

**Miguel Costa Borges de Lima**

**Julia Teixeira Zioldo**

**Emely dos Santos Rodrigues**

**Menstruei e agora?? Absorvente na hora!!  
Distribuidor automático de absorventes  
individuais.**

CAMPINAS

2024

**IFSP – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SÃO PAULO CÂMPUS DE CAMPINAS  
CURSO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO EM ELETRÔNICA**

**Menstruei e agora?? Absorvente na hora!!  
Distribuidor automático de absorventes  
individuais.**

Projeto de engenharia proposto pelos alunos ao IFSP e  
apresentado em feiras de ciência e tecnologia.

Orientador: Prof. Edson Anício Duarte.

.Co orientadora: Andressa Bruscato

CAMPINAS

2024

## RESUMO

Este projeto é o desenvolvimento de um equipamento automático para fornecer absorventes individuais para as alunas e servidoras da escola para uso emergencial. O fornecimento de absorventes na escola tem regulamentação e a sua distribuição é gratuita, atualmente o fornecimento dos absorventes é realizado na secretaria da escola, pois o oferecimento dos absorventes nos banheiros tiveram alguns inconvenientes na logística. Para desenvolver o equipamento serão utilizados microcontrolador, sensores, botões, motor de passo, leds e uma rosca sem fim, todo o sistema será confeccionado em um ambiente maker com a produção de peças utilizando impressora 3D e cortadora laser. O seu funcionamento será semelhante a uma máquina de snacks onde o usuário irá acionar um botão e automaticamente será dispensado um absorvente. Espera-se que o equipamento seja portátil, bi-Volt, que armazene cerca de 30 absorventes e utilize componentes comerciais que facilite sua reprodução e multiplicação.

**Palavras Chaves:** Dispenser automático, absorventes, dignidade feminina.

# ABSTRACT

This project is the development of an automatic equipment to provide individual tampons to the students and servants of the school for emergency use. The supply of tampons in the school has regulation and its distribution is free, currently the supply of the tampons is carried out in the school secretariat, because the offer of the tampons in the bathrooms had some inconveniences in logistics. To develop the equipment will be used microcontroller, sensors, buttons, stepper motor, leds and an endless thread, the whole system will be made in a maker environment with the production of parts using 3D printer and laser cutter. Its operation will be similar to a snack machine where the user will press a button and automatically dispense an absorbent. It is expected that the equipment will be portable, bi-Volt, which stores about 30 absorbents and uses commercial components that facilitate its reproduction and multiplication.

**Keywords:** Automatic dispenser, absorbent, female dignity.

## LISTA DE FIGURAS

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>9</b>
Figura 1: Organograma	10
Figura 2: Cronograma	11
Figura 3: Croqui inicial	12
Figura 4: Lista de materiais	13
Figura 5: Exemplo de plano de corte da caixa do encapsulamento	13
Figura 6: Rosca Modelada	14
Figura 7: Rosca Modelada com a base de suporte	14
Figura 8: Ambiente de programação	15
Figura 8: Esquema elétrico	16
Figura 10: Protótipo em teste de bancada - A	17
Figura 11: Protótipo em teste de bancada - B	18
Figura 12: Protótipo em teste de bancada - A	18
Figura 13: Protótipo em teste de bancada - B	19
Figura 14: Detalhes de rosca de transporte	19
Figura 15: Detalhes do motor de passo com redução	20
Figura 16 – Trava da tampa	<u>21</u>
Figura 17 – Detalhe da trava	20
Figura 17: Equipe do projeto	21

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
1.1 Escopo (o “QUÊ”)	7
1.2 Justificativa (o “PORQUÊ”)	7
1.3 Objetivos (o “PARA QUE”)	8
1.3.1 <i>Objetivos específicos</i>	8
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>9</b>
2.1 Organograma	10
2.2 Cronograma	10
2.3 Diagrama de Blocos	11
2.4 Lista de Materiais	12
2.4 Desenho Mecânico	13
2.5 Programação	15
2.6 Hardware	15
<b>3 RESULTADOS</b>	<b>17</b>
<b>4 CONCLUSÃO</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>23</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Na escola estava sendo enfrentado um problema muito sério: A vergonha. Mas porque isso acontecia? As meninas quando precisavam de absorventes precisavam se dirigir à secretaria da escola e solicitar ao funcionário uma peça. Este era o problema!

