

Letícia Zenone Rigon

Hillary Gabrielly de Oliveira Ribeiro

Ana Clara Arcolini Dias

**DIGNIDADE FEMININA: DISPENSER AUTOMÁTICO DE
ABSORVENTES**

CAMPINAS

2024

**IFSP - INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO - CÂMPUS
CAMPINAS**

CURSO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO EM ELETRÔNICA

**DIGNIDADE FEMININA: DISPENSER AUTOMÁTICO DE
ABSORVENTES**

Trabalho de Iniciação Científica
apresentado ao Instituto Federal de
São Paulo.

Orientador: Prof. Edson Anício Duarte

CAMPINAS

2024

RESUMO

Este projeto é o desenvolvimento de um distribuidor automático de pacotes de absorventes para as mulheres de uma instituição de ensino. A maior parte das escolas públicas fazem a entrega dos pacotes de absorventes no ambiente escolar, cumprindo a Lei 14.214/2021. O intuito é ajudar os servidores a combater o problema de mau uso, distribuição inadequada, falta de demanda e controle destes produtos de higiene pessoal. Devido ao mau uso por algumas usuárias, os pacotes passaram a ser entregues pela secretaria, o que fez com que muitas meninas sentissem vergonha e receio de buscar o produto. Como forma de solução, desenvolvemos um distribuidor automatizado para ser colocado nos banheiros femininos, permitindo que as alunas peguem os absorventes de maneira confortável e discreta. Este projeto utiliza sensores, microcontroladores, LEDs e tags com RFID que fazem a automação do equipamento. O projeto todo foi manufaturado em um ambiente maker, utilizando impressoras 3D e cortador a laser. O dispenser já está em fase de teste operacional e foi desenvolvido por um grupo de meninas do curso de eletrônica.

Palavras Chaves: Automação; Absorvente; dignidade feminina.

ABSTRACT

This project is the development of an automatic dispenser of sanitary pad packages for women at an educational institution. Most public schools deliver sanitary pad packages to the school environment, complying with Law 14,214/2021. The aim is to help servers combat the problem of misuse, inadequate distribution, lack of demand and control of these personal hygiene products. Due to misuse by some users, the packages started to be delivered by the secretariat, which made many girls feel ashamed and afraid to look for the product. As a solution, we developed an automated dispenser to be placed in women's bathrooms, allowing students to collect sanitary pads in a comfortable and discreet way. This project uses sensors, microcontrollers, LEDs and RFID tags to automate the equipment. The entire project was manufactured in a maker environment, using 3D printers and a laser cutter. The dispenser is already in the operational test phase and was developed by a group of girls from the electronics course.

Keywords: Automation; Absorbent; feminine dignity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Escopo (o “QUÊ”)

1.2 Justificativa (o “PORQUÊ”)

1.3 Objetivos (o “PARA QUE”)

1.3.1 Objetivos específicos

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Organograma

2.2 Cronograma

2.3 Diagrama de Bloco

2.4 Lista de Materiais

2.4 Desenho Mecânico

2.5 Programação

2.6 Hardware

3 RESULTADOS

4 CONCLUSÃO

5 REFERÊNCIAS

1 INTRODUÇÃO

A maior parte das escolas públicas municipais e estaduais do Brasil contam com a distribuição de absorventes no ambiente escolar, garantindo que a Lei 14.214/2021 seja cumprida. O processo de menstruação é natural entre as jovens, mas por falta de conscientização e educação menstrual, muitas das vezes as meninas sentem vergonha e receio do ciclo menstrual. Em nossa escola, as meninas enfrentam este problema e frequentemente tinham que procurar o responsável pela distribuição dos absorventes na secretaria, que por muitas vezes era um servidor homem. Esta foi a problemática inicial.

Atualmente, são distribuídos três pacotes mensais por aluna e absorventes individuais em caso de emergência. Os produtos de higiene individuais estavam sendo dispostos em uma caixa aberta na secretaria de forma não higiênica e nem um pouco discreta. As entregas dos absorventes em pacote acontecem de uma forma manual sendo mais uma atividade na rotina dos funcionários da secretaria.

Com esta problemática, surge então a proposta de solução deste projeto, sendo o desenvolvimento de um dispenser automático dos absorventes em pacotes, que será colocado nos banheiros da escola e com o uso de tags RFID será utilizada para ter o controle da distribuição dos produtos.

