



VI CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA
VI NATIONAL CONGRESS OF MECHANICAL ENGINEERING
18 a 21 de agosto de 2010 – Campina Grande – Paraíba - Brasil
August 18 – 21, 2010 – Campina Grande – Paraíba – Brazil

ITÊNIS

Proposta de alternativa para auxílio de deficientes visuais

André Lucas O. Nogueira, Graduando em Engenharia Automotiva¹, andre_alon@hotmail.com
Filipe B. de Almeida, Graduando em Engenharia de Software¹, xiripe@hotmail.com
Lucas Douglas N.C., Graduando em Engenharia de Energia¹, lucas_douglasnc@hotmail.com
Thiago M. Siqueira, Graduando em Engenharia Eletrônica¹, thiagomarques12@hotmail.com

¹ Universidade de Brasília - Gama, Área Especial 02 Lote 14 - Setor Central Gama - DF

Resumo: *Locomoção sempre foi um grave problema para os portadores de deficiência visual, e a fim de amenizar esse obstáculo, uma vez que o país não oferece as condições ideais para os portadores dessa deficiência como calçadas devidamente niveladas e sinalizadas, sistemas de transporte e locais públicos adaptados, propõem-se a criação de um calçado inteligente (Itênis) que integra tecnologias baratas e acessíveis. Através do estudo de literaturas, equipamentos semelhantes e entrevistas, esse equipamento foi desenvolvido com objetivo de facilitar o dia-a-dia dessa parte da população proporcionando uma passada mais segura, constante e confortável por meio de sensores que indicam a distância e a presença de obstáculos, informando-os ao usuário por meio de vibrações. A deficiência visual traz limitações, mas o seu portador tem condições de ter uma vida normal desde que o governo faça sua parte e as pessoas em sua volta o respeitem. Uma longa caminhada começa sempre com o primeiro passo e a partir desse projeto espera-se a conquista de uma nova ética para avançar nas questões da cidadania para essa parte da população.*

Palavras-chave: Deficiência visual¹, Locomoção², Segurança³.

1. INTRODUÇÃO

A visão é o mais sofisticado e objetivo sentido do ser humano. É ela que permite o reconhecimento do mundo externo e fornece o relato minucioso que registra simultaneamente posição, forma, cor, tamanho e distância. A percepção visual é uma função bastante complexa e está estreitamente relacionada com outras atividades sensoriais, particularmente com o tato e a cinestesia. O seu déficit, portanto, não pode ser encarado isoladamente, pois está intimamente relacionado com outros problemas como a interação social e a organização psicomotora do indivíduo como um todo.

Atualmente, estima-se que existam 314 milhões de pessoas que possuem algum tipo de deficiência visual em todo o mundo (OMS, 2009), dentre os quais 45 milhões são cegas. A grande maioria dos casos de cegueira está presente nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. No Brasil, a falta de dados estatísticos e epidemiológicos confiáveis, que dificulta a avaliação real da extensão dos problemas visuais da população. O censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, no ano de 2000, aponta que 14,05% da população brasileira são portadores de algum tipo de deficiência, representando um universo de 24,5 milhões de pessoas, sendo 48% deficiência visual. Há, ainda, previsões que estimam um aumento de 100% de pessoas com essa deficiência para o ano de 2020.

As condições de grande parte das calçadas e dos locais públicos brasileiros são inadequadas para a locomoção dos portadores de deficiência visual (CVB, 2009), fato facilmente comprovado por aqueles que utilizam os espaços públicos, e mesmo privados do país. Calçadas mal projetadas e descuidadas, excesso de obstáculos (telefones públicos, lixeiras suspensas, placas), desníveis constantes, raízes de árvores que invadem o espaço do pedestre, paradas de ônibus em lugares indevidos, entre inúmeros outros descasos, constituem uma falta de respeito com a população de um modo geral, mas especialmente com essa parte. Qualquer uma dessas barreiras parece facilmente vencível, mas são um perigo e um desafio imenso para aqueles que não possuem plena capacidade visual.

O déficit visual traz, de fato, limitações, as quais podem ser enfrentadas e muitas vezes vencidas, se o deficiente visual contar com o respeito, o apoio e a tecnologia a seu favor. Segundo estudos realizados, os deficientes apóiam principalmente na audição (Oliveto) e no tato (C. da SILVA, 2009) para suprir a carência de não enxergar. Inúmeros equipamentos e meios já foram desenvolvidos na busca de propiciar uma locomoção mais eficaz. No entanto, projetos como o da calçada podotátil, exigem empenho de uma série de pessoas e órgãos públicos, conscientização de toda uma população e uma verba razoável.

