



ação ergonômica volume 12, número 2

PARÂMETROS DE DESIGN ERGONÔMICO E DE CONFORTO PARA CADEIRA DE RODAS: UM ENFOQUE PARA O ENCOSTO

Michele Barth

Universidade Feevale

Email: mibarth@feevale.br

Jacinta Sidegum Renner

Universidade Feevale

Email: jacinta@feevale.br

Bruna Henkel Ferro

Universidade Feevale

Email: brunahf@feevale.br

Mikaela de Souza

Universidade Feevale

Email: mikaela@feevale.br

Bruna Ghesla Wolff

Universidade Feevale

Email: brunawolff@feevale.br

Resumo: A cadeira de rodas essencial para as pessoas com mobilidade reduzida, pois oportuniza melhores condições de vida, autonomia e independência, contribuindo para a sua inclusão na sociedade. Estas passam grande parte do dia na posição sentada, o que torna o conforto um requisito fundamental na utilização da cadeira de rodas. Contudo, uma das queixas dos usuários é em relação ao desconforto do encosto. O objetivo geral desta pesquisa foi gerar parâmetros ergonômicos de conforto para o encosto da cadeira de rodas. Esta é uma pesquisa teórico-aplicada, de caráter descritivo, com análise de dados sob o paradigma qualitativo. O campo de estudo foi a Associação de Lesados Medulares do Rio grande do Sul (LEME), de Novo Hamburgo, RS. Como instrumento de pesquisa foi utilizada uma entrevista semiestruturada. Sete colaboradores participaram da pesquisa. Estes trouxeram como problemas relacionados ao encosto, a deformação do tecido com o tempo de uso, a falta de dispositivos de inclinação e a altura do encosto. A estrutura do encosto da cadeira de rodas carece de reprojeto de modo a melhorar a postura e consequentemente o conforto, a saúde e a qualidade de vida dos usuários.

Palavras-chave: Cadeira de rodas. Encosto. Conforto.

Abstract: The wheelchair is essential for people with reduced mobility, as it offers better living conditions, autonomy and independence, contributing to their inclusion in society. They spend a large part of the day in the sitting position, which makes comfort a key requirement when using a wheelchair. However, one of the users' complaints is in relation to the discomfort of the backrest. The general objective of this research was to generate ergonomic comfort parameters for the backrest of the

wheelchair. This is a theoretical-applied research, of descriptive character, with data analysis under the qualitative paradigm. The field of study was the Association of Spinal Cord Injury of Rio Grande do Sul (LEME), Novo Hamburgo, RS. A semi-structured interview was used as a research tool. Seven collaborators participated in the research. These have brought about problems related to backrest, deformation of the fabric with the wearing time, lack of tilting devices and the height of the backrest. The structure of the backrest of the wheelchair needs to be redesigned in order to improve the posture and consequently the comfort, health and quality of life of the users.

Keywords: Wheelchair. Backrest. Comfort.

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias assistivas são grandes aliadas no dia a dia das pessoas com deficiência. Segundo o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), 13,3 milhões (6,95% da população) declararam possuir mobilidade reduzida, onde se incluem os usuários de cadeira de rodas. Para as pessoas com lesão medular e demais pessoas com mobilidade reduzida, a cadeira de rodas é uma tecnologia assistiva fundamental para a locomoção, auxiliando na participação de pessoas com deficiência em inúmeras atividades, proporcionando maior independência tanto em casa como na comunidade (CHAVES et al., 2004). A cadeira de rodas permite tamanha independência e liberdade que esta é considerada, segundo as pesquisas de Costa et al. (2010), as suas pernas.

