

PROCESSOS DE FABRICAÇÃO E DE MONTAGEM PARA A CONSTRUÇÃO DE UM CARRO-CADEIRA DE RODAS PARA CORRIDA POR GRAVIDADE

Rafael Camilo Rodrigues,¹ Jonas Duarte,² Magno Oliveira Homem,³ Fábio Evangelista Santana⁴

^{1,2,3,4} Instituto Federal de Santa Catarina/ Campus Araranguá/ Departamento de Eletromecânica
fsantana@ifsc.edu.br

Palavras-Chave: *Inclusão, Corrida por Gravidade, Cadeira de Rodas.*

INTRODUÇÃO

O projeto integrador atualmente desenvolvido no curso técnico em eletromecânica do IF-SC, no campus Araranguá, consiste na construção de um carro movido por gravidade. Os alunos projetam e constroem seus carros e participam de uma competição, conhecida como Gravity Racing (corrida por gravidade). Contudo, após a competição, na maioria dos casos, os carros tornam-se sucata, o que ocupa espaço útil no campus e, ainda, prejudica o meio ambiente. O objetivo deste projeto é substituir o carro por um modelo composto em sua parte posterior por uma frente padrão e, em sua parte anterior, por uma cadeira de rodas. A frente intercambiável será única e deverá ser compartilhada por todos os carros e as cadeiras de rodas serão doadas, eliminando-se totalmente a sucata e, ainda, contribuindo para a realização do sonho de milhares de pessoas que, por algum problema de saúde, precisam do equipamento. Sonhos que são concretizados a partir de projetos, como o da Rádio Jornal, no Recife, com a ajuda de doações de ouvintes e amigos para a compra de cadeiras. Um gesto de solidariedade que contribui para atender centenas de cartas com histórias de pessoas que lutam diariamente para se locomover (TAKAHASHI, 2011). Assim, além de contribuir com a doação de cadeira de rodas, a competição de corrida por gravidade, que, após sua quinta edição, já se tornou tradição na cidade de Araranguá, continuará fazendo parte do calendário de eventos da Amesc (Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense). Neste artigo, serão apresentados os resultados parciais do desenvolvimento do carro-cadeira.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no âmbito da disciplina “Projeto Integrador II” do curso de Eletromecânica. O modelo de projeto utilizado foi chamado consensual por Ferreira (1997), pois reúne semelhanças entre os modelos de projetos preconizados, entre outros, por French, Pahl e Beitz, Hubka e VDI 2221. Proposto por Maribondo (2000) e utilizado, entre outros, por Santana (2005), neste modelo o projeto é subdividido em quatro fases: (a) projeto informacional; (b) projeto conceitual; (c) projeto preliminar e (d) projeto detalhado. Ele foi a base metodológica para a solução do problema de projeto abordado neste trabalho. Foram acrescentadas ainda particularidades do processo de projeto de produto norteado pelos princípios do Desenho Universal (ALVARENGA, 2006), fundamentais para o desenvolvimento de produtos inclusivos.

A aplicação da metodologia de projeto apresenta como resultado a solução para o problema proposto. O ponto de partida para o desenvolvimento do produto foi a identificação das necessidades dos clientes. Esta é uma etapa de fundamental importância para o projeto do

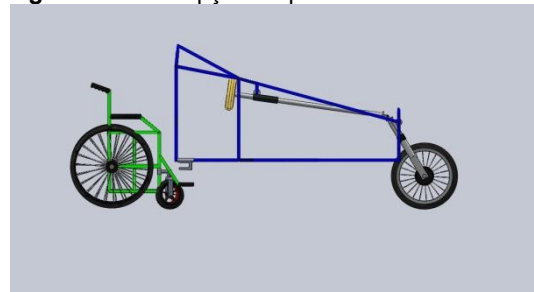
produto, pois são para os clientes que os produtos serão projetados e isso deve ser feito de acordo com suas necessidades, também conhecidas como “voz do cliente” (SANTANA, 2005). É necessário que o projetista adquira conhecimento sobre as diferentes habilidades e limitações dos usuários com necessidades específicas. Para isso foram contatadas e convidadas a participar do projeto a Associação de Pessoas Deficientes de Araranguá (Adear). A Figura 1 ilustra a simulação de uso do produto, executada por uma cadeirante, durante sua entrevista pela equipe de projeto.

