

SISTEMA AUXILIAR NA AMBIENTALIZAÇÃO DE BANHEIROS PÚBLICOS PARA DEFICIENTES VISUAIS

Resumo: O presente artigo compreende o projeto de um sistema que objetiva auxiliar deficientes visuais (cegos e portadores de baixa visão) na ambientalização de banheiros públicos. Com exceção da unidade controladora, uma placa de desenvolvimento para FPGA, a montagem do protótipo se deu por peças e ornamentos de baixo custo, que podem ser encontrados facilmente em lojas de componentes eletrônicos. Seu funcionamento foi articulado com a finalidade de garantir acessibilidade às cabines sanitárias e pia de banheiros públicos, através de painéis táteis com legendas em braille e alertas sonoros, facilitando a identificação desde a entrada, com a seleção de banheiro feminino/masculino e os elementos internos contidos no mesmo. Auxiliando, desta forma, tais indivíduos em uma atividade cotidiana e ajudar a fazer dos portadores dessas diferenças como pessoas mais independentes.

Palavras-chave: Banheiro, Acessibilidade, Deficiência Visual, FPGA.

1 INTRODUÇÃO

No mundo há 1 bilhão de pessoas que possuem algum tipo de deficiência [OMS, 2011], tanto física como mental, na qual restringe os indivíduos a executar atividades diárias. Durante vários anos os indivíduos com deficiência conviveram à margem da sociedade.

Porém, hoje em dia se observa uma conscientização maior das pessoas, buscando incluir essas pessoas em todo o escopo da vida em sociedade. As diversas e constantes inovações na área tecnológica estão sendo fundamentais no auxílio aos deficientes para terem uma relação de igualdade perante a sociedade.

Neste artigo será proposto uma solução, para uso por pessoas com deficiência visual e pessoas de baixa visão, para facilitar a identificação de gênero de banheiros públicos e os elementos internos contidos no mesmo, auxiliando tais indivíduos em uma atividade cotidiana e promovendo o uso independente do ambiente. Artíficos como este também são conhecidos como Tecnologia Assistiva, sendo o objetivo principal aprimorar o uso de um ambiente, aparelho e demais tecnologias, ampliando as habilidades funcionais das pessoas com deficiência.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Deficiência visual

Segundo a Fundação Dorina Nowill para Cegos, a deficiência visual é definida como a perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão. O nível de acuidade visual pode variar, o que determina dois grupos de deficiência: cegueira – há perda total da visão ou

pouquíssima capacidade de enxergar, o que leva a pessoa ao uso do Sistema Braille como meio de leitura e escrita; e, baixa visão ou visão subnormal – caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção. As pessoas com baixa visão podem ler textos impressos ampliados ou com uso de recursos óticos especiais.

A construção de uma verdadeira sociedade inclusiva passa, também, pelo cuidado com a linguagem. Na linguagem, expressa-se, voluntariamente ou involuntariamente, o respeito ou a discriminação em relação às pessoas com deficiências.

Ao longo dos anos, os termos que definem a deficiência foram adequando-se à evolução da ciência e da sociedade. Atualmente, o termo correto a ser utilizado é “Pessoa com Deficiência”, que faz parte do texto aprovado pela Convenção Internacional para Proteção e Promoção dos Direitos e Dignidades das Pessoas com Deficiência, aprovado pela Assembleia Geral da ONU, em 2006, e ratificada, no Brasil, em julho de 2008.

Deficiência visual no Brasil

Do total da população brasileira, 23,9% (45,6 milhões de pessoas) declararam ter algum tipo de deficiência. Entre as deficiências declaradas, a mais comum foi a visual, atingindo 3,5% da população. Em seguida, ficaram problemas motores (2,3%), intelectuais (1,4%) e auditivos (1,1%). Segundo a Organização Mundial da Saúde, as principais causas de cegueira no Brasil são: catarata, glaucoma, retinopatia diabética, cegueira infantil e degeneração macular.