Ao questionar a gestão porque os absorventes não ficaram disponíveis no banheiro feminino o grupo teve a resposta que era por motivos de furto e mau uso dos absorventes (de forma exagerada) das usuárias, assim a coordenação escolar decidiu deixar os absorventes individuais em uma caixa na secretaria.

Estes absorventes são distribuídos de forma gratuita para todas as mulheres da escola, seguindo a legislação vigente no país, conforme a Lei 14.214/2021 que prevê a distribuição gratuita de absorventes higiênicos para estudantes dos ensinos fundamental e médio.

Com este problema surgem alguns questionamentos, por que os absorventes estavam na secretaria e não no banheiro? Esta é uma pergunta que iniciou o nosso projeto. Que evitariam muitos problemas que as mulheres passam por eles, especialmente nesse momento delicado, até mesmo por ser uma situação emergencial a mulher percebe que está menstruada somente no momento que está no banheiro, aí surge um outro inconveniente neste momento que é o deslocamento até o ponto de entrega do absorvente.

Com esta problemática, surge então a proposta deste projeto que é o desenvolvimento de um dispenser automático de absorventes para uso individual que pode ser alocado nos banheiros da escola.

## 1.1 Escopo (o “QUÊ”)

Desenvolver um equipamento portátil, simples e que utilize componentes comerciais para que facilite a multiplicação do dispositivo destinado a sinalizar visualmente as usuárias.

O projeto inicial é para que o equipamento comporte 30 absorventes unitários, seja alimentado por uma fonte Bi-Volt e seja manufaturado em um ambiente maker.

## 1.2 Justificativa (o “PORQUÊ”)

A realização de um equipamento para a distribuição de absorventes será de extrema importância para as mulheres e meninas da escola que enfrentam dificuldades e constrangimentos quando há necessidade emergencial de pegar um absorvente.

A distribuição de absorventes nas escolas públicas segue a Lei 14.214/2021 que prevê a distribuição gratuita de absorventes higiênicos para estudantes dos ensinos fundamental e médio, em nossa escola essa ação vem sendo cumprida, porém foi detectado alguns pontos de melhorias para as usuárias que evitam situações de constrangimento quando da necessidade do uso de um absorvente. A implementação desta legislação representa uma conquista significativa para as mulheres e estudantes, alinhada ao programa governamental de Proteção e Promoção da Saúde e Dignidade Menstrual.

Em nossa escola, onde essa distribuição é realizada, percebemos algumas dificuldades operacionais que comprometem a eficácia e a dignidade do programa. Atualmente, os absorventes são disponibilizados na secretaria da escola, o que pode gerar constrangimento para as estudantes, especialmente em situações de urgência, quando é necessário solicitar o produto a um funcionário muitas vezes do sexo masculino. Essa dinâmica não apenas pode inibir o acesso das meninas aos absorventes, mas também sobrecarrega os servidores com a responsabilidade de controlar e repor o estoque, desviando sua atenção de outras atividades essenciais.

Ao investigar a razão dessa distribuição ocorrer na secretaria e não nos banheiros, descobrimos que incidentes passados envolvendo o mau uso dos produtos levaram a essa decisão. No entanto, essa solução não é ideal, pois compromete a privacidade e a autonomia das estudantes.

Diante desse contexto, propomos uma solução que visa garantir um acesso discreto, digno, confiável e anônimo aos absorventes para as estudantes e servidoras da escola. Isso poderia ser alcançado por meio da instalação de dispensadores de absorventes nos banheiros femininos, garantindo que o acesso ao produto seja rápido, sem necessidade de interação com funcionários, e protegido por um sistema de segurança que evite desperdícios e vandalismo.

Este projeto vai de encontro com a terceira ODS que visa a saúde e bem-estar de todos.

### 1.3 Objetivos (o “PARA QUE”)

Desenvolver um equipamento automático portátil de distribuição de absorventes individuais a ser instalado no banheiro da escola, garantindo assim uma solução mais eficiente, digna e confortável para todas as estudantes e mulheres do campus.

#### 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

A proposta deste projeto é desenvolver um equipamento portátil para dispensar automaticamente absorventes de uso individual para as mulheres do campus, o desenvolvimento do equipamento utilizará componentes e peças comerciais para facilitar a sua multiplicação.

Inicialmente foi proposto um sistema de dispenser utilizando rosca sem fim controlado por um microcontrolador, botões e leds para sinalização. A alimentação do circuito será realizada através de uma fonte DC.

