

## Modelo de cadeira de rodas com teto automático

**Joel S. da Silva<sup>1</sup>, Cleverson V. Nahum<sup>1</sup>, Emerson M. Ferreira<sup>1</sup>, Álan Rafael B. Silva<sup>1</sup>, Amanda Cristiani da C. Poujo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA)  
Rua Rio Grande do Sul, 3322 - 68440-000 - Bairro: Francilândia - Abaetetuba – PA – Brazil.

joelsilvadasilva@hotmail.com,  
{emersonbabynho, cleversonahum}@gmail.com, rafhaellan@yahoo.com.br,  
amanditapoujo@hotmail.com

**Abstract.** This paper shows preliminary results of CAD modeling in 3D prototype of a wheelchair with ceiling. The dimensions of this prototype follow a default according to the users' height. For this, we analyze the ideal measurements of the chair to allow alternate sizes for any wheelchair. To the move from the ceiling of this prototype chair is intended create an electropneumatic system that will be activated from an electronic control installed in the chair.

**Resumo.** Este artigo mostra resultados preliminares da modelagem CAD em 3D do protótipo de um teto para cadeira de rodas com teto. As dimensões deste protótipo seguirão um padrão de acordo com a altura dos usuários. Para isso, serão analisadas as medidas ideais da cadeira a fim de possibilitar tamanhos alternados para quaisquer cadeirantes. Para movimentação do teto deste protótipo de cadeira pretende-se criar um sistema eletropneumático que será ativado a partir de um controle eletrônico instalado na cadeira..

### 1. Introdução

Diariamente observamos no nosso convívio na sociedade a exclusão social sofrida por determinados indivíduos. Esses são excluídos e sofrem na luta diária devido terem seus direitos constitucionais feridos, como os direitos de ir e vir, de ter acesso à saúde, ao trabalho, a educação, a cultura, moradia e o lazer, que são direitos inarredáveis e essenciais característicos dos sistemas democráticos.

Somado com esse cenário de exclusão é perceptível o aumento do número de portadores de deficiência na sociedade brasileira, que apresentam os mais variados tipos de limitações. Segundo dados estatísticos da empresa deficienteonline.com.br coletados no ano de 2010, havia mais de 24,5 milhões de portadores de deficiência no Brasil. Nesse conjunto dos mais variados tipos de deficiência se destacam as relacionadas à perda dos movimentos na região dos membros inferiores.

Esses indivíduos que sofreram a perda de movimentos dos membros inferiores acabam por necessitar do uso de cadeira de rodas e dessa forma encontram dificuldades para executar suas atividades cotidianas, além de estarem expostos durante essas atividades aos efeitos climáticos, como a chuva e sol intensos que podem se tornar prejudiciais a saúde. Assim sendo, cada vez mais tecnologias são desenvolvidas com o intuito de amenizar esses problemas enfrentados pelos cadeirantes. Essas tecnologias estão incluídas dentro do conceito de tecnologia assistiva que é toda tecnologia

desenvolvida para permitir o aumento da autonomia e independência de idosos e de pessoas portadoras de deficiência em suas atividades domésticas ou ocupacionais diárias.

Neste âmbito, o presente projeto visa contribuir com as tecnologias assistivas, através da produção de uma modelagem CAD em 3D que apresenta o funcionamento e estruturação de uma cadeira de rodas com teto automático, onde o cadeirante possa ativar e desativar um teto para sua cadeira mediante um botão que estaria localizado no braço da cadeira, proporcionando assim um maior conforto, resistência a fatores climáticos e eficiência na execução de suas atividades cotidianas.

## 2. Materiais e Métodos

Serão utilizados softwares CAD (Desenho Assistido por Computador) para o desenvolvimento da modelagem do projeto em 3D e de Softwares de cálculos numéricos de alta performance para simulações e testes de variáveis de fatores físicos que influenciariam dentro dos processos de funcionamento do projeto.

Para atingir a qualidade nos serviços prestados, nos produtos e nos serviços, se faz necessário descobrir e entender melhor as necessidades e desejos dos clientes e o que oferecer a eles. Mas não é só isso, vive-se na era da informática e mudanças de atitudes, num ambiente de rápidas transformações onde é preciso buscar compreender melhor o dinamismo do mercado (KOTLER, 2008). Com esse intuito, serão realizadas entrevistas e questionários para a extração de informação dos cadeirantes, para que o projeto seja elaborado de acordo com a aceitação de mercado e venha suprir os desejos e necessidades dos seus usuários.

