

**DESENVOLVIMENTO COM MODELO ARDUINO PARA ATIVIDADE  
RECREATIVA COM GATOS NA DISCIPLINA DE INTERNET DAS  
COISAS**

Igor Vinicius Santos Fonseca

Samuel Lucas Vieira de Melo

Relatório Técnico de  
apresentação do modelo em  
Arduino da Matéria de  
Internet das Coisas,  
orientado pelo Professor  
Henrique Duarte Borges

Louro.

Fatec Jacareí – Professor Francisco de Moura  
Jacareí  
2025

**DESENVOLVIMENTO COM MODELO ARDUINO PARA ATIVIDADE  
RECREATIVA COM GATOS NA DISCIPLINA DE INTERNET DAS  
COISAS**

Igor Vinicius Santos Fonseca

Samuel Lucas Vieira de Melo

Relatório Técnico de  
apresentação do modelo em  
Arduino da Matéria de  
Internet das Coisas,  
orientado pelo Professor  
Henrique Duarte Borges

Louro.

Fatec Jacareí – Professor Francisco de Moura

Jacareí

2025

## RESUMO

Este relatório apresenta o desenvolvimento de um brinquedo interativo automatizado para gatos, utilizando um sistema de laser controlado por servomotores, gerenciado por uma placa microcontrolador Arduino Nano. O dispositivo simula o movimento imprevisível de uma presa, aplicando padrões de movimentação aleatórios e coordenados para estimular o comportamento instintivo dos felinos. Além da interação física, o sistema integra-se a um serviço local que coleta, armazena e disponibiliza os dados de movimentação em tempo real no banco de dados (PostgreSQL), permitindo exibição em um dashboard com informações dos últimos movimentos, evolução dos ângulos e trajetória do movimento (Simulação em uma folha). O projeto alia conceitos de Internet das Coisas, automação residencial e bem-estar animal em uma solução prática, educativa e acessível.

**Palavras-chave:** Arduino Nano; brinquedo automatizado; gatos; servomotores; Internet das Coisas.

## Figuras

	Pág.
Figura 1. Montagem do IoT .....	8
Figura 2. Código do Embarcado em C .....	9
Figura 3. Diagrama de Atividade do armazenamento no banco de dados .....	10
Figura 4. Imagem do IoT devidamente montado no suporte .....	12
Figura 5. Exibição do salvamento no banco de dados PostgreSQL .....	13
Figura 6. Dashboard em formato de tabela para mostrar os últimos 10 movimentos .....	14
Figura 7. Dashboard de linha para mostrar a evolução dos ângulos.....	15
Figura 8. Dashboard em formato de uma folha, que mostra a trajetória do movimento.....	16

## SUMÁRIO

	Pág.
1.1. MOTIVAÇÃO .....	7
2. OBJETIVOS .....	7
3. METODOLOGIA.....	8
3.1. MONTAGEM DO SISTEMA FÍSICO .....	8
3.2. PROGRAMAÇÃO DO CONTROLE EMBARCADO.....	9
3.3. SALVAR NO BANCO DE DADOS.....	10
3.4. GERAÇÃO DO DASHBOARD.....	10
4. RESULTADOS .....	11
4.1. MONTAGEM DO SISTEMA FÍSICO .....	11
4.2. PROGRAMAÇÃO DO CONTROLE EMBARCADO.....	12
4.3. SALVAR NO BANCO DE DADOS.....	12
4.4. GERAÇÃO DO DASHBOARD.....	13
5. CONCLUSÃO .....	17

## 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da automação residencial e da computação física, diversas soluções tecnológicas vêm sendo desenvolvidas para o enriquecimento ambiental e recreativo de animais domésticos. Essas inovações têm como objetivo proporcionar entretenimento, estímulo mental e atividade física de forma criativa e segura. Este projeto tem como foco a criação de um brinquedo interativo voltado para gatos, que utiliza um feixe de laser movimentado automaticamente por um sistema baseado em Arduino. A proposta visa estimular o instinto natural de caça dos felinos, promovendo o bem-estar do animal por meio da interação com um dispositivo autônomo e programável.

