

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA  
SOUZA**

**Etec SYLVIO DE MATTOS CARVALHO**

**Curso de Técnico em Mecatrônica**

**Ana Beatriz Lourenço**

**Emily da Silva Rodrigues**

**Jhenifer Raissa Santos Lopes**

**Leticia Caroline Mota**

**Letícia Cristina Gaifatti da Silva**

**ALIMENTADOR AUTOMATIZADO PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO  
DE PEQUENO A MÉDIO PORTE**

**Matão, SP  
2023**

**Ana Beatriz Lourenço**  
**Emily da Silva Rodrigues**  
**Jhenifer Raissa Santos Lopes**  
**Leticia Caroline Mota**  
**Letícia Cristina Gaifatti da Silva**

**ALIMENTADOR AUTOMATIZADO PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO  
DE PEQUENO A MÉDIO PORTE**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Curso Técnico em Mecatrônica da Escola Técnica Estadual Sylvio de Mattos Carvalho, orientado pelo Prof. Wesley Soares Camargo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Técnico em Mecatrônica.

**Matão, SP**  
**2023**

## RESUMO

O alimentador automatizado para animais de estimação de pequeno a médio porte é um protótipo que fornece alimentação aos animais de estimação de forma programada e automática. Consiste em um dispositivo cuja estrutura principal é um tubo de PVC. Este projeto envolve a criação de um sistema de tubos de PVC, onde a ração é armazenada na parte superior. O alimentador possui um sistema programado que controla a ração em horários específicos e pode liberar a ração no recipiente para o animal comer. Os alimentadores automáticos são uma opção econômica e criativa que permite alimentar seu animal de estimação regularmente, mesmo quando você não está por perto. Além disso, o uso de materiais como tubos de PVC torna o projeto mais fácil e relativamente barato. O aparelho foi projetado para ajudar a manter uma rotina de alimentação consistente, principalmente quando os tutores ficam ausentes por longos períodos de tempo, proporcionando conforto e cuidado aos animais de estimação, pois as quantidades e horários podem ser alterados conforme necessário.

**Palavras-chave:** Alimentador Automatizado. Programado. Econômica. Consistente.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>28</b>
	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>29</b>
	<b>APENDICE A – PROGRAMAÇÃO ARDUINO</b> .....	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mundo se aprimorou e vivemos em uma era que a tecnologia deixa de ser uma exclusividade dos setores produtivos e invade os lares, trazendo mais conforto, sofisticação e praticidade. Esse ambiente tecnológico é cada vez mais almejado pelas famílias.

Nesse sentido, os integrantes dessas famílias estão se tornando independentes e buscando carreira profissional. Os animais de estimação, que antes tinham alguém para ficar, agora passam horas em casa sozinhos. Para que os pets vivam de forma saudável é importante que a alimentação seja controlada e isso requer quantidades e horários específicos.

Com isso o projeto tem como finalidade a construção de um alimentador automatizado, que surge para suprir a obrigatoriedade da presença de uma pessoa para alimentar o animal.

É destinado a animais domésticos de pequeno a médio porte, com o intuito de cuidar da alimentação do animal de forma automática na ausência do tutor, proporcionando uma maior praticidade no cotidiano, por meio de um alimentador automático controlado por programações, isso permitirá ao tutor tranquilidade e otimização do pouco tempo que as pessoas possuem atualmente, e também possibilitando resolver tais problemas de forma prática e eficiente na hora de alimentar seu pet.

No mercado atual é possível encontrar diversas soluções para facilitar a vida do tutor. Entretanto, o custo é bastante variável, e bem caro, se mostrando uma alternativa não muito viável. Este projeto visa ser uma forma mais prática e de baixo custo em relação aos que já estão no mercado.