O modelamento do projeto foi iniciado utilizando o software makercase.com para desenvolver o plano de corte das chapas de mdf que servirão para a estrutura mecânica do projeto. Para modelar a rosca sem fim e algumas peças mecânicas optou-se pelo software thikercad.com que fornece condições para o modelamento mecânico e gerar o código para a impressão das peças em uma impressora 3D.

Para o desenvolvimento do projeto elétrico utilizou-se o Proteus versão education para projeto e simulação do circuito elétrico. A programação do projeto foi realizada na linguagem C e foi utilizada o ambiente do Arduino IDE.

O microcontrolador utilizado foi o Arduino Uno que tem capacidade de processamento e portas de entrada e saída que permitem a automação do projeto.

O grupo foi organizado com um organograma para definir as atividades de responsabilidade de cada integrante e um cronograma para listar as tarefas, prazos e responsabilidades de cada um dentro do grupo.

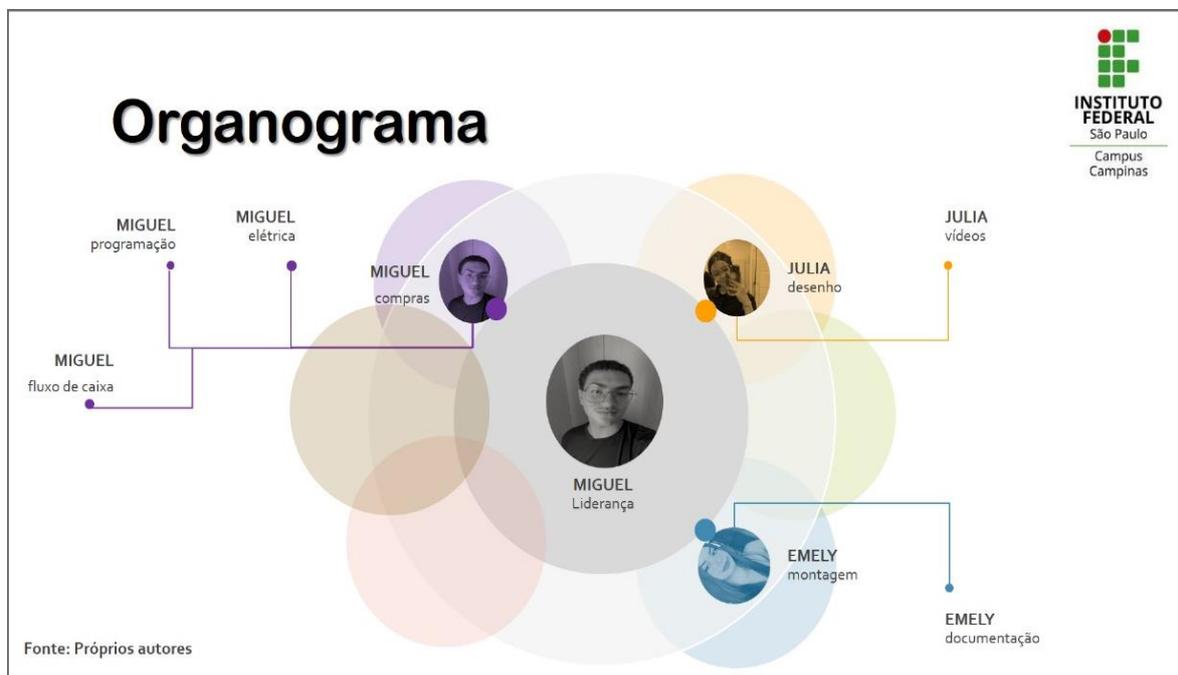
Para o desenvolvimento deste projeto foram desenvolvidos os seguintes itens:

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

## 2.1 Organograma

O Organograma apresentado na figura 1 mostra como o grupo foi organizado para desenvolver as atividades do projeto.

Figura 1: Organograma



Fonte: Próprios autores

## 2.2 Cronograma

No cronograma, mostrado na figura 2, apresenta as atividades desenvolvidas com os respectivos prazos para cada atividade.