**Palavras-chave:** Arduino, Automação Residencial, Brinquedo Interativo, Bem Estar Animal, Internet das Coisas (IoT).

## **1.1. MOTIVAÇÃO**

O desenvolvimento deste projeto teve como base os conteúdos abordados na disciplina de Internet das Coisas (IoT), com o propósito de promover a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, especialmente na integração entre o microcontrolador Arduino e a linguagem de programação C. A proposta visa proporcionar ao aluno uma experiência de aprendizado ativa, onde teoria e prática se unem na construção de soluções tecnológicas funcionais e inovadoras.

Além do caráter educacional, o projeto busca explorar o potencial da automação no contexto doméstico, direcionando sua aplicação ao enriquecimento ambiental de animais de estimação. O brinquedo interativo com laser para gatos representa uma iniciativa simples, porém eficaz, para promover o bem-estar animal, estimulando o instinto natural de caça e incentivando a atividade física por meio da interação com um dispositivo automatizado. Ao unir programação, eletrônica e empatia com os animais, o projeto destaca-se como uma proposta multidisciplinar alinhada com as demandas contemporâneas de inovação, acessibilidade e cuidado com a qualidade de vida.

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho é desenvolver um brinquedo interativo automatizado voltado para gatos, utilizando a plataforma Arduino Nano como núcleo de controle. O sistema é composto por dois Servo motores responsáveis pela movimentação de um feixe de laser em dois eixos (horizontal e vertical), simulando o comportamento errático de uma presa em fuga, de forma a estimular o instinto de caça dos felinos.

Além do aspecto recreativo, o projeto visa aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina de Internet das Coisas (IoT), integrando hardware e software por meio da programação em linguagem C, coleta de dados em tempo real e comunicação com um serviço local.

O trabalho busca, ainda, promover a interdisciplinaridade entre eletrônica embarcada, automação e bem-estar animal, demonstrando a aplicabilidade de soluções tecnológicas acessíveis para problemas cotidianos.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. MONTAGEM DO SISTEMA FÍSICO

A primeira etapa consistiu na montagem do sistema eletrônico utilizando uma placa Arduino Nano, conectada a uma Deek Robot, dois servomotores (SG90) montados juntos ao Suporte Pan/Tilt para Câmera Raspberry Pi e um módulo de laser KY-008. Os componentes foram organizados de forma a permitir o movimento do laser em dois eixos (X e Y), simulando deslocamentos aleatórios sobre uma superfície. As conexões seguiram o padrão de alimentação em 5V e controle por sinais PWM nos pinos digitais da placa.