Surge, a partir dessa realidade, uma necessidade de se criar meios de locomoção mais imediatos e acessíveis para levar facilidades de deslocamento para essa parte da população. Para isso, se propõe o desenvolvimento de um calçado

inteligente (itênis) combinado com várias técnicas e soluções baratas já existentes. Uma tentativa de proporcionar ao deficiente visual, uma locomoção mais sadia, segura, confortável e constante. Aliado aos equipamentos já utilizados como o cão guia e a bengala, ele poderá tornar-se uma ferramenta indispensável para pessoas com essa deficiência.

O artigo está dividido em três partes principais: a primeira parte destina-se a metodologia e explica toda a ação desenvolvida no trabalho desde o tipo de pesquisa, os instrumentos utilizados, o local avaliado, até as formas de tratamento dos dados; a segunda parte destina-se a proposta do modelo que de acordo com os estudos e resultados da pesquisa desenvolve o protótipo do calçado; e a última parte destina-se a conclusão, onde se chega a uma proposição final após a consideração de evidências e argumentos.

2. METODOLOGIA

O estudo apresentado trata-se de uma pesquisa qualitativa, logo busca visualizar a realidade do deficiente visual e ter uma integração empática com seus problemas de locomoção que implique uma melhor compreensão do fenômeno. Portanto, realizou-se o estudo detalhado de situações, citações diretas dessa parte da população acerca de suas experiências e passagens de documentos, registros e históricos de caso. O estudo de projetos e equipamentos já desenvolvidos foi o foco da pesquisa seguido das entrevistas individuais semi estruturadas para avaliar alguns critérios relacionados às dificuldades e às necessidades dessas pessoas.

A entrevista foi baseada em questionários já aplicados em outros estudos e foi realizada em uma pequena região metropolitana do Distrito Federal. O questionário avaliou alguns tipos de equipamentos utilizados atualmente, sua frequência de utilização, suas vantagens e desvantagens, as principais dificuldades na locomoção enfrentadas no dia-a-dia e as condições dos meios para locomoção da região. Todos os entrevistados disseram utilizar mais de um dispositivo de locomoção, principalmente, a bengala e disseram utilizar toda vez que necessitavam se locomover. As dificuldades sofridas por eles foram mais relacionadas aos meios, não aos equipamentos, de locomoção, pois com o passar do tempo e uma utilização frequente dos dispositivos eles passavam a usá-los sem dificuldades, o que não significa que eram as melhores opções. As condições dos meios de locomoção como buracos, telefones públicos e calçadas sem sinalização formaram os principais problemas relatados nesse quesito.

Apesar da escassa quantidade de indivíduos que participaram da entrevista os dados disponíveis após sua realização juntamente com os dados de outros trabalhos semelhantes levam a crer que os resultados são suficientemente esclarecedores a respeito da necessidade de melhores dispositivos para ajudar na locomoção e melhores condições nos meios de transporte. Para isso, propõe-se a combinação de várias técnicas e soluções para a construção de um dispositivo mais eficiente para locomoção de deficientes visuais. O protótipo que será desenvolvido é uma de várias etapas no desenvolvimento de um equipamento bem mais complexo e funcional.

3. PROPOSTA DO MODELO

O princípio de funcionamento do projeto (Itênis) é o tato, um dos sentidos mais importantes para a orientação e a mobilidade na locomoção. Este não existe apenas nas mãos ou nas pontas dos dedos, embora estes sejam os pontos no corpo humano onde ele se encontra mais desenvolvido e atuante. O tato existe distribuído por todo o corpo (quinestesia). É graças a ele que os deficientes visuais identificam rugosidades do piso, a sua inclinação, a existência de degraus, a largura das portas e o mais importante para os usuários do itênis a sensibilidade a vibrações nas extremidades do pé.

A preocupação de oferecer um instrumento útil, acessível, prático e discreto norteou o trabalho, uma vez que o itênis busca tornar-se uma ferramenta imediata e difundida. Visando atender todas as idades e níveis sociais, ele foi projetado para ter o menor custo possível, um processo simples de produção e utilizar componentes recicláveis como borracha de pneu e material biodegradável, como fibra de bambu e milho. Em sua concepção, o calçado foi criado primeiramente para ser usado como um complemento das bengalas, dos cães guias entre outras formas de ajuda na locomoção e talvez substituir esses instrumentos com o uso frequente e a adaptação ao novo método de andar.