**Figura 2: Cronograma**

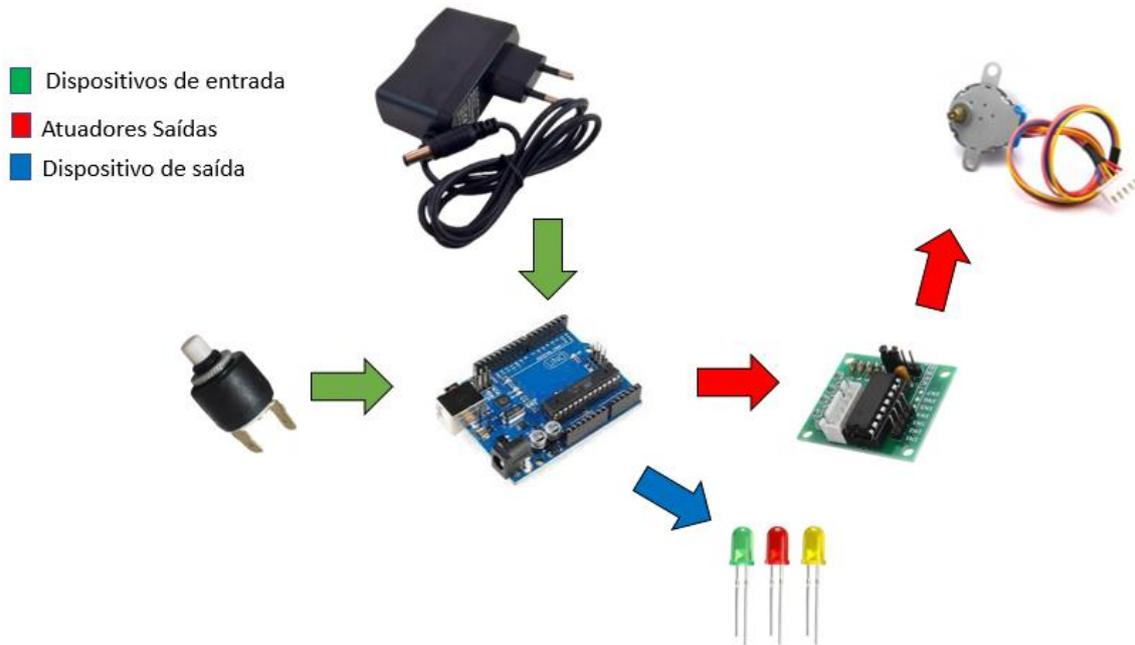
Atividades	Data de realização
ideia do projeto / problema encontrado	14/03/2024
Montagem do protótipo em papelão	28/03/2024
Início do protótipo em MDF	05/04/2024
Início da confecção da rosca	12/04/2024
Programação; motor de passo	12/04/2024
Suporte para a rosca	12/04/2024
conexão de fios, LEDs, motor e desenvolvimento da programação	12/04/2024
Testes e design	22/04/2024
suporte final para os LEDs	26/04/2024
Programação final	15/05/2024
medidas finais para o protótipo	15/05/2024
Reprodução do projeto final em acrílico	24/05/2024

Fonte: Próprios autores

## 2.3 Diagrama de Blocos

O diagrama de blocos mostra como os componentes se interligam

**Figura 3: Croqui inicial**



Fonte: Próprios autores

Ao analisar a figura 3, o protótipo funciona da seguinte forma: Inicialmente, o LED vermelho pisca, indicando que o sistema está em funcionamento. Quando o botão no painel de controle é pressionado, os LEDs e o motor de passo são ativados. O LED muda para amarelo, indicando que a rosca está em funcionamento, e depois para verde quando o produto é descarregado e cai em um suporte externo. A rosca gira no sentido anti-horário, movendo o produto até que ele caia no suporte pronto para ser coletado e usado pela usuária.

## 2.4 Lista de Materiais

A lista de materiais é mostrada na figura 4, para mostra este protótipo foi gasto cerca de R\$ 200,00 em materiais comerciais.

