

## INTERFACES VISUAIS E PERCEPTIVAS PARA O APOIO A PESSOAS SURDAS

### VISUAL AND PERCEPTUAL INTERFACES FOR THE SUPPORT OF DEAF PEOPLE

*Data de entrega dos originais  
à redação em: 22/02/106,  
e recebido para diagramação  
em: 30/11/2016*

**Anderson F. Oliveira<sup>1</sup>**  
**Bruno do Amaral<sup>2</sup>**  
**Vagner Scamati<sup>1</sup>**

*Este artigo descreve uma ferramenta visual e perceptiva de apoio aos surdos com base na importância da semiótica no entendimento dos signos e na tecnologia assistiva. A ferramenta utiliza uma pulseira vestível que será acionada no instante de detecção de ruídos, captados no ambiente em que se encontra o dispositivo que por meio de um microfone, detecta o ruído e transmite-os através de um módulo de Rádio Frequência que funcionará como o ouvido do portador da pulseira, gerando alertas através de luzes e vibrações e interagindo com o surdo. O protótipo visa estimular a comunidade surda a realizar as tarefas normalmente, auxiliando-os nas atividades em que encontram dificuldades diariamente.*

*Palavras-chave: Ferramenta. Semiótica. Tecnologia. Pulseira. Dispositivo. Ouvido.*

*This article describes a visual and perceptual tool to support deaf based on the importance of semiotics in understanding the signs and assistive technology. The tool uses a wearable bracelet that will be triggered at the moment of detection of noise, raised in the environment in which it is the device through a microphone detects the noise and transmits them via a radio frequency module which will act as the heard of the bracelet holder, generating alerts through lights and vibration and interacting with the deaf. The prototype aims to stimulate the deaf community to perform the tasks normally, helping them in the activities in which they find difficulties daily.*

*Keywords: Tool. Semiotics. Technology. Bracelet. Device. Heard*

## 1 INTRODUÇÃO

Os primeiros estudos realizados na área da surdez são datados da década de 60 (Danesi, 2007). Os pesquisadores estudaram as características fisiológicas das pessoas surdas e depois os hábitos, a cultura e a língua dessa comunidade.

No Brasil, conforme os dados do censo demográfico do IBGE de 2010, havia aproximadamente 9,7 milhões de pessoas com algum tipo de perda auditiva, ou seja, 5,1% do total da população brasileira, dos quais 2 milhões de pessoas não ouvem absolutamente nada.

<sup>1</sup>Mestrado em Ciência da Computação, Faccamp Faculdade Campo Limpo Paulista

<sup>2</sup>Mestrado em Ciência da Computação, Faccamp Faculdade Campo Limpo Paulista,  
Docente do Instituto Federal de São Paulo –Campus Salto.

O objetivo da criação deste protótipo é estimular a comunidade surda a realizar as tarefas normalmente, auxiliando-os nas atividades em que encontram dificuldades diariamente. Os surdos poderão utilizar esta ferramenta para integrar-se ao meio social a que pertencem.

A interface que será desenvolvida, permitirá que ruídos sonoros sejam captados em determinados ambientes através de sensores, que se comportarão analogamente ao ouvido humano, tendo como intuito transmitir esse ruído capturado para outro equipamento que estará geograficamente distante do sensor. Tal equipamento receberá o tratamento de interface sonora e perceptiva.

A materialização desta proposta se dará pela construção deste “ouvido eletrônico” que é constituído por um transmissor de rádio frequência que se comunicará com o receptor de uma pulseira vibratória e perceptível. A comunicação ocorrerá quando o microfone, sensível a ruídos, for acionado; por exemplo, o choro de um bebê fará com que a pulseira vibre por um pequeno motor e mostre uma luz através de um LED (diodo emissor de luz). O foco do protótipo será sua interação de maneira adequada com os surdos, visando sua aceitação e compressão.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Esta seção apresenta o referencial teórico adotado no artigo. A Seção 2.1 apresenta conceitos e fundamentos relacionados a semiótica e interface homem-máquina relacionados a surdos. A Seção 2.2 explica a importância da Tecnologia Assistiva para pessoas surdas.

### 2.1 A Importância da Semiótica no Entendimento dos Signos para uma Linguagem Visual em Interfaces para Surdos

A disciplina de IHC busca compreender as relações do ser humano com dispositivos computacionais, incluindo os aspectos perceptuais e cognitivos, bem como aspectos linguísticos como, por exemplo, o estudo da semântica na relação humano-computador. Bonacin et al (2009), cita que um importante aspecto a ser observado em IHC é uma interface ideal capaz de compreender a intenção da comunicação (pragmática), ou seja, como as pessoas conseguem compreender suas solicitações.