1.1 Escopo (o “QUÊ”)

Desenvolver um distribuidor automático simples, que utilize componentes comerciais que facilite a sua multiplicação e facilite a entrega dos pacotes de absorventes.

1.2 Justificativa (o “PORQUÊ”)

Este projeto é ideal para implementação em escolas, estabelecimentos comerciais e unidades de saúde, visando a distribuição de absorventes em pacotes para situações de emergência.

Com essa iniciativa, o acesso aos absorventes será simplificado, alcançando um público mais amplo de meninas e mulheres que deles necessitam. Isso proporciona um acesso discreto, digno e confiável, promovendo assim a saúde e o bem-estar feminino.

O problema surgiu após ouvirmos relatos da coordenadoria sobre o mau uso das usuárias, fazendo com que o produto fosse disponibilizado na secretaria para melhorar o controle das entregas, em consequência disso, muitas meninas ficaram com receio e vergonha de adquirir os pacotes na secretaria. Nosso projeto visa ajudar essas alunas a terem um ambiente digno e confortável dentro da escola, cumprindo com a lei nº 14.214 que institui o “Programa de Proteção e Promoção da Saúde Menstrual”. A norma determina que estudantes do ensino fundamental e médio, mulheres em situação de vulnerabilidade e presidiárias recebam, de forma gratuita, absorventes para a sua higiene pessoal.

1.3 Objetivos (o “PARA QUE”)

Desenvolver um equipamento automático e microcontrolado que facilite o acesso ao produto. Este equipamento evitará desperdícios desnecessários do produto, minimizando o mau uso e o receio e vergonha das usuárias de retirar e utilizar o mesmo produto.

1.3.1 Objetivos específicos

- a) Desenvolver algoritmo de controle;
- b) Desenvolver desenho 3D do encapsulamento mecânico;
- c) Desenvolver placa de circuito impresso do equipamento e;
- d) Realizar a validação em bancada do protótipo.

2.MATERIAL E MÉTODOS

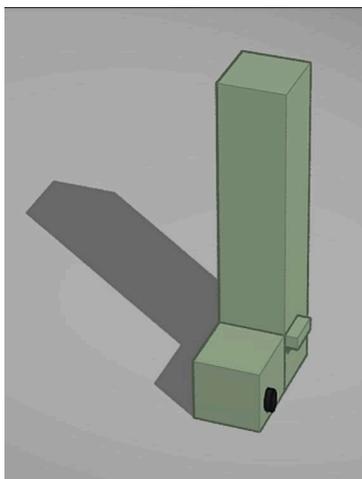
Este projeto tem a proposta de desenvolver um equipamento microcontrolado que realize automaticamente a distribuição de absorventes em forma de pacote.

Para desenvolver o projeto foram utilizadas diversas ferramentas do STEM (Science, Technology, Engineer, Art and Math) que vão desde a planilha de custo do projeto, cálculo do material a ser gasto, elaboração do algoritmo de controle, design do produto e propriamente a engenharia do equipamento. Todo o equipamento foi manufaturado em um ambiente maker utilizando cortadora laser, impressora 3D e ferramentas manuais.

Os equipamentos serão alocados nos banheiros femininos da Instituição, sendo proposto no dispenser de absorvente em pacotes. Para realizar a automação do equipamento serão utilizados microcontrolador, botões, leds para sinalização, servo motor, tags de RFID e botões para o comando. A alimentação dos circuitos será realizada através de uma fonte DC.

Inicialmente foi especificado que cada protótipo deverá ter a capacidade de 10 pacotes de absorventes, na escola tem 6 banheiros femininos o que resulta em uma capacidade instalada de 60 pacotes de absorventes caso fosse feita uma distribuição uniforme nos banheiros. O desenho inicial é mostrado na figura 1 e foi elaborado na plataforma thinkercad.com.