Ocupando o lugar das pernas das pessoas com mobilidade reduzida, a cadeira de rodas passa a ser fundamental na vida diária destes usuários, os quais permanecem longos períodos na posição sentada. Assim, ter uma cadeira de rodas adequada e confortável é muito importante para a saúde do usuário. Porém, a maioria das cadeiras de rodas ainda é bastante deficiente em termos de conforto. Para Moraes (2009), a qualidade de vida de pessoas que passam muito tempo sentadas depende significativamente do conforto que elas experimentam nesta posição. Conforme Abreu (2012), a maioria das pessoas senta assimetricamente, o que se torna um problema quando a postura é mantida por longos períodos. Segundo a pesquisa realizada por Basso (2013), os cadeirantes encontram-se insatisfeitos com relação à postura na cadeira de rodas, ao conforto do encosto e à dor nas costas.

Na posição sentada, o corpo permanece apoiado em superfícies como assento, encosto, braços da cadeira, entre outros (DUL; WEERMEESTER, 2004). A posição sentada por longos períodos é prejudicial quando a postura do corpo não for alterada com

frequência. 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 quando a área de pressão aumenta com o afastamento dos tecidos moles. No caso de cadeirantes sem sensibilidade nessa região e que permanecem muito tempo na mesma posição, essa pressão faz surgir uma úlcera de pressão em pouco tempo. Dependendo do grau da lesão na pele, o tempo de cicatrização poderá ser bastante demorado. Durante esse período, a pressão no local da lesão deve ser evitada, portanto o cadeirante deverá evitar ficar sentado.

Além disso, a postura sentada pode trazer outros comprometimentos à saúde. Moraes e Pequini (2000) citam a dificuldade de funcionamento de órgãos internos, como os aparelhos digestivo e respiratório; os músculos abdominais tendem a se afrouxar e a espinha, a se curvar. Segundo Coury (1994), na postura sentada, a pressão interna do disco intervertebral aumenta 35% comparada à postura em pé, gerando alterações nas estruturas musculoesqueléticas da coluna lombar. E ainda, conforme o autor, a permanência prolongada nesta postura reduz a circulação sanguínea nos membros inferiores podendo gerar edemas nos tornozelos e nos pés.

Neste contexto, o objetivo geral desta pesquisa consiste na geração de parâmetros de design ergonômico e de conforto para o encosto da cadeira de rodas. Os objetivos específicos estão centrados em caracterizar o perfil dos colaboradores; investigar como o encosto causa o desconforto na coluna vertebral e averiguar possíveis soluções que venham a promover o conforto no encosto.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza teórico-aplicada, que por meio de coleta bibliográfica e pesquisa de campo gerará 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, 2012; PRODANOV; FREITAS, 2009). A análise e discussão de dados serão realizadas sob o paradigma qualitativo. O método qualitativo procura entender o contexto em que algum fenômeno ocorre, permitindo a observação de vários elementos em um pequeno grupo (VÍCTORA et al., 2000).

O campo de estudo foi a Associação de Lesados Medulares do Rio Grande do Sul (LEME), da cidade de Novo Hamburgo (RS). Foi realizada uma entrevista semiestruturada onde seguiu-se um roteiro preestabelecido buscando identificar junto aos cadeirantes, os fatores de desconforto do encosto da cadeira de rodas. Segundo Minayo et al. (2005, p.91), a entrevista semiestruturada combina perguntas abertas e fechadas onde "o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada".

A análise e discussão dos dados coletados ocorreram pelo método de triangulação. Segundo os estudos de Marcondes e Brisola (2014), neste método de análise 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. Segundo Souza e Zioni (2003), o método de triangulação permite "uma maior validade dos dados e uma inserção mais aprofundada dos pesquisadores no contexto de onde emergem os fatos, as falas e as ações dos sujeitos".

Este estudo faz parte do macroprojeto de pesquisa "Desenvolvimento de produtos e adaptações ergonômicas para cadeira de rodas", aprovado pelo CEP 49410815.2.0000.5348. O macroprojeto conta com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do

Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e como parceiras a LEME e o Grupo Herval.

3. RESULTADOS

Foram entrevistados sete cadeirantes, onde três são do sexo feminino e quatro de sexo masculino. O quadro 1 mostra o perfil de cada colaborador da pesquisa, bem como, se já teve úlceras de pressão.