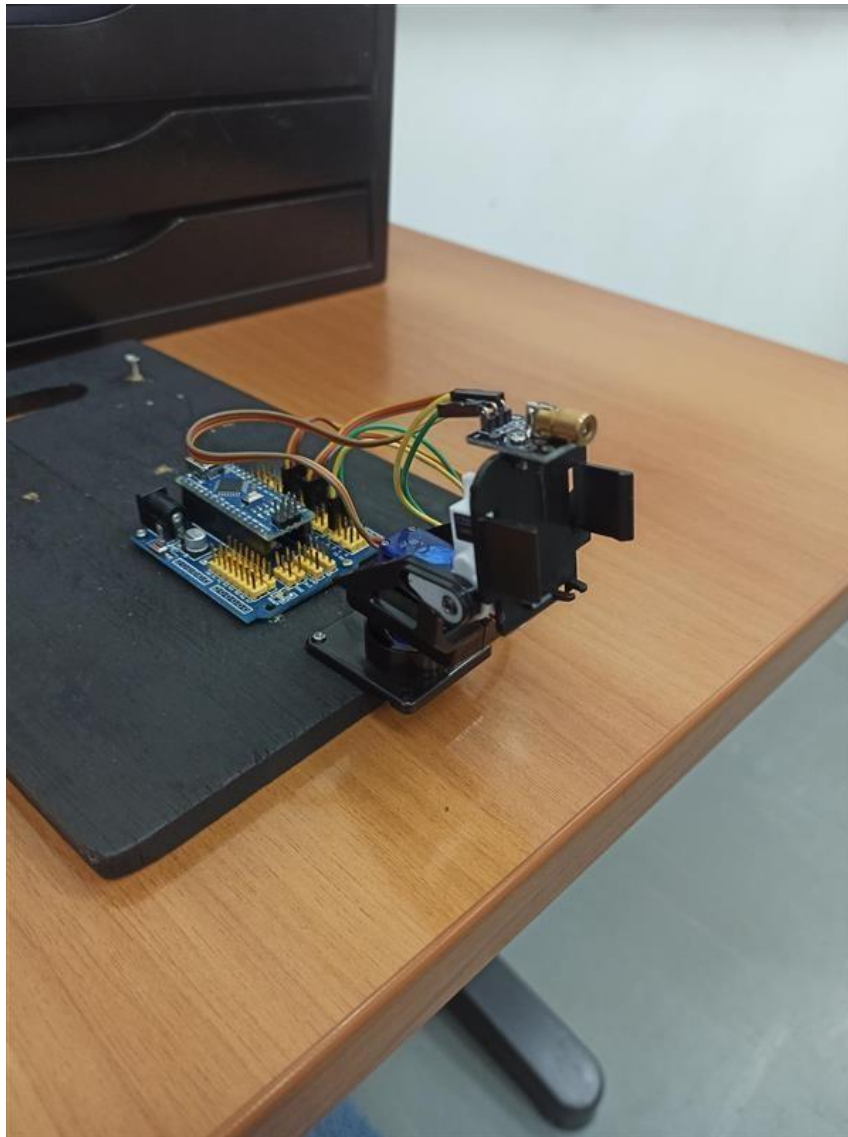


Figura 1. Montagem do IoT



## 3.2. PROGRAMAÇÃO DO CONTROLE EMBARCADO

O código-fonte foi desenvolvido na linguagem C/C++, utilizando a IDE do Arduino. A lógica programada implementa a movimentação suave e aleatória do feixe de laser por meio dos servos, respeitando limites angulares pré-definidos. Além do controle físico, o código calcula e armazena os dados de ângulo, distância simulada (com base na variação angular) e tempo de execução de cada movimento.

```
#include <Servo.h>
Servo x_servo;
Servo y_servo;
const int laserPin = 3;
const int xPin = 9;
const int yPin = 6;
const int laserPower = 100;
// Limites de movimento
float min_x = 90;
float max_x = 160;
float min_y = 70;
float max_y = 160;
int min_freeze = 400;
int max_freeze = 1200;
float minimal_movement = 1;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  y_servo.attach(yPin);
  x_servo.attach(xPin);
  pinMode(laserPin, OUTPUT);
  analogWrite(laserPin, laserPower);
  // Posição inicial
  y_servo.write((min_y + max_y) / 2);
  x_servo.write((min_x + max_x) / 2);
  delay(1000);
}
void loop() {
  int movement_time = random(10, 30);
  int random_delay = random(min_freeze, max_freeze);
  float x_new_position = random(min_x + minimal_movement, max_x - minimal_movement);
  float y_new_position = random(min_y, max_y);
  float x_old_position = x_servo.read();
  float y_old_position = y_servo.read();
  float x_speed = (x_new_position - x_old_position) / movement_time;
  float y_speed = (y_new_position - y_old_position) / movement_time;
  for (int pos = 0; pos < movement_time; pos++) {
    x_old_position += x_speed;
    y_old_position += y_speed;
    x_servo.write(constrain(x_old_position, min_x, max_x));
    y_servo.write(constrain(y_old_position, min_y, max_y));
    // Envia posições durante o movimento
    Serial.print("X:");
    Serial.print((int)x_old_position);
    Serial.print(",Y:");
    Serial.println((int)y_old_position);
    delay(30);
  }
  // Após terminar o movimento, envia "END"
  Serial.println("END");
  delay(random_delay);
}
```

Figura 2. Código do Embarcado em C

### 3.3. SALVAR NO BANCO DE DADOS

Para receber e armazenar os dados enviados pelo Arduino, foi desenvolvido por meio da biblioteca PySERIAL em linguagem Python. Onde ao passar a porta que o USB está conectado, é possível transmitir dados do IOT para a máquina por serial, onde é feito a conexão usando a biblioteca psycopg2 para conexão do banco de dados e assim salvar qual movimento é, se é o primeiro ou  $n$  número de movimento, e assim, poder ser analisado consecutivamente, visto que não foi cobrado como requisito o dashboard, sendo uma ferramenta possível de análise.