Segundo dados do IBGE de 2010, no Brasil, das mais de 6,5 milhões de pessoas com alguma deficiência visual: 528.624 pessoas são incapazes de enxergar (cegos); e, 6.056.654 pessoas possuem baixa visão ou visão subnormal (grande e permanente dificuldade de enxergar). Outros 29 milhões de pessoas declararam possuir alguma dificuldade permanente de enxergar, ainda que usando óculos ou lentes. Na Figura 1, é mostrado o número de pessoas deficientes por região.

Figura 1 – Total de Pessoas com deficiência visual por região do Brasil.

Pessoas com deficiência visual por região	Total	% população local
Norte	574.823	3,6
Nordeste	2.192.455	4,1
Sudeste	2.508.587	3,1
Sul	866.086	3,2
Centro-Oeste	443.357	3,2

Fonte: IBGE

Deficiência visual no mundo

Segundo dados do World Report on Disability 2010 e do Vision 2020, a cada 5 segundos, 1 pessoa se torna cega no mundo. Além disso, do total de casos de cegueira, 90%

ocorrem nos países emergentes e subdesenvolvidos. Estima-se que, até 2020, o número de pessoas com deficiência visual poderá dobrar no mundo.

São evidentes as transformações que vêm ocorrendo na sociedade contemporânea, decorrentes tanto dos acelerados avanços das tecnologias, como também da expansão de uma nova cosmovisão inclusiva, que aponta para a valorização da diversidade humana e para a superação de todos os mecanismos de exclusão social.

Nesse mundo mergulhado em profundas e aceleradas transformações, a chamada Tecnologia Assistiva emerge como uma área do conhecimento e de pesquisa que tem se revelado como um importante horizonte de novas possibilidades para autonomia e inclusão social da pessoa com deficiência

2.2 Tecnologia Assistiva

Tecnologia assistiva é um termo ainda novo, utilizado para identificar recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, permitir que essas pessoas tenham uma vida independente.

Os recursos são todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Os serviços são definidos como aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, obter e usar os recursos acima definidos.

A Tecnologia Assistiva, encontra um forte aliado nas Tecnologias de informação e Comunicação (TICs). Hoje, por meio delas, pessoas com graves comprometimentos podem realizar atividades ou desempenhar tarefas que, até bem recentemente, lhes eram inalcançáveis.

“Para a maioria das pessoas, a tecnologia torna a vida mais fácil, para uma pessoa com necessidades especiais, a tecnologia torna as coisas possíveis.” (Francisco Godinho em seu livro On line: Internet para necessidades especiais)

Recursos

Podem variar de uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado. Estão incluídos brinquedos e roupas adaptadas, computadores, softwares e hardwares especiais, que contemplam questões de acessibilidade, dispositivos para adequação da postura sentada, recursos para mobilidade manual e elétrica, equipamentos de comunicação alternativa, chaves e acionadores especiais, aparelhos de escuta assistida, auxílios visuais, materiais protéticos e milhares de outros itens confeccionados ou disponíveis comercialmente.

Um exemplo dessa tecnologia, no auxílio às pessoas com deficiência visual, parte significativa da sociedade, é o piso podotátil. Porém, existem necessidades que as tecnologias não dão suporte a esses portadores de necessidade especial, podendo citar o uso de banheiros públicos. Estes ambientes há apenas a identificação do gênero de forma visual, sendo um problema. E, devido às dimensões destes locais, o deficiente visual tem dificuldades para identificar qual banheiro é referente a cada gênero, como também localizar as cabines sanitárias, torneiras, secador de mãos, dentre outros elementos internos do banheiro.

Organização:



Realização:



Assistências

São aqueles prestados profissionalmente à pessoa com deficiência, visando selecionar, obter ou usar um instrumento de tecnologia assistiva. Como exemplo, podemos citar avaliações, experimentação e treinamento de novos equipamentos. Os serviços de tecnologia assistiva são normalmente e transdisciplinares, envolvendo profissionais de diversas áreas.