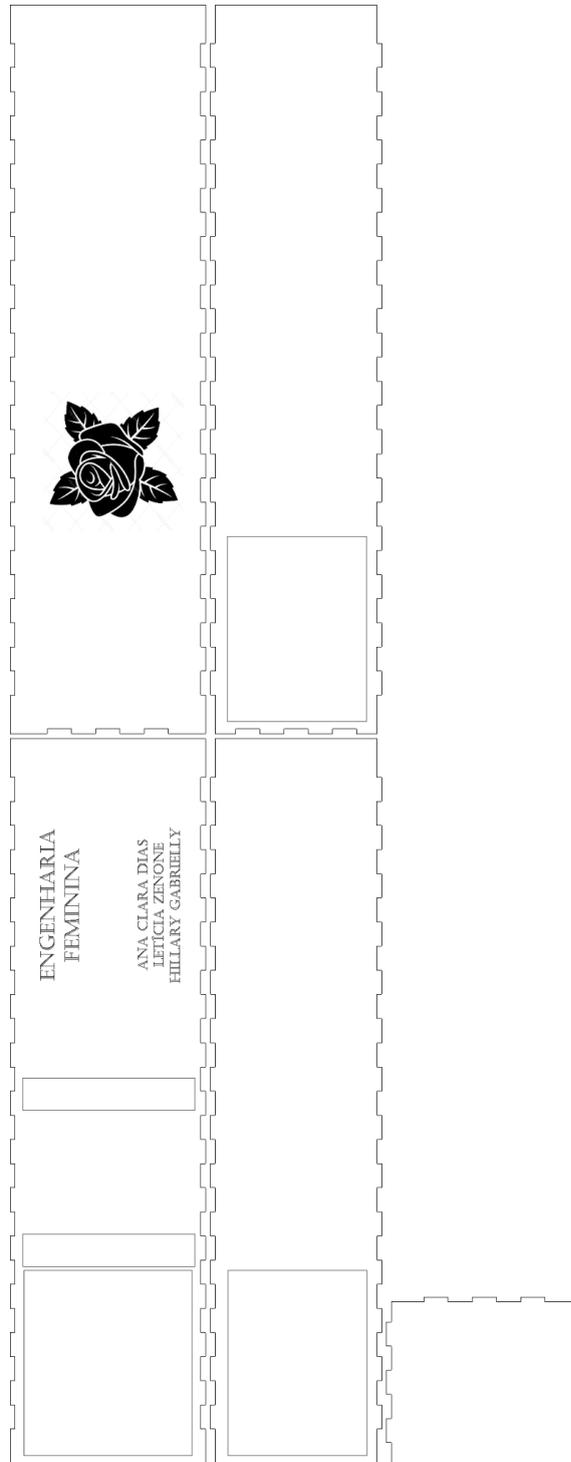
Figura 1 - Desenho inicial do dispenser.



Fonte: Próprios autores

Para elaborar o plano de corte foi utilizada a plataforma makercase.com que gera os arquivos para a execução do corte das peças em acrílico para a montagem e estrutura do projeto. O primeiro protótipo foi feito em mdf de 3mm e o segundo em acrílico na cor branca de 3mm. A figura 2 mostra o plano de corte do dispenser.

Figura 2 - Plano de corte do dispenser.



Fonte: Próprios autores

A organização do grupo foi estruturada com um organograma, definindo as atividades e responsabilidades de cada integrante. Além disso, foi elaborado um cronograma para listar as tarefas, prazos e responsabilidades individuais de cada membro do grupo:

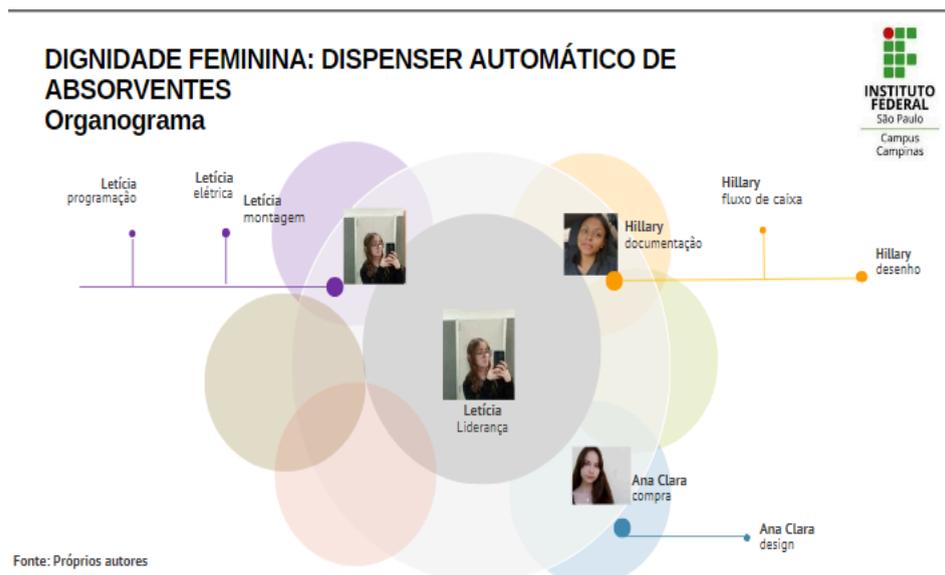
Para o desenvolvimento deste projeto foram desenvolvidos os seguintes itens:

- a) ORGANOGRAMA;
- b) CRONOGRAMA;
- c) DIAGRAMA DE BLOCOS;
- d) LISTA DE MATERIAIS;
- e) PROGRAMAÇÃO e;
- f) HARDWARE.

2.1 Organograma

O Organograma apresentado na figura 3 mostra como o grupo foi organizado para desenvolver as atividades do projeto.

Figura 3: Organograma



Fonte: Próprios autores

2.2 Cronograma

No cronograma, mostrado na figura 4, apresenta as atividades desenvolvidas.

Figura 4: Cronograma

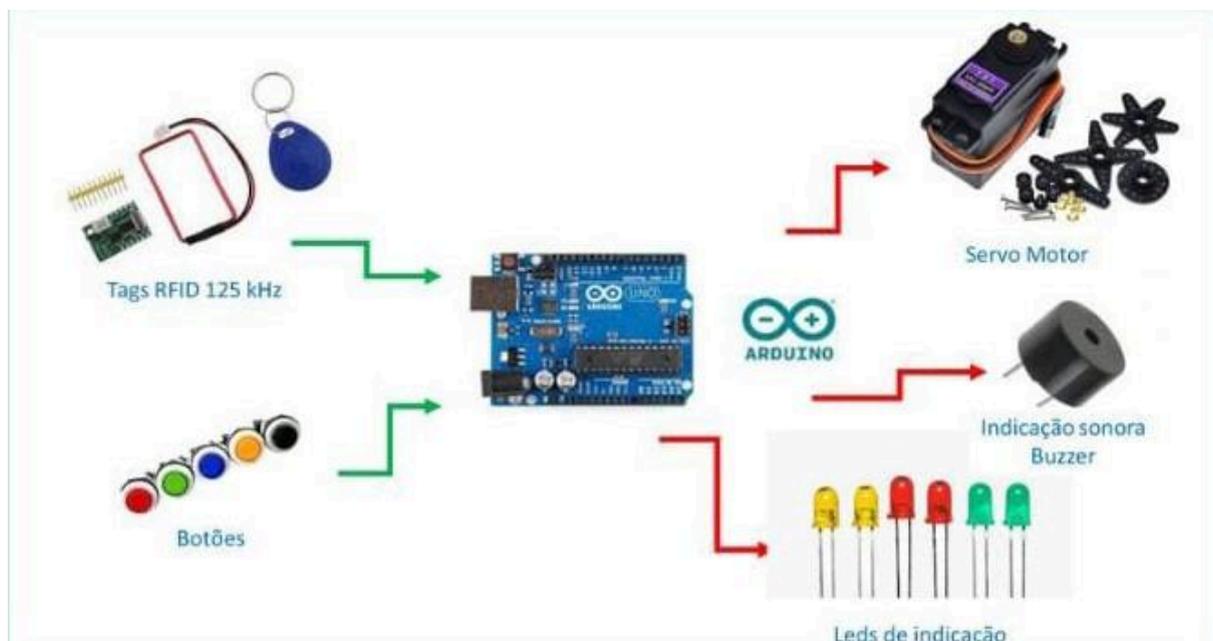
ETAPA	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO
DEFINIÇÃO DO TEMA	X								
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA		X	X						
DEFINIÇÃO DO GRUPO/ORGANOGRAMA/CRONOGRAMA	X	X		X					
COMPRA DOS MATERIAIS		X							
PROGRAMAÇÃO				X					
TESTE EM SIMULADOR		X							
ESQUEMA ELÉTRICO				X					
RELATÓRIO PARCIAL				X					
TESTES EM BANCADA		X							
MONTAGEM DO PROTÓTIPO		X							
RELATÓRIO E APRESENTAÇÃO				X					
APRESENTAÇÃO									

Fonte: Próprios autores

2.3 Diagrama de Blocos

O diagrama de blocos mostra como os componentes principais estão interligados e são mostrados na figura 5.