A alimentação dos pets, é uma das questões muito importantes se tratando de cuidados aos animais, e com a alimentação inadequada pode resultar em problemas de saúdes, como obesidade, tais como diabete, e entres outras doenças. Nesse sentido o projeto tem como maior prioridade dosar a quantidade e os horários específicos das refeições, visto o fato que você pode controlar o horário que seu pet se alimenta e dando a ração sempre nos mesmos horários estipulados e na mesma quantidade.

Tem o intuito de fornecer mais conforto e praticidade para os pets e seus tutores, já que nem todos os tutores de animais domésticos tem tempo de alimentá-los corretamente durante o dia.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Desenvolver um alimentador automático para animais de estimação de pequeno a médio porte otimizando o tempo do cuidador do pet.

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Automatizar o processo de alimentação do pet;
2. Gerenciar a disponibilidade do alimento, utilizando linguagem de programação;
3. Demonstrar conhecimento em eletrônica desenvolvendo um sistema no circuito elétrico;
4. Promover uma solução viável e tecnológica na alimentação saudável do animal, oferecendo praticidade e conforto ao tutor e ao pet.

### 3 DESENVOLVIMENTO

A Tabela 1 abaixo apresenta uma lista de materiais que foram necessários a serem comprados para utilização na construção do projeto.

Tabela 1: Lista de materiais

Produtos	Preços por unidade	Unidades	Total por Quantidade
Fonte 12V 5A	R\$18,99	1	R\$18,99
Protoboard 830 pontos	R\$13,00	1	R\$13,00
Motor 13 RPM com caixa de redução	R\$158,95	1	R\$158,95
Botão	R\$15,05	1	R\$15,05
Arduino Uno	R\$49,97	1	R\$49,97
RTC DS 3231	R\$30,50	1	R\$30,50
Modulo relé 1 canal 12V	R\$16,95	1	R\$16,95
Relé 12VDC	R\$13,15		R\$13,15
Fios	R\$06,00	1	R\$12,00
Bateria 12V	R\$80,00	1	R\$80,00
Suporte de aço inox	R\$20,00	1	R\$20,00
Madeira	R\$30,00	6	R\$30,00
Caixa MDF	R\$13,00	1	R\$13,00
tecnil	R\$11,90	1	R\$11,90
Cano PVC 100 milímetros	R\$13,00	2	R\$26,00
Cano PVC 75 milímetros	R\$13,00	1	R\$13,00
Cano PVC com redução de 100 para 75 milímetros	R\$8,00	1	R\$8,00
Cano PVC T de 100x100 milímetros	R\$8,00	1	R\$8,00
Cano PVC T de 100x75 milímetros	R\$8,00	1	R\$8,00
Rodinhas	R\$15,00	4	R\$15,00
Abraçadeira	R\$14,99	1	R\$14,99
Tinta spray preta	R\$18,00	4	R\$72,00
Tinta spray cinza	R\$20,00	2	R\$40,00
<b>TOTAL</b>			<b>R\$688,45</b>

FONTE: Próprios autores.

Na estrutura do alimentador, optamos por usar um tubo de PVC com um diâmetro de 100 milímetros, ao qual incorporamos conexões em forma de T, reduções e caps. Esses elementos formam toda a base da estrutura que viabiliza o armazenamento da ração destinada ao animal, como mostra a figura 1.



Figura 1: Estrutura completa do alimentador  
FONTE: Próprios autores

Para a rotação da rosca, empregamos um motor com uma taxa de rotação de 13 RPM, acoplado a uma caixa de redução. A função primordial desse motor é ser acionado de maneira controlada, tanto por meio do Arduino e por meio da botoeira. Essa atuação desencadeia a operação de girar a rosca, resultando na liberação controlada da ração por um período determinado, como mostra a figura 2.



Figura 2: Motor de passo 13RPM com caixa de redução  
FONTE: Próprios autores

Na montagem do circuito elétrico, optamos por utilizar o Arduino Uno como elemento central para o desenvolvimento do programa que regula e controla os horários e as quantidades de ração de acordo com a preferência do tutor. O Arduino desempenha um papel crucial, não apenas na implementação do sistema de

automação, mas também na ativação do circuito elétrico como um todo. Como mostra a figura 3.

