-se o estudo de Grandjean et al. (1983), o qual aponta que apoiar as costas em um encosto inclinado provoca uma transferência do peso da parte superior do corpo para o encosto, reduzindo as

cargas físicas nos discos intervertebrais e a tensão estática dos músculos da região posterior do tronco. Segundo Nordin e Frankel (2008), a coluna lombar apresenta menores cargas na posição sentada com a utilização de encosto, reduzindo-se ainda mais as cargas quando o encosto é inclinado posteriormente e com o uso de um suporte lombar.

Na Tabela 3 foram comparadas, entre os dois grupos, as médias dos dados de pressão sobre o encosto e assento e, para cada grupo, a comparação entre as diferentes inclinações do encosto e apoio de pés da cadeira experimental.

**Tabela 3 – Pressões no assento e encosto para os dois grupos nas diferentes inclinações da cadeira experimental.**

	90°		100°		110°		120°	
	CADEIR	CONTR	CADEIR	CONTR	CADEIR	CONTR	CADEIR	CONTR
<b>Encosto</b>								
Pressão Abs. (mmHg)	20,0 <sup>bc</sup> (7,2)	23,2 <sup>bc</sup> (6,5)	21,1 <sup>abc</sup> (6,2)	26,0 <sup>abc</sup> (4,8)	25,2 <sup>abc</sup> (5,0)	29,1 <sup>abc</sup> (3,6)	30,6 <sup>ab</sup> (5,2)	34,2 <sup>ab</sup> (3,5)
Pico de Pressão (mmHg)	69,5 <sup>ab</sup> (31,2)	87,9 <sup>abc</sup> (21,5)	77,1 <sup>ab</sup> (37,2)	101,4 <sup>ab</sup> (32,5)	89,2 <sup>ab</sup> (32,8)	108,6 <sup>abc</sup> (29,6)	118,3 <sup>b</sup> (47,3)	129,5 <sup>b</sup> (37,8)
Med. Picos de Pressão (mmHg)	52,2 <sup>ab</sup> (21,5)	63,8 <sup>abc</sup> (14,8)	57,2 <sup>ab</sup> (24,0)	73,0 <sup>abc</sup> (19,2)	66,2 <sup>ab</sup> (20,0)	78,0 <sup>abc</sup> (18,0)	87,2 <sup>b</sup> (28,4)	93,6 <sup>b</sup> (25,8)
<b>Assento</b>								
Pressão Abs. (mmHg)	55,8 <sup>a</sup> (8,9)	44,2 <sup>ab</sup> (7,4)	55,1 <sup>a</sup> (9,0)	42,7 <sup>a</sup> (6,4)	54,2 <sup>a</sup> (8,1)	41,3 <sup>a</sup> (7,3)	52,2 <sup>a</sup> (8,1)	39,7 <sup>ab</sup> (6,1)
Pico de Pressão (mmHg)	277,2 <sup>a</sup> (85,9)	117,1 <sup>a</sup> (28,6)	268,2 <sup>a</sup> (91,0)	114,3 <sup>a</sup> (24,3)	264,5 <sup>a</sup> (87,7)	118,4 <sup>a</sup> (25,7)	258,4 <sup>a</sup> (92,1)	119,4 <sup>a</sup> (22,3)
Med. Picos de Pressão (mmHg)	225,4 <sup>a</sup> (73,9)	99,3 <sup>a</sup> (22,4)	222,5 <sup>a</sup> (80,1)	95,9 <sup>a</sup> (19,8)	223,7 <sup>a</sup> (78,3)	99,7 <sup>a</sup> (22,4)	214,0 <sup>a</sup> (84,8)	100,2 <sup>a</sup> (18,8)

<sup>a</sup> Diferenças significativas entre os grupos (CADEIR e CONTR).

<sup>b</sup> Diferenças significativas entre 120° e 90°/100°/110°.

<sup>c</sup> Diferenças significativas entre 110° e 90°/100°.

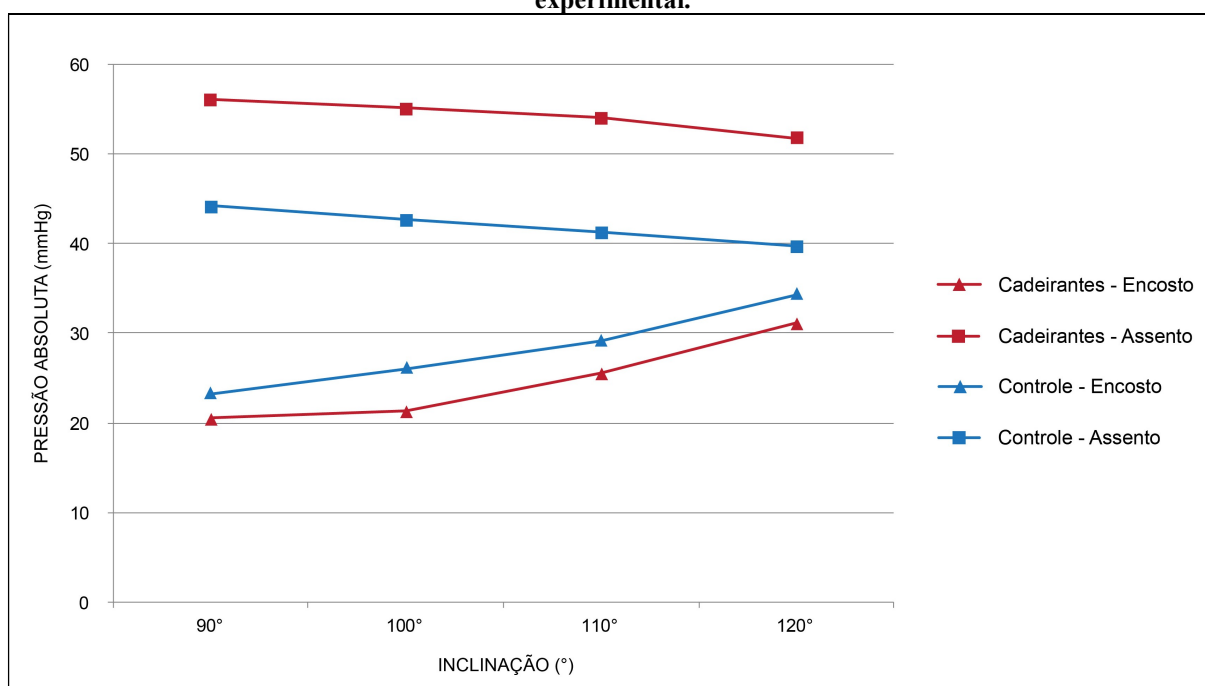
Legenda: CADEIR - Grupo Cadeirantes; CONTR - Grupo Controle; Pressão Abs. - Pressão Absoluta; Pico de Pressão - Pico de pressão; Med. Picos de Pressão - Média dos picos de pressão.

Comparando os dois grupos, no encosto foram encontradas diferenças significativas na pressão absoluta para as inclinações de 100°, 110° e 120°, com valores mais elevados para o Grupo Controle (Tabela 3, Figura 36). Nas variáveis pico de pressão e média dos picos de pressão do encosto também foram encontrados valores significativamente mais elevados para o Grupo Controle (Tabela 3, Figura 37), nas inclinações de 90°, 100° e 110°. Entretanto no assento, foram encontrados valores significativamente mais elevados para o Grupo Cadeirantes em todas as variáveis (pressão absoluta, pico de pressão e média dos picos de pressão) (Tabela 3, Figuras 36 e 37), em todas as inclinações da cadeira experimental.

Na comparação das diferentes inclinações para o encosto (Tabela 3), foram encontradas diferenças significativas para todas as variáveis de pressão, nos dois grupos, entre a inclinação de 120° e as demais inclinações (90°, 100° e 110°). No Grupo Controle observaram-se diferenças significativas para todas as variáveis de pressão também entre a inclinação de 110° e 90°/100° e o mesmo também ocorreu para os Cadeirantes somente para a variável pressão absoluta. Para o assento, no Grupo Controle, foram encontradas diferenças significativas somente na pressão absoluta entre as inclinações de 90° e 120°.

Semelhante ao que ocorreu na área de contato, para a pressão absoluta observou-se que, na medida em que aumenta a inclinação do encosto e do apoio de pés, a pressão do encosto aumenta e a do assento diminui (Figura 37 e Tabela 3). Segundo Chaffin et al. (2001), com o aumento da inclinação do encosto, ocorre um aumento da transferência de carga para o encosto, reduzindo a carga sobre a coluna lombar causada pelo peso da parte superior do corpo e, por sua vez, reduzindo a pressão discal. Os autores explicam que na postura sentada com inclinação para trás, o centro de massa fica atrás das tuberosidades isquiáticas e, assim, menos de 25% do peso do corpo é suportado pelas pernas.

