

Alunos: Beatriz L. Batista; Carlos Alberto C. Júnior; Gabriel de Paiva Dhein; Gabriel Goes Garcia; Guilherme L. C. de Assis; Gustavo Leandro Canin; João Henrique de M. R. Dias; Luis Carlos da Rocha Freire; Luis Ricardo Zocca da Silva; Matheus Valesi Barrionuevo; Vinícius Oliveira Alves.

E-mail: joaoh.dias07@gmail.com

Orientador: Prof. Dr. Adalto de Farias (afarias@fei.edu.br)

Introdução

Em virtude dos avanços tecnológicos que tivemos nas últimas décadas, com impactos consideráveis na medicina, a expectativa de vida da população tem aumentado. Considerando isso, é cada vez mais comum a utilização da cadeira de rodas para o deslocamento porém são raras as vezes que ela vem acompanhada de outras funcionalidades, conforto e particularidades do usuário.

Objetivo

A InnovaChair tem como objetivo desenvolver uma cadeira de rodas personalizável, ergonômica, com auxílio de deslocamento e com materiais mais sustentáveis, tudo isso por meio do processo de manufatura aditiva, utilizando o método de impressão 3D. Desta forma, poderemos atender a necessidade de cada indivíduo da melhor maneira possível, oferecendo maior conforto e autonomia, além de cada pessoa ter um modelo único e adaptado ao seu cotidiano e fisiologia.

Premissas

Todas as premissas do projeto estão baseadas em normas regulamentadoras que regem todo o projeto e construção de cadeiras de rodas no Brasil, sendo as principais a NBR ISO 7176 para conformação com o Inmetro e a NBR 9050 que orienta as diretrizes produtivas e comerciais das cadeiras.

Metodologia e Material

A impressão 3D foi o método escolhido para a fabricação e personalização da cadeira, visto que é de primordial importância que a cadeira seja desenvolvida de acordo com a necessidade de cada paciente. Isso se resume em não somente permitir o uso de diferentes componentes e partes, mas também a customização de aspectos ergonômicos como largura do assento, inclinação do encosto ou mesmo altura dos cotovelos, que pode ser controlado pela adição, ou não, de material polimérico camada a camada para a obtenção de sua peça finalizada. O grupo teve auxílio da empresa HP para discutir fatos relevantes sobre a impressão 3D e sua tecnologia Multi Jet Fusion, em que durante o processo, diversos agentes de fusão são aplicados para que as reações na impressão resultem em um controle fino sobre as propriedades mecânicas, mantendo então o material isentrópico.

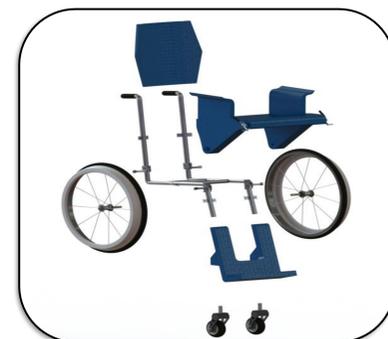


FONTE: HP.com

O PA11 foi o material selecionado, devido às suas propriedades mecânicas, como a resistência, custo, capacidade de impressão, além da produção de peças dúcteis, funcionais e com o mínimo desperdício de material, através de sua matéria prima renovável.

Resultados

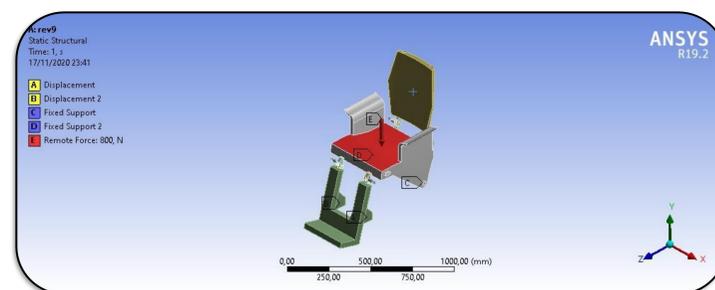
A InnovaChair foi projetada atendendo as premissas e a metodologia definidas, portanto possui componentes customizáveis, com garantias de maior resistência e com melhor aproveitamento de material. Como forma de reforço estrutural foram instaladas barras de alumínio sob o assento.



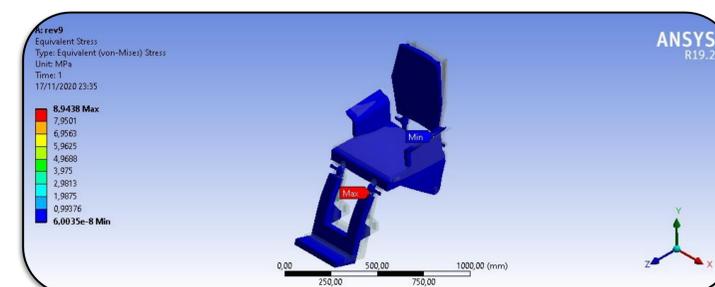
Também foram desenvolvidas travas que servirão para fixar uma posição da cadeira, elas estão distribuídas para serem usadas tanto no encosto como no apoio de pé. A trava em si necessita de um baixo esforço para ser operada, o que facilita sua utilização e posteriormente o transporte e armazenagem da cadeira.



Para a validação da solução obtida, foi feita uma simulação utilizando uma força remota de 800N a uma distancia 200mm acima do assento no sentido vertical de forma a descrever o centro de gravidade de uma pessoa sentada.



Onde obtivemos uma Tensão Atuante Máxima de 9 Mpa e posteriormente através de cálculos um Coeficiente de segurança de 4,58, o que garante a estabilidade durante as solicitações das cargas aplicadas sobre ela.



Conclusão

Com este estudo notamos de forma mais abrangente a grande quantidade de variáveis que a fabricação de uma cadeira personalizada pode ter e como ela sendo moldável pode afetar positivamente as diferentes necessidades do cadeirante. Os resultados obtidos mostram que a cadeira de rodas proposta é viável, tanto estruturalmente (Modelamento e configuração de acordo com o paciente) como economicamente (custo abaixo de uma CR monobloco de alto padrão), apesar do processo de manufatura aditiva ainda ser embrionário, o que demonstra um grande potencial para este projeto futuramente. Tendo em vista que a anisotropia, a otimização da massa da cadeira, a possível inclusão de sistemas mais sofisticados de mobilidade, vibrações e demais dificuldades advindas da impressão 3D já estejam sanadas e que este modelo de fabricação se torne mais comum.