Figura 1 – Entrevista para determinação das necessidades dos clientes



Na fase de Projeto Conceitual foi utilizada a abstração para identificação dos problemas essenciais, evitando-se assim que um dos maiores erros dos projetistas ocorresse, que seria ter em mente uma solução que ele gostaria de adotar para resolver precocemente um problema. Isso muitas vezes pode acabar prejudicando o projeto do produto, limitando a criatividade. A aplicação da metodologia, desde a captação da “voz do cliente”, até a concepção da solução, revelou a solução ideal para o problema (Fig. 2).

Figura 2 – Concepção do produto em desenvolvimento



A concepção procurou atender à norma brasileira NBR 9050 (2004), que visa proporcionar a acessibilidade e a utilização de maneira autônoma e segura de ambientes, edificações, mobiliário e equipamentos urbanos à maior quantidade de pessoas possível, considerando as condições de mobilidade e de percepção do ambiente do

indivíduo. Recentemente revisada, esta norma teve profundas mudanças em todo seu contexto, na redefinição e inclusão de termos, na riqueza de conteúdo e até abrangendo o atual conceito de Desenho Universal (ALVARENGA, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente o produto encontra-se na fase preliminar, na qual serão detalhados dimensões, materiais e processos de fabricação e de montagem. Essas informações, chamadas por Pahl e Beitz (2006) de requisitos determinantes do produto, devem ser inicialmente levantadas nessa fase. Na sequência, na fase de projeto detalhado, serão confeccionados os desenhos finais e será definida uma lista de materiais, preparando assim o projeto para a construção do protótipo, que ocorrerá na disciplina "Projeto Integrador III". Após a construção serão realizados os testes e, por fim, a corrida por gravidade. Com a conclusão do projeto, pretende-se adotar o modelo de carro acoplado à cadeira de rodas como uma atividade regular do curso de eletromecânica.

CONCLUSÃO

Espera-se, com o projeto que, semestralmente cerca de dez cadeiras sejam construídas, beneficiando, assim, 20 pessoas físicas ou instituições anualmente. A indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão esteve presente desde a ideia do projeto até sua conclusão. No ensino, o projeto exigiu a interação entre diversas unidades curriculares do curso técnico em eletromecânica, como desenho técnico, metrologia, usinagem e soldagem, entre outras. O incentivo à inovação tecnológica e ao empreendedorismo, atividades inerentes à pesquisa, estimulou o pensamento científico e a criatividade dos pesquisadores, essenciais em diversas etapas do desenvolvimento, como, por exemplo, durante a busca por princípios de solução para a concepção do produto. O resultado do projeto será aplicado em um evento com a sociedade, permitindo a disputa também por cadeirantes, sendo esta uma ação que pretende colaborar no sentido de tornar a escola inclusiva para pessoas com mobilidade reduzida. O convívio com a pessoa com deficiência remete a valores, atitudes e julgamentos, tornando as pessoas mais solidárias.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao CNPq que, por meio do edital PIBIC-EM, apoiou com bolsa de estudos os alunos envolvidos no projeto.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ALVARENGA, F. B. **Uma Abordagem Metodológica para o Projeto de Produtos Inclusivos**. 2006. 237 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

FERREIRA, M. G. G. **Utilização de modelos para a representação de produtos no projeto conceitual**. 1997. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MARIBONDO, J. F. **Desenvolvimento de uma metodologia de projeto de sistemas modulares aplicada a unidades de processamento de resíduos sólidos domiciliares**. 2000. 277 f.. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PAHL, G, BEITZ, W. **Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung**. Methoden und Anwendung. 6. Auflage. Springer, 2006. 799 p.

SANTANA, F. E. **Desenvolvimento do protótipo de uma máquina para lavagem de lanternas no cultivo de ostras**. 2005. 131 f.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.