

MAPA DO BRASIL TÁTIL TRIDIMENSIONAL PARA A APRENDIZAGEM DE GEOGRAFIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

THREE-DIMENSIONAL TACTILE MAP OF BRAZIL FOR LEARNING GEOGRAPHY FOR STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT

Autor principal¹, Coautor(es)² Orientador³

Fernanda De Oliveira Barros, Laura Aguiar Ramos Silva, Luiza Nelí Gomes Moura, Maria de Lourdes do nascimento de Moraes, Deborah Deah Assis Carneiro

Palavras-chave: Braille.Educação.Inclusão.Protótipo.Sistema de áudio.

Keywords: Braille. Education. Inclusion. Prototype. Audio System.

Introdução: “Segundo dados do Ministério da Educação (MEC) há, segundo dados do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, 18,6% da população brasileira possui algum tipo de deficiência visual. Desse total, 6,5 milhões apresentam deficiência visual severa”.

O avanço tecnológico está proporcionando a inclusão social para essas pessoas que hoje, mesmo com suas limitações, têm a oportunidade com a criação de ferramentas tecnológicas.

Esse projeto traz, de forma mais acessível, a aprendizagem na área de geografia brasileira. Consiste em um protótipo mapa do Brasil tátil tridimensional. Seu diferencial é o seu sistema eletrônico e áudio capaz de passar informações.

No Brasil, já se trabalha com mapas táteis relacionados ao país, de diferentes formas. “O mapa tátil desempenha um papel importante na orientação e mobilidade de pessoas com deficiência visual, servindo como referência em um determinado ambiente, nos permitindo o planejamento e tomada de decisões por meio de sua representação física ” (Sinal Link, 2020).

Metodologia

A primeira etapa do projeto consistiu na pesquisa bibliográfica e levantamento de dados, utilizando materiais de relevância científica como livros, revistas científicas, artigos, dissertações e teses. Após esse levantamento, foi realizada uma avaliação

¹ Estudante do ensino médio , instituto federal de ciência, tecnologia e inovação educação de Roraima , curso integrado ao ensino médio em eletrotécnica , campus Boa Vista centro e fernandaoliveira9719@gmail.com

² Estudante do ensino médio , instituto federal de ciência, tecnologia e educação de Roraima, curso integrado ao ensino médio em eletrotécnica , campus Boa Vista centro e lauraaguar0712@gmail.com

³ Estudante do ensino médio , instituto federal de ciência, tecnologia e educação de Roraima, curso integrado ao ensino médio em eletrônica , campus Boa Vista centro e luizaneli091@gmail.com

Estudante do ensino médio, instituto federal de ciência, tecnologia e educação de Roraima, curso integrado ao ensino médio de eletrônica, campus Boa Vista centro e marialourdesnascimento2006@gmail.com

para o melhor tipo de prototipagem a ser utilizada: impressão 3D ou impressão a laser, visando o melhor resultado, melhor reprodutibilidade e menor custo.

Então, foi realizado o desenvolvimento estrutural do protótipo do mapa do Brasil pelo software TinkerCAD (online e gratuito) e realizada a prototipagem - Mapa do Brasil Tátil com os nomes dos Estados em Braille e com texturização do formato dos estados, de acordo com as demarcações.

Assim estruturado e pronto, foi enviado para A impressora 3D. Após a impressão, foi analisado e estudados a eficácia de qualidade e resistência, e foram inseridos o circuito de áudio e controle.

O sistema de áudio também foi desenvolvido virtualmente por meio do software TinkerCAD, para melhor visualização e estudo de conexões, para que cada componente fosse conectado com suas devidas especificações.

Para o controle utilizou-se a plataforma Arduino e seu sistema de hardware e software, com circuito prático. A programação e circuito elétrico utilizou-se a metodologia de matriz de botões, onde a união de uma linha com uma coluna equivale a um botão e, conseqüentemente, um estado. Cada botão foi associado ao arquivo .MP3 de cada estado e através da comunicação serial do Arduino foi possível abrir o arquivo na pasta do projeto. Para o desenvolvimento dos áudios foi realizada uma pesquisa e formulado o texto com as fontes de dados geográficos do IBGE como população, clima e vegetação.

Os testes de qualidade do mapa desenvolvido foi realizado por um aluno com deficiência visual, estudante do ensino fundamental I da rede municipal de Boa Vista RR. Junto ao aluno e sua professora foram coletados dados para melhorar o protótipo.