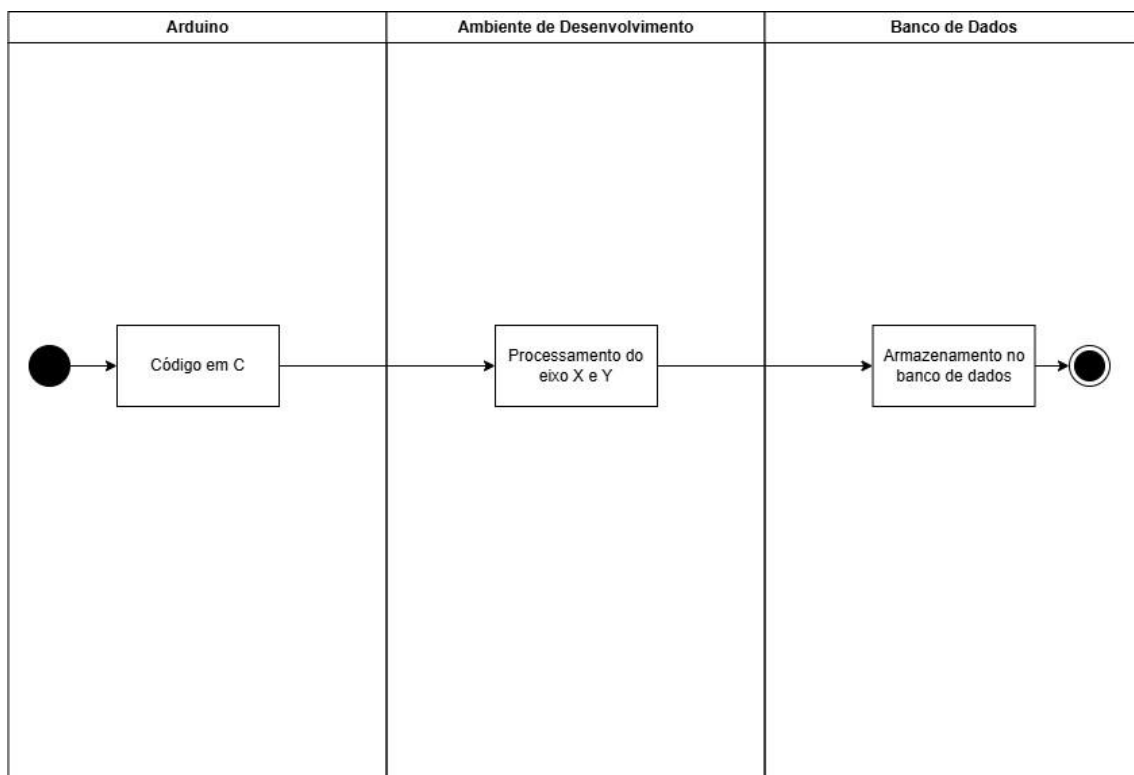


Figura 3. Diagrama de Atividade do armazenamento no banco de dados

### 3.4. GERAÇÃO DO DASHBOARD

Após o processamento dos dados armazenados no banco de dados, foi desenvolvida uma interface para exibição de três dashboards, sendo eles responsáveis por exibir o a tabela dos movimentos, com objeto de mostrar os 10 últimos movimentos, além disso, mostrar a evolução dos ângulos com base no tempo no dado recebido, e a trajetória do movimento, para simular um desenho

do movimento aleatório do lot, com isso foi utilizado a biblioteca streamlit que permite a atualização em tempo real ou com um delay determinado no código, onde nesse caso de 2 segundos para atualização dos dados armazenados no banco de dados, também utilizou o matplotlib, disponibilizando a tabela, o gráfico de linha, e a trajetória do movimento, sendo estas ferramentas da linguagem de programação python.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. MONTAGEM DO SISTEMA FÍSICO**

