



# CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



## PROTÓTIPO DE BENGALA SUSTENTÁVEL PARA AUXÍLIO À MOBILIDADE DE DEFICIENTES VISUAIS

### **Filipe Molinar Machado**

Professor/Pesquisador do curso de Engenharia Mecânica- Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
molinar@san.uri.br

### **Gustavo de Oliveira Benites**

Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica- Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
gustavobenites@aluno.santoangelo.uri.br

### **Gustavo de Souza Ehlert**

Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica- Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
gustavoehlert@aluno.santoangelo.uri.br

### **Franco da Silveira**

Acadêmico de mestrado do curso de Engenharia de Produção- Universidade Federal de Santa Maria  
franco.da.silveira@hotmail.com

### **Luis Cláudio Villani Ortiz**

Professor do curso de Engenharia Elétrica- Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
ortizluis@bol.com.br

**Resumo.** *A mobilidade dos deficientes visuais é um direito e se faz necessária para a saúde e bem-estar. Dessa forma, o objetivo do trabalho é apresentar o protótipo de uma bengala sustentável para auxílio à mobilidade. Em termos metodológicos, aplicou-se uma rotina de levantamento sistemático nas bases ISI Web of Science, Scopus, Science Direct e Scielo, utilizando a gestão de desenvolvimento de produto uma sequência de fases, desde o projeto informacional até a preparação da produção do protótipo. Como resultados, o protótipo acomoda um sistema de detecção de distâncias com um aviso vibratório acoplado na manopla.*

**Palavras-chave:** *Tecnologia assistiva. Protótipo. Deficientes visuais.*

## 1. INTRODUÇÃO

As pessoas com deficiência visual apresentam um comprometimento específico com sua locomoção e exploração ambiental. Fatores que buscam melhorar a mobilidade, principalmente com relação às habilidades de orientação para pessoas com deficiências visuais, podem garantir um maior nível de independência e um aumento de oportunidades, conforme GORI et al., 2016 [1]. Nos últimos anos, muitos dispositivos tecnológicos foram desenvolvidos com o objetivo de melhorar a locomoção de pessoas com deficiência visuais, CUTURI et al., 2016 [2]. Nesse contexto, o presente trabalho tem dois objetivos principais. Inicialmente, busca-se classificar, por meio da literatura, os atributos de projeto de tecnologias assistivas no auxílio de

deficientes visuais. Posteriormente, se identificam quais os atributos que são mais importantes para o deficiente visual, com a finalidade de verificar se há predominância de um grupo em relação ao outro. Além disso, por meio de uma análise de fatorial, pretende-se constatar se o agrupamento dos fatores segue a lógica dos tipos de atributos propostos pela literatura referente ao desenvolvimento de produto em tecnologias assistivas. Para tanto, o trabalho apresenta um resgate teórico sobre o comportamento do portador de necessidade visual e, mais especificamente, sobre a tecnologias assistivas. Em um segundo momento, pesquisas no contexto do desenvolvimento de produto foram realizadas, para identificar os atributos (ou variáveis) utilizados nas mesmas. Posteriormente, é apresentada o fluxo metodológico adotado na parte empírica do estudo. Na sequência, apresentam-se os resultados encontrados e, por fim, as conclusões do trabalho.

A principal contribuição do artigo está na identificação e proposição, em nível qualitativo e exploratório, de um sistema capaz de auxiliar o deficiente visual em problemas que se relacionam com os obstáculos presentes no perímetro da bengala em qualquer altura por meio da emissão de um sinal vibratório no próprio deficiente visual. As proposições e reflexões levantadas no estudo também contribuem como subsídios para futuras pesquisas acadêmicas sobre o tema, que poderão dar continuidade a esse estudo inicial.

## 2. JUSTIFICATIVA

Considerando que as deficiências visuais sejam um problema decorrente desde o início dos tempos, soluções para este problema foram desenvolvidas apenas após a segunda guerra. Atualmente, com os adventos da quarta revolução industrial, diversas universidades e empresas estão desenvolvendo acessórios com tecnologia de ponta na área assistiva, com objetivo de aliar

tecnologia ao desenvolvimento social das pessoas com alguma restrição.