Resultados e Discussão: No software Tinkercad, com auxílio de uma imagem foi desenvolvido o modelo do mapa do Brasil, delimitando a área da impressão dividida em 4 (quatro) partes devido à limitação de tamanho da impressora 3D disponível. Nesse modelo, foram feitos os espaços para cada botão em seu respectivo Estado, e o lugar de encaixe do alto falante, arduino e passagem dos fios (Figura 1).

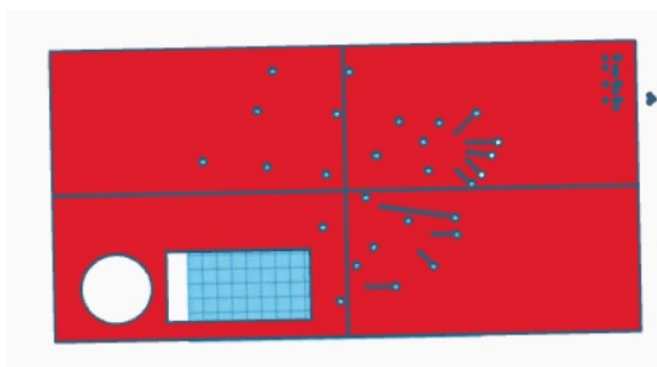


Figura 1 - Modelagem da caixa com a base dos botões.

29 e 30 de novembro e 1º de dezembro de 2023

A impressão 3D do mapa foi realizada utilizando um modelo já pronto, sendo feita modificações, como remoção de partes e arestas para adequada ao nosso objetivo, como apresentadas na Figura 2 . Devido à falhas na impressão, optou-se pelo uso de miçangas para escrever as siglas dos estados em Braille. A Figura 3(A) apresenta a parte física do mapa pronta.



Figura 2 - Mapa do Brasil 3D.

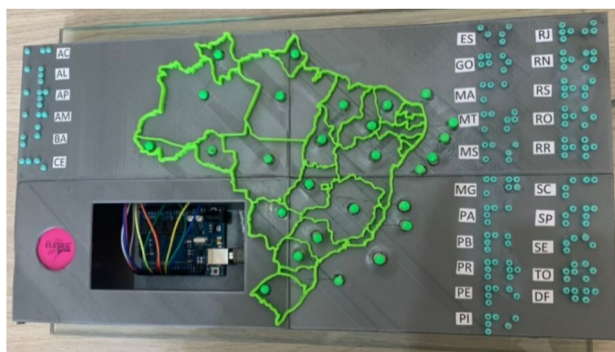


Figura 3(A) – protótipo finalizado.

Foi feita a simulação de montagem no Tinkercad do circuito elétrico dos 27 botões que representam os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal. A montagem prática do circuito dos botões foi feita utilizando fios e soldagem, unindo os botões push button na matriz de contatos, vista na Figura 3(B).

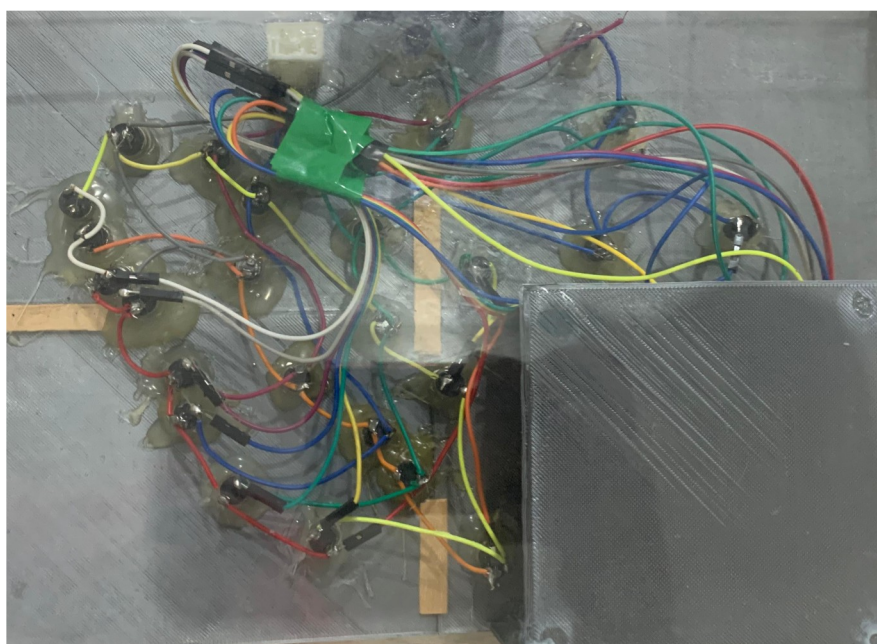


FIGURA 3(B)- matriz de Contatos.

