

**PROTÓTIPO DE UM MECANISMO PARA ELEVAÇÃO DO ASSENTO DA
CADEIRA DE RODAS**

**Tiago Henrique dos Santos,
Instituto Federal do Paraná – Campus Assis Chateaubriand,
tiago.santos@ifpr.edu.br**

**Grazielli Bueno,
Instituto Federal do Paraná – Campus Assis Chateaubriand,
grazielli.bueno@ifpr.edu.br**

**Ana Julia Galassi Cesnik,
Instituto Federal do Paraná – Campus Assis Chateaubriand,
ana.julia.cesnik@gmail.com**

**Guilherme Silvano Ramos,
Instituto Federal do Paraná – Campus Assis Chateaubriand,
guisramoos@gmail.com**

**Josiane Mariane Batista,
Instituto Federal do Paraná – Campus Assis Chateaubriand,
btt.josi@gmail.com**

**Kátia Cristiane Kobus Novaes,
Instituto Federal do Paraná – Campus Assis Chateaubriand,
katia.novaes@ifpr.edu.br**

RESUMO

Ao observar as dificuldades de cadeirantes no tocante à mobilidade, evidencia-se a inadequação de alguns modelos de cadeira de rodas em relação aos ambientes cotidianos e à necessidade do ocupante. Diversas situações não consideram critérios ergonômicos, impossibilitando os indivíduos de terem uma vida independente, visto que não alcançam prateleiras em mercados, utensílios domésticos e pessoais, devido à altura que se encontra o objeto a ser atingido em relação à cadeira, ou a ausência de mesas reguláveis para atender suas necessidades diárias e acadêmicas. Além destas, o elevado custo envolvido em componentes da cadeira, por conta da carga tributária, afeta diretamente a qualidade de vida da maioria dos cadeirantes. Nesse contexto, este trabalho propõe desenvolver uma cadeira de rodas com ajuste eletromecânico de altura, controlado por botões, motor elétrico e redutor mecânico de velocidade, possibilitando o movimento vertical do conjunto estrutural do assento da cadeira de rodas, que compreende apoio lateral dos braços, da coluna e dos pés, de maneira a assegurar estabilidade ao usuário, o qual se manterá na mesma posição. Logo, espera-se aumentar o grau de mobilidade, uma vez que haverá a adequação ergonômica para permitir que desempenhem ações comuns com naturalidade e autonomia pelo menor custo praticável.

Palavras-chave: Cadeira de rodas; Cadeirante; Mobilidade; Ergonomia.

A Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, assegura e promove o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais da pessoa com deficiência, almejando a inclusão social e cidadania de modo a garantir simultaneamente a igualdade de condições. Da mesma forma, define a acessibilidade como a perspectiva de alcance e utilização de forma segura dos espaços públicos e privados, meios de transporte, informação e comunicação, dentre outros. A deficiência física, por sua vez, pode ser entendida, de acordo com o Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, como a alteração ou ausência de um ou mais segmentos do corpo que prejudique suas funções físicas.

Diante das deficiências físicas, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizou, no ano de 2010, o mapeamento dessas, e revelou que cerca de: 8.832.247 de brasileiros possuem alguma dificuldade relacionada à incapacidade física, 3.698.926 apresentam grande dificuldade e 734.420 são plenamente incapacitados fisicamente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019). Com base nos dados obtidos pelo IBGE, foi possível concluir que a soma destes três quantitativos, em percentual, significa aproximadamente 6,3% da população brasileira.

É de conhecimento geral que as deficiências sempre existiram, entretanto, somente nas últimas décadas empregaram-se leis com definições e abordagens para inclusão deste grupo, bem como efetuou-se o registro de estatísticas sobre a situação do país e do mundo com relação a isso. Dessa maneira, mecanismos de amparo para tais problemas foram sendo desenvolvidos e aprimorados com o passar dos séculos. Dentre muitas deficiências e suas respectivas propostas de solução, encontram-se as deficiências físicas motoras e a mais conhecida forma de auxílio para pessoas que são acometidas por estas: a cadeira de rodas.

Segundo a ABNT NBR ISO 7176-26, a cadeira de rodas é caracterizada como dispositivo para fornecer mobilidade sobre rodas, com um sistema de posicionamento sentado, para uma pessoa com mobilidade reduzida. Apesar de proporcionar certa autonomia aos seus ocupantes, a mesma o impede de se locomover em locais de natureza distinta. Perante as dificuldades que ainda permanecem, a Norma Técnica NBR 9050/2004 especifica assuntos relacionados à acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. No entanto, apesar da existência de diversas normativas e legislações que asseguram a acessibilidade e a mobilidade para deficientes, nenhuma cidade no Brasil está totalmente adequada (COHEN; DUARTE, 2015).