No Brasil, encontramos, também, terminologias diferentes que aparecem como sinônimos da tecnologia assistiva, tais como “ajudas técnicas”, “tecnologias de apoio”, “tecnologias adaptativas” e “adaptações”.

3 METODOLOGIA

Identificada toda a necessidade e a dimensão que um trabalho como esse pode auxiliar a vida de pessoas que por vezes se submetem a estratégias inimagináveis para pessoas que não conhecem esse drama, surgiu a ideia de criar um sistema que auxilie uma tarefa básica e primária para todo ser humano. O desenvolvimento deste trabalho abrangeu três etapas básicas:

- (a) Coleta de dados com potenciais usuários e bibliografia;
- (b) exploração e planejamento da implementação de acordo com o material obtido; e
- (c) montagem e revisões.

A Coleta de dados refere-se a revisão bibliográfica sobre o tema, o que há de novo na literatura, bem como a pesquisa de equipamentos comerciais e visitas à Fundação Centro Integrado de Apoio à Pessoa com Deficiência (FUNAD). Em segunda instância, foi feita a exploração do material, junto a escolha de materiais e componentes que se adaptassem melhor a resposta desejada, bem como aqueles de melhor custo benefício e facilidade de compra.

Por fim, foi feita a montagem do circuito e conexão ao microcontrolador junto a programação. Nas subseções seguintes, temos a descrição dos materiais e seus funcionamentos.

3.1 Lista de materiais

Para seleção dos materiais, os principais critérios adotados foram a disponibilidade dos materiais e componentes, o custo e a confiabilidade dos elementos reunidos. Dessa forma, o resultado final foi um projeto funcional e de baixo custo. Para confecção do projeto foram utilizados os materiais listados na Tabela 1.

Tabela 1- Materiais utilizados

Item	Componente
01	Terasic DE10-Lite (FPGA)

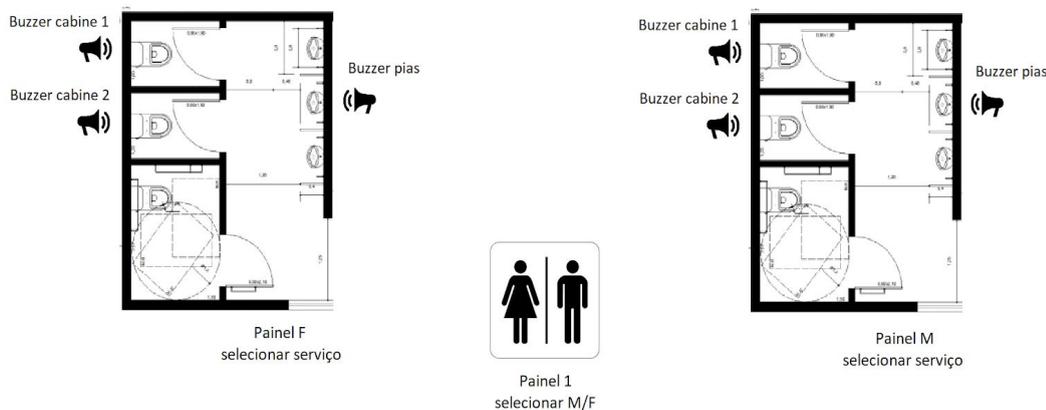
02	Botões de acionamento
03	Sensores de Presença PIR
04	Buzzers
05	Protoboard
06	Componentes eletrônicos
07	Fios

Fonte: Autor

3.2 Montagem e funcionamento

O projeto consiste na implantação de um sistema de identificação de gênero de banheiros públicos e dos elementos internos que ele contém. Para isto, foi confeccionado e implantado um painel na parte externa do banheiro, contendo dois botões com legendas em Braille, para que o usuário com deficiência, identifique e selecione qual banheiro ele irá utilizar (Feminino/Masculino), conforme o diagrama esquemático da Figura 2.