## 3 Resultados e Discussões

O projeto proporcionará proteção contra alguns fenômenos climáticos como sol e chuva, além do conforto e a independência para o usuário locomover-se sem interferência desses fatores, e com isso proporcionar qualidade de vida para os cadeirantes. Isso ocorrerá pela diminuição da exposição destes usuários a raios ultravioletas, que são apontados como principal fator de causa do câncer de pele.

O cadeirante por necessitar de sua cadeira de rodas para as mais diversas atividades necessita também de uma cadeira que lhe ofereça conforto. Assim, o teto será essencial para a proteção contra sol e chuva durante a realização de suas atividades diárias fora de casa. O teto será de uso permanente e frequente, pois o usuário fará uso deste teto durante estas atividades.

A utilização de um sistema eletropneumático neste protótipo proporcionará um baixo custo e alta velocidade na armação do teto. O desenvolvimento deste tipo de sistema é, geralmente, aplicado à indústria e mostra-se vantajoso por ser uma forma de energia não danosa ao ambiente e de baixa manutenção. Portanto, o sistema eletropneumático torna- se o mais viável para utilização neste projeto.

Para alimentação da energia pneumática no sistema será utilizado um reservatório de ar como mostrado em Negri (2001). Este reservatório será recarregado por um compressor, o qual ficará a parte do sistema pneumático do teto e não precisará estar acoplado à cadeira de rodas. Com isso, o peso, custo e manutenções periódicas serão baixos.

Além disso, com a utilização de CLP (Círculo Logicamente Programável), que é a forma de controle do sistema eletropneumático mais comumente utilizado, temos maior mobilidade no projeto para acionamento desse sistema pelo usuário. A mobilidade dar-se-á pela implementação de outras possibilidades de acionamento, como em inúmeros trabalhos referenciados para controle da cadeira elétrica, como o de Fusco (2010) com a utilização de um acelerômetro; a utilização de sensores de ultrasom por Girsas (2011); a utilização de sensores de chuva e de luz para o controle do teto.

Na estrutura de armação do teto, será utilizada liga de alumínio 6061 T6, pois este tipo de liga apresenta a melhor combinação de resistência mecânica e a corrosão. Esta podendo ser trabalhada por extrusão, assim há a possibilidade de utilização de peças das mais variadas formas de seção transversal. Segundo Callister (2012), o alumínio possui massa específica baixa, resistência a corrosão em alguns ambientes comuns, incluindo a atmosfera ambiente.

Pode-se utilizar um compósito com propriedades que atendam os requisitos do projeto, pois este atende a necessidade das tecnologias modernas que exigem o uso de materiais com combinações não usuais de propriedades, as quais não podem ser atendidas pelas ligas metálicas, cerâmicas e materiais poliméricos tradicionais, como mostrado em Callister (2012). Portanto, a utilização de compósito implicará em um reaproveitamento de recursos naturais regionais e a redução dos impactos ambientais provocados pela extração de matéria-prima.

Com o uso de softwares CAD de modelagem 3D é possível o planejamento de um sistema pneumático de baixo custo. Esse planejamento nos proporcionará ganho em tempo e financeiro. Com as medidas padrões da cadeira de rodas estabelecidas, a partir de uma pesquisa e medição que será realizada pela nossa equipe, iremos desenvolver a etapa de modelagem do trabalho no ambiente de desenvolvimento 3D.

## Referências

- Callister, Jr., William D. (2012) “Ciência Engenharia de Materiais - Uma Introdução - 8<sup>a</sup> Ed. 2012:Ltc.
- Fusco, Daniel. (2010) “Acionamento de uma cadeira de rodas através de um acelerômetro bi-axial inclinômetro”. UFRGS- Escola de Engenharia. Curso de Engenharia Elétrica.
- Igor, Girsas. (2011) “Projeto e controle de uma cadeira de rodas automatizada inteligente com sensores de ultrasom”. PUC-Departamento de Engenharia Mecânica.
- Kotler, Philip. (2008) “Administração de Marketing: Análise, Planejamento, Implementação e Controle”. 5<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Atlas.
- Negri, Victor. (2001) “Sistemas hidráulicos e pneumáticos para automação e controle”. 1<sup>a</sup> Ed. Florianópolis: Departamento de engenharia mecânica-UFSC.