Figura 5: Diagrama de blocos



Fonte: Próprios autores

Ao analisar a figura 5, o protótipo funciona da seguinte forma:

- A usuária aproxima sua tag RFID, que está cadastrada no sistema;
- Caso tenha saldo (máximos de 3 absorventes no mês) o sistema é ativado e libera o acesso;
- A liberação da cancela é realizada através de um servo motor que controla a abertura e fechamento da porta de acesso ao compartimento dos absorventes;

- d) Para teste e manutenção, o sistema tem um botão no painel de controle para acionamento do sistema de entrega dos absorventes;
- e) Cada vez que o sistema é acionado um sinal sonoro é ativado para que o usuário retire seu produto;

Com a automação da entrega tem-se um maior controle da distribuição dos absorventes.

2.4 Lista de Materiais

A lista de materiais é mostrada na figura 6, o total gasto de materiais para a montagem do protótipo foi cerca de R\$ 300,00. Todos os componentes são peças comerciais que facilitam a sua replicação.

Figura 6: Lista de materiais



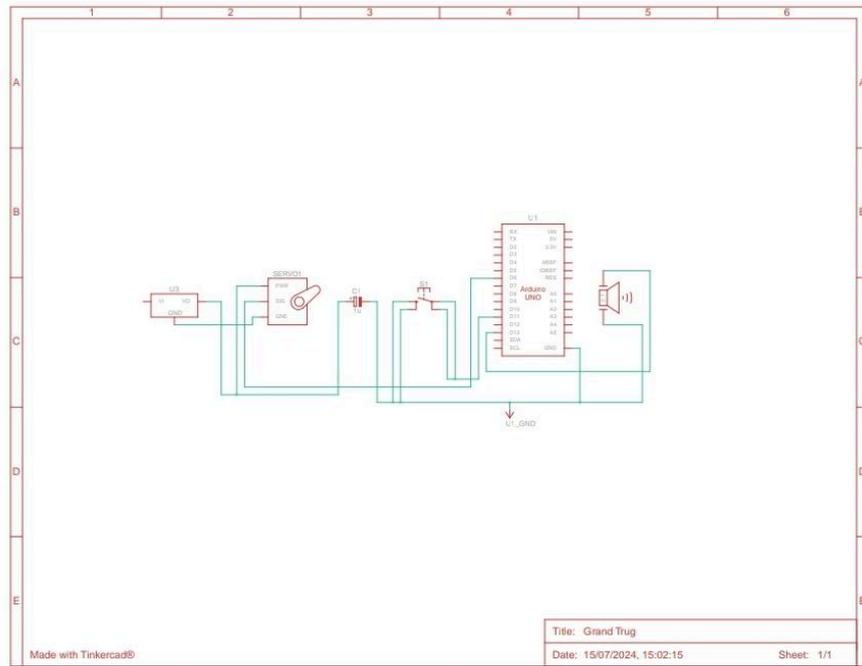
Nome	Quantidade	Componente
U1	1	Arduino Uno R3
S1	1	Botão
U3	1	Regulador 5V [LM7805]
C1	1	1 uF, 16 V Capacitor polarizado
SERV01	1	Posicional Micro servo
PIEZO1	1	Piezo

Fonte: Próprios autores

2.5 Programação e Circuito elétrico

Para a programação foi utilizada a linguagem C e programada no ambiente do Arduino IDE para programar o microcontrolador da plataforma Arduino UNO. A figura 7 mostra o ambiente de programação.

Figura 9: Circuito elétrico - B



Fonte: Próprios autores

3.RESULTADOS

O projeto foi finalizado e manufaturado em um ambiente maker e utilizando componentes comerciais, a figura 10 mostra o protótipo que está em fase de testes de bancada.

O dispenser tem capacidade para 10 pacotes de absorvente, tem alimentação DC com uma fonte bi-volt. O usuário ao aproximar a TAG cadastrada, o sistema abre o compartimento de saída e é liberado o pacote de absorvente.