Figura 2 – Diagrama esquemáticos dos banheiros (exemplo com duas cabines)



Fonte: Autor

Ao acionar o botão desejado, o buzzer será acionado na porta do banheiro selecionado para que o usuário identifique onde está localizado o banheiro de acordo com seu gênero. No lado de dentro da entrada do banheiro estará localizado um segundo painel, que conterá dois botões acessíveis ao usuário, com as legendas em Braille: “Sanitários” e “Pia”. Do lado de trás do painel, há o botão de reset, apenas para uma possível pane do sistema ou manutenção de sensores/buzzers. Ao acionar o botão de utilização do sanitário, o sistema detecta qual sanitário está disponível mais próximo da entrada através do sensor de presença PIR responsável por identificar se a cabine está ocupada. Selecionada a cabine pelo sistema, um bip é acionado na parte de cima da porta da cabine, o bip continuará soando até que o sensor

identifique algum usuário. Em cada sanitário haverá um sensor de presença, para detectar quando o usuário entra e quando ele sai, quando o sensor detectar que não há mais presença dentro da cabine utilizada, o bip do lavador de mãos será ativado, para que o usuário se dirija até ele.

Caso o usuário deseje utilizar apenas o lavatório de mãos, será ativado apenas o bip do lavatório.

3.3 FPGA

A escolha de um sistema FPGA (Field Programmable Gate Array) é necessária para o controle de diversas temporizações simultâneas, dispensando a estratégia de reservar tempo de processamento de um microcontrolador, como um Arduino. Pois em um FPGA tratamos todas as entradas e saídas em paralelo, e com apenas um oscilador, temporizamos o funcionamento de várias cabines ao mesmo tempo.

O modelo de FPGA da placa DE10-Lite é o MAX10 10M50DAF484C7G, conta com 50 mil unidades lógicas e 53 pinos de entrada e saída. Utilizando essa mesma placa, podemos controlar 25 cabines, mas para fins de demonstração, o código está descrito para o controle de 5 cabines.

Utilizar a descrição de hardware em VHDL, além da vantagem de possibilitar a criação de um circuito integrado específico para essa aplicação, nos permite programar outros modelos de FPGA, para protótipos ou produtos finais em chips com mais unidades lógicas e portas de entrada e saída, possibilitando banheiros com um número maior de cabines.

Figura 3 - Placa de desenvolvimento DE10-Lite.



Fonte: Autor

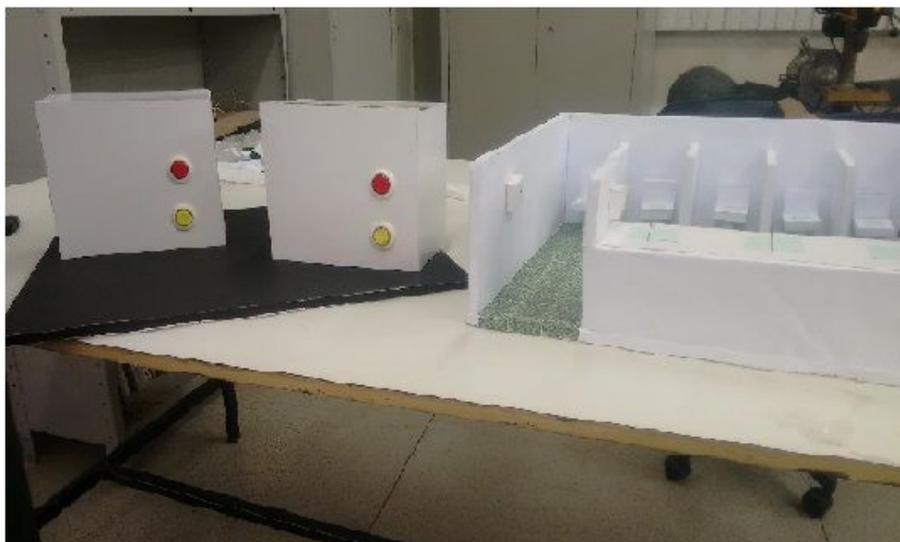
4 RESULTADO E DISCUSSÕES

A montagem da maquete do protótipo pode ser visualizada na Figura 4.