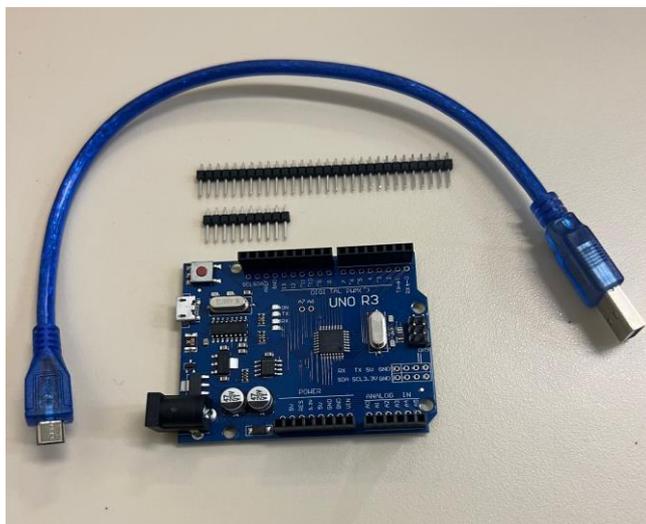


Figura 3: Arduino Uno  
FONTE: Próprios autores

Para energizar o circuito foi utilizado a bateria selada de 12V 5A, também conhecida como bateria de alarme, que é responsável por manter a operação funcionando em situações de falta de energia proveniente da rede elétrica, como mostra a figura 4.



Figura 4: Bateria selada 12V 5A  
FONTE: Próprios autores

A fonte 12V 5A, é um dispositivo que fornece energia elétrica estável e segura no circuito elétrico do alimentador automático, como mostra a figura 5.



Figura 5: Fonte 12V 5A  
FONTE: Próprios autores

O protoboard de 830 pontos é um dispositivo eletrônico, que possibilitou a construção do circuito elétrico, como mostra a figura 6.

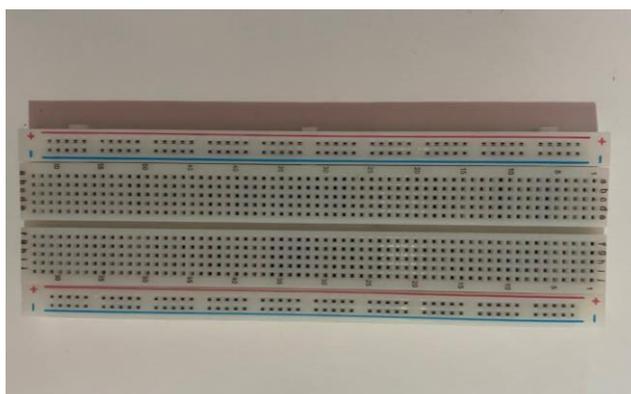


Figura 4: Protoboard 830 pontos  
FONTE: Próprios autores

No processo do circuito elétrico foi utilizado o relé que disponibiliza a liberação ou bloqueio de saída de fluxo elétrico, tornando possível o funcionamento do circuito no alimentador, como mostra a figura 7.

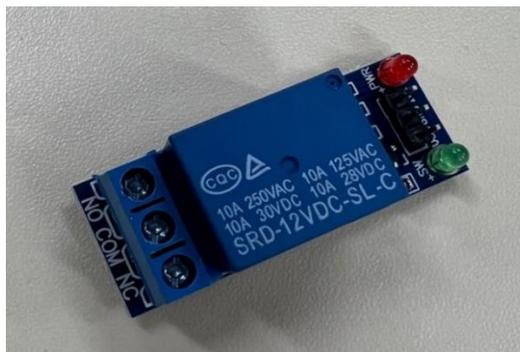


Figura 5: Relé  
FONTE: Próprios autores

O RTC DS3231 corresponde no alimentador como um relógio em tempo real que sincroniza informações, juntamente com o Arduino e relê. O RTC contém funções sincronizadas como datas, horas, minutos e segundos, como mostra na figura 8.