Quadro 1 – Perfil dos colaboradores

Colaboradores	Sexo	Idade (anos)	Altura (m)	Peso (Kg)	Tempo Cadeirante (anos)	Lesão	Já teve úlceras de pressão ?
Colaborador 1	F	44	1,73	77	5 ½	C5 e C6	Si
Colaborador 2	M	37	1,75	68	7	T5	Si
Colaborador 3	M	39	1,69	69	5	T5 e T6	Si
Colaborador 4	F	54	1,60	64	12	Esclerose múltipla	N
Colaborador 5	M	33	1,90	87	6	Trauma raquimedular	Si
Colaborador 6	M	30	1,72	58	7	T5 e T6	Si
Colaborad	F	34	1,53	3	8	Vírus HTLM1	N

Fonte: Autoras (2015)

No quadro 1 é possível observar que somente dois colaboradores não tiveram úlceras de pressão. Contudo, salienta-se que, daqueles que tiveram úlceras de pressão, alguns a desenvolveram no leito do hospital enquanto se recuperavam do acidente ocorrido. Na posição sentada na cadeira de rodas, as úlceras de pressão geralmente se desenvolvem nas tuberosidades isquiáticas, na região sacrococcígea, na região poplíteia e na região plantar (BAPTISTA, 2010). Um encosto adequado pode influenciar significativamente na prevenção das úlceras de pressão. Esta prevenção pode ocorrer através de uma inclinação adequada do encosto que reduza a pressão destas regiões mais afetadas sobre o assento, melhorando a distribuição do peso corporal do usuário na cadeira de rodas, promovendo conforto e, principalmente, auxiliando na saúde como um todo.

Vergara e Page (2002) comentam que a presença de algum desconforto na região da coluna lombar provoca a

diminuição no conforto geral de tal maneira que a dor lombar parece ser a mais importante para a relação entre conforto e desconforto na posição sentada. A fim de melhorar o conforto no encosto, dois colaboradores trazem como sugestão a presença de um regulador de inclinação: "Seria legal ter um ajuste que nem de banco de carro para não ficar sempre na mesma posição." (Colaborador 3); "O encosto deveria ter umas três posições de inclinação e ser mais anatômico, acompanhando a curvatura da coluna." (Colaborador 4).

Ao discutir sobre a inclinação do encosto para a promoção da postura adequada é necessário ainda levar em consideração o bom posicionamento da pelve. Kangas (2005) afirma que a pélvis é o principal ponto de apoio com a superfície de suporte (a s s e n t o) e, portanto, a base de referência sobre qual a posição e os movimentos dos outros segmentos do corpo é situada. 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.

Chaffin et al. (2001) argumentam que, comparada a postura em pé, a postura sentada sem apoio dorsal, o ângulo lombar total reduz em média 38°. Já com a utilização de encosto dorsal vertical, aumenta tanto a lordose, quanto os ângulos individuais dos corpos vertebrais lombares. E com inclinação do encosto de 90° para 110°, os autores identificaram leve redução da lordose lombar e, conseqüentemente, redução da rotação posterior da pelve.

Quanto à influência da angulação do encosto no posicionamento da pelve, Chaffin et al. (2001) esclarecem que numa posição média (ereta), o centro de massa está acima das tuberosidades isquiáticas da pelve. Já na posição com inclinação para trás, "menos de 25% do peso corporal é suportado pelas pernas e o centro de

massa está atrás das tuberosidades isquiáticas" (CHAFFIN et al., 2001, p.358).

A presença de um dispositivo de regulação de inclinação de encosto seria uma maneira bastante favorável para promover a saúde, pois esta possibilitaria aliviar as pressões do corpo do usuário sobre o encosto e assento da cadeira de rodas, melhorando a circulação sanguínea e, conseqüentemente, prevenindo a formação de úlceras de pressão. Corroborando com esta afirmação, Dudgeon e Deitz (2013) comentam que eventualmente podem ser necessárias alterações do encosto suspenso da cadeira de rodas a fim de melhorar a postura. Eles citam como exemplos a utilização de um encosto suspenso regulável ou flexível, encostos com curvatura, ou suportes laterais para o tranco adicionais.