Com propósito de proporcionar maior mobilidade no cotidiano de deficientes - e, por conseguinte, acessibilidade - diversos tipos e modelos de cadeira de rodas foram desenvolvidos. Partindo do século IV a.C., na Grécia, onde foi registrada a primeira imagem de uma cadeira de rodas, houveram significativas evoluções tecnológicas neste âmbito, tornando impossível a tarefa de listar todos os modelos de cadeiras, segundo Silva e Del'Acqua (2012). Mas, de modo a geral, pesquisas listam e as separam em dois grupos majoritários: cadeira de rodas manual e cadeira de rodas motorizada. Dentre estes, surgem novas ramificações que atendem necessidades específicas, como a cadeira para banho, ou adaptada para singularidades, como a esportiva; e as que buscam auxiliar na mobilidade do dia a dia, como a *stand up*.

A cadeira *stand up* veio como revolucionária para o mundo cadeirante, já que apresenta como principal característica a elevação do indivíduo, possibilitando maior alcance para o usuário. No mercado, existem diversos modelos de *stand up* que se agrupam em dois tipos. O primeiro possui um sistema de modificação na estrutura da cadeira, quando acionado determinado mecanismo, os ângulos formados pela união dos encostos e assento são ajustados para 180°, de maneira a deixar o indivíduo ereto, sustentando seu corpo através de apoios e cintos. Contudo, este diferencial torna o modelo inviável para certa parte da população cadeirante, visto que diversos deles não possuem sustentação na coluna vertebral e teriam grande desconforto ao tentar fazer uso do mecanismo.

O segundo tipo proporciona somente a elevação do assento e encostos, de maneira motorizada, mas preservando o indivíduo sentado, possibilitando assim que uma maior quantidade de cadeirantes possa fazer uso de seu mecanismo. Entretanto, vale ressaltar, que para ambos modelos, o custo de compra atual é muito elevado e, ao relacionar o preço destes com a média salarial brasileira e mais especificamente os cadeirantes, que já despendem gastos econômicos com diversos outros fatores além do padrão, é conclusivo que se torna inacessível, de modo geral, ao grupo. Além disso, possui o agravante da dificuldade com o transporte, visto que se trata de um equipamento grande e pesado para ser colocada num carro, por exemplo.

Com intuito de proporcionar maior autonomia e mobilidade aos cadeirantes, este projeto em desenvolvimento propõe a implementação de um protótipo de cadeira de rodas, inicialmente em pequena escala, que possibilite o movimento vertical do assento a partir de um acionamento elétrico, feito por meio de um sistema digital ou de botões no apoio de

braços da cadeira. Apesar da semelhança com o segundo modelo *stand up* apresentado, nessa, o mecanismo poderá ser aplicado tanto em modelos manuais quanto em motorizados, sendo ainda mais leve e dobrável em determinados pontos, a fim de facilitar seu transporte, como se ajustar em um porta-malas de carro. Ademais, tem-se realizado estudos que visam elaborar um produto com custo mais acessível, para atingir maior abrangência na futura possível inserção no mercado.

Para o desenvolvimento do projeto, foram realizadas pesquisas acerca das dificuldades de alcance dos cadeirantes e, dessa maneira, deu-se início ao estudo da elaboração deste mecanismo. Em seguida, a escolha de elementos e materiais a serem utilizados partiu da análise de aspectos como valor de custo e qualidade. Após validação dos elementos e a modelagem 3D do desenho, será possível a montagem do protótipo inicial, que contará com um sistema de elevação eletromecânico acoplado abaixo do assento.

A partir do acionamento pelo ocupante ou por seu assistente, o motor elétrico de passo deverá movimentar o sistema de redução solidário a uma barra roscada, que será responsável pela elevação e descida do assento e todo seu conjunto. Como forma de garantir estabilidade e equilíbrio de movimento, quatro barras lineares posicionadas nas extremidades da cadeira deslizarão dentro de rolamentos lineares, ligados entre si.

É importante ressaltar que os parâmetros de velocidade e altura de elevação serão estabelecidos de forma a assegurar estabilidade e segurança ao usuário. Além disso, a elevação só ocorrerá mediante constatação de que a cadeira está parada e que a inclinação do terreno é segura. Para isso, a busca por componentes que exerçam essas funções, como acelerômetros e dispositivo anti-capotamento, torna-se indispensável.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 7176-26:** Cadeira de rodas. Parte 26: vocabulário. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm#art112>. Acesso em: 26 fev. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.** Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade

reduzida, e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 14 ago. 2020.

COHEN, Regina e DUARTE, Cristiane. **Brasil ainda não tem nenhuma cidade plenamente acessível**. Entrevista concedida a Eliane Araujo. Rede Mobilizadores. 17 mar. 2015.

Disponível em: <<http://www.mobilizadores.org.br/entrevistas/brasil-ainda-nao-tem-nenhuma-cidade-plenamente-acessivel/>>. Acesso em: 25 fev. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Censo Demográfico de 2020 e o mapeamento das pessoas com deficiência no Brasil**. 2019. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cpd/documentos/cinthia-ministerio-da-saude>>. Acesso em: 25 fev. 2020.

SILVA, Otto Marques da. DEL'ACQUA, Ricardo José. **Cadeiras de Rodas e sua evolução histórica**. Disponível em: <<http://www.crfaster.com.br/Cadeira%20Rodas.htm>>. Acesso em: 16 jan. 2020.