Figura 6: RTC DS3231  
FONTE: Próprios autores

Suporte de tecnil para encaixar o motor na rosca transportadora, como mostra a figura 9.



Figura 9: Suporte de tecnil  
FONTE: Próprios autores

Suporte de aço inox para fixação do motor, como mostra a figura 10.



Figura 10: Suporte de aço inox para o motor  
FONTE: Próprios autores

Madeiras para montagem do suporte do alimentador, como mostra a figura 11.



Figura 11: Madeira para suporte do alimentador  
FONTE: Próprios autores

Rodinhas com travamento para a mesa de madeira. Como mostra a figura 12.



Figura 12: Rodinhas com travamento  
FONTE: Próprios autores

Caixa de MDF para armazenar o circuito elétrico, como mostra a figura 13.



Figura 13: Caixa de MDF  
FONTE: Próprios autores

Abraçadeiras para fixar o alimentador na mesa de madeira, como mostra na figura 14.



Figura 14: Abraçadeiras para fixar o alimentador  
FONTE: Próprios autores

O botão é usado como um dispositivo que quando pressionado, o circuito elétrico é ligado, fazendo o motor girar, como mostra na figura 15.



Figura 15: Botão  
FONTE: Próprios autores

Relé 12VDC é um dispositivo que controla o fechamento e abertura do circuito elétrico, mandando corrente para o motor ser acionado, como mostra a figura 16.

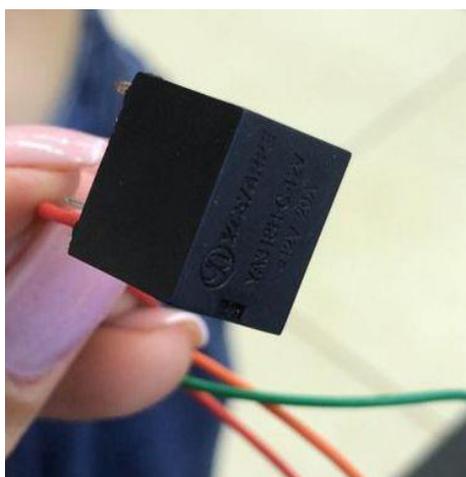


Figura 16: Relé 12VDC  
FONTE: Próprios autores

Tinta spray preta e cinza para a pintura dos canos PVC e para a estrutura de madeira, como mostra a figura 17.



Figura 17: Tinta spray preto e cinza  
FONTE: Próprios autores

A Tabela 2 apresenta o cronograma do planejamento do projeto ao longo do ano desenvolvido pelo grupo.

Tabela 2: Cronograma PDTCC

Atividades	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Escolha dos integrantes e escolha do projeto	X											
Pesquisas sobre tema		X	X	X	X	X	X					
Planejamento			X	X	X	X	X					
Apresentação da prévia					X							
Compra dos materiais								X	X	X		
Início da montagem do projeto									X			
Relatório do projeto		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Testes do projeto										X	X	
Finalizações dos testes											X	
Finalização do projeto											X	
Apresentação e entrega do projeto											X	X
Correções da banca												X

FONTE: Próprios autores.

Para o desenvolvimento do projeto, utilizamos canos de PVC. Um aspecto essencial desse processo envolveu a perfuração dos lados da estrutura a fim de acomodar a rosca transportadora, um componente essencial do mecanismo de dosagem da ração, como pode ser observado na figura 18 e 19.



Figura 18: Estrutura de cano PVC  
FONTE: Próprios autores



Figura 19: Limando o furo para encaixe da rosca  
FONTE: Próprios autores

No processo de construção da rosca transportadora, foi usado um cano de PVC com um diâmetro de 25 milímetros, juntamente com a utilização de papelão e cola

quente. Esse conjunto de materiais foi moldado e montado para criar a estrutura da rosca. Para finalizar o processo, a superfície da rosca foi uniformemente revestida com tinta spray preto, como mostra as figuras 20, 21 e 22.



