

DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA SONORIZAÇÃO DE UM MAPA TÁTIL: CIRCUITO E PROGRAMA

GILMAR PEREIRA DA CRUZ JÚNIOR¹; MARCELO LEMOS ROSSI²; ADRIANE
BORDA ALMEIDA DA SILVA³

¹Ceng – UFPel – gilmarpcjunior@yahoo.com.br

²Ceng - UFPel – marcelo.rossi@ufpel.edu.br

³FAUrb – UFPel – adribord@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O projeto de um Mapa Tátil e Sonoro está em desenvolvimento desde o final do ano de 2015 e busca atender aos objetivos de dois projetos em desenvolvimento no âmbito da UFPel: o Projeto Modela Pelotas IV (GEGRADI/FAURB) e o Projeto Museu do Conhecimento para todos (PROEXT/UFPEL). Estes projetos tem em comum o tema de representação do patrimônio arquitetônico de Pelotas, o primeiro focado no uso de tecnologias avançadas de visualização e representação e o segundo na atribuição de acessibilidade à compreensão da arquitetura do Casarão 8, da cidade de Pelotas-RS, atual Museu do Doce. Desta maneira a maquete tátil e sonora que está sendo desenvolvida refere-se à representação deste patrimônio.

Os mapas táteis são recursos importantes para a educação e orientação/mobilidade de pessoas com deficiência visual por causa de sua importância como meio de informação espacial. É essencial que esses mapas sejam acessíveis aos deficientes visuais e que transmitam informações que possam ser lidas por eles. Apesar de, nas últimas décadas, ter havido consideráveis pesquisas na concepção de mapas táteis, ainda não existem padrões de mapas ou convenções cartográficas aceitas mundialmente na Cartografia Tátil como acontece na cartografia convencional (NOGUEIRA 2009).

Buscando aumentar a interação com o usuário a partir de um mapa tátil, decidiu-se ampliar a acessibilidade introduzindo sons em cada ambiente do mapa por meio da criação de um equipamento para leitura e emissão de sons criando, assim, o Mapa Tátil Sonoro. Com este tipo de recurso busca-se possibilitar a compreensão, a percepção do espaço e a navegação em um ambiente interno ou externo, permitindo potencializar o uso das habilidades individuais através de respostas sensoriais do indivíduo, atuando como orientadores de percurso de pessoas com deficiência visual (D'ABREU e BERNARDI, 2010).

2. METODOLOGIA

Este projeto foi dividido em quatro etapas: revisão bibliográfica, desenvolvimento e experimentação, análise e Implementação.

2.1. Revisão Bibliográfica:

Inicialmente foram realizados estudos sobre os tipos de mapas táteis e quais os projetos foram realizados utilizando-se de recursos audíveis. Alguns trabalhos com mapas táteis foram realizados no Brasil com recursos audíveis vistos em artigos como Ventorini et al (2008). Este trabalho foi uma parceria das universidades UNESP e UFRJ, no qual foram criadas maquetes táteis da cidade

de Araras-SP-Brasil utilizando o Sistema DOSVOX para a reprodução do áudio. Outro trabalho que pode ser citado é o de d'Abreu e Bernardi (2010), onde foram iniciados os estudos em um projeto desenvolvido em uma escola pública no município de Araras-SP no qual criaram equipamentos e programas que possibilitam o efeito audível da maquete tátil.

Os trabalhos desenvolvidos seguem a mesma estrutura para os mapas táteis sonoros, utilizando um mapa em alto relevo com sensores e um equipamento para leitura dos sensores conectados a um computador, por onde os áudios são emitidos com o auxílio de uma caixa de som.

2.2 Desenvolvimento e Experimentação:

O mapa tátil sonoro será composto por uma maquete em alto relevo da planta baixa do casarão 8 do Museu do Doce na cidade de Pelotas-RS. Em cada setor deste mapa encontrar-se-á um sensor que, ao ser acionado, fará o sistema de áudio emitir um som característico ao respectivo setor, contendo informações ou ruídos do ambiente para a orientação do usuário. A parte desenvolvida neste relatório é a construção do equipamento para ler os sensores da maquete. Esse equipamento se comunicará com um computador portátil ou de bancada, no qual um programa desenvolvido interpretará os dados lidos dos sensores e emitirá o som através do sistema de áudio.