A Semiótica, “doutrina dos signos”, pode auxiliar no entendimento mais amplo de aspectos que envolvem interação e comunicação, seja ela humano-humano, humano-computador ou humano-computador-humano. Vários estudos foram realizados para identificar como a Semiótica pode contribuir para estudos em IHC, ou melhor, como uma tentativa de entender as relações ou comportamento das pessoas com as interfaces.

A Semiótica se faz presente na elaboração desta interface visual e perceptiva mediante captação de ruídos que serão interpretados como signos, e que produzem um alerta vibratório com significado para o surdo.

De acordo com Nadin (1988, p.273) “se existe uma ciência da interface (interface computacional ou outro tipo), então esta ciência é a Semiótica, e a Semiótica panlógica estabelecida por Pierce parece apropriada à interface”. Na teoria Peirceana,

um signo, ou representâmen, é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo para alguém. Dirige-se a alguém, isto é, cria, na mente dessa pessoa, um signo equivalente, ou talvez um signo mais desenvolvido. Ao signo assim criado denomino interpretante do primeiro signo. O signo representa alguma coisa, seu objeto. Representa esse objeto não em todos os seus aspectos, mas com referência a um tipo de ideia que eu, por vezes, denominei fundamento do representâmen (Peirce, 1931-1958, cf 2.228).

Portanto, a Semiótica pode ainda nos ajudar a estudar como pessoas com deficiência (e.g., auditiva e visual) compreendem o mundo, uma vez que ela (a Semiótica) não está limitada apenas ao estudo de signos em sua forma icônica/visual.

## 2.2 A Importância da Tecnologia Assistiva para Surdos

Em Bersch (2013), define-se Tecnologia Assistiva (TA) como um termo ainda novo, com a finalidade de identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e de forma, conseqüentemente, a promover vida independente e inclusão. (BERSCH & TONOLLI, 2006).

Assim, o objetivo maior da TA é proporcionar a pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho.

Bersch destaca auxílios que incluem vários equipamentos tais como infravermelho, FM, aparelhos para surdez, telefones com teclado-teletipo (TTY), sistemas com alerta tátil-visual, celular com mensagens escritas e chamadas por vibração, software que favorece a comunicação ao telefone celular e transforma em voz o texto digitado no celular e, em texto, a mensagem falada. Além disto, livros, textos e dicionários digitais em LIBRAS e Sistema de legendas (close-caption/subtitles) (2013).

Portanto, o protótipo que será criado possui um embasamento conceitual em termos de TA, pois possibilitará, mediante sistema tátil visual, um auxílio na interação com os surdos.

## 3 SOLUÇÃO PROPOSTA

O protótipo será usado pelo surdo mediante pulseira vestível, que será objeto de interação e alerta, e pela qual se dará o controle geral da interface proposta, uma vez que, receberá alertas sonoros e perceptivos.

Os sons são captados e enviados por um microfone, que poderá ser instalado em qualquer localidade de uma residência ou, de preferência, próximo aos geradores de ruídos.

Ao receber o sinal através de comunicação sem fio, a pulseira vibrará intensamente em intervalos sequenciais e acenderá LEDs, formando uma mensagem de aviso ao deficiente, conforme demonstrado na Figura 1. Esse conjunto de alertas somente deixará de funcionar após a interação pelo deficiente finalizando, assim, um ciclo de instruções visíveis da interface do protótipo.

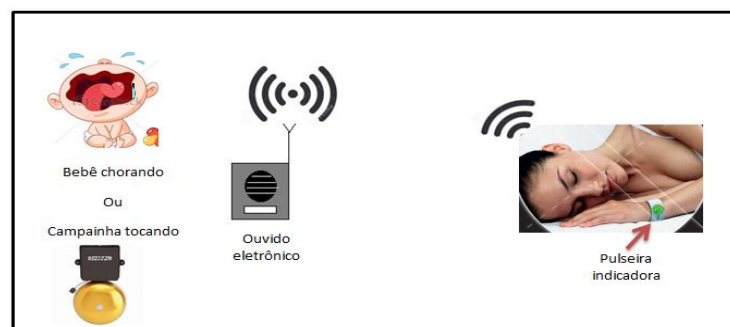


Figura 1. Modelo do protótipo de interface sonora e perceptiva para surdos

### 3.1 Design

O protótipo proposto é uma interface eletrônica que representa o ouvido humano, utilizando um módulo transmissor de RF (Rádio Frequência), um microfone e um codificador de sinal. Ao ser acionado pelo ruído, esse sinal é codificado e transmitido por RF para uma pulseira receptora de RF, por onde o sinal é decodificado para acionar um LED como indicativo visual e um motor de vibração.