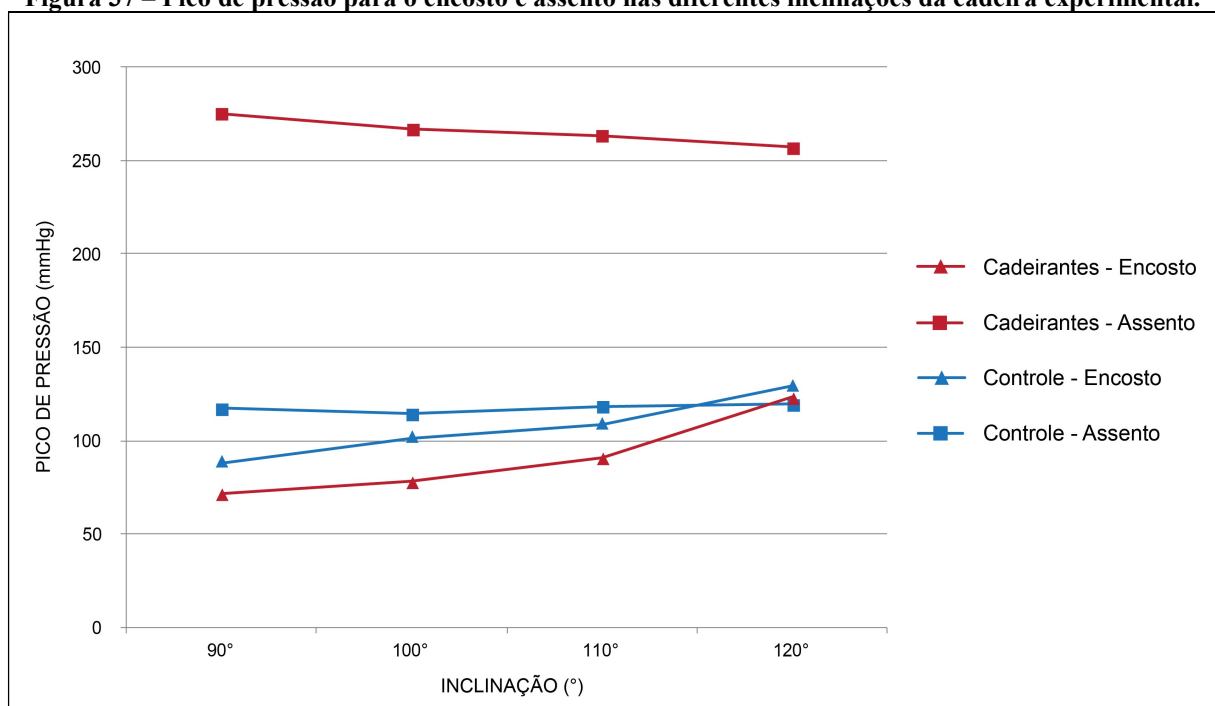
**Figura 36 – Pressão absoluta para o encosto e o assento nas diferentes inclinações da cadeira experimental.**



Fonte: elaborado pela autora



**Figura 37 – Pico de pressão para o encosto e assento nas diferentes inclinações da cadeira experimental.**



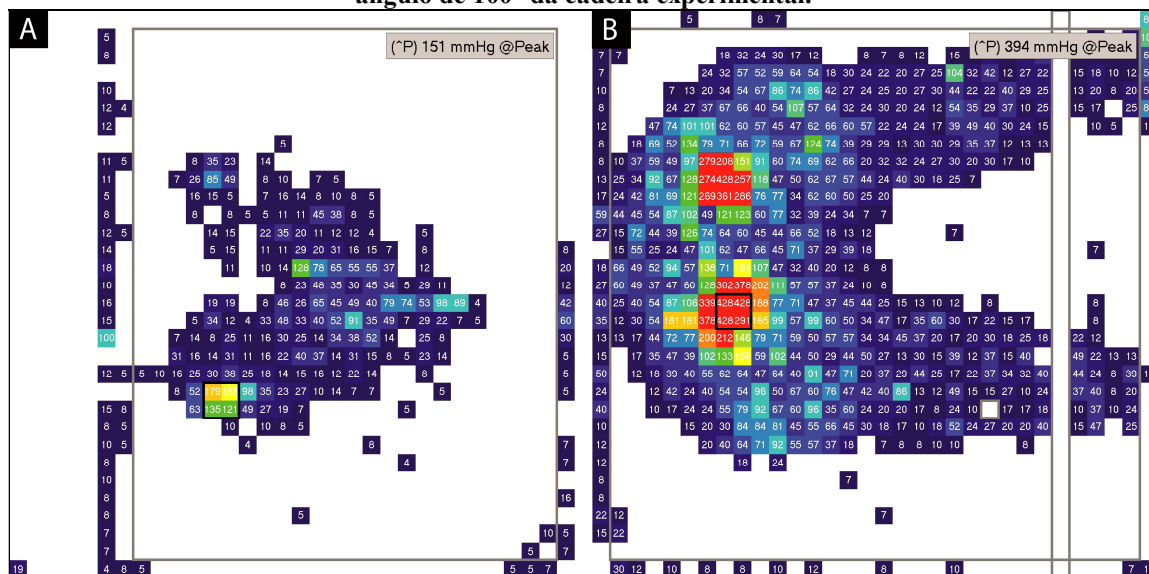
Fonte: elaborado pela autora

O valor dos picos de pressão no assento para os cadeirantes foi em média 149,8 mmHg mais elevado do que no Grupo Controle (Tabela 3, Figura 37), ou seja, equivalente a 127,7% maior, mostrando que os cadeirantes podem estar mais propensos ao desenvolvimento de lesões e úlceras de pressão do que os indivíduos não cadeirantes. A diferença significativa do pico de pressão entre os dois grupos, principalmente sobre o assento, pode ser explicada pela ausência ou diminuição de controle de tronco e diminuição da atividade muscular dos cadeirantes.

Corroborando com estes dados, na pesquisa de Kochhann et al. (2004), envolvendo 103 lesados medulares e 101 sujeitos sem lesão, também foi observado maior pico de pressão nos participantes paraplégicos e tetraplégicos se comparados ao grupo de participantes sem deficiência. Destaca-se que as medições de pressão nos estudos de Kochhann et al. (2004) ocorreram numa cadeira de rodas com o ângulo de 90° entre o assento e encosto. Semelhante aos valores de pico de pressão do Grupo Cadeirantes deste estudo (acima de 250 mmHg), na pesquisa de Kochhann et al. (2004), os picos de pressão do grupo de lesados medulares também foi superior à 200 mmHg. No estudo de Gutierrez et al. (2004), referente às pressões do grupo de lesados medulares e do grupo controle sobre uma cadeira de madeira, as pressões máximas do grupo de lesados medulares sobre o assento foram aproximadamente o dobro das pressões do grupo controle, apesar de ambos os grupos apresentarem similar peso corporal.

Também cabe destacar que os resultados mostraram maiores valores de picos de pressão, em ambos os grupos, na região das tuberosidades isquiáticas, conforme exemplificado na Figura 38, a qual mostra os valores de picos de pressão de um dos participantes do estudo enquanto sentado no ângulo de inclinação de 100° da cadeira experimental.

**Figura 38 – Pico de pressão de um dos participantes do Grupo Cadeirantes sobre o assento e encosto no ângulo de 100° da cadeira experimental.**



(A) Picos de pressão sobre o encosto; (B) Picos de pressão sobre o assento.

Fonte: Software CONFORMat Clinical CE2

Conforme Baptista (2010), a região das tuberosidades isquiáticas está entre as áreas mais propensas ao desenvolvimento de úlceras de pressão na posição sentada. Estes valores de picos de pressão sobre a região dos ísquios são preocupantes, uma vez que um período de 10 a 15 minutos sentado sem qualquer mudança postural é suficiente para que ocorra o início de necrose na pele (HUET; MORAES, 2003), e uma pressão constante de 70 mmHg durante 2 horas leva a morte tecidual (OTA, 2008).

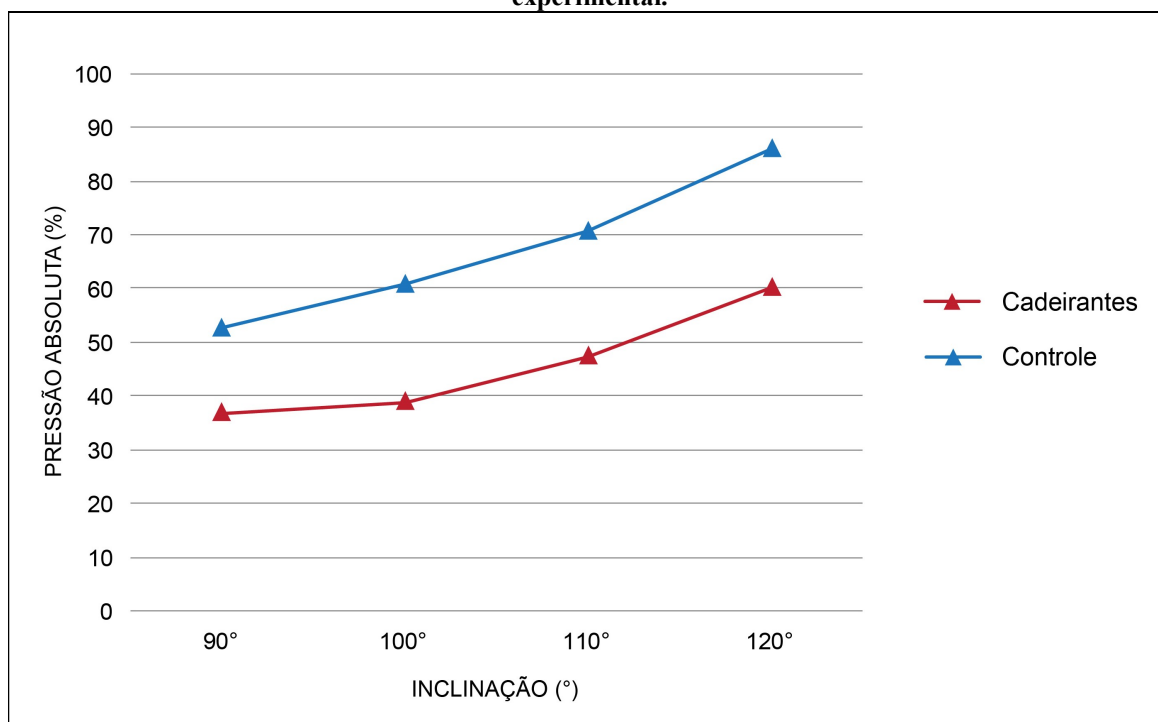
Com relação a variação de pressão em diferentes ângulos de inclinação do encosto e do assento, na pesquisa de Jan et al. (2010), com 11 usuários de cadeira de rodas, foram testadas seis diferentes posições de assento e encosto: tilt de 15° e inclinação do encosto de 100°; tilt de 25° e inclinação do encosto de 100°; tilt de 35° e inclinação de 100°; tilt de 15° e inclinação de 120°; tilt de 25° e inclinação de 120°; e tilt de 35° e inclinação de 120°. Os resultados do estudo apontaram menores níveis de pressão cutânea sobre as tuberosidades isquiáticas nas posições em tilt de 35° e inclinação do encosto de 100° e em tilt de 25° e inclinação de 120°. Jan et al. (2010) destacam que os cadeirantes preferem os menores