A montagem dos componentes na Deek Robot utilizando o Arduino Nano apresentou bom desempenho, com conexões estáveis e funcionamento adequado dos servomotores e do módulo laser. Os servos responderam corretamente aos sinais PWM, e o laser manteve funcionamento contínuo sem aquecimento excessivo. A estrutura física montada permitiu liberdade de movimento suficiente para cobrir uma área ampla, simulando com eficiência a movimentação de uma presa sobre o solo.

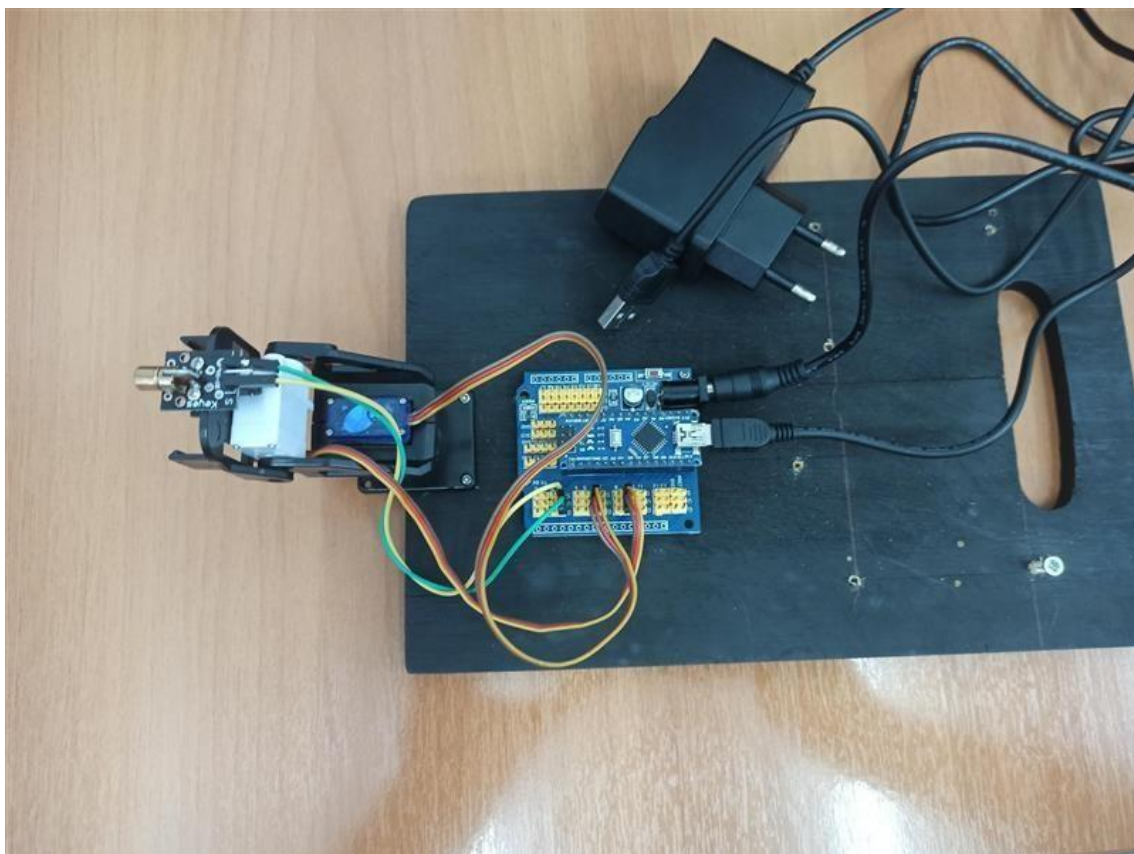


Figura 4. Imagem do IoT devidamente montado no suporte

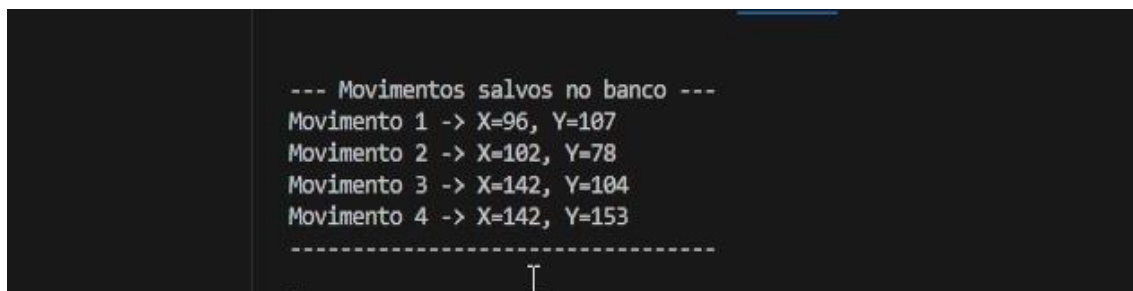
## 4.2. PROGRAMAÇÃO DO CONTROLE EMBARCADO

O código embarcado desenvolvido cumpriu sua função de controlar os movimentos do laser de forma suave e randômica. A movimentação dos servos respeitou os limites angulares definidos no projeto, e a transição entre os pontos foi realizada de forma contínua e sem travamentos. Os testes mostraram que a movimentação gerada é suficiente para manter o interesse de gatos, com pausas e direções variáveis simulando o comportamento errático de um pequeno animal, caso interesse, todos o código está disponibilizado e documentado em <https://github.com/SamuellucasVieira/laser-cat-tracker>.

## 4.3. SALVAR NO BANCO DE DADOS

Como acordado com o orientador do projeto, Professor Henrique Duarte Borges Louro é de extrema importância armazenar as informações processadas do IoT no banco de dados, por este vinculo ser definido com a Internet das