O funcionamento do protótipo se dá pela captação do ruído através de um pequeno microfone que, ao ser acionado, amplifica e codifica o sinal para ser transmitido por rádio frequência via transmissor RF. O sinal recebido pelo receptor, decodifica e aciona um LED como indicador de ruído, um LED como indicador de funcionamento e um pequeno motor vibrador acoplado a pulseira. A arquitetura de funcionamento é assim demonstrada na Figura 2.

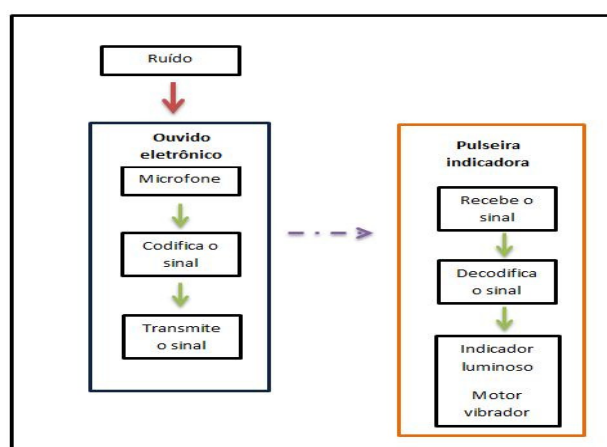


Figura 2. Arquitetura de funcionamento da Interface

O transmissor de rádio frequência poderá alcançar aproximadamente uma distância de 200 metros, com pequeno módulo eletrônico trabalhando com uma tensão de 5 volts. Para o codificador e o decodificador foram utilizados dois Circuitos Integrados. O motor vibrador, de pequeno porte, é utilizado em celulares com a função de vibrar ao ser acionado.

Para a implementação da proposta, foram realizadas simulações no software eletrônico Proteus ISIS, que se traduz em Simulador de Circuitos Eletrônicos com a possibilidade de se elaborar esquemas elétricos ou eletrônicos de circuitos e realizar a simulação.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho, embora não existam demonstrações de resultados parciais em virtude do início da construção do protótipo, considera-se que esta ferramenta, além de contribuir para minorar os problemas enfrentados pelos surdos, poderá constituir-se em dispositivo inovador de integração ao ambiente cotidiano, ao possibilitar percepções e visualizações de ruídos sonoros. A proposta futura do trabalho é reunir diversos elementos de ruídos diferentes do ambiente de captação do microfone, tais como, o ruído da campainha, o da babá eletrônica e o do alarme, todos identificados em uma única interface visual e perceptiva; para ocorrer a integração e identificação desses ruídos, necessário se torna reconhecer um padrão sonoro, utilizando softwares de reconhecimento de voz e os diferentes tipos de ruídos detectados pelo microfone

no ambiente do surdo. Assim, se possibilitará a identificação do tipo de ruído captado pelo seu ambiente.

Por fim, conectar a interface à internet, fazendo com que o surdo receba informações úteis em tempo real pela pulseira vestível; contudo, sem estar, fisicamente presente, em seu ambiente.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BERSCH, R.; TONOLLI, J. C. **Tecnologia Assistiva**. 2006. Disponível em: < <http://www.assistiva.com.br/> >. Acesso em: 10 set. 2015.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre, 2013. Disponível em: < [http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf) >. Acesso em: 15 set. 2015

BONACIN, R., Baranauskas, M. C. C., Liu, K. e Sun, L. **Norms-based simulation for personalized service provision**. *Semiotica*.175–1/4, 403–428 00371998/09/0175– 0403 DOI 10.1515/semi, 2009.

DANESI, M. C. (orgs). **O admirável mundo dos surdos: novos olhares do fonoaudiólogo sobre a surdez**. EDIPUCRS, 2. ed. rev. ampl. Porto Alegre, 2007.

NADIN, M. **Interface design: A semiotic paradigm**. *Semiotica* 69(3/4). 269–302, 1988.

PEIRCE, C. S. **Collected Papers**, Cambridge, Mass: Harvard University Press. (1931-1958)