**Figura 4: Lista de materiais**

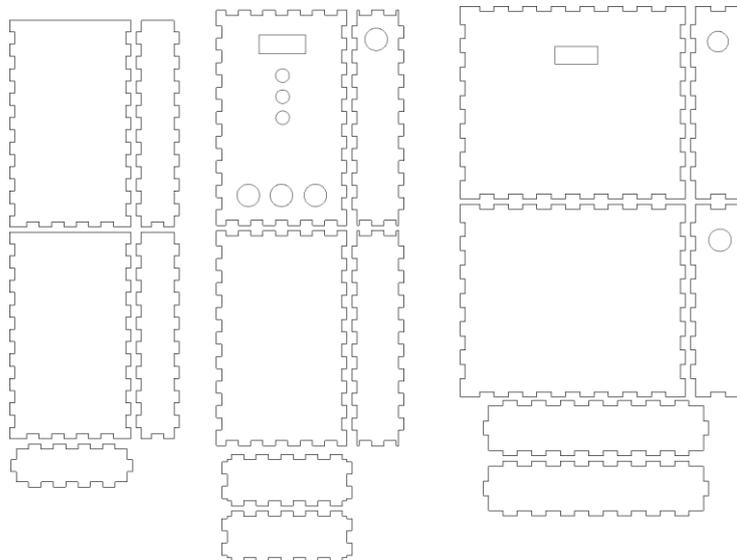
1 Arduino UNO	R\$40.00	
1 Botão liga/desliga	R\$9.50	
1 Fonte 9V	R\$17.00	
1 Motor de Passo e 1 driver Uln2003	R\$24.00	
4 Terminais Femea	R\$2.80	
3 Leds	R\$1.40	
1 Conector femea P4	R\$18.00	
1 Fio de nylon de 50m	R\$10.70	
1 rolo de filamento PLA	R\$100.00	
Placa MDF	R\$7.50	
15 Jumpers	R\$4.20	TOTAL:
Placa Acrílico Branco	R\$	R\$234.1

Fonte: Próprios autores

## 2.4 Desenho Mecânico

O modelamento mecânico do projeto foi desenvolvido utilizando o software makercase.com para modelar o encapsulamento do projeto em MDF e em acrílico. A figura 5 mostra o plano de corte utilizado na cortados laser SL-6090 de 80W.

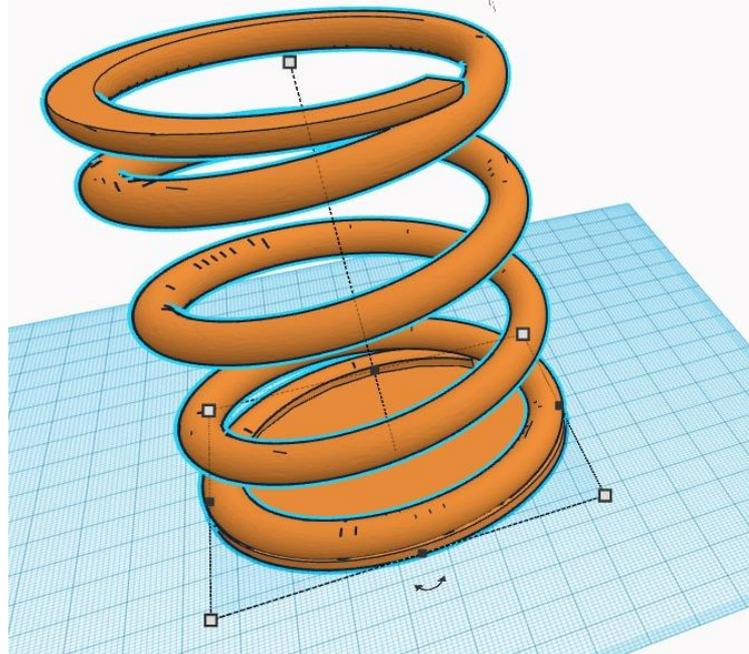
**Figura 5: Exemplo de plano de corte da caixa do encapsulamento**