O dispositivo baseia-se na atuação de uma série de pequenos sensores de ultrassom instalados nas extremidades, na frente e nas laterais do solado (Fig. 1), detectando a distância de objetos ao redor do usuário (cerca de 2 metros). Estes por sua vez medem a distância pela emissão e captação do retorno de sinais de rádio, semelhante a um sonar, e enviam essa informação para os motores de vibração (Fig. 2) acoplados na palmilha em regiões semelhantes ao dos sensores. Esses sinais são repetidos com mais intensidade conforme a proximidade do objeto. A percepção de obstáculos ocorre quando os objetos são menores que 1,70m, isto é, um orelhão (telefônico), por exemplo, poderia passar despercebido pela bengala, o que não aconteceria com o tênis (Fig. 3).

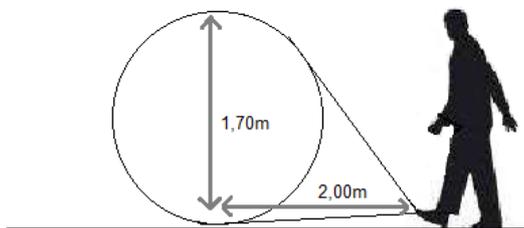


Figura 3. Funcionamento do Itênis



Figura 1. Conceito da estrutura dos sensores no itênis.

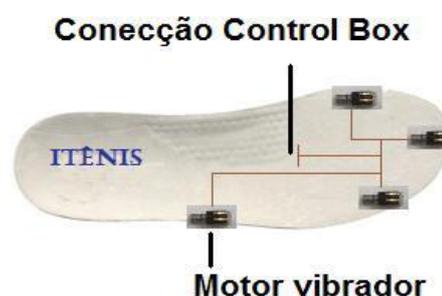


Figura 2. Conceito da palmilha do itênis.

Para a diminuição do custo de produção os sensores podem ser semelhantes aos utilizados em carros para indicar a distância de objetos atrás do veículo. Adaptando-os para que pudessem ser imperceptíveis, ou que não aumentassem muito o tamanho do tênis, evitando deixar o calçado pesado e grande. Quanto aos materiais ecológicos, o tecido do calçado e os cadarços podem ser de algodão orgânico, facilmente decomposto no meio ambiente. As peças que compõem os equipamentos eletrônicos podem ser acopladas no tênis juntamente com o solado na fabricação, pois assim não modificaria o curso convencional de produção do tênis, modificando apenas a estrutura do solado ou a base do tênis. O tênis pode ser alimentado através de uma bateria de lítio (igual a dos celulares atualmente), pois além de ser eficiente, pequena, também é duradoura e pode ser acoplada em baixo da palmilha.

A Tabela 1. abaixo apresenta valores unitários aproximados dos componentes usados na fabricação do calçado. Eles representam dados extraídos em 2009 e podem variar com o tempo. Percebe que apesar de um custo de produção relativamente alto a produção em serie e o incentivo do governo podem reduzir substancialmente o valor final do produto.

Tabela 1. Custo aproximado do Itênis.

Bateria (7.2V)	Sensores e Control box	Um calçado simples	Motores de vibração	Custo de produção (10%)	Custo Total
2x R\$ 120,00	R\$90,00	R\$100,00	4x R\$5,50	R\$ 45,20	R\$ 497,20

O projeto tem como público alvo os portadores de deficiência visual, o que não impede que outras pessoas como os idosos que necessitam de ajuda para se locomoverem comprem o produto. O itênis foi desenvolvido para ser um produto de fácil manuseio e utilização e para funcionar como uma parte integrante do corpo do utilitário, já que ele ao colocar o tênis para caminhar deverá se sentir confortável e seguro. A manutenção do itênis que engloba entre outras coisas sua limpeza e seu carregamento foi concebida para ser de simples realização levando em consideração as dificuldades do utilitário e seu uso diário em condições adversas, consequência da utilização de matérias à prova d'água e de um sistema de carregamento prático.

O objetivo principal desse projeto além de tudo o que já foi dito é melhorar a condição de vida dos portadores de deficiência visual visando um aumento na qualidade, na inclusão social e em sua independência. As tecnologias empregadas no calçado tanto para detectar os obstáculos quanto para informar podem ser modificadas por se tratar ainda de um protótipo. Novas alternativas de sensores como os movidos a laser fazem uma leitura melhor do solo e indicam ausência de obstáculos como buracos, podendo trazer resultados mais satisfatórios.