ângulos de tilt e inclinação do encosto. Entretanto, acreditam que tilt inferior a 25° e inclinação de encosto inferior a 100°, podem não ser suficientes para reduzir eficientemente a pressão sobre a pele nas tuberosidades isquiáticas.

Verificou-se ainda que, conforme a Figura 37 e Tabela 3, enquanto que no Grupo Controle o pico de pressão sobre o assento se manteve estável, para o Grupo Cadeirantes ocorreu redução do pico de pressão conforme o aumento da inclinação. Em virtude dos materiais utilizados no assento da cadeira experimental, a redução do pico de pressão com a inclinação do encosto e apoio dos pés não se mostrou significativa. Contudo, a redução do pico de pressão pode ser melhorada através da seleção de materiais mais adequados para a confecção do assento da cadeira.

Conforme ilustra a Figura 39, observou-se no Grupo Controle, que com o aumento da inclinação do encosto e apoio de pés, ocorreu maior transferência do peso corporal do assento para o encosto comparado ao Grupo Cadeirantes.

**Figura 39 – Transferência da pressão absoluta do encosto nas diferentes inclinações da cadeira experimental.**



Fonte: elaborado pela autora

Estes dados são preocupantes tendo em vista que, para os cadeirantes, a inclinação do encosto da cadeira não corresponde da mesma forma que para adultos sem lesão. Este fator pode estar relacionado à redução de estabilidade do tronco dos cadeirantes. Segundo Seelen et al. (2001), para os lesados medulares a postura sentada é menos estável comparado as pessoas

sem deficiência, e a dificuldade de manter o controle postural varia de acordo com a altura da lesão. Dudgeon e Deitz (2013) afirmam que, tanto as superfícies de contato do assento e do encosto, quanto as regulagens de inclinação do encosto e do tilt, influenciam no controle postural. Os autores esclarecem que as superfícies planas são apropriadas para as pessoas que não necessitam de suporte postural e que podem facilmente se reposicionar para manter o equilíbrio e conforto. Para as pessoas com menor controle postural geralmente são usados modelos de assentos e encostos conformados, proporcionando suporte postural (DUDGEON; DEITZ, 2013). Deste modo, entende-se que a superfície plana do assento e encosto da cadeira experimental possa ter interferido na diferença da transferência de pressão sobre o encosto, entre os dois grupos.

#### 4.4.3 Avaliação subjetiva do conforto

Ao avaliar a postura sentada é necessário levar em consideração a sensação subjetiva de conforto dos participantes. Assim como na avaliação de conforto do Grupo Cadeirantes na cadeira de rodas, na avaliação de conforto nas inclinações da cadeira experimental, os sujeitos marcaram um "X" sobre a linha de 15 cm de acordo com seu nível de conforto. A Tabela 4 apresenta a avaliação da sensação subjetiva de conforto, de ambos os grupos, em cada inclinação da cadeira experimental.

**Tabela 4 – Sensação subjetiva do conforto para os dois grupos nas diferentes inclinações da cadeira experimental.**

GRUPOS	CONFORTO			
	90°	100°	110°	120°
CADEIR	6,8 <sup>b</sup> (4,0)	10,5 <sup>b</sup> (2,9)	9,4 <sup>b</sup> (3,2)	8,0 <sup>c</sup> (4,0)
CONTR	8,4 (3,5)	9,8 <sup>c</sup> (2,8)	9,5 (2,4)	7,5 <sup>c</sup> (3,6)

Sem diferenças significativas entre os grupos (CADEIR e CONTR).

<sup>b</sup> Diferenças significativas entre 90° e 100°/110°.

<sup>c</sup> Diferenças significativas entre 100° e 120°.

Legenda: CADEIR - Grupo Cadeirantes; CONTR - Grupo Controle.

Na comparação entre os grupos (CADEIR e CONTR) nas inclinações de 90°, 100°, 110° e 120° não foram encontradas diferenças significativas.

Na comparação entre as diferentes inclinações da cadeira experimental, para o Grupo Cadeirantes, foram encontradas diferenças significativas na sensação subjetiva do conforto em todas as inclinações. Para o Grupo Controle, houveram diferenças significativas de conforto somente entre as inclinações de 100° e 120°.

Observa-se que, para o Grupo Cadeirantes, o conforto na inclinação de 90°, foi o único inferior à média 7,5 da escala análogo visual, portanto o mais desconfortável aos usuários de cadeira de rodas. Cabe destacar que a percepção de conforto na inclinação de 120°, da cadeira experimental, foi influenciada pela ausência de um apoio para a cabeça. Muitos participantes relataram desconforto na nuca para manter a cabeça em posição isométrica durante o tempo de avaliação (cinco minutos). Segundo Iida e Guimarães (2016), manter a posição horizontal sem apoio da cabeça, a qual pesa de 4 a 5 Kg, pode ser extremamente fatigante para a musculatura do pescoço e as dores nesta região podem aparecer em poucos minutos.

A percepção subjetiva dos sujeitos para os dois grupos mostrou maiores níveis de conforto nas inclinações de 100° e 110°. Nos estudos de Grandjean et al. (1983), ao avaliar a melhor postura sentada no posto de trabalho informatizado, os participantes também preferiram as inclinações de 100° e 110° para o encosto. Corroborando com este achado, Iida e Guimarães (2016) sugerem que o ângulo entre o encosto e o assento deva ser entre 95° e 110°, inclusive promovendo uma leve inclinação do assento (tilt) de 3° a 5°. Chaffin et al. (2001) sugerem a inclinação de 5° do assento para a posição sentada ereta, ressaltando que a inclinação facilita o uso do encosto e previne o deslizamento do corpo sobre o assento.

Ao identificar maiores níveis de conforto nos ângulos de inclinação de 100° e 110° é preciso observar, segundo Chaffin et al. (2001), que as posturas com inclinação posterior de tronco geralmente são usadas para descanso e em cadeiras com encostos altos que permitam inclinação. Quando a inclinação for maior que 30°, Panero e Zelnik (2011) recomendam a utilização do apoio para a cabeça, que pode vir como elemento separado ou ser extensão do próprio encosto. Ainda conforme Chaffin et al. (2001), a postura de repouso não pode ser mantida indefinidamente, destacando a importância de a cadeira permitir alterações posturais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve seu objetivo geral centrado em estabelecer parâmetros ergonômicos para usuários de cadeira de rodas com enfoque para o conforto postural, visando à promoção da saúde e inclusão social. Os resultados do presente estudo mostraram que a incidência de úlceras de pressões em usuários de cadeira de rodas ainda é elevada, principalmente em lesados medulares. Em primeiro plano as úlceras de pressão ocorrem em leitos de hospitais e, em segundo, em função do uso prolongado da cadeira de rodas. A falta de cuidados, principalmente com relação à mudança postural para alívio da pressão em cadeirantes, ainda é o principal fator para o desenvolvimento das úlceras de pressão.

As úlceras de pressão e os desconfortos na coluna vertebral são os principais fatores que refletem na saúde dos cadeirantes, os quais estão relacionados principalmente com o conforto do assento e encosto da cadeira de rodas. Em virtude da maioria das cadeiras de rodas manuais apresentar encosto fixo, a alteração postural é dificultada e o alívio da pressão sobre as tuberosidades isquiáticas acaba ocorrendo somente pela suspensão do corpo na cadeira, que se torna possível somente para aqueles com controle motor e força nos membros superiores. Destaca-se que a estrutura da cadeira de rodas não foi planejada para o usuário realizar este movimento, o que pode provocar riscos à saúde e deterioração dos materiais.

Mediante avaliação postural entre o Grupo Cadeirantes e o Grupo Controle na posição sentada em diferentes ângulos de inclinação do encosto e apoio de pés da cadeira experimental, verificaram-se diferenças significativas entre os grupos para o tornozelo, joelho e quadril, devido às consequências/sequelas da lesão ou patologia dos cadeirantes.

A avaliação de distribuição de pressão nos diferentes ângulos de inclinação do encosto e apoio de pés (90°, 100°, 110° e 120°), mostrou que os picos de pressão sobre o assento foram significativamente mais elevados para os cadeirantes. Já a transferência de pressão para o encosto, em função da variação dos ângulos de inclinação, foi mais acentuada para o Grupo Controle. Para minimizar esta diferença é necessário que encosto e assento da cadeira de rodas tenham formato conformado e materiais que ofereçam maior área de contato, redução dos picos de pressão, suporte postural e equilíbrio aos cadeirantes.