Os colaboradores também atentam para a necessidade de firmeza do encosto para que este não ceda e prejudique a postura da coluna vertebral.

O encosto seria melhor se fosse mais rígido, pois quando me apoio, as barras juntam. Eu tinha uma cadeira rígida, mas haviam muitas peças para desmontar, e isso era um problema quando queria levar a cadeira no carro. [...] Seria melhor se tivesse uma barra para deixar ela mais firme. (Colaborador 1)

Uso almofada no encosto para ficar mais reto, pois o pano vai cedendo. [...] O encosto rígido das cadeiras monobloco é melhor comparado às cadeiras de rodas comuns. (Colaborador 2)

O tecido começa a envergar e me encolho todo. Eu coloco uma almofada para enretar. [...] Essa almofada eu mandei fabricar. Não existe nada parecido para vender. [...] Eu tinha fabricado uma barra de ferro meio envergada para deixar mais firme o centro do encosto, mas incomodou bastante nas costas. (Colaborador 3)

Nas cadeiras de rodas dobráveis, como a minha o encosto é muito mole, cede com muita facilidade e te deixa mais curvado. Se botasse algo rígido atrás ficaria bom. [...] Na monobloco tem uma placa de alumínio dentro do encosto que pode colocar. (Colaborador 5)

Se não tivesse este meu encosto minhas costas doeriam mais, pois as costas ficam colando [...]. O meu encosto foi eu que mandei fazer, até tenho que mandar fazer outro mais "firmezinho" [...] Pois este já está meio curvado (desgastado). Sem o encosto tua postura fica muito ruim, assim tu fica

mais retinha. [...] A dor que sinto nas costas é mais a noite. (Colaborador 7)

Ao analisar as expressões dos usuários sobre a questão, é possível notar a necessidade de um encosto adequado para manter uma boa postura e consequentemente o conforto. O material e o modo como os encostos de cadeira de rodas são concebidos se deformam com o tempo, fazendo com que a coluna do usuário se adapte à deformação, influenciando no conforto e prejudicando a coluna vertebral. As Figuras 1 e 2 ilustram os encostos das cadeiras de rodas de dois colaboradores, que se deformaram com o tempo de uso. Numa delas, o cadeirante adaptou uma almofada com o objetivo de corrigir a postura.



Figura 1: Encosto alargado da cadeira de rodas do colaborador 5. Fonte: Autoras (2015).



Figura 2: Almofada desenvolvida desenvolvida rodas do colaborador 5. Fonte: Autoras (2015).

Segundo Chaffin et al. (2001) a carga sobre a coluna lombar na posição sentada é reduzida quando o dorso está adequadamente apoiado, especialmente quando o encosto está inclinado num ângulo de 110° em relação à horizontal. Assim, entende-se que, com a deformação do encosto da cadeira de rodas, o posicionamento da coluna cervical é alterado, resultando em desconforto.

Com relação à altura do encosto, dois colaboradores acreditam que encostos mais baixos são mais adequados: "Encosto mais baixo é melhor, pois deixa os movimentos mais livres. Encosto mais alto limita para pessoas mais altas. A maioria pega encostos mais baixos." (Colaborador 3); "O apoio das costas mais baixo é melhor para se mover, mas para ficar sentado mais quieto é melhor o encosto mais alto para apoiar as costas." (Colaborador 6).

Segundo Dudgeon e Deitz (2013, p.500), a "altura do encosto da cadeira é baseada na necessidade de estabilidade postural e liberdade de movimento dos braços para propulsão ou outras funções". Os autores recomendam uma altura de 2-5 cm do encosto da cadeira sob a borda da escápula, diferente das cadeiras esportivas onde a altura do encosto pode ser ainda mais baixa. No entanto, quanto ao encosto das cadeiras motorizadas, os autores comentam que a altura poderá ir até a porção média da escápula ou até a porção superior do tronco e da cabeça.