Na Arduino IDE foi realizada a programação do circuito utilizando a linguagem de programação C++, baseando-se nas conexões elétricas dos botões, divididas em 5 linhas e 6 colunas, onde os Estados estão representados por letras do alfabeto de forma que cada botão pressionado é referente a um estado/letra (Figura 5).

```
#include <Keypad.h>

const byte LINHAS = 5;
const byte COLUNAS = 6;

char keys [LINHAS][COLUNAS] =
{
  {'A','B', 'C','D','E','F'},
  {'G','H','I','J','K','L'},
  {'M','N','O','P','Q','R'},
  {'S','T','U','V','W','X'},
  {' ','Y','Z','0','1' }
};

char key;

byte rowPins[LINHAS] = {8, 9, 10, 11, 12}; //pinos das linhas
byte colPins[COLUNAS] = {7, 6, 5, 4, 3, 2}; //pinos das colunas

Keypad keypad = Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins, LINHAS, COLUNAS);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {

  key = keypad.getKey();
  //key = Serial.read();
  //Serial.println(key);
  //delay(100);

  if (key== 'A')
  {
    Serial.println ("Santa Catarina.mp3");
  }
  else if (key== 'B')
  {
    Serial.println ("Rio de Janeiro.mp3");
  }
  else if (key== 'C')
  {
    Serial.println ("Espírito Santo.mp3");
  }
}
```

Figura 5 - Programação para os botões

No Quadro 1 temos o exemplo de texto utilizado para a gravação dos áudios em MP3 de cada estado. Nesse exemplo destaca-se o estado de Roraima. Os áudios foram gravados pelas próprias integrantes do grupo utilizando aplicativo de dispositivo móvel específico para isso.

Quadro 1 - Texto gravado para o estado de Roraima

Está situado na Região Norte do país, sua capital é o município de Boa Vista, sendo o estado mais setentrional da federação, ocupa uma área aproximada

de 224 300,506 km², com uma população de 652.713 habitantes, é o menos populoso do país. Em Roraima predomina o clima de monção, e o tropical de savana, estão presentes as vegetações de Savana e Floresta.

Conclusões ou Considerações Finais: O trabalho mostra-se bastante enriquecedor, tendo em vista a possibilidade de solução para um problema de caráter social conectando a eletrônica com a educação inclusiva, além promover uma transformação no ambiente escolar e contribuir para a formação de portadores de deficiência visual. Já na parte impactante da economia, o projeto tem relação ao uso de prototipagem 3D o que torna o projeto acessível e pode ser disponibilizado para implementação em qualquer lugar do país, tendo sido construído com um valor em torno de R\$ 150,00. Sua vantagem é o alto número de possibilidades de execução, programação e capacidade, atendendo o objetivo de tecnologia e inovação.

O trabalho já teve o seu primeiro protótipo finalizado e testado, assim sendo, já conseguimos de uma comprovação de sua eficácia como material didático.

Financiamento: IFRR através do programa de iniciação científica PIBICT

Agradecimentos:

Bibliografia

Educação. ([s.d.]). Gov.br. Recuperado 13 de agosto de 2023, de <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/deficiencia-visual>

Schweitzer, F. (2007). A sociedade e a informação para os deficientes visuais: relato de pesquisa <i> The society and the information for to the deficient appearances: research report p. 273-285. Revista ACB, 12(2), 273–285. <https://revista.acb.org.br/racb/article/view/485>

Alencar, M. (2020, março 30). Mapa Tátil, tudo que você precisa saber! sinallinknovo. <https://www.sinallink.com.br/single-post/mapa-tatil-tudo-que-voce-precisa-saber>

([S.d.]). Ufrj.br. Recuperado 13 de agosto de 2023, de http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/textos/dosvox_educacao_waldercy_de_nazare_tavares_da_fonseca.pdf

Educação. ([s.d.]). Gov.br. Recuperado 13 de agosto de 2023, de <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/deficiencia-visual>