Figura 20: Cortes da rosca no papelão  
FONTE: Próprios autores



Figura 21: Pintura da rosca com spray  
FONTE: Próprios autores



Figura 22: Rosca transportadora finalizada  
FONTE: Próprios autores

No processo de integração da rosca transportadora com o motor, recorreremos a um suporte confeccionado a partir de material de tecnil, realizando ajustes sob medida em um torno para garantir a compatibilidade com o cano de PVC de 25 milímetros de diâmetro. Esse suporte foi posicionado e fixado junto ao cano de PVC e ao motor, com o auxílio de um arame. Para dar maior estabilidade e fixação ao motor foi feito um apoio com aço inox para fixar o motor na mesa, como é visto nas figuras 23, 24 e 25.



Figura 23: Torneamento do tecnil para encaixe do motor  
FONTE: Próprios autores



Figura 24: Encaixe do tecnil no motor  
FONTE: Próprios autores



Figura 25: Suporte de fixação do motor  
FONTE: Próprios autores

Na estrutura do alimentador, recorreremos à aplicação de tinta spray na cor cinza. Essa intervenção abrangeu toda a superfície dos canos de PVC que compõem a estrutura do alimentador, como pode ser observado na figura 26.



Figura 26: Pintura das partes da estrutura do alimentador  
FONTE: Próprios autores

No processo de desenvolvimento do suporte para o alimentador automático, foi elaborado um suporte feito de madeira, incorporando rodinhas com mecanismo de travamento. Para fixar a estrutura de cano de PVC na mesa de madeira, utilizamos abraçadeira para segurar o alimentador. Para a pintura da mesa de madeira foi utilizado tinta spray preta, como mostra as figuras 27 e 28.



Figura 27: Montagem da mesa de madeira  
FONTE: Próprios autores



Figura 28: Suporte da estrutura  
FONTE: Próprios autores

A programação informa o horário, dia e ano que foi programado para ocorrer a alimentação e no final do dia quando der meia noite a programação reseta para se repetir no próximo dia. Informando quantos segundos a rosca transportadora vai girar. A programação completa encontra-se como apêndice na página 26, como é observado na figura 29.

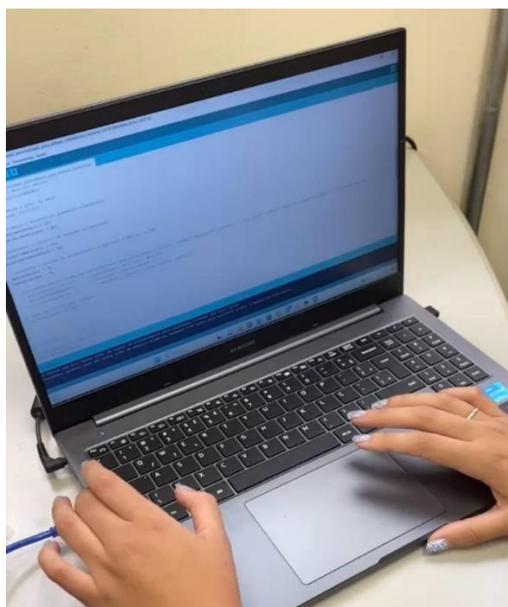


Figura 29: Desenvolvimento da programação  
FONTE: Próprios autores

Para armazenar o circuito elétrico, uma caixa de fibra de madeira (MDF) foi selecionada para acomodar os componentes eletrônicos. Para pintar a superfície da caixa foi utilizada tinta spray na cor preta, como mostra as figuras 30 e 31.



Figura 30: Soldagem dos componentes  
FONTE: Próprios autores



Figura 31: Circuito elétrico  
FONTE: Próprios autores.