Foram realizados estudos dos tipos de sensores a serem utilizados, optando-se pelo botão do tipo apertar (também conhecido como *push-button*). Assim, foi criado um equipamento eletrônico para leitura desses sensores e que comunicando com um computador via USB (Universal Serial Bus). Por fim, criou-se um programa para emissão do áudio correspondente ao sensor acionado. O tipo de sensor escolhido pode ser alterado sem modificações significativas no equipamento de leitura.

Para realizar a tarefa de leitura dos sensores e transmitir essa informação para o computador utilizou-se micro-controladores (MCU) sendo a programação feita em linguagem C. Os micro-controladores (MCU – Unidade Micro-controladora) são dispositivos que possuem um núcleo de processamento, memórias e barramentos periféricos de entrada e saída. Eles permitem gravar um programa em sua memória e executar podendo, então, fazer controle de suas entradas/saídas, (TAUB, 1984).

Desta maneira foi desenvolvido o projeto do circuito eletrônico utilizando do micro-controlador PIC18F2550, trabalhando na frequência de 20 MHz (mega hertz). Esse circuito realiza a leitura da matriz de sensores demonstrada na Figura 1, na qual faz o acionamento linha a linha de sensores e faz a leitura através das colunas e, assim, identifica-se os sensores ativos. Para emissão de áudio, via computador, esta se desenvolvendo um programa, via linguagem de programação C#, que utiliza a técnicas de TTS (*Text to Speech* – Texto para fala) para criação dos áudios.

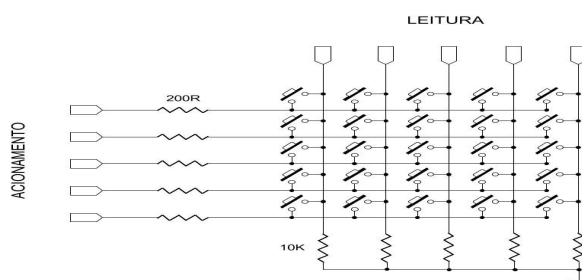


Figura 1. Matriz de leitura dos sensores. Fonte: autor

2.3. Análise:

O projeto está na fase de desenvolvimento e experimentação ainda não concluída.

2.4. Implementação:

Após o término dos desenvolvimentos/experimentação e análise o circuito desenvolvido será implementado na maquete tátil e instalado no Museu do Doce na cidade de Pelotas-RS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o presente momento foi projetado e montado a placa de circuito eletrônico para leitura dos sensores, apresentada na Figura 2, e carregados os códigos de programação do micro-controlador para a realização dos primeiros testes de comunicação entre o dispositivo e com computador.

O projeto eletrônico do circuito foi desenvolvido com o auxílio do software, utilizando as referências técnicas do manual de instruções (Data Sheet, termo em inglês) do PIC18F2550. Para a programação dos códigos foi utilizado o software e compilador PCWHP Compiler da CCS (Custom Computer Services).

O circuito eletrônico foi projetado com alimentação externa de 5 volts conectada através de um conector do tipo Jack J4 ligados a alimentação do micro-controlador PIC18F2550, comunicação USB utilizando um conector USB tipo B e estabilizada com um capacitor de 220nF (duzentos e vinte nano faraday) como especificado no manual de instruções, circuito externo de oscilador composto por um cristal de 20 MHz (vinte mega hertz) em anti-paralelo a dois capacitores de 15pF (quinze pico faraday), circuito de gravação externo para o gravador PICBurner K150, botão de reset, botão de gravação e circuito da matriz de sensores desenvolvido em uma placa de circuito impresso separada apresentada na Figura 3.