4. CONCLUSÃO

A bengala e o sistema Braille são, por assim dizer, símbolos ou sinônimos de deficiência visual. Portanto, não aceitar a realidade e a inevitabilidade desta última é impeditivo de aceitação das duas primeiras. Esta circunstância alerta-nos para a enorme importância dos fatores psicológico e social que a deficiência visual acarreta a todos quantos dela são portadores. Não é difícil reconhecer o impacto que tem, perante o público, o uso de uma bengala. Um deficiente visual jamais passa anônimo e despercebido no meio de uma multidão.

O grande segredo, o quase mistério com que a bengala é encarada não está nela nem no material de que é feita, mas sim na capacidade dos deficientes visuais a usarem de modo correto, o que permite tirar do seu uso o máximo proveito. Assim, a capacidade destes andarem pelas ruas, apanharem transportes, entrarem ou saírem dos locais pretendidos,

conhecerem e identificarem espaços, pelas suas características particulares é uma aptidão adquirida, treinada e desenvolvida por intermédio de uma boa ação educativa ou de um bom e cabal processo de reabilitação. Não há, pois, qualquer mistério na mobilidade que os portadores de deficiência visual apresentam; não há, também, nenhuma potencialidade anômala para caminhar sem ver. O que sucede é que, mercê de uma necessidade específica eles desenvolveram, e desenvolvem permanentemente, a capacidade de se deslocarem sozinhos com o auxílio da bengala ou quem sabe com o auxílio do itênis.

Uma longa caminhada começa sempre com o primeiro passo e para a conquista de uma nova ética para avançar nas questões da cidadania das pessoas portadoras de deficiência visual o Brasil tem que investir em meios para a melhoria das vias de locomoção e dos meios de transporte. Essa deficiência traz limitações, mas o deficiente visual tem condições de ter uma vida normal desde que as pessoas em sua volta o respeitem. É o começo de uma nova tendência em locomoção para essa parte da população, uma vez que o itênis poderá proporcionar um andar mais seguro, rápido e, de fato, eficiente, levando-se em conta as condições das calçadas e dos meios de locomoção atualmente.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade de Brasília- Gama e a professora Suélia Rodrigues que forneceram subsídios para a avaliação e a concepção de um dispositivo para ajudar os deficientes visuais na sua locomoção.

Nossos agradecimentos também a todas aquelas pessoas que nos ajudaram no fornecimento e na coleta de informações relevantes para que se pudesse criar um estudo mais concreto.

6. REFERÊNCIAS

C. da SILVA, Magna; F. AZARA JR, Iraí; V. JÚNIOR, Niltom; da SILVA, Gabriel, 2009, “Desenvolvimento de um dispositivo computacional para auxílio à locomoção de deficientes visuais: estudos preliminares”, II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG.

CBV – Centro Brasileiro de Visão, “Entrevista de deficientes visuais sobre suas dificuldades”, Disponível em: <<http://www.cbv.med.br/jornal/entrevistas.aspx?cod=27>>. Acesso em 20/04/2009.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 10/05/2009.

Oliveto, P. “Olhos por sensores”, Disponível em: <<http://www.correioweb.com.br/euestudante/noticias.php?id=4383>>. Acesso em: 20/05/2009.

OMS, “Visual impairment and blindness, Global trends”, 2009; Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>>; Acesso em 20/05/2010.

7. DIREITOS AUTORAIS

Todos os direitos reservados aos autores responsáveis pelo conteúdo do artigo.

ITÊNIS

Proposal for an alternative to aid the visually impaired

André Lucas O. Nogueira, Graduating in Automotive engineering¹, andre_alon@hotmail.com

Filipe B. de Almeida, Graduating in Software engineering¹, xiripe@hotmail.com

Lucas Douglas N.C., Graduating in Energy engineering¹, lucas_douglasnc@hotmail.com

Thiago M. Siqueira, Graduating in Eletronic engineering¹, thiagomarques12@hotmail.com

¹ University of Brasília - Gama, Área Especial 02 Lote 14 - Setor Central Gama - DF

Abstract: Locomotion has always been a serious problem for the visually impaired, and to alleviate this obstacle, since the country does not provide ideal conditions for those with disabilities such as sidewalks and capped properly flagged, transportation systems and public places adapted, propose to the creation of an intelligent shoe (Itênis) that integrates affordable and accessible technology. Through the study of literature, interviews and similar devices this equipment was developed to facilitate the day-by-day of that part of the population by providing a more secure, constant and comfortable step by sensors that indicate the distance and the presence of obstacles, informing it to the user through vibrations. Visual disabilities provides limitations, but your carrier is able to have a normal life since the government do their part and the people around respect them. A long journey always begins with the first step and starting this project hopes to achieve a new ethic to advance the issues of citizenship for that part of the population.

Keywords: *Visual disabilities*¹, *Locomotion*², *Security*³..