Fonte: Próprios autores

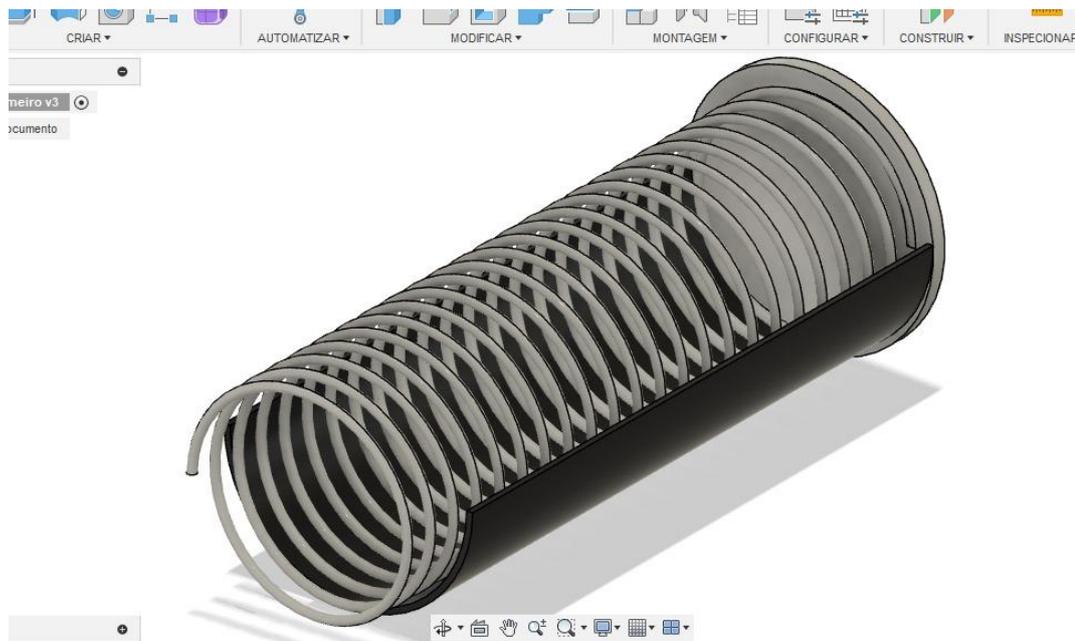
Para o modelamento mecânico 3D do projeto foi utilizado o software disponibilizado na plataforma thinkercad.com. As figuras 6 e 7 mostram a rosca de transporte modelada que foi posteriormente impressa em uma impressora 3D Ender V3.

**Figura 6: Rosca Modelada**



Fonte: Próprios autores

**Figura 7: Rosca Modelada com a base de suporte**



Fonte: Próprios autores

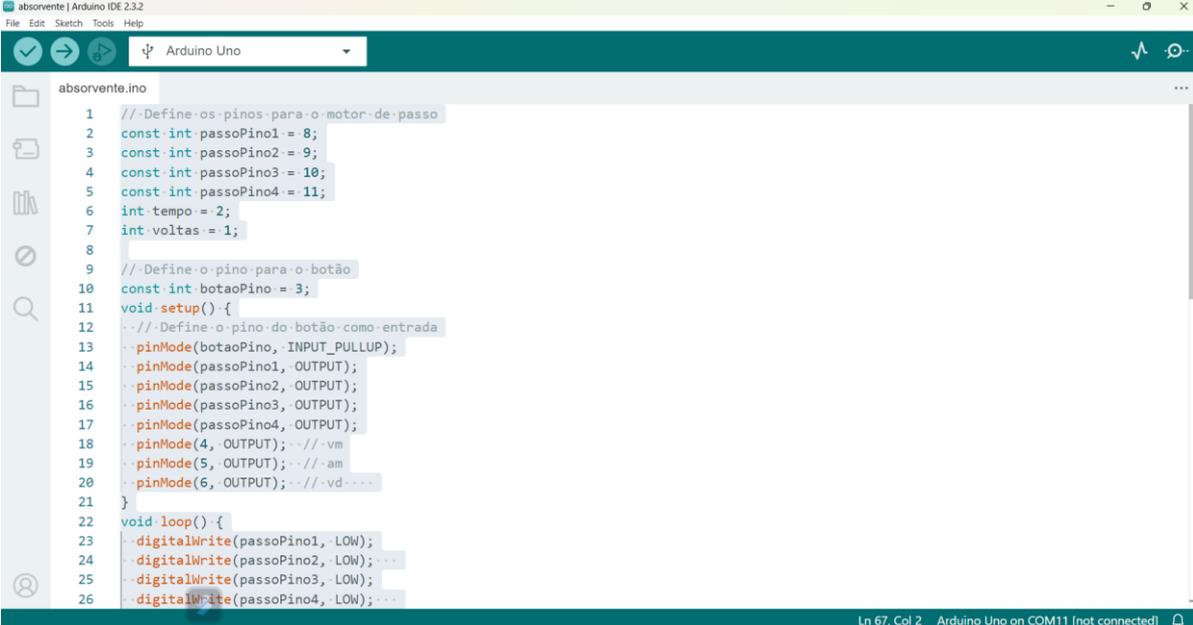
## 2.5 Programação

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 8 mostra o ambiente de programação com um trecho do código utilizado.