O objetivo do circuito elétrico é ligar o motor conforme programado, usando duas fontes de energia, uma fonte de 12V e uma bateria selada de alarme de 12 V como backup. O circuito inclui um relé para escolher a fonte de energia, um botão externo para ligar manualmente e um relógio externo no Arduino para controlar o

horário de alimentação do animal, por fim, mandando a informação para outro relé e fazendo o motor girar, como mostra a figura 32.

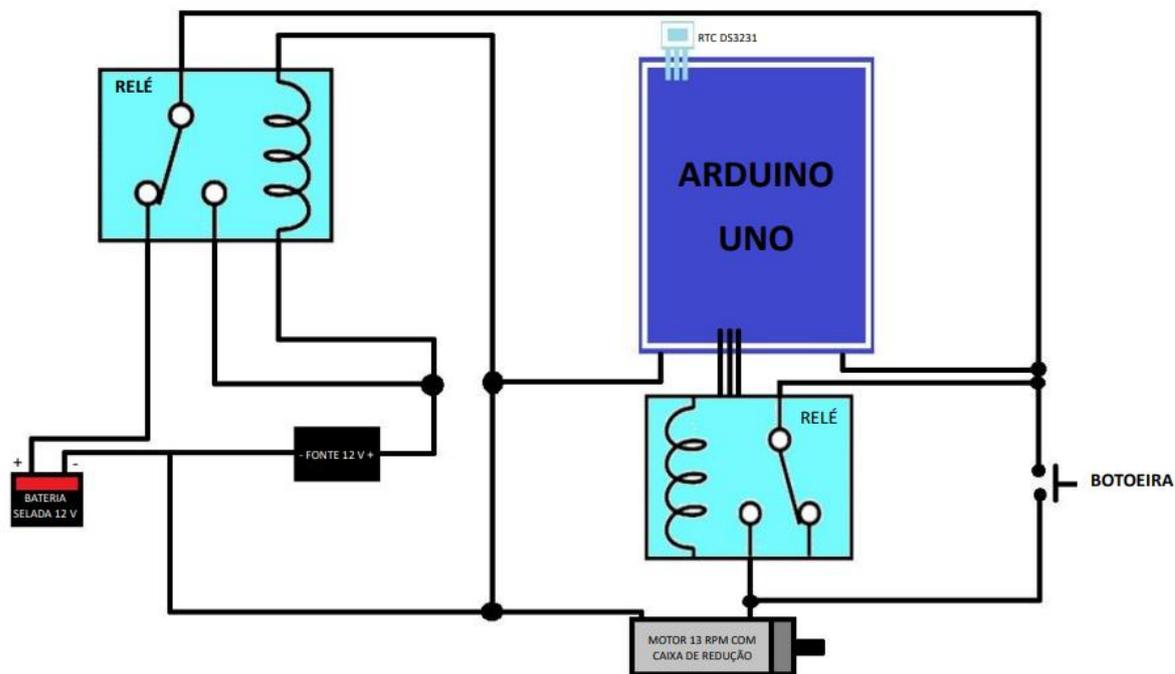


Figura 32: Diagrama do circuito elétrico  
FONTE: Próprios autores

Fizemos testes no projeto para melhorias necessárias, como mostra as figuras 33 e 34.