Coisas, visto assim, após o usuário fazer a conexão do IoT com o computador, e selecionar a porta que o serial será recebido, ele cria a estrutura do banco de dados, com um banco de dados titulado como Arduino, ou como o usuário escolher no arquivo “.env”, e consecutivamente é salvo o número do movimento e as posições que os servos movimentam, em um range de 0 a 160 graus, como movimentos na vertical (Y) e na horizontal (X), assim como mostrado na Figura 5.

A terminal window with a dark background and light-colored text. The text displays a list of four movements with their respective X and Y coordinates. The list is enclosed in dashed lines at the top and bottom. A cursor is visible at the end of the last line.

```
--- Movimentos salvos no banco ---  
Movimento 1 -> X=96, Y=107  
Movimento 2 -> X=102, Y=78  
Movimento 3 -> X=142, Y=104  
Movimento 4 -> X=142, Y=153  
-----  
I
```


Figura 5. Exibição do salvamento no banco de dados PostgreSQL

#### 4.4. GERAÇÃO DO DASHBOARD

A geração do Dashboard foi uma sugestão do orientador, não sendo obrigatório, mas um incremento que agrega muito valor ao projeto, devido a disponibilidade do usuário conseguir olhar como uma tabela, um gráfico de ângulo e um gráfico que simula uma folha limpa, onde mostra a trajetória do movimento, nas Figuras 6, 7 e 8 está sendo exibido esse resultado, com o foco de visualmente mostrar as possibilidades que podem ser empregados no IoT futuramente.

# Dashboard em Tempo Real - Laser Tracker

Atualiza automaticamente a cada 2 segundos.

 Apagar todos os movimentos e reiniciar ID

## Últimos Movimentos

	x_pos	y_pos	angulo
52	86	4	2.663
53	71	2	1.6135
54	57	4	4.0142
55	49	6	6.9811
56	46	2	2.4896
57	60	27	24.2277
58	83	27	18.0198
59	71	33	24.9285
60	66	37	29.2753
61	77	37	25.6652