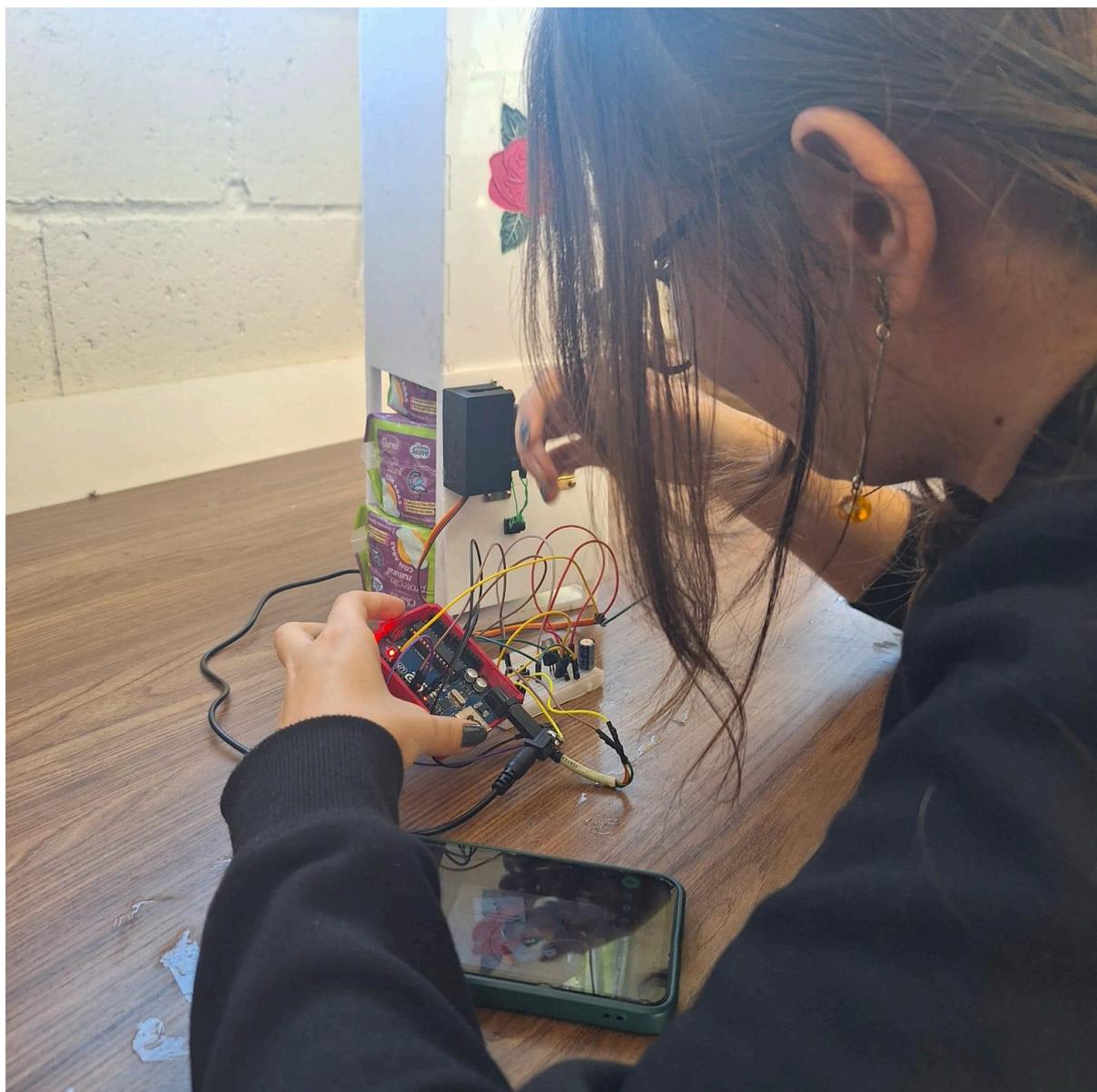
O protótipo tem as seguintes dimensões: 40 cm x 12 cm x 15 cm e 500g. A figura 11 mostra a etapa de montagem e testes em bancada.