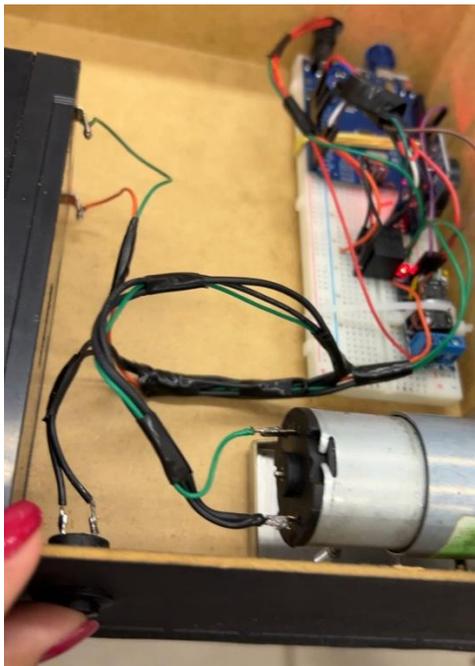


Figura 33: Teste do funcionamento do botão  
FONTE: Próprios autores

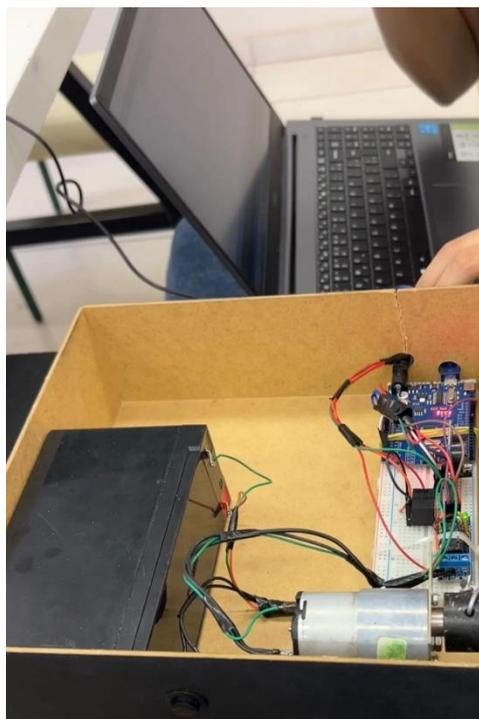


Figura 34: Teste do funcionamento com a programação  
FONTE: Próprios autores

Ao final do desenvolvimento obtemos os resultados mostrados nas figuras 35 e 36 como é mostrado abaixo.



Figura 35: Alimentador automático finalizado  
FONTE: Próprios autores



Figura 36: Estrutura e circuito elétrico funcionando em conjunto  
FONTE: Próprios autores

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Durante este projeto, buscamos atingir objetivos claros e relevantes para a criação de um alimentador automatizado para animais de estimação de pequeno a médio porte. Estes objetivos foram fundamentais para garantir a eficiência e a praticidade no cuidado com os pets, otimizando o tempo do cuidador, automatizando a alimentação do animal, gerenciando a disponibilidade da alimentação por meio da linguagem de programação e oferecendo solução tecnológica que ofereça alimentação saudável ao animal, proporcionando praticidade e conforto tanto ao tutor quanto ao pet.

Ao término do processo de desenvolvimento, a estrutura e o circuito elétrico demonstraram um desempenho excepcional e operaram de maneira totalmente consistente em todas as etapas do projeto, garantindo o sucesso absoluto do alimentador automático. O projeto não apenas atendeu às expectativas, mas também demonstrou como a análise rigorosa, a escolha criteriosa de materiais e técnicas e a aplicação de conhecimento avançado durante o curso que resultou em ótimas soluções inovadoras e confiáveis.

## REFERENCIAS

Dogis - Tecnologia que cuida e aproxima. Extrema- MG, 2021. Disponível em: <https://www.dogis.com.br/>. Acesso em: 12/05/2023.

O que é programação de sistema? 2023. Disponível em: <https://pt.theastrologypage.com/system-programming>. Acesso em: 05/06/2023.

Alimentador automático: Conheça o modelo ideal para seus pets. Escrito por Matheus Hernandes. Disponível em: <https://opinioescertificadas.com.br/alimentador-automatico/>. Acesso em: 03/05/2023.