Organização:

Realização:

Figura 4 – Protótipo do Sistema auxiliar na ambientalização de banheiros públicos para deficientes visuais e portadores de baixa visão.



Fonte: Autor

Pela Figura 4 podemos ver uma maquete montada com o propósito de simular o uso com o protótipo, porém, os testes com o sensor de presença no espaço diminuto das cabines foi impreciso. Repetimos os testes simulando cabines unitárias utilizando um box de banho, e os resultados foram satisfatórios.

Ao apresentar o projeto a possíveis usuários a recepção foi unânime, e a aprovação e sugestões motivou ao estudo de maneiras de implementar em um banheiro em escala real, para uso real.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto proposto foi desenvolvido junto aos possíveis usuários finais, com o princípio filosófico e lema de “*a partir deles, para eles, com eles*”, bandeira fundamental para trabalhos com viés de acessibilidade. Toda a aproximação com os destinatários e a extrema interdisciplinaridade foi a chave para logarmos êxito na aprovação pelos ansiosos futuros usuários do sistema.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB pelos laboratórios e equipamentos utilizados para a confecção, aferição e pesquisa dos componentes e métodos empregados. À Fundação Centro Integrado de Apoio à Pessoa com Deficiência (FUNAD), por nos auxiliar a organizar as reuniões com os usuários e prestarem amparo às nossas frequentes dúvidas.

Organização:



Realização:



REFERÊNCIAS

Livros:

SCHLUNZEN, Elisa. **Tecnologia Assistiva: Projetos, Acessibilidade e Educação a Distância - Rompendo barreiras na formação de educadores**. Jundiaí, Paco Editorial: 2011

Cartilhas:

MACHADO, Genilson. **Cartilha: Conhecendo os direitos e exercendo a Cidadania**. Joao Pessoa, AC Social: 2013

Internet:

Fundação Dorina Nowill para Cegos.

<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/tecnologia-assistiva/>.

Acesso em: 30. jul. 2017.

Tecnologia assistiva para cegos. Disponível em
<<http://estudoeaprendizagem.blogspot.com.br/2010/12/tecnologia-assistiva-para-cegos.html>>

Acesso em: 30. jun. 2017.

Tecnologia Assistiva e Inclusão Social da Pessoa com Deficiência. Disponível em:
<<http://www.profala.com/artdef7.htm>>. Acesso em: 23. jul. 2017.

VILLELA, Flavia. **IBGE: 6,2% da população têm algum tipo de deficiência.** Disponível em:<<http://www.ebc.com.br/noticias/2015/08/ibge-62-da-populacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia>> . Acesso em : 30. jun. 2017.

Normas:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015.

Organização:



Realização:



AUXILIARY SYSTEM IN ENVIRONMENTALIZATION OF PUBLIC RESTROOMS FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE

Abstract: The present article includes the design of a system aimed to assist the visually impaired (blind and low vision sufferers) in the environmentalization in public restrooms. With the exception of the controller unit, a FPGA development board, the prototype was made of low cost parts and ornaments, which can be found easily in electronic supply stores. Its operation was articulated with the purpose of guaranteeing accessibility to the sanitary cabins and sink of public restrooms, through tactile panels with subtitles in braille and audible buzzers, facilitating the identification from the entrance, with the selection of feminine / masculine bathroom and the internal elements inside the place. Helping these individuals in an everyday activity and making those who have these differences as more independent people.

Key-words: Restroom, Accessibility, Visually Impaired, FPGA.

Organização:



Realização:

