



Instituto Federal de Brasília
Campus Brasília

Maquete lúdica de lixeira automatizada

Trabalho de Internet das Coisas

Jádyna Thaynara de Sousa Pessoa

Vitória Teixeira da Silva

Brasília

2024

RESUMO

Para deficientes visuais, a gestão de resíduos pode representar um desafio significativo, especialmente em ambientes públicos ou domésticos onde a lixeira não oferece uma indicação clara de seu estado. A lixeira automatizada aborda esse problema ao fornecer acessibilidade.

A lixeira automatizada aborda essas dificuldades ao incorporar tecnologia de acessibilidade, permitindo que deficientes visuais interajam de maneira autônoma e segura com o equipamento. Este sistema inovador utiliza sinais sonoros, feedback tátil e outros recursos acessíveis para informar o usuário sobre a posição da lixeira, seu estado e tipo de resíduo, sem a necessidade de assistência constante.

Além de facilitar o uso diário, essa solução promove a inclusão social ao capacitar pessoas com deficiência visual a gerenciar seus resíduos de maneira eficiente e independente. A lixeira automatizada não só melhora a experiência do usuário, mas também reforça o compromisso com a acessibilidade em ambientes públicos e privados, criando um ambiente mais inclusivo para todos.

Palavras-chave: Acessibilidade; Automatização; Lixo; Descarte de resíduos; Educação

Sumário

Introdução.....	3
Tema.....	3
Objetivo geral.....	3
Objetivos específicos.....	3
Justificativa.....	4
Público alvo.....	4
Componentes.....	5
Lista de componentes.....	5
Montagem da maquete.....	5
Estrutura do Código.....	9
Resumo do Funcionamento.....	10
Testes.....	10
Conclusão.....	12
Referências.....	13

Introdução

Tema

“Solução Automatizada para a Coleta Eficiente de Resíduos”

Objetivo geral

O principal objetivo deste trabalho é desenvolver uma lixeira automatizada acessível para pessoas com deficiência visual, que incorpore tecnologias assistivas como sinalização sonora e feedback tátil. O objetivo principal é facilitar a gestão de resíduos de forma autônoma, segura e eficiente, promovendo a inclusão social e a acessibilidade em ambientes públicos e domésticos. A lixeira automatizada deve ser capaz de fornecer informações claras sobre sua localização, estado e tipo de resíduo aceito, sem a necessidade de assistência constante, melhorando assim a qualidade de vida e a independência dos usuários.

Objetivos específicos

- Projetar e construir um protótipo de lixeira automatizada.
- Desenvolver um sistema de sinalização sonora que indique a localização exata da lixeira, permitindo que pessoas com deficiência visual a encontrem facilmente em diferentes ambientes.
- Integrar sensores inteligentes para detectar a proximidade do usuário e abrir a lixeira automaticamente, garantindo um uso seguro e conveniente.
- Desenvolver uma interface acessível que permita a personalização das configurações de acessibilidade, como volume dos sinais sonoros e intensidade do feedback tátil, para atender às necessidades individuais dos usuários.
- Avaliar o impacto da lixeira automatizada na independência e qualidade de vida dos usuários, realizando pesquisas e estudos de usabilidade com a população-alvo.

Justificativa

A acessibilidade é um direito fundamental que deve ser garantido em todos os aspectos da vida cotidiana, incluindo a gestão de resíduos. Para pessoas com deficiência visual, o simples ato de descartar lixo pode se transformar em um desafio significativo, devido à falta de dispositivos adaptados que oferecem feedback sensorial adequado. Em ambientes públicos e domésticos, a ausência de sinalizações claras, a falta de uniformidade na disposição das lixeiras, e a inexistência de sistemas que auxiliem na identificação do tipo de resíduo podem dificultar a participação plena e autônoma dessas pessoas em tarefas cotidianas.

Este projeto se justifica pela necessidade de promover a inclusão social e garantir a independência das pessoas com deficiência visual, permitindo que elas realizem a gestão de resíduos de forma segura, eficiente e sem a necessidade de assistência constante. A criação de uma lixeira automatizada acessível não só responde a uma lacuna evidente em termos de design inclusivo, mas também fortalece o compromisso com a construção de ambientes mais justos e equitativos.