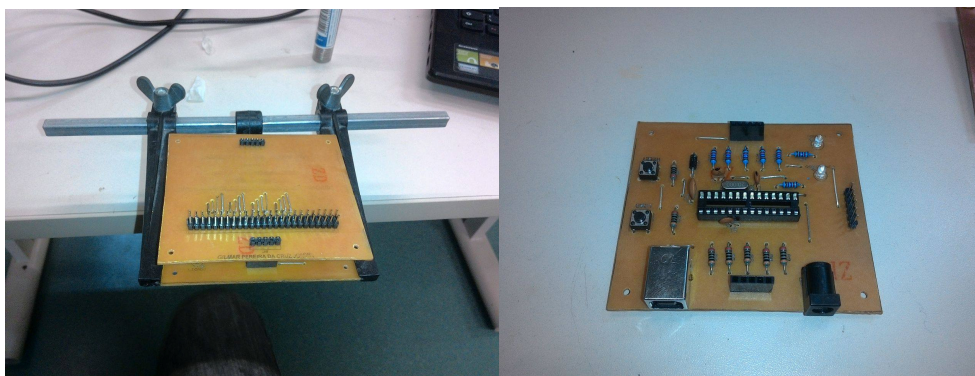


Figura 2. Placas de circuito impresso. À esquerda a placa do circuito de matriz sobreposta à placa principal, à direita a placa principal. Fonte: autor.

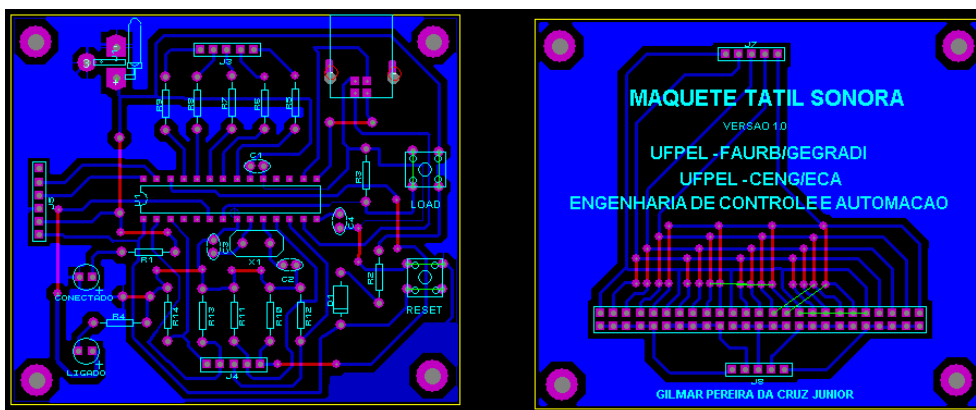


Figura 3. Layout das placas de circuito impresso. A esquerda placa principal com micro-controlador PIC18F2550 e a direita placa da matriz de sensores. Fonte: autor

4. CONCLUSÕES

A construção do mapa tátil sonoro do Museu do Doce – Pelotas/RS está em fase final de desenvolvimento, onde foram implementadas as placas de circuito eletrônico programadas e carregadas e realizados os primeiros testes de comunicação. O desenvolvimento das atividades está propiciando a interação e troca de conhecimento entre estudantes e professores dos cursos de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Pelotas. Além disso, está contribuindo para o desenvolvimento e estudos de equipamentos de acessibilidade a pessoas com deficiência visual para orientação/mobilidade em edifícios e prédios públicos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'ABREU, J.V.V.; BERNARDI, N., **Desenvolvimento de um Mapa Tátil como Ferramenta de Auxílio ao Percurso do Usuário**, XVI Seminário de Bibliotecas universitárias, UFRJ, 2010.

NOGUEIRA, R.E. **Mapas Táteis Padronizados Acessíveis na Web**, Benjamin Constant (Rio de Janeiro), v. 15, p. 16-27, 2009.

TAUB, Herbert, **Circuitos Digitais e Microprocessadores**, McGraw-Hill, 1984.

VENTORINI, S.E.; FREITAS, M.I.C.; BORGES, J.A.S.; TAKANO, D.F.; **Utilização de Linguagem Gráfica Tátil e Recursos Sonoros na Construção de Maquetes**, XXII CBC e XX Expositart. Macaé, 2008.

Microship Technology Inc. **Datasheet: PIC18F2455/2550/4455/4550**. Eletrônica Publication, 2007.