Na comparação entre as diferentes inclinações do encosto e apoio de pés (90°, 100°, 110° e 120°) da cadeira experimental, verificou-se que através do aumento dos ângulos de inclinação, aumenta a área de contato e a pressão absoluta sobre o encosto e, conseqüentemente, estas variáveis diminuem no assento. Contudo, não foram observadas diferenças significativas na redução do pico de pressão, em decorrência do aumento dos

ângulos de inclinação do encosto e apoio de pés, sobre o assento de espuma de densidade 50 Kg/cm<sup>3</sup> e revestimento 100% PVC. Entretanto, acredita-se que estes podem ser reduzidos através de outros materiais que possam melhorar a distribuição de pressão no assento.

A avaliação subjetiva de conforto dos diferentes ângulos de inclinação do encosto e apoio de pés apontou maiores níveis de conforto para os ângulos de 100° e 110°, em ambos os grupos. Deste modo, é importante que os projetos de cadeiras de rodas contemplem em sua estrutura, sistemas de ajuste de altura e inclinação do encosto e ajuste de inclinação de apoio de pés, minimizando a fadiga imposta pela postura sentada. Contudo, destaca-se que, se for promovida inclinação de encosto próxima ou superior a 120°, o projeto da cadeira de rodas deve prever apoio para a cabeça a fim de evitar tensão sobre músculos da região cervical.

Houveram algumas limitações neste estudo, principalmente impostas pela falta de controle motor dos cadeirantes, tais como: o tempo de duração da coleta de dados com cada cadeirante foi superior a uma hora; a dificuldade de transferência do participante da cadeira de rodas para a cadeira experimental, necessitando de auxílio de outras pessoas; e limitações durante a troca de roupa para a coleta de pressões, também necessitando de ajuda. Observa-se ainda que outra limitação foi a impossibilidade de verificação da estatura dos cadeirantes em função da falta de controle motor, o que impossibilitou a medição em pé. Mesmo com medição na postura deitada, a aquisição de dados precisos ainda seria dificultada, pois alguns cadeirantes apresentam encurtamento nos membros inferiores e outros não conseguiram deixar os membros inferiores em extensão. Deste modo, os dados referentes à altura dos participantes foram desconsiderados, uma vez que estes não interferem na medição de pressões. Contudo, sugerem-se estudos para definição de métodos e equipamentos para a aquisição de dados referentes à altura e percentil dos usuários de cadeiras de rodas.

Por fim, sugere-se que sejam realizadas pesquisas aprofundadas sobre a influência de diferentes materiais e tecnologias na pressão sobre o assento, considerando os ângulos de inclinação de encosto e apoio de pés. Da mesma forma, existe carência de estudos que contemplem a análise do tempo de vida útil dos materiais para o encosto e assento, com o propósito de prevenir problemas posturais e úlceras de pressão. Também sugerem-se pesquisas aprofundadas sobre a importância de promover frequente e variadas inclinações do encosto e apoio de pés, considerando-se a interferência na circulação sanguínea do corpo.

Como futuros estudos, na proposta de doutorado, a autora desta pesquisa propõe realizar o reprojeto da cadeira de rodas manual, tendo em vista os parâmetros ergonômicos e de conforto desenvolvidos neste estudo. Após confecção do protótipo, a solução será validada a fim de verificar sua influência na saúde e conforto dos usuários.

## 6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA (ABERGO). **O que é Ergonomia**. Disponível em: <[http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o\\_que\\_e\\_ergonomia](http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia)> Acesso em 05 nov. 2016.

ABREU, C. G. L. **Análise de indivíduos hemiplégicos cadeirantes em assentos de diferentes densidades por meio da fotogrametria computadorizada**. 2012. 77 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica) — Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2012.

ALMADA, J. F. **Disposição ergonômica para acomodação de pessoas com deficiência física em transporte coletivo**. 2012. 169 f. Dissertação (Mestrado em Inclusão Social e Acessibilidade) - Feevale, Novo Hamburgo-RS, 2012.

AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION (ASIA). **International Standards for neurological classification of spinal injury patients**. Chicago: American Spinal Injury Association, 2000.

AMSTERDAM, P. Considerations in pediatric wheelchair assessments. **The Case Manager**, v. 10, n. 5, p. 20, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13962:2006 - Móveis para escritório - Cadeiras - Requisitos e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2006. 10 p.

\_\_\_\_\_. **NBR 9050:2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2015. 148 p.

BAPTISTA, G. L. **Fundamentos e técnicas de enfermagem**. 3ª ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2010. 272 p.

BARTH, M.; RENNERT, J. S. Úlceras de pressão em cadeirantes: uma abordagem para reprojeto de design ergonômico. In: **Feira de Iniciação Científica 2014: ciência, tecnologia e inovação: livro de destaques**, Novo Hamburgo, RS, p. 618-641, 2014.

BARTH, M.; RENNERT, J. S.; FERRO, B. H.; SOUZA, M.; WOLFF, B. G. Parâmetros de design ergonômico e de conforto para cadeira de rodas: um enfoque para o encosto. **Anais do 18º Congresso Brasileiro de Ergonomia**, Belo Horizonte, MG, 2016. 7 p.

BASSO, C. R. **Parâmetros ergonômicos de conforto para usuários de cadeiras de rodas**. 2013. 58 f. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Design) — Feevale, Novo Hamburgo/RS, 2013.

BERNARDES, L. C. G.; MAIOR, I. M. M. L.; SPEZIA, C. H.; ARAÚJO, T. C. C. F. Pessoas com deficiência e políticas de saúde no Brasil: reflexões bioéticas. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v.14, n.1, p.31-8, 2009.



BERTONCELLO, I.; GOMES, L. V. N. Análise diacrônica e sincrônica da cadeira de rodas mecanomanual. **Revista Produção**, v. 12, n. 1, p. 72-82, 2002.

BLANES, L.; DUARTE, I. S.; CALL, J. A.; FERREIRA, L. M. Avaliação Clínica e Epidermiológica das Úlceras por Pressão em Pacientes Internados no Hospital São Paulo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, 50 (2): 182-187, 2004.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Nota Técnica 060/2001**, de 3 de setembro de 2001. Brasília: MTE, 2001. 9 p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria nº 19**, de 10 de junho de 2014. Brasília: Diário Oficial da União, n. 110, p. 56, 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.723**, de 9 de dezembro de 2014. MS, 2014. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt2723\\_09\\_12\\_2014\\_rep.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt2723_09_12_2014_rep.html)>. Acesso em: 30 dez. 2016.

BRASÍLIA (Estado). **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. 2 ed. – Brasília: MTE, SIT, 2002. 101 p.

BRIENZA, D.; KELSEY, S.; KARG, P.; ALLEGRETTI, A.; OLSON, M.; SCHMELER, M.; ZANCA, J.; JO GEYER, M.; KUSTURISS, M.; HOLM, M. A Randomized Clinical Trial on Preventing Pressure Ulcers with Wheelchair Seat Cushions. **Journal of the American Geriatrics Society**, Vol. 58, n. 12, p. 2308-2314, 2010.

BURNS, Y. R.; MACDONALD, J. **Fisioterapia e Crescimento na Infância**. São Paulo. Santo, 1999.

CASALIS, M. E. P. Lesão medular. In: Teixeira E. **Terapia ocupacional na reabilitação física**. São Paulo: Roca; 2003. p. 41-61.

CHAFFIN, D. B.; ANDERSON, G. B. J.; MARTIN, B. J. **Biomecânica ocupacional**. Belo Horizonte, MG: Ergo, 2001. 579 p.

CHAVES, E. A.; BONINGER, M. L.; COOPER, R.; FITZGERALD, S. G.; GRAY, D. B.; COOPER, R. A. Assessing the influence of wheelchair technology on perception of participation in spinal Cord injury. **Arch Phys Med Rehabil**. Vol 85, 2004.

CIDADE, R. E. A.; FREITAS, P. S. **Introdução à Educação Física e ao Desporto para Pessoas Portadoras de Deficiência**. Curitiba, PR: Editora UFPR, 2005. 134 p.

COOPER, R. A. **Wheelchair Selection and Configuration**. New York: Demos Medical Publishing inc, 1998.

COOPER, R. A.; BONINGER, M. L.; SPAETH, D. M.; DING, D.; GUO, S.; KOONTZ, A. M.; FITZGERALD, S. G.; COOPER, R.; KELLEHER, A.; COLLINS, D. M. Engineering better wheelchairs to enhance community participation. **IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering**, v. 14, n. 4, 2006.

CORLETT, E. N.; MANENICA, I. The effects and measurement of working postures. **Applied Ergonomics**, Trondheim, v.11, n.1, p.7-16, 1980.

COSTA, M. P.; STURTZ, G.; COSTA, F. P. P.; FERREIRA, M. C.; FILHO, T. E.; BARROS, P. Epidemiologia e Tratamento das Úlceras de Pressão: Experiência de 77 Casos. **ACTA Ortopedia Brasileira**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 124-133, mai. 2005.

COSTA, V. S. P.; MELO, M. R. A. C.; GARANHANI, M. L.; FUJISAWA, F. S. Representações sociais da cadeira de rodas para a pessoa com lesão da medula espinhal. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, 18(4): 8 telas, jul.-ago. 2010.

COGGRAVE, M. J.; ROSE, L. S. A specialist seating assessment clinic: changing pressure relief practice. **Spinal Cord**, v.41, n.12, p.692-5, 2003.

COURY, H. J. C. **Programa auto-instrucional para o controle de desconfortos posturais em indivíduos que trabalham sentados**. 1994. 128 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

DEALEY, C. **Cuidando de feridas: um guia para as enfermeiras**. 3.ed. São Paulo, SP: Atheneu, 2008. 240 p.

DICIANNO, B.; MARGARIA, E.; ARVA, J.; LIEBERMAN, J.; SCHMELER, M.; SOUZA, A. **RESNA position on the application of tilt, recline, and elevating legrests for wheelchairs**. Department of Rehabilitation Science and Technology - Continuing Education, SHRS, University of Pittsburgh, 2008.

DING, D.; LEISTER, E.; COOPER, R.; KELLEHER, A.; FITZGERALD, S. G.; BONINGER, M. L. Usage of tilt-in-space, recline, and elevation seating functions in natural environment of wheelchair users. **Journal of rehabilitation research and development**, v. 45, n. 7, p. 973, 2008.

DUDGEON, B. J.; DEITZ, J. C. Seleção da cadeira de rodas. In: TROMBLY, C. A.; RADOMSKY, M. V. **Terapia ocupacional para disfunções físicas**. São Paulo, 6. Ed. Santos: 2013. p. 487-509.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 137 p.

ERGSTRÖM, B. **Ergonomic Seating: a true challenge**. Germany: Posturalis Books, 2002.

FALZON, P. Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia. In: FALZON, P. (Org.). **Ergonomia**. São Paulo, SP: Blucher, 2007. p. 3-20.

FECHIO, M. B.; PACHECO, K. M. B.; KAIHAMI, H. N.; ALVES, V. L. R. A repercussão da lesão medular na identidade do sujeito. **Acta Fisiátrica**, v. 16, n. 1, p. 38-42, mar. 2009.

FERREIRA, E. A. G. **Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural**. 2005. 41 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2005.

FERRO, B. H. **Reprojeto de almofada para cadeirantes a fim de prevenir úlceras de pressão a baixo custo**. 2014. 85 f. Monografia (Conclusão do Curso de Design) - Feevale, Novo Hamburgo-RS, 2014.

FISHER, S. V.; SZYMKE, T. E.; APTE, S. Y.; KOSIAK, M. Wheelchair cushion affect skin temperature. **Physical Medicine Rehabilitation**, 59, p. 68-72, 1978.

FOGLIATTO, F. S.; GUIMARÃES, L. B. M. Design Macroergonômico de Postos de Trabalho. **Enegep**, v. 4, 16 p. 1999.

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; ALMEIDA, J. C.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da pesquisa: diretrizes para o cálculo do tamanho da amostra. **Revista Paraense de Medicina**, v.24 (2), abril-junho, 2010.

FONTES, M. **Os percursos do corpo na cultura contemporânea**. In: COUTO, E. S.; GOELLNER, S. V. (Orgs) **Corpos mutantes: ensaios sobre novas (d)eficiências corporais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2. ed. 2009. 183 p.

FRANÇA, I. S. X.; COURA, A. S.; FRANÇA, E. G.; BASILIO, N. N. V.; SOUTO, R. Q. Qualidade de vida de adultos com lesão medular: um estudo com WHOQOL-bref. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo, vol. 45, n. 6, dec. 2011

FUHRER, M. R.; RINTALA, D. H.; HART, K. A.; CLEARMAN, R.; YOUNG, M. E. Depressive symptomatology in persons with spinal cord injury who reside in a community. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 74, p. 255-260, 1993.

GARANHANI, M. R.; FUJISAWA, D. S.; CAPELLI, A. M. G.; RIBEIRO, M. C.; GARANHANI, M. L. A cadeira de rodas para o indivíduo com lesão medular: o equipamento, a utilização e o significado. In: MANZINI, E. J. **Inclusão do aluno na escola: os desafios continuam**. Marília: ABPEE/FAPESP; 2007. 256 p.

GEFEN, A.; VAN NIEROP, B.; BADER, D. L.; OOMENS, C. W. Strain-time cell-death threshold for skeletal muscle in a tissue-engineered model system for deep tissue injury. **Journal of Biomechanics**, v. 41, n. 9, p. 2003-2012, 2008.

GOFFMAN, E. **Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada**. 4 ed. Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar, 2013. 158 p.

GRANDJEAN, E.; HÜNTING, W.; PIDERMANN, M. VDT Workstation Design: Preferred Settings and Their Effects. **Human Factors**, 25 (2), p. 161-175, 1983.

GREYER, M. J.; BRIENZA, D. M.; BERTOCCHI, G. E.; HOBSON, D.; KARG, P.; SCHMELER, M.; TREFLER, E. Wheelchair seating: a state of the science report. **Assistive Technology**, 15, p. 120-128, 2003.

GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2002.

GUTIERREZ, E. M.; ALM, M.; HULTLING, C.; SARASTE, H. Measuring seating pressure, area, and asymmetry in persons with spinal cord injury. **Eur Spine Journal**, v. 13, p. 374-379, 2004.

HASTINGS, J. D.; FANUCCHI, E. R.; STEPHEN, P. B. Wheelchair Configuration and Postural Alignment in Persons With Spinal Cord Injury. **Arch Phys Med Rehabil**, vol. 84, p. 528-534, apr. 2003.

HUET, M.; MORAES, A. Medida de pressão sobre a pelve na postura sentada em pesquisas de ergonomia. **Fisioterapia Brasil**, v.4, n.6, p.438-44, nov./dez. 2003.

HUNT, P. C.; BONINGER, M. L.; COOPER, R. A.; ZAFONTE, R. D.; FITZGERALD, S. G.; SCHEMELER, M. R. Demographic and socioeconomic factors associated with disparity in wheelchair customizability among people with traumatic spinal cord injury. **Arch Phys Med Rehabil**. Vol 85, p. 1859-64, 2004.

IIDA, I; GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. ed. São Paulo, SP: Blücher, 2016. 850 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. IBGE: Rio de Janeiro, 2010. 215 p.

JAN, Y.; JONES, M. A.; RABADI, M. H.; FOREMAN, R. D.; THIESSEN, A. Effect of Wheelchair Tilt-in-Space and Recline Angles on Skin Perfusion Over the Ischial Tuberosity in People With Spinal Cord Injury. **Physical Medicine and Rehabilitation**, 91 (11), p. 1758-1764, nov. 2010.

KANGAS, K. Sensory Systems and Seating for Function. In: **21st International Seating Symposium**, Orlando, USA. 2005.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1998.

KOCHHANN, A. R. S.; CANALI, N.; SERAFIM, M. A. P. Comparação de picos de pressão em assento flexível em portadores de lesão medular e indivíduos normais: uma avaliação por interface de pressão. **Acta Fisiátrica**, vol. 11 (3), 2004.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005. 327 p.

LE BRETON, D. **Antropologia do Corpo e Modernidade**. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 2011.

LIANZA, S.; CASALIS, M.E.P.; GREVE, J.M.D.; EICHBERG, R. A lesão Medular. In: LIANZA, S. (Editor) **Medicina de Reabilitação**. 3 ed. São Paulo: Manole, p. 299-322, 2001.

LINDEN, J. C. S. V. Avaliação subjetiva do desconforto postural com o uso de mapa corporal. **Revista Tecnologia e Tendências**, Novo Hamburgo, v.1, n.1 , p. 41-56, jun. 2002.

LINDER-GANZ, E.; SCHEINOWITZ, M.; YIZHAR, Z.; MARGULIES, S. S.; GEFEN, A. How do normals move during prolonged wheelchair-sitting? **Technol Health Care**, 15, 195-202, 2007.

LUEDER, R. Ergonomics of seating: case for & against movement for its own sake. **Humanics Ergonomics: Ergonomics consultants**, oct. 2003. Disponível em: <<http://www.humanics-es.com/rethinkingsitting.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2015.

LUEDER, R. K. Seat comfort: a review of the construction in the environment. **Human Factors**, v. 25, n. 6, p. 701-711, 1983.

MARCONDES, N. A. V.; BRISOLA, E. M. A. Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas. **Revista Univap**, v. 20, n. 35, jul. 2014.

MARTINS, L. N. Cidade Acessível e Inclusão Social. In: PELLEGRINI, A. C.; VASCONCELLOS, J. C. **Bloco (4): O arquiteto e a sociedade**. FEEVALE: Novo Hamburgo, 2008. 224 p.

MAY, L. A.; BUTT, C.; KOLBINSON, K. MINOR, L.; TULLOCH, K. Wheelchair backsupport options: functional outcomes for persons with recent spinal Cord injury. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, n. 7, p. 1146-1150, 2004.

MENDOLA, F. O.; CASTELLO, G. L. M.; FREITAS, L. N. F.; BUSTO, R. M. Avaliação do alcance funcional de indivíduos com lesão medular espinal: usuários de cadeira de rodas. **Revista Movimenta**, vol. 2, n. 1, p. 12-16, 2009.

MINAYO, M. C. S.; SOUZA, E. R.; CONSTANTINO, P.; SANTOS, N. C. Métodos, técnicas e relações em triangulação. In: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (ORG.) **Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais**. 1. reimp. Rio de Janeiro, RJ: FIOCRUZ, 2005. 244 p.

MORAES, A.; PEQUINI, S. M. **Ergodesign para trabalho em terminais informatizados**. Rio de Janeiro, RJ: 2AB, 2000. 117 p.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 4. ed., rev. atual. e ampl. Teresópolis, RJ: 2AB, 2010. 223 p.