Figura 6. Dashboard em formato de tabela para mostrar os últimos 10 movimentos

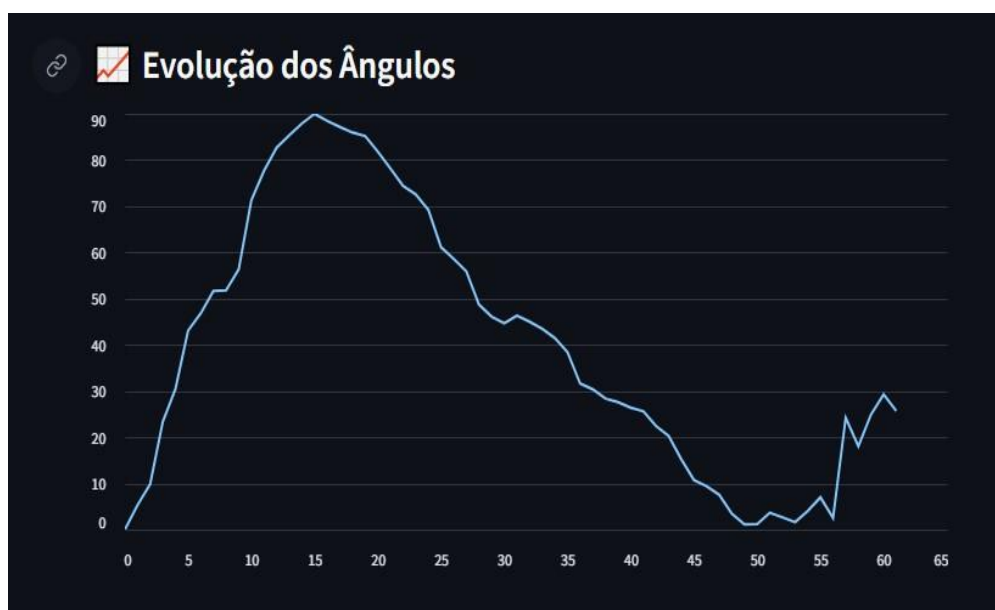


Figura 7. Dashboard de linha para mostrar a evolução dos ângulos



Figura 8. Dashboard em formato de uma folha, que mostra a trajetória do movimento



## 5. CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste projeto permitiu a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos na disciplina de Internet das Coisas, integrando componentes eletrônicos com programação embarcada para resolver um problema do cotidiano de forma criativa e funcional. A criação de um brinquedo automatizado com Arduino Nano, utilizando servomotores e um módulo de laser, demonstrou ser uma solução eficaz para promover o enriquecimento ambiental de gatos domésticos, incentivando a atividade física e o comportamento instintivo de caça dos animais.

Além do aspecto recreativo, a implementação de um serviço que recebe esse dado e armazena no banco de dados se provou uma excelente ferramenta para possíveis análises e também utilizado para a criação dos dashboards.

O projeto mostrou-se tecnicamente viável, de baixo custo e com potencial para futuras melhorias, como o uso de sensores para detecção da presença do animal, controle via aplicativo móvel ou integração com algoritmos de inteligência artificial para adaptar o comportamento do brinquedo ao perfil do gato. Dessa forma, conclui-se que o objetivo proposto foi alcançado com êxito, proporcionando não apenas aprendizado técnico, mas também uma aplicação prática com impacto positivo no bem-estar animal.

## REFERÊNCIAS

ARDUINO. Servo Library – Arduino Reference. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Reference/Servo>. Acesso em: 10 abr. 2025.

BERBESSON, L. Laser Tower for the Cat. Instructables, 2016. Disponível em: <https://www.instructables.com/Laser-Tower-for-the-Cat/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

ARDUINO. **Arduino Nano**. Arduino Documentation. Disponível em: <https://docs.arduino.cc/hardware/nano>. Acesso em: 10 abr. 2025.

FLASK. Microframework for Python. Disponível em:  
<https://flask.palletsprojects.com>. Acesso em: 10 abr. 2025.

OLIVEIRA, M. A. Automação residencial com Arduino: controle de dispositivos via Bluetooth, Internet e sensores. 1. ed., São Paulo, Érica, 2020.

TORRES, G. Eletrônica para makers: como projetar, construir e programar seus próprios dispositivos eletrônicos. 1. ed., São Paulo, Novatec, 2018.