Figura 10: Protótipo final



Fonte: Próprios autores

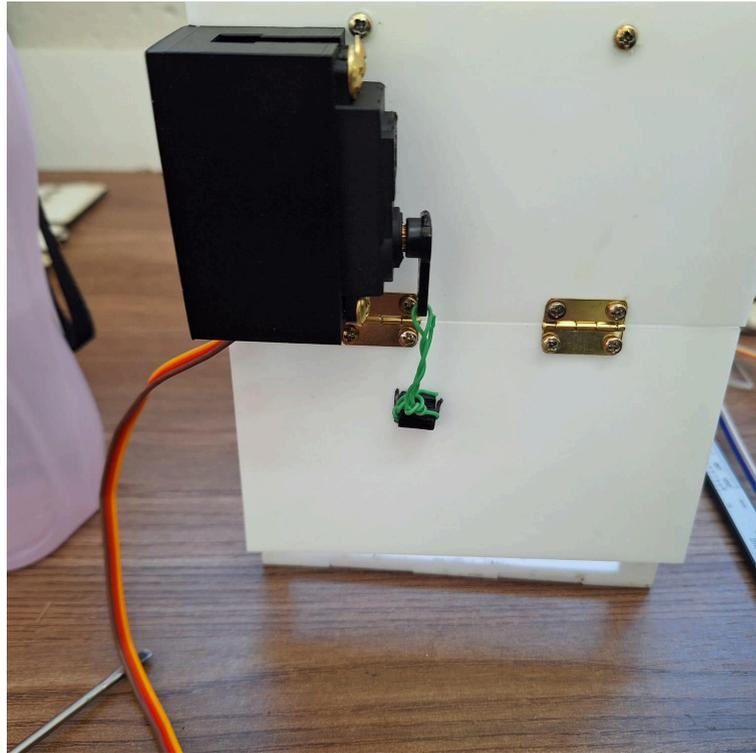
Figura 11: Testes em bancada



Fonte: Próprios autores

Os testes de distribuição do protótipo foram realizados em um ambiente controlado. O objetivo era verificar a eficiência do distribuidor em entregar um pacote de absorventes por acionamento. Durante os testes, o sistema de sensores e o servo motor mostraram-se funcionais, distribuindo corretamente os pacotes na maioria das tentativas. A figura 12 mostra em detalhe o servo motor que faz a abertura da porta de acesso aos absorventes.

Figura 12: Detalhe do servo



Fonte: Próprios autores

A figura 13 mostra o LOGO do projeto que foi desenvolvido.

Figura 13: LOGO do projeto



Fonte: Próprios autores

Para o controle de acesso, foi utilizado tags RFID. O sistema foi capaz de identificar e autorizar as tags testadas. No entanto, como o desenvolvimento do sistema de controle de acesso ainda está em andamento, alguns ajustes são necessários para aprimorar a precisão e confiabilidade do reconhecimento das tags. A figura 14 mostra a caixa que contém o leitor RFID e o microcontrolador, já a figura 15 mostra as TAGs utilizadas no projeto.

Figura 14: Caixa de encapsulamento do projeto

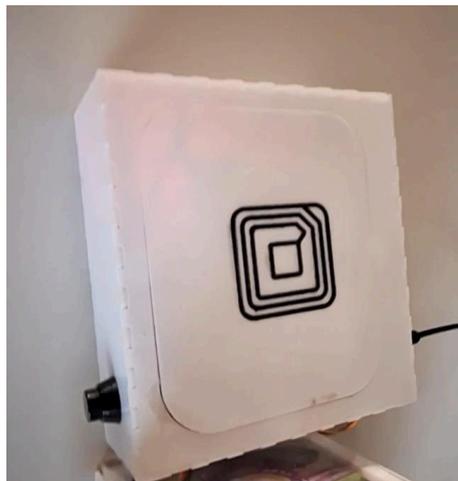


Figura 15: TAGs RFID



A interface do painel de controle, que inclui botões e LEDs, foi avaliada para garantir a usabilidade do sistema. Os testes demonstraram que a interface é intuitiva e fácil de usar, com feedback visual claro fornecido pelos LEDs. A simplicidade e clareza da interface contribuem para uma experiência de usuário positiva.

O distribuidor foi submetido a testes de durabilidade sob condições de uso intenso. Tanto os componentes mecânicos quanto os eletrônicos mostraram robustez adequada para suportar o uso frequente em ambientes escolares. Este resultado preliminar sugere que o dispositivo é durável e capaz de operar de maneira confiável ao longo do tempo.