Além disso, ao incorporar tecnologias como sinalização, feedback tátil e sensores inteligentes, este projeto visa não apenas melhorar a experiência dos usuários, mas também servir como um modelo de inovação para o desenvolvimento de outros dispositivos acessíveis. A implementação de uma solução como esta em espaços públicos e privados têm o potencial de ampliar a conscientização sobre a importância da acessibilidade, incentivando outras iniciativas que visem atender às necessidades de pessoas com deficiência.

Público alvo

O público-alvo principal deste projeto são pessoas com deficiência visual, que enfrentam desafios na gestão de resíduos em ambientes públicos e domésticos devido à falta de dispositivos acessíveis. Além disso, o projeto também se destina a:

- **Organizações e instituições públicas** que desejam promover a inclusão e acessibilidade em seus espaços, como escolas, universidades, hospitais, centros comunitários, e repartições públicas.
- **Proprietários de estabelecimentos comerciais** (lojas, restaurantes, shoppings) que buscam tornar seus ambientes mais acessíveis e inclusivos para todos os clientes.
- **Famílias e cuidadores** de pessoas com deficiência visual que buscam soluções para facilitar a independência e segurança dessas pessoas em suas casas.
- **Organizações não governamentais e grupos de defesa dos direitos das pessoas com deficiência** que estão interessados em apoiar e disseminar tecnologias acessíveis.
- **Desenvolvedores e engenheiros de produtos de tecnologia assistiva**, que podem se beneficiar das inovações propostas pelo projeto para criar novos dispositivos ou melhorar os existentes.
- **Policymakers e órgãos reguladores** interessados em promover políticas públicas de acessibilidade e inclusão em espaços públicos e privados.

Componentes

Lista de componentes

- Arduino Uno.
- 1 Sensor de Ultrassom HC-SR04.
- 1 Micro Servo Motor de 9g.
- Bateria 9v.

Montagem da maquete

A maquete consiste em um único compartimento, construído utilizando uma caixa de papelão como base estrutural. A tampa foi confeccionada em isopor, garantindo leveza e facilidade de manuseio. Para o funcionamento mecânico, foram incorporados rolamentos de skate. O acabamento foi feito com a aplicação de jornais, colados com cola branca, proporcionando resistência e uniformidade na superfície. Em seguida, uma camada de folhas brancas A4 foi adicionada para dar um visual limpo e profissional. Além disso, a maquete foi equipada com os componentes necessários para a automação, integrando tecnologia ao modelo de forma eficiente.

O código desenvolvido implementa uma lixeira automatizada que utiliza um Arduino Uno, um sensor de ultrassom HC-SR04, e um micro servo motor para abrir e fechar a tampa da lixeira de forma automática. O objetivo principal do sistema é detectar quando alguém se aproxima da lixeira e, em resposta, acionar o servo motor para realizar a abertura da tampa, facilitando o descarte de lixo sem a necessidade de toque manual.

A seguir, a figura 1 demonstra a maquete lúdica finalizada.

Figura 1 - Maquete montada



Fonte: Própria do autor

A seguir, a figura 2 demonstra a montagem da tampa da maquete.

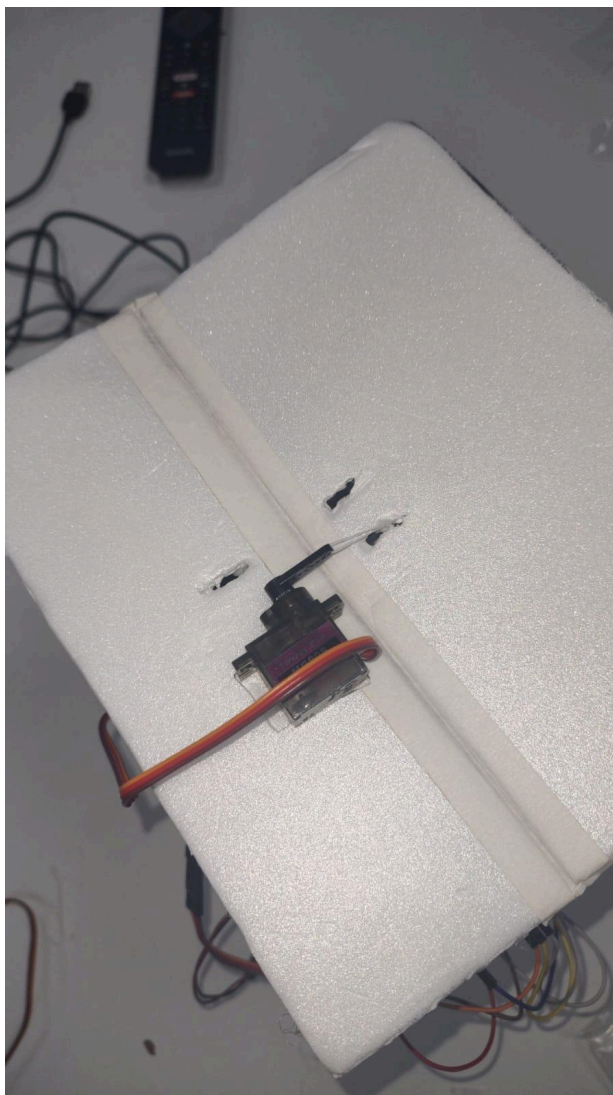
Figura 2 - Tampa da maquete com materiais.