Desse modo, nota-se que há uma importância para o desenvolvimento de produtos que contemplem características que corroboram para melhorar as funções cognitivas e da compreensão dos seres humanos que possuem problemas relacionados com a deficiência visual. Assim, com o desenvolvimento de uma bengala sustentável busca-se suprir uma lacuna de informações que está presente na temática da pesquisa.

## 3. METODOLOGIA DO PROJETO

Esta seção tem por objetivo apresentar aspectos pertinentes aos procedimentos metodológicos adotados para a realização deste trabalho. A partir do conceito central formulado como objetivo geral, foi estabelecida a metodologia para cada etapa do estudo. Para a definição da fase de levantamento do panorama de pesquisa, foram determinadas duas macrocategorias para a coleta dos dados: (i) determinação de requisitos para tecnologia assistiva focadas em deficientes visuais; (ii) mapeamento da gestão do desenvolvimento de produtos. Quanto à parte teórica utilizou-se a pesquisa bibliográfica e documental, por meio da aplicação de uma rotina de levantamento sistemático nas bases *ISI Web of Science*, *Scopus*, *Science Direct* e *Scielo*.

Na parte de desenvolvimento de desenvolvimento de produto, foram utilizados o modelo proposto por Rozenfeld et al. (2006) [3] e Baxter (2011) [4] para a realização do estudo. Além dos livros textos, utilizaram-se levantamento experimental com deficientes visuais e sítios da internet para complementar o estudo. Quanto à parte conceitual, a partir dos estudos bibliográfico e documental foi elaborado um conceito de um novo produto a partir da metodologia de [3]. A “Figura 1” mostra o modelo unificado do projeto do produto sugerido pelo autor, com a macrofase de pré- desenvolvimento contendo o planejamento estratégico do

produto e planejamento do projeto; a macrofase desenvolvimento com as fases do projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação da produção e lançamento do produto; e a última macrofase, de pós-desenvolvimento, com as fases de acompanhar produto e descontinuar produto.

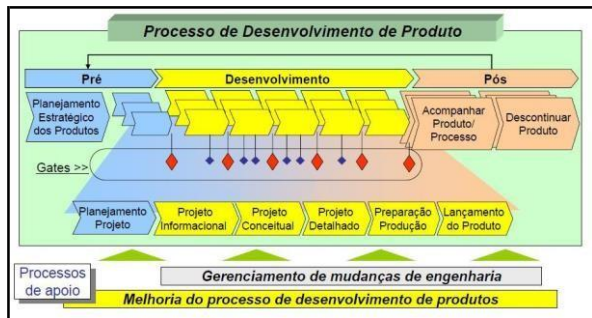


FIGURA 1 – Modelo unificado de projeto do produto. Fonte: [3].

#### 4. PROJETO INFORMACIONAL

Os requisitos fundamentais do projeto foram conciliar qualidade e materiais de baixo custo de maneira que fosse compatível com os recursos disponíveis do projeto. Os portadores de doença visuais demonstram muito interesse no desenvolvimento de projetos com esta finalidade, porém o valor agregado do produto desenvolvido não pode ser elevado pois temos que considerar que a maior parte do público alvo não exerce um tipo de atividade remunerada, e os que realizam não tem uma renda satisfatória. Logo, os projetos desenvolvidos com este objetivo, necessitam ter um baixo custo para aquisição e para manutenção.

#### 5. PROJETO CONCEITUAL

Os passos iniciais para o desenvolvimento do projeto foram equipamentos que pudessem proporcionar um custo menor e que pudessem ser usados posteriormente em uma placa de circuitos impressa. Foram escolhidos os sensores HC-SR04 para o uso no protótipo já que a parte sensorial no produto final deveria ser impermeável, *jumpers* para fazer as

conexões devido a facilidade do uso com o Arduino e, na alimentação do projeto, optou-se por uma bateria 9V, suficiente para manter o aparelho funcionando corretamente por 6 horas.

### 6. PROJETO DETALHADO

Para a construção do protótipo, ligamos o sistema em uma bengala que também fora projetada especificadamente para isso.