Por fim, observa-se que, através dos resultados das entrevistas, os colaboradores encontram-se insatisfeitos com o conforto do encosto, os quais apontam como problemas o material e o modo com que são fabricados os encostos, os quais cedem no decorrer do uso da cadeira de rodas, os deixando desconfortáveis e posicionando inadequadamente a coluna vertebral. Comentam também sobre a altura do encosto, onde as mais baixas favorecem o movimento dos braços para propulsão, enquanto que as mais altas permitem mais conforto. Além disso, ainda sugerem um dispositivo para regulagem de inclinação do encosto, permitindo redistribuir as pressões do corpo. No entanto, acredita-se que sejam necessárias pesquisas mais aprofundadas

sobre a influência da inclinação do encosto na redução dos níveis de pressão nas costas e sobre as tuberosidades isquiáticas, de modo a prevenir a formação das úlceras de pressão.

3. CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo gerar parâmetros de design ergonômico e de conforto para o encosto da cadeira de rodas. As respostas, advindas da opinião dos usuários, poderão nortear o reprojeto destes encostos. No entanto, estes resultados não teriam sido tão fidedignos sem a contribuição dos próprios usuários. Assim, destaca-se a importância de ouvir o usuário para estabelecer parâmetros visando melhorar produtos. E, da mesma forma, a relevância de uma equipe interdisciplinar atuando no reprojeto de tecnologias assistivas, com expertises complementares em prol da saúde e qualidade de vida deste público, que ainda carece de inovações para auxiliá-los diariamente e integrá-los a sociedade.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Caroline Gomes Lopes de. **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. Disponível em: <http://www.bdtu.ufu.br/tde_arquivos/11/TDE-2012-05-29T094342Z-3032/Publico/d.pdf>. Acesso em: 29 set. 2013.

BASSO, Rafaela. **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.

Disponível em:

<<http://ged.feevale.br/bibvirtual/Artigo/ArtigoClaudiaBasso.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2013.

CHAFFIN, Don B.; ANDERSON, Gunnar B. J.; MARTIN, Bernard 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.

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.

COURY, H. J. C. **Programa auto-instrucional para o controle de desconfortos posturais em indivíduos que trabalham sentados**. 1994. 128 f. Dissertação de doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

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, 5. Ed. Santos: 2005.

DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. **Ergonomia prática**. 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 137 p.

HUET, Mariana; MORAES, Anamaria. 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. Disponível em:
<http://ergocenter.com.br/artigos/artigos_5/postura_sentada.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2014

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**. Disponível em:
<ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_Religiao_De_ficiencia/tab1_3.pdf>. Acesso em: 07 set. 2014.

KANGAS, K. **Seating for Task Performance**. In: 18th International Seating Symposium, Orlando, USA. 2002.

MARCONDES, Nilsen Aparecida Vieira; BRISOLA, Elisa Maria Andrade. Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas. **Revista Univap**, v. 20, n. 35, jul. 2014.

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, Anamaria de; PEQUINI, Suzi Mariño. **Ergodesign para trabalho em terminais informatizados**. Rio de Janeiro, RJ: 2AB, 2000. 117 p.

MORAES, Helton Scheer de. **Projeto conceitual de sistemas de assento para cadeira de rodas**: uma abordagem sistemática. 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.

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

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013. 276 p.

SOUZA, Dilmara Veríssimo de; ZIONI, Fabiola. **Novas perspectivas de análise em investigações sobre meio ambiente**: a teoria das representações sociais e a técnica qualitativa da triangulação de dados. *Saúde e Sociedade*, v.12, n.2, p.76-85, jul-dez 2003.

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

VERGARA, M.; PAGE, Á. **Relationship between confort 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.