Nesta programação foram utilizadas bibliotecas específicas, loops de repetição e leituras de entradas e acionamentos de saídas.

**Figura 8: Ambiente de programação**



```

absorvente.ino
1 // Define os pinos para o motor de passo
2 const int passoPino1 = 8;
3 const int passoPino2 = 9;
4 const int passoPino3 = 10;
5 const int passoPino4 = 11;
6 int tempo = 2;
7 int voltas = 1;
8
9 // Define o pino para o botão
10 const int botaoPino = 3;
11 void setup() {
12   // Define o pino do botão como entrada
13   pinMode(botaoPino, INPUT_PULLUP);
14   pinMode(passoPino1, OUTPUT);
15   pinMode(passoPino2, OUTPUT);
16   pinMode(passoPino3, OUTPUT);
17   pinMode(passoPino4, OUTPUT);
18   pinMode(4, OUTPUT); // -vm
19   pinMode(5, OUTPUT); // -am
20   pinMode(6, OUTPUT); // -vd -...
21 }
22 void loop() {
23   digitalWrite(passoPino1, LOW);
24   digitalWrite(passoPino2, LOW);
25   digitalWrite(passoPino3, LOW);
26   digitalWrite(passoPino4, LOW);

```

Fonte: Próprios autores

A sequência de saída do programa é para acionar individualmente cada passo do motor, assim tem-se controle exatamente da posição do motor e da quantidade de absorvente a ser dosada a cada ativação.

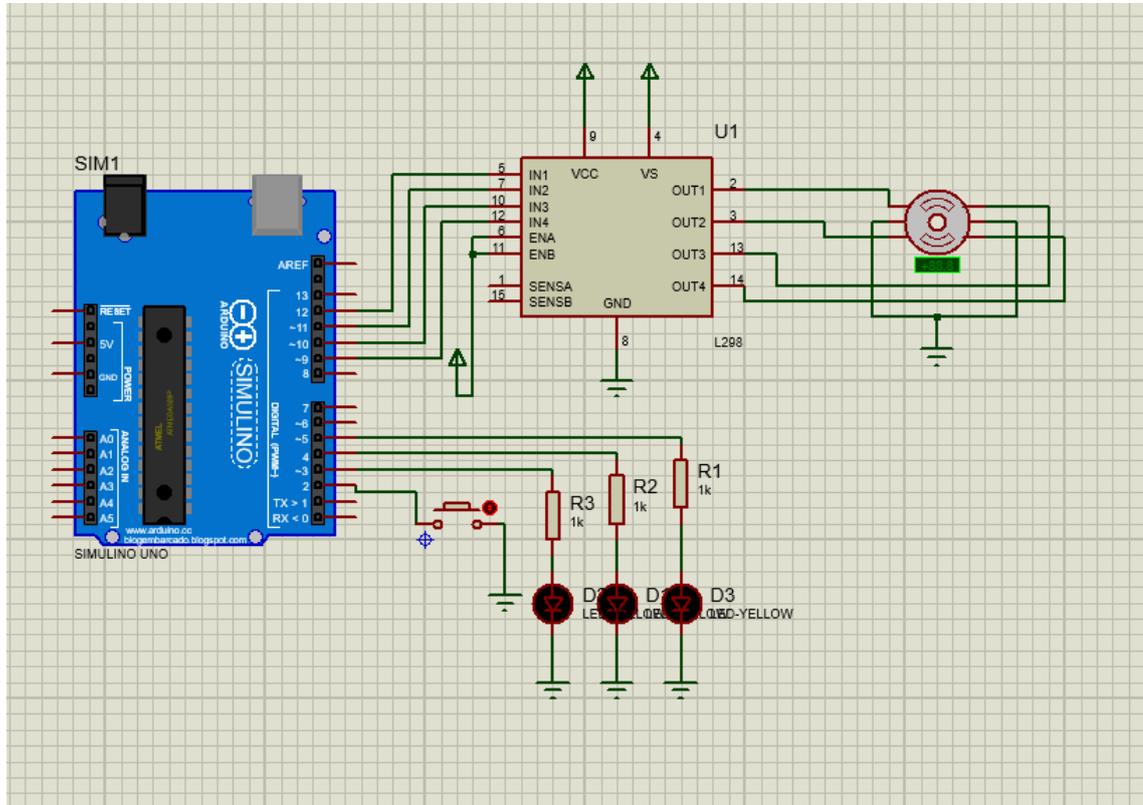
Para ativar o programa utilizou-se uma lógica condicional que faz a leitura de um botão que ativa uma entrada discreta do microcontrolado assim é possível saber o momento que é necessário realizar a movimentação do motor. Associado ao motor, também foi programado uma sinalização visual para que o usuário saiba que o sistema está ativo, em operação e que precisa de reabastecimento.