Fonte: Própria do autor

A seguir, a figura 3 demonstra os componentes utilizados para o funcionamento da tampa.

Figura 3 - Componentes utilizados para o funcionamento da tampa.



Fonte: Própria do autor

Estrutura do Código

```
1  #include <Servo.h> // Biblioteca para controlar o servo motor
2
3  // Definindo pinos
4  const int trigPin = 5; // Pino do trigger do sensor ultrassônico
5  const int echoPin = 6; // Pino do echo do sensor ultrassônico
6  const int servoPin = 7; // Pino do servo motor
7
8  Servo servo; // Cria um objeto Servo para controlar o servo motor
9
10 void setup() {
11     Serial.begin(9600); // Inicializa a comunicação serial
12     servo.attach(servoPin); // Conecta o servo motor ao pino especificado
13     pinMode(trigPin, OUTPUT); // Define o pino do trigger como saída
14     pinMode(echoPin, INPUT); // Define o pino do echo como entrada
15     servo.write(0); // Inicializa o servo motor com a tampa fechada
16     delay(100);
17 }
18
19 void measureDistance() {
20     // Emite um pulso no pino do trigger
21     digitalWrite(trigPin, LOW);
22     delayMicroseconds(2);
23     digitalWrite(trigPin, HIGH);
24     delayMicroseconds(10);
25     digitalWrite(trigPin, LOW);
26
27     // Lê o tempo do pulso retornado pelo pino do echo
28     long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
29
30     // Calcula a distância em centímetros
31     long distance = (duration / 2) / 29.1;
32     Serial.print("Distância: ");
33     Serial.print(distance);
34     Serial.println(" cm");
35
36     if (distance < 50) { // Se a distância for menor que 50 cm
37         servo.write(90); // Abre a tampa (ajuste o ângulo conforme necessário)
38         delay(3000); // Mantém a tampa aberta por 3 segundos
39         servo.write(0); // Fecha a tampa
40         delay(1000); // Aguarda 1 segundo antes de permitir a próxima abertura
41     }
42 }
43
44 void loop() {
45     measureDistance(); // Mede a distância e controla o servo motor
46     delay(500); // Aguarda 500 ms antes da próxima medição
47 }
```

Resumo do Funcionamento

1. **Configuração:** O código configura o servo motor e o sensor de distância.
2. **Medição:** O sensor mede a distância entre a lixeira e o objeto próximo.
3. **Controle do Servo:** Se a distância medida for menor que 50 cm, o servo motor abre a tampa da lixeira, espera 3 segundos e depois fecha a tampa.
4. **Exibição:** A distância medida é exibida no monitor serial para monitoramento.

Testes

O código automatiza o movimento de uma lixeira usando um sensor de distância e um servo motor. Ele abre a tampa da lixeira quando a distância medida é menor que um valor específico.

Em resumo, este projeto de lixeira automatizada oferece uma solução prática e higiênica para o descarte de lixo, utilizando sensores e atuadores simples para detectar a presença de uma pessoa e abrir a tampa da lixeira automaticamente.