#### 6.1 PROTÓTIPO DA BENGALA

Inicialmente o projeto foi planejado de forma mais complexa. Teve-se inúmeras dificuldades na execução do mesmo. Diante disso, foi preciso adequar-se à realidade financeira, assim optando por criar um protótipo inicial barato para testar o sistema de Ultrassom.

#### 6.2 HASTE

Inicialmente a haste seria feita sob medida para acoplar os sensores e manter a fixação interna oculta e intacta, proporcionando assim um design mais arrojado, “figura 2”. Seria utilizado polietileno verde para a construção da mesma, o qual é um plástico bastante flexível e, acima de tudo, reciclável. Ideal para o projeto.

#### 6.3 MANOPLA

A manopla foi projetada “figura 3” baseada em pesquisas sobre ergonomia, a fim de proporcionar ao usuário uma maior comodidade, e também pensada em manter toda a parte elétrica incluindo placa, *vibracall* e bateria na parte interna da mesma. Após ser desenhada em CAD seria impressa em 3D nas dependências da universidade.

## 6.4 PROTÓTIPO FINAL

Por fim, optou-se por utilizar um cano de PVC que formaria a haste da bengala, já a manopla foi fabricada pelo processo de conformação utilizando chapas de acrílico “figura 5”.

## 6.5 LEIAUTE DO PRODUTO

Uma das finalidades do projeto é proporcionar ao usuário uma maior comodidade ao empunhar a bengala, garantindo conformo e uma boa leveza, afim de não se fazer necessário um maior esforço por parte do deficiente visual.

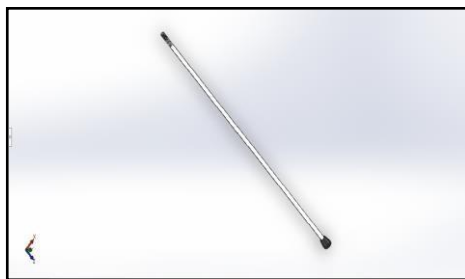


FIGURA 2. Conceções de haste.

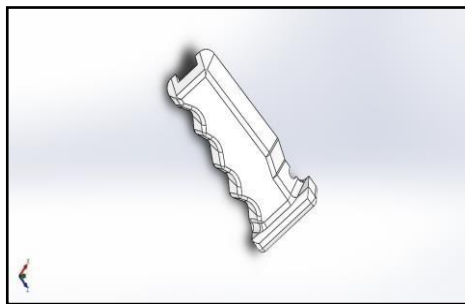


FIGURA 3. Conceções da manopla.

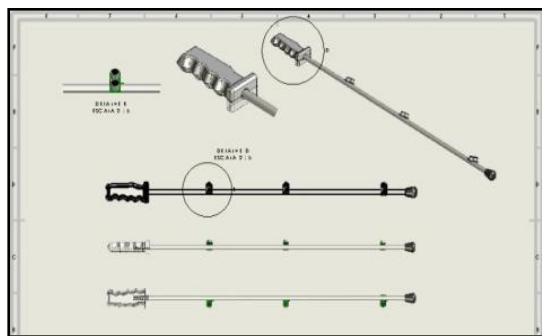


FIGURA 4. Conceção final da bengala



FIGURA 5. Protótipo da bengala.

## 7. CONCLUSÃO

O trabalho contribuiu para aqueles que buscam entender melhor as definições e conceitos referentes às tecnologias assistivas para portadores de necessidades especiais, proporcionando assim para os pesquisadores e interessados, um estudo acerca do assunto. Por fim, a descrição dos resultados foi estruturada e crítica, na medida do possível, para a expansão dos conhecimentos sobre o tema, dada a sua atualidade e relevância no setor de desenvolvimento de produtos.

## 8. REFERÊNCIAS

[1] GORI, M. et al. Devices for visually impaired people: High technological devices with low user acceptance and no adaptability for children. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, v. 69, p. 79-88, 2016.

[2] CUTURI, L. F. et al. From science to technology: Orientation and mobility in blind children and adults. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, v. 71, p. 240-251, 2016.

[3] ROZENFELD, H. et al. “Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo”. São Paulo: Saraiva, 2006.

[4] BAXTER, M. *Projeto do Produto: guia prático para o design de novos produtos*. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2011.