MORAES, H. S. **Projeto conceitual de sistemas de assento para cadeira de rodas: uma abordagem sistemática**. 2009. 143 f. Dissertação (mestrado em Design) — Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia e Faculdade de Arquitetura, Porto Alegre, 2009.

MORSE, J. M. Confort: the refocusing of nursing care. **Clinical Nursing Research**., v. 1, n. 1, p. 91-106, 1992.

NATIONAL INSTITUTE FOR CLINICAL EXCELLENCE (NICE). **Clinical Guideline 7: pressure ulcer prevention**. NICE, London, 2003.

NORDIN, M.; FRANKEL, V. H. **Biomecânica básica do sistema musculoesquelético**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

NOVAES, V. S. A performance do híbrido: corpo, deficiência e potencialização. In: COUTO, E. S.; GOELLNER, S. V. (Orgs.) **Corpos mutantes: ensaios sobre novas (d)eficiências corporais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2 ed., 2009. 183 p.

OLIVER, M. **The politics of Disablement**. London: Macmillian, 1990. 166 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. Organização Mundial da Saúde, 2003.

\_\_\_\_\_. **Relatório Mundial sobre a Deficiência**. Organização Mundial da Saúde. São Paulo: SEDPcD, 2012. 334 p.

OTA, A. S. **Prevenção das Úlceras de Pressão**. 2008. 25 f. Monografia (Programa de Pós-Graduação em Aplicações Complementares às Ciências Militares) - Escola de Saúde do Exército Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2008.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores: um livro de consulta e referência para projetos**. Barcelona, Espanha: Gustavo Gili, 2011. 320 p.

PRADO, A. R. A., Org.; LOPES, M. E.; ORNSTEIN, S. W. **Desenho universal: caminhos da acessibilidade no Brasil**. 1ª ed. São Paulo, SP: Annablume, 2010. 305 p.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013. 276 p.

RANGEL, E. M. L.; CALIRI, M. H. L. Uso das diretrizes para tratamento da úlcera por pressão por enfermeiros de um hospital geral. **Rev. Eletr. Enf.**, 11 (1): 70-77, 2009.

RENNER, J. S.; FERRO, B. H.; BARTH, M. Inclusão social e qualidade de vida de cadeirantes: uma abordagem a partir da perspectiva do design. In: SANFELICE, G. R. (Org.). **Qualidade de vida e inclusão social: aspectos relacionados à saúde**. Saarbrücken, Germany: Novas Edições Acadêmicas, 2015, p. 54-69.

RIO, R. P.; PIRES, L. **Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica**. Belo Horizonte: Health, 1999.

RODRIGUES, M. M.; SOUSA, M. S.; SILVA, J. L. Sistematização de assistência de enfermagem na prevenção da lesão tecidual por pressão. **Cogitare Enferm**, 13 (4): 566-75, 2008.

ROSS, P. R. Necessidades educacionais em projetos de educação inclusiva. In: **Anais III Congresso Ibero-Americano de Educação Especial**. Foz do Iguaçu, p. 243-247, 1998.

ROWLAND, L. P.; PEDLEY, T. A. **Merritt: tratado de neurologia**. 10. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2002. p. 1196.

SANDERS, M. S.; MCCORMICK, E. J. **Human factors in engineering and design**. New York: McGraw Hill, 1993.

SASSAKI, R. K. **Inclusão construindo uma sociedade para todos**. 3. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1999.

\_\_\_\_\_. **Matéria de entrevista**. 2011. Disponível em: <<http://www.etur.com.br/conteudocompleto.asp?IDConteudo=6891>>. Acesso em: 14 set. 2015.

SEELEN, H. A.; JANSSEN-POTTEN, Y. J.; ADAM, J. J. Motor preparation in postural control in seated spinal cord injured people. **Ergonomics**, v. 44, n. 4, p. 457-472, mar. 2001.

SHEN, W.; PARSONS, K. C. Validity and reliability of scales for seated pressure discomfort. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 20, p. 441-461, 1997.

SILVA, F. P. **Usinagem de espumas de poliuretano e digitalização tridimensional para fabricação de assentos personalizados para pessoas com deficiência**. 2011. 192 f. Tese (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), RS, 2011.

STEWART, S. F. C.; PALMIERI, B. S.; COCHRAN, G. V. B. Wheelchair cushion effect on skin, heat flux, and relative humidity. **Physical Medicine Rehabilitation**, 61, p. 229-233, 1980.

STORY, M. F.; MUELLER, J. L.; MACE, R. L. **Universal Design File: Designing for people of all ages and abilities**. NC State University, 1998. 165 p.

STRACKER, L. M. **Body discomfort assessment tools**. In: KARWOWSKI, W.; MARRAS, W. S. (ed) *The Occupational Ergonomics Handbook*. London: CRC, p. 1239-1252, 1999.

TACHDJIAN, M. O. **Ortopedia pediátrica: diagnóstico e tratamento**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

TEIXEIRA, E.; SAURON, F. N.; SANTOS, N. S. B.; OLIVEIRA, M. C. **Terapia ocupacional na reabilitação física**. São Paulo: Roca, 2003.

TILLEY, A. R. **As medidas do homem e da mulher**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 104 p.

VERGARA, M.; PAGE, Á. Relationship between comfort and back posture and mobility in sitting-posture. **Applied Ergonomics**, v. 33, n. 1, p. 1-8, 2002.

VÍCTORA, C. G.; KNAUTH, D. R.; HASSEN, M. **Pesquisa qualitativa em saúde: uma introdução ao tema**. Porto Alegre: Tomo, 2000.

WAUGH, K.; CRANE, B. **A clinical application guide to standardized wheelchair seating measures of the body and seating support surfaces**. Revised Edition, Aug. 2013.

WERNER, L.; LINDEN, J. C. S. V.; RIBEIRO, J. L. D. Análise da percepção sobre assentos de trabalho utilizando técnicas estatísticas multivariadas. **Revista Produção**, v. 13, n. 3, p. 34-49, 2003.

ZHANG, L. Identifying Factors of Comfort and Discomfort in Sitting. **Human Factors**, v. 38, n. 3, 1996.

**APÊNDICE A**

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado a participar da dissertação de mestrado intitulada: **Parâmetros ergonômicos e posturais para usuários de cadeira de rodas: um enfoque para saúde e inclusão social**. Esta pesquisa integra o macroprojeto institucional **Desenvolvimento de produtos e adaptações ergonômicas para cadeira de rodas** aprovado pelo CEP da Universidade Feevale (CAAE: 49410815.2.0000.5348, Parecer: 1.365.365). O trabalho será realizado pela mestrandia Michele Barth e demais pesquisadores da Universidade Feevale, orientado pela pesquisadora responsável, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jacinta Sidegum Renner. Os objetivos deste estudo consistem em desenvolver produtos e adaptações ergonômicas para redesign de cadeiras de rodas, de modo a promover maior conforto, segurança, estabilidade e, sobretudo, prevenir a formação de feridas de pressão.

Sua participação nesta pesquisa será voluntária e consistirá em responder uma entrevista com dados de identificação como sexo, idade, altura e peso e para cadeirantes identificar a quanto tempo é cadeirante, local da lesão, se já teve úlceras de pressão, bem como, compreender a percepção de conforto na postura sentada e identificar os locais de desconforto no Diagrama de Corlett. Para avaliação da postura serão marcados os pontos anatômicos na cabeça, ombro, quadril, joelho, tornozelo e pé. Para a aquisição dos dados de pressão você deverá permanecer por 5 minutos na posição sentada, sobre uma manta de pressão colocada em cima do assento e do encosto da cadeira experimental. Este procedimento será realizado em 4 posições diferentes, com alteração na inclinação do encosto e no apoio dos pés, e em seguida, para os cadeirantes, o procedimento será realizado na sua cadeira de rodas. Serão realizadas fotografias para registrar as 4 posições diferentes. Para aquisição dos dados de temperatura corporal, serão feitos dois registros (início e final da coleta dos dados) com o Termovisor, na lateral direita do corpo. Você deverá vestir roupas apropriadas e sem saliências (trajes de banho ou bermuda e regata).

Garantiremos o ressarcimento de suas despesas decorrentes de participação na pesquisa, tais como transporte e alimentação, caso sejam necessárias.

A participação no projeto não oferece riscos e nenhum desconforto no momento das avaliações, nem será constrangido a fazê-lo caso não o deseje ou no caso das avaliações serem interrompidas. No caso de demonstrar sinais de cansaço as avaliações serão interrompidas.

O pesquisador responsável, os coparticipantes (Associação dos Lesados Medulares – LEME, Grupo Herval) e a instituição (Universidade Feevale) envolvidos nas diferentes fases da pesquisa, proporcionarão assistência imediata e integral aos participantes da pesquisa no que se refere às possíveis complicações e danos decorrentes. Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não neste documento, têm direito à indenização, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa.

A sua participação nesta pesquisa estará contribuindo para o desenvolvimento de produtos e adaptações ergonômicas da cadeira de rodas para melhorar a qualidade de vida e de saúde os usuários cadeirantes.

Garantimos o sigilo de seus dados de identificação primando pela privacidade e por seu anonimato. Manteremos em arquivo, sob nossa guarda, por 5 anos, todos os dados e documentos da pesquisa. Após transcorrido esse período, os mesmos serão destruídos. Os dados obtidos a partir desta pesquisa não serão usados para outros fins além dos previstos neste documento.

Você tem a liberdade de optar pela participação na pesquisa e retirar o consentimento a qualquer momento, sem a necessidade de comunicar-se com o(s) pesquisador(es).