Durante os testes realizados da lixeira automatizada, diversas condições foram simuladas para assegurar a eficácia e a confiabilidade do sistema. Inicialmente, o funcionamento do sensor de ultrassom foi verificado em um ambiente controlado, onde o sensor foi posicionado a diferentes distâncias de um obstáculo fixo para confirmar que as medições de distância eram precisas e consistentes. Em seguida, o comportamento do servo motor foi avaliado para garantir que a tampa da lixeira abrisse e fechasse corretamente em resposta às leituras do sensor.

Testes adicionais foram realizados para verificar a resposta do sistema a variações na distância, como a aproximação de diferentes objetos e pessoas. Observou-se que o sistema reagiu rapidamente e com precisão, abrindo a tampa quando a distância era inferior a 50 cm e fechando-a após o intervalo programado. Problemas iniciais relacionados a interferências no sensor e a movimentação irregular do servo motor foram ajustados, e o teste final foi considerado bem-sucedido, com o sistema funcionando conforme o esperado.

A seguir, as figuras 4 e 5 demonstram a montagem com componentes.

Figura 4

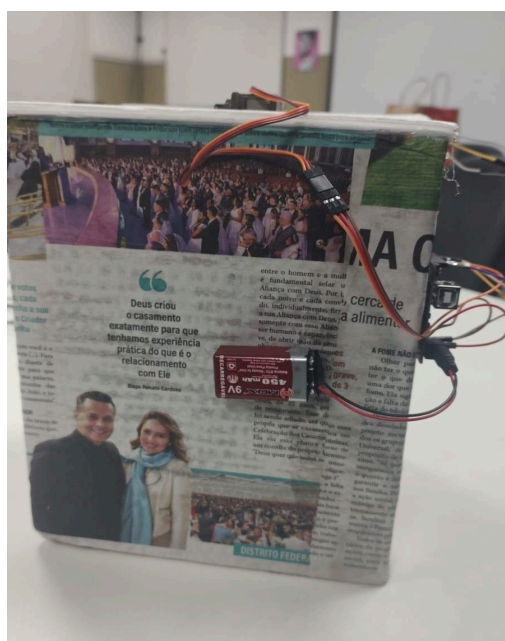


Figura 5



Fonte: Própria do autor

Conclusão

A criação da lixeira automatizada acessível representa um avanço significativo na promoção da inclusão e independência de pessoas com deficiência visual. Este projeto não apenas resolve um problema prático no cotidiano dos usuários, mas também reforça a importância de incorporar princípios de design universal em produtos e ambientes. Através do uso de tecnologias como sinalização sonora, feedback tátil e sensores inteligentes, a lixeira facilita a gestão de resíduos de maneira segura e autônoma, eliminando a necessidade de assistência constante.

O desenvolvimento e implementação deste sistema demonstram que a inovação pode e deve ser direcionada para atender às necessidades de todos os indivíduos, garantindo que ninguém seja excluído do uso de serviços e dispositivos essenciais. A lixeira automatizada serve como um exemplo claro de como a tecnologia pode ser utilizada para criar soluções que melhoram a qualidade de vida e promovem a equidade.

Além disso, o impacto deste projeto se estende além dos usuários finais, influenciando positivamente o design de espaços públicos e privados, e incentivando a adoção de práticas acessíveis em diversas áreas. Acreditamos que este trabalho contribui para um futuro mais inclusivo, onde a acessibilidade é vista como um padrão fundamental, e não como uma exceção.

Referências

WEBBER, Carine G.; MUSSOI, Miguel Angelo; CATTUSSO, Tiago André. Experiência computacional na educação infantil: unindo a robótica, a programação e a destinação de resíduos. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, Campinas, SP, v. 8, n. 2, p. 86–103, 2021. DOI: 10.20396/tsc.v8i2.15933. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/15933>. Acesso em: 25 abr. 2024.

Sistema de coleta seletiva automatizada e interativa no contexto educacional dos anos iniciais do ensino fundamental. DOI: 10.37885/220809854. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/artigos/sistema-de-coleta-seletiva-automatizada-e-interativa-no-contexto-educacional-dos-anos-iniciais-do-ensino-fundamental>. Acesso em: 25 abr. 2024.

PIATTI, Tania; RODRIGUES, Reinaldo. Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais. Disponível em: https://usinaciencia.ufal.br/multimidia/livros-digitais-cadernos-tematicos/plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf. Acesso em: 25 abr. 2024.