3.2 Interpretação Crítica dos Dados

Os resultados obtidos indicam que o distribuidor automático de absorventes está no caminho certo para atender aos objetivos técnicos e

funcionais estabelecidos no projeto. A funcionalidade básica do sistema de distribuição e da interface foi comprovada, e a robustez dos componentes foi validada.

3.3 Próximos Passos

Para garantir a continuidade e aprimoramento do projeto, os seguintes encaminhamentos são recomendados:

1. *Testes de Campo* Realizar testes em ambientes escolares reais com usuários finais para coletar feedback sobre a funcionalidade e usabilidade do distribuidor em situações práticas.

2. *Ajustes e Otimizações*: Com base no feedback dos testes de campo, ajustar o mecanismo de entrega e o sistema de controle de acesso para aumentar a eficiência e usabilidade do dispositivo.

3. *Finalização do Sistema de Controle de Acesso*: Concluir o desenvolvimento do sistema de controle de acesso com tags RFID, realizando testes adicionais para garantir a precisão e confiabilidade do reconhecimento das tags.

4. *Implementação de Melhorias*: Incorporar melhorias sugeridas pelos usuários finais, como a adição de uma tela de status para indicar a quantidade de absorventes restantes e notificações para reabastecimento.

5. *Avaliação de Impacto*: Avaliar o impacto do distribuidor na comunidade escolar, incluindo o impacto na frequência escolar e no bem-estar das alunas.

6. *Escalabilidade*: Explorar a possibilidade de escalonar a produção e implementação do distribuidor para outras escolas e instituições, garantindo que mais pessoas possam se beneficiar do projeto.

4. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, desenvolvemos um distribuidor automático de absorventes para ser utilizado em ambientes escolares. O objetivo principal foi criar um dispositivo que promovesse a dignidade menstrual entre as alunas, facilitando o acesso aos produtos de higiene de forma discreta e eficiente.

A implementação do dispenser automático mostrou-se uma solução viável para os problemas identificados, como a distribuição inadequada e o desconforto das alunas ao solicitar absorventes diretamente na secretaria. Utilizando tecnologias acessíveis como microcontroladores, sensores e impressão 3D, conseguimos desenvolver um protótipo funcional que atende às necessidades do público-alvo.

Os testes iniciais realizados demonstraram que o sistema é eficaz em controlar a distribuição dos absorventes, evitando desperdícios e garantindo que o produto esteja disponível de forma segura e higiênica. Além disso, o uso de tags para o controle do acesso aos absorventes permite um monitoramento mais preciso da demanda e do consumo, auxiliando na gestão do estoque.

Com base nos resultados obtidos, concluímos que o projeto atendeu aos objetivos propostos, promovendo não apenas a dignidade feminina, mas também a conscientização sobre a importância da higiene menstrual. A implementação de tais dispositivos em outras escolas e estabelecimentos pode contribuir significativamente para a saúde e bem-estar das alunas.

4.1 Próximos Passos

Para trabalhos futuros, sugerimos algumas melhorias e expansões do projeto:

1. ***Integração com Aplicativos Móveis***: Desenvolver um aplicativo que permita aos usuários verificar a disponibilidade de absorventes nos dispensers em tempo real.
2. ***Expansão para Outros Produtos***: Adaptar o dispenser para a distribuição de outros produtos de higiene pessoal, como sabonetes e desodorantes.

3. ***Melhorias no Design***: Aperfeiçoar o design mecânico do dispenser para torná-lo mais compacto e robusto.
4. ***Parcerias e Implementação***: Estabelecer parcerias com instituições de ensino e órgãos governamentais para a implementação em larga escala.
5. ***Feedback das Usuárias***: Criar mecanismos para coletar feedback das usuárias, permitindo melhorias contínuas no sistema.

REFERÊNCIAS

ANZI, Massimo. Primeiros passos com o arduino. São Paulo: Novatec, 2011.

DE RODRIGUES, Rafael Frank; CUNHA, Silvio Luiz Souza. Arduino para físicos. 2015.

LEI Nº 14.214, Regulamento Institui o Programa de Proteção e Promoção da Saúde Menstrual: DE 6 DE OUTUBRO DE 2021.

Instituto Federal de São Paulo, distribuição de absorvente no câmpus: 04 de Julho de 2022.

MCROBERTS, Michael. Arduino Básico. Tradução Rafael Zanolli. São Paulo: Editora Novatec, 2011