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será rubricado em todas as folhas e assinado em duas vias, permanecendo uma com você e a outra deverá retornar ao pesquisador. Abaixo, você tem acesso ao telefone e endereço eletrônico institucional dos pesquisadores responsáveis, podendo esclarecer suas dúvidas sobre o projeto a qualquer momento no decorrer da pesquisa.

Nome do pesquisador responsável: Michele Barth  
Telefone institucional do pesquisador responsável: (51) 9735.1149  
E-mail institucional do pesquisador responsável: mibarth@feevale.br

---

Assinatura do pesquisador responsável

Local e data: Novo Hamburgo, RS, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

Declaro que li o TCLE: concordo com o que me foi exposto e aceito participar da pesquisa proposta.

---

Assinatura do participante da pesquisa

**APROVADO PELO CEP/FEEVALE – TELEFONE: (51) 3586-8800 Ramal 9000 - E-mail: cep@feevale.br**

**APÊNDICE B**

**Questionário para o Grupo Controle**

1 - Idade: \_\_\_\_\_

2 - Sexo:  Feminino  Masculino

3 - Peso: \_\_\_\_\_

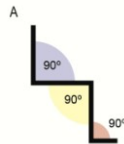
4 - Altura: \_\_\_\_\_

5 - Você apresenta alguma lesão ou sintomas de dor na coluna?  Sim  Não

5.1 - Onde?  Lombar  Torácica  Cervical

6 - Marque com um X sobre a linha para indicar seu grau de conforto/desconforto na cadeira de rodas teste:

a) Ângulos em 90°



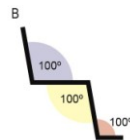
Ti: \_\_\_\_\_

Tf: \_\_\_\_\_

Muito desconfortável

Muito confortável

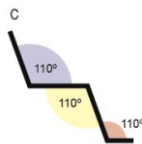
b) Ângulos em 100°



Muito desconfortável

Muito confortável

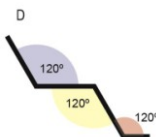
c) Ângulos em 110°



Muito desconfortável

Muito confortável

d) Ângulos em 120°



Ti: \_\_\_\_\_

Tf: \_\_\_\_\_

Muito desconfortável

Muito confortável

**APÊNDICE C**  
**Questionário para o Grupo Cadeirantes**

1 - Idade: \_\_\_\_\_ 2 - Sexo:  Feminino  Masculino

3 - Peso (sujeito + cadeira de rodas): \_\_\_\_\_

Peso (cadeira de rodas): \_\_\_\_\_

Peso (sujeito): \_\_\_\_\_ 4 - Altura: \_\_\_\_\_

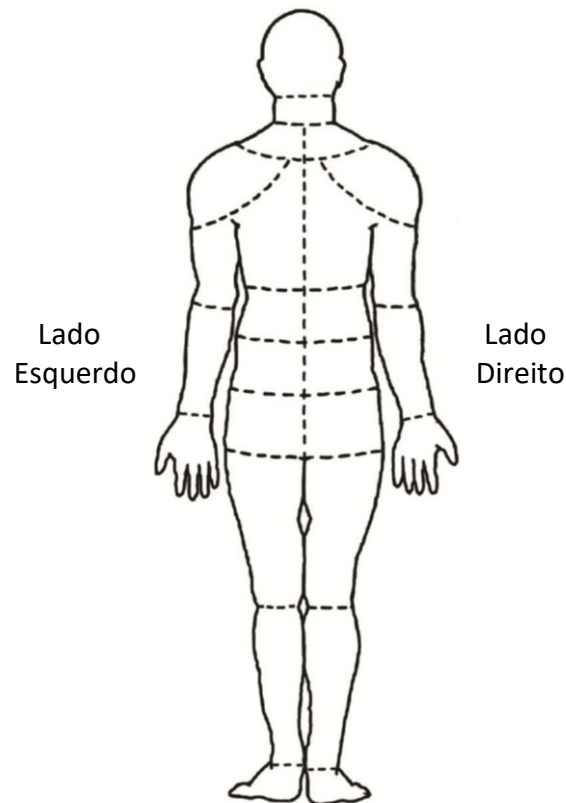
5 - Ocupação: \_\_\_\_\_

6 - Há quanto tempo você utiliza cadeira de rodas? \_\_\_\_\_

7 - Em qual vértebra da coluna ocorreu a lesão? \_\_\_\_\_

8 - Qual a causa da lesão? \_\_\_\_\_

9 - Marque na figura humana abaixo os locais que você apresenta sensibilidade:



Fonte: Adaptado de Corlett e Manenica, 1980.

10 - Qual o tempo, em média, que você permanece na cadeira de rodas diariamente?

11 - Pratica algum esporte ou atividade fisica com cadeira de rodas?  Sim  Não

11.1 - Qual(ais)?

11.1 - Há quanto tempo?

---

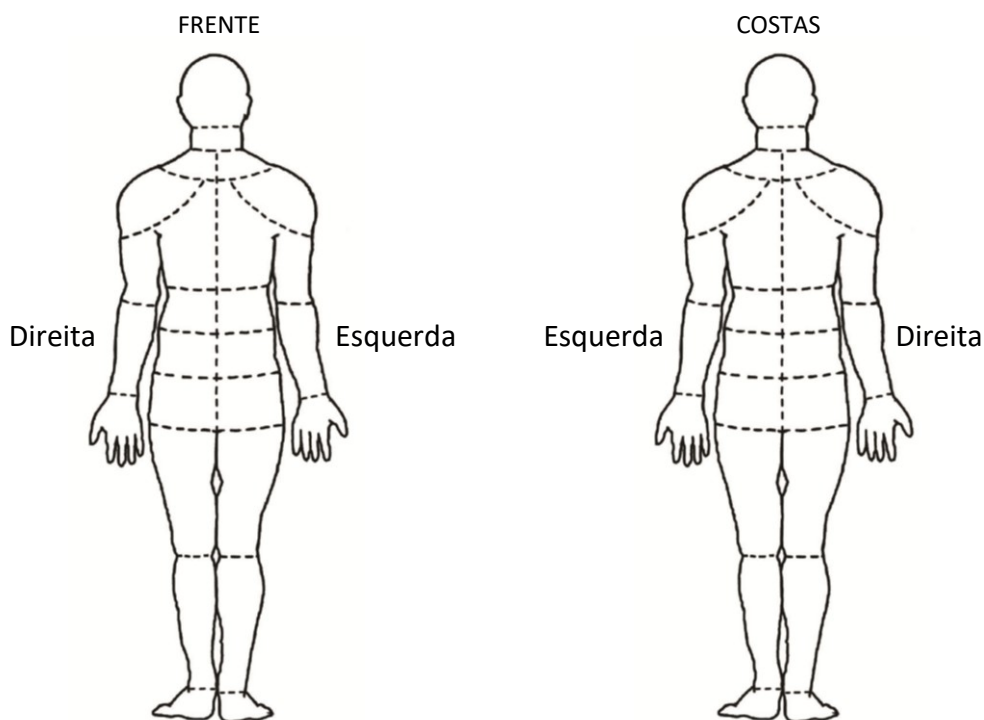
12 - Você considera sua cadeira de rodas confortável?  Sim  Não

Por quê?

---

13 - Você sente alguma dor/desconforto na postura sentada?  Sim  Não

13.1 - Se sim, marque na figura humana em quais regiões do corpo sente esta dor/desconforto.



Fonte: Adaptado de Corlett e Manenica, 1980.

**13.2** - Quanto tempo depois de sentado geralmente você tem este(s) desconforto(s)?

---

**14** - Você já procurou auxílio por problemas relacionados ao uso da cadeira de rodas?

Sim     Não

**14.1** - Quem?

**14.2** - Comente:

---

**15** - Já teve úlceras de pressão (escaras)?     Sim     Não

**15.1** - Quantas vezes?

**15.2** - Em que parte(s) do corpo?

**15.3** - Por quanto tempo ficaste com a úlcera aberta ou em processo de cicatrização?

---

**16** - Marque um **X** sobre a linha para indicar seu grau de conforto/desconforto quando sentado(a) em sua cadeira de rodas:

Muito desconfortável

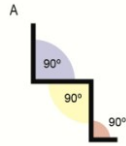
Muito confortável

---

**17** - Como seria a cadeira de rodas ideal para você?

**18** - Marque com um **X** sobre a linha para indicar seu grau de conforto/desconforto na cadeira de rodas teste:

a) Ângulos em 90°

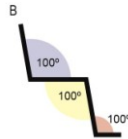


Ti: \_\_\_\_\_  
Tf: \_\_\_\_\_

Muito desconfortável

Muito confortável

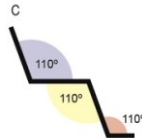
b) Ângulos em 100°



Muito desconfortável

Muito confortável

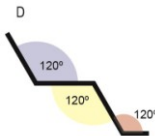
c) Ângulos em 110°



Muito desconfortável

Muito confortável

d) Ângulos em 120°



Ti: \_\_\_\_\_  
Tf: \_\_\_\_\_

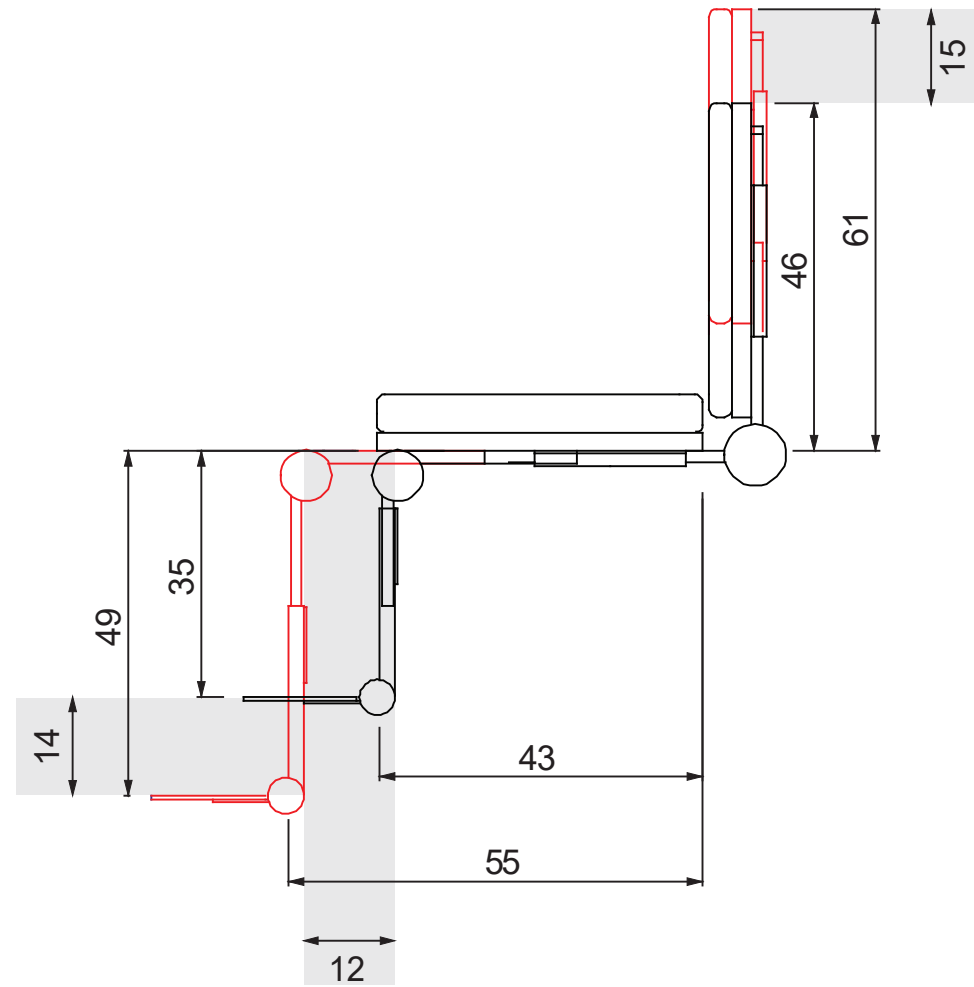
Muito desconfortável

Muito confortável

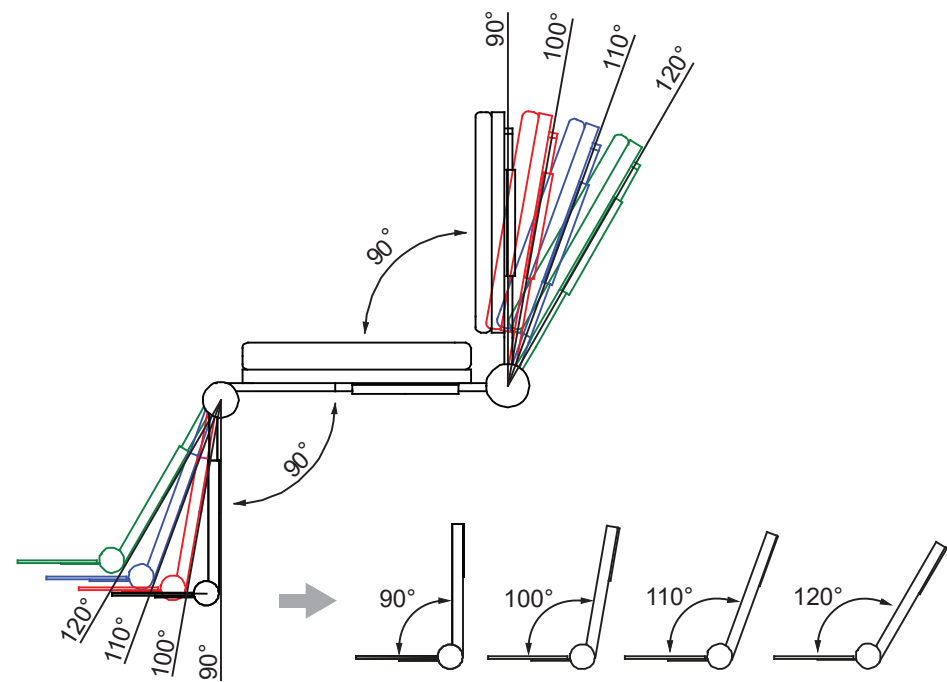


**APÊNDICE D**

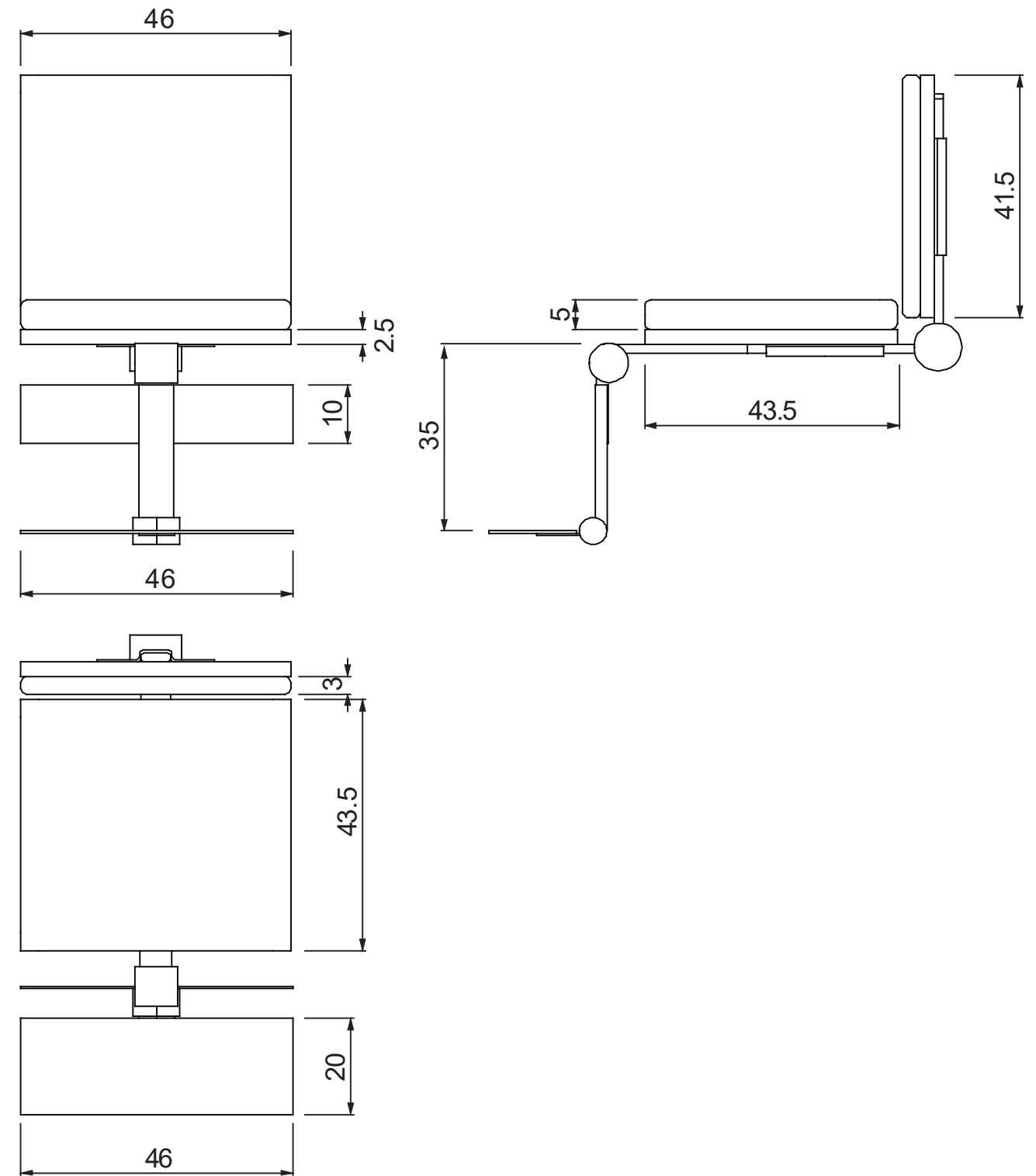
**Desenho técnico do assento, encosto e apoio de pés da cadeira experimental.**



Variação da altura do encosto e variação da altura e comprimento do apoio de pés.



Variação do ângulo de inclinação do encosto, apoio de pernas e apoio de pés através de sistema de regulagem.



Desenho técnico das dimensões do assento, encosto e apoio de pés da cadeira experimental.

APÊNDICE D - DESENHO TÉCNICO	ALUNA MICHELE BARTH	
UNIVERSIDADE FEEVALE	PROF. JACINTA SIDEGUM RENNER PROF. ELIANE FÁTIMA MANFIO	
PPG - DIVERSIDADE CULTURAL E INCLUSÃO SOCIAL	12/01/2017	01/01
DESENHO TÉCNICO DA DIMENSÃO E ÂNGULOS DA CADEIRA EXPERIMENTAL	ESC 1:10	UN cm