## 2.6 Hardware

Para desenvolver o esquema elétrico do projeto foi utilizado o software Proteus versão Education. A figura 8 mostra o esquema elétrico desenvolvido.

Os circuitos foram montados em matriz de contatos e posteriormente serão desenvolvidas placas de circuito impresso (Banzi, 2011; De Rodrigues, 2015; Mcroberts, 2015; Monk, 2014).

**Figura 8: Esquema elétrico**



Com a utilização do software foi possível fazer a simulação do circuito e acelerar o processo de desenvolvimento, uma vez que foram ajustados as ligações, os tempos iniciais e também definido quem seriam as entradas e saídas do dispositivo.

Fonte: Próprios autores

### 3 RESULTADOS

Os resultados preliminares do projeto foram obtidos em bancada e serão apresentados a seguir.

As figuras 10 e 11 mostram o protótipo montado em fase de testes em bancada. Nele é possível verificar a rosca transportadora impressa em PLA onde os absorventes ficam alocados entre cada passo da rosca sem fim.

Cada compartimento tem capacidade para armazenar 10 absorventes de uso individual. Para ativar o protótipo basta apertar o botão que está na lateral do equipamento e um led vermelho irá ser aceso. O led verde indica que o equipamento está em operação e o led amarelo que precisa de reabastecimento.

O acionamento do sistema é feito através de um botão na lateral do dispositivo.

**Figura 10: Protótipo em teste de bancada - A**



Fonte: Próprios autores

As figuras 12 e 13 mostram o protótipo montado em mdf nos primeiros testes em bancada.

**Figura 11: Protótipo em teste de bancada - B**



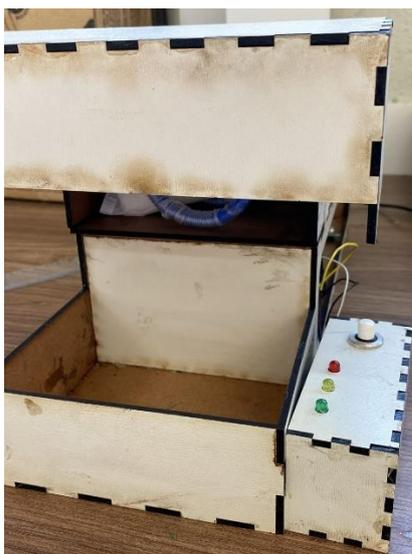
Fonte: Próprios autores

**Figura 12: Protótipo em teste de bancada - A**



Fonte: Próprios autores

**Figura 13: Protótipo em teste de bancada - B**



Fonte: Próprios autores

A figura 14 mostra em detalhe a rosca do protótipo e os absorventes. Para tracionar a rosca foi utilizado um motor de passo com redução, que é mostrada na figura 15.

**Figura 14: Detalhes de rosca de transporte**



Fonte: Próprios autores

**Figura 15: Detalhes do motor de passo com redução**



Fonte: Próprios autores

Para proteger os absorventes foi colocada uma tampa com uma trava de abertura, que são mostradas nas figuras 16 e 17.

**Figura 16 – Trava da tampa**



Fonte: Próprios autores

**Figura 17 – Detalhe da trava**



Fonte: Próprios autores

A figura 17 mostra a equipe que desenvolveu este projeto.

**Figura 17: Equipe do projeto**



Os seguintes links mostram como está o estágio de desenvolvimento dos testes em bancada do projeto:

- 1) <https://youtu.be/c9xY25MDFqU>
- 2) <https://www.youtube.com/watch?v=k1VX9NVT-3s>

## **4 CONCLUSÃO**

O dispenser de absorventes individuais está em uma fase de desenvolvimento e até o momento as atividades estão indo conforme o planejado, o grupo já tem um protótipo que foi validado em bancada e está evoluindo para melhoria do design e testes operacionais.

## 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

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

MONK, Simon. 30 PROJETOS COM ARDUINO, tradução: Anatólio Laschuk 2ª edição, Editora Bookman, Porto Alegre 2014.