## APENDICE A – PROGRAMAÇÃO ARDUINO

```
#include <DS3231.h>
```

```
/* *****Alimentador automatizado para animais domésticos
*****
```

Integrantes: Ana Beatriz, Emily, Jhenifer, Letícia Silva, Letícia Mota

Rev.: 01

Data: 09/11/2023

Guia de conexão:

Arduino UNO:

RTC GND: GND

RTC VCC: VCC (5V)

RTC SDA: Pino Analog 4

RTC SCL: Pino Analog 5

Módulo Relé GND: GND

Módulo Relé VCC: VCC (5V)

Módulo Relé IN: Pino 8

Este código utiliza a biblioteca DS3231

```
***** */
```

```
//inclusão de biblioteca e objetos do módulo relógio
```

```
#include <DS3231.h>
```

```
DS3231 rtc(SDA, SCL);
```

```
Time t;
```

```
//parâmetros de horário que serão atualizados
```

```
int horaAtual, minutoAtual;

//parâmetros primeira alimentação
int horaAlimentacao1, minutoAlimentacao1, demosComida1;
//parâmetros segunda alimentação
int horaAlimentacao2, minutoAlimentacao2, demosComida2;

void setup(){
  //inicia o módulo relógio
  rtc.begin();

  //inicia o monitor serial
  Serial.begin(115200);

  //determina o pino do relé
  pinMode(8, OUTPUT);

  //determina o horário da primeira alimentação
  horaAlimentacao1 = 21;
  minutoAlimentacao1 = 16;

  //determina o horário da segunda alimentação
  horaAlimentacao2 = 21;
  minutoAlimentacao2 = 18;

  //determina o status de alimentação. 0 equivale a não e 1 a sim
  demosComida1 = 0;
  demosComida2 = 0;

  //as linhas abaixo devem ser descomentadas para configurar o relógio interno.
  //Descomente, carregue o código para o Arduino, comente novamente e suba o código
  //mais uma vez.
  //rtc.setDate(14,5,2023); // determina a data (dia, mês, ano)
  //rtc.setDOW(SUNDAY); // determina o dia da semana
```

```
//rtc.setTime(21,01, 0); // determina o horário (hora, minuto, segundo)

// desliga o relé para começar.
digitalWrite(8, HIGH);

}

void loop ()
{
  //determina o horário atual
  t = rtc.getTime();
  horaAtual = t.hour;
  minutoAtual = t.min;

  //verifica se é o horário da primeira alimentação
  if (horaAtual == horaAlimentacao1 && minutoAtual == minutoAlimentacao1 &&
demosComida1 == 0) {

    digitalWrite(8, HIGH);
    delay(20000);
    digitalWrite(8, LOW);
    demosComida1 = 1; //altera status da comida1
  }

  //verifica se é o horário da segunda alimentação
  if (horaAtual == horaAlimentacao2 && minutoAtual == minutoAlimentacao2 &&
demosComida2 == 0) {

    digitalWrite(8, HIGH);
    delay(20000);
    digitalWrite(8, LOW);
    demosComida2 = 1; //altera status da comida2
```

```
}

//Imprime o horário da próxima alimentação
if (demosComida1 == 0 || demosComida1 == 1 && demosComida2 == 1) {
  Serial.print("Horário atual: ");
  Serial.println(rtc.getTimeStr());
  Serial.print("Próxima alimentação: ");
  Serial.print(horaAlimentacao1);
  Serial.print("h:");
  Serial.print(minutoAlimentacao1);
  Serial.println("min");
  Serial.println("");
}

//Imprime o horário da próxima alimentação
if (demosComida2 == 0 || demosComida2 == 1) {
  Serial.print("Horário atual: ");
  Serial.println(rtc.getTimeStr());
  Serial.print("Próxima alimentação: ");
  Serial.print(horaAlimentacao2);
  Serial.print("h:");
  Serial.print(minutoAlimentacao2);
  Serial.println("min");
  Serial.println("");
}

//meia noite reseta o status de comida do dia
if (horaAtual == 0 && minutoAtual == 0) {
  demosComida1 = 0;
  demosComida2 = 0;
}

//atualiza monitor serial
delay (1000);
```

}