

**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.

**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, permitindo futuras análises de métricas como ângulos, distâncias percorridas e tempo de atividade. 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.

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Figura 1. Exemplo do Sistema Físico	3
Figura 2. Código em C/C++	4
Figura 3. Diagrama de Atividade do Ciclo Completo de Execução.....	5
Figura 5. Montagem do Sistema Físico	6
Figura 6. Resultado de resposta do movimento salvo no banco de dados.....	7

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. MOTIVAÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. METODOLOGIA.....	3
3.1. MONTAGEM DO SISTEMA FÍSICO	3
3.2. DESENVOLVIMENTO DO CÓDIGO DE CONTROLE.....	4
3.3. SALVAR NO BANCO DE DADOS	5
4. RESULTADOS	6
4.1. MONTAGEM DO SISTEMA FÍSICO	6
4.2. PROGRAMAÇÃO DO CONTROLE EMBARCADO	6
5. CONCLUSÃO.....	7
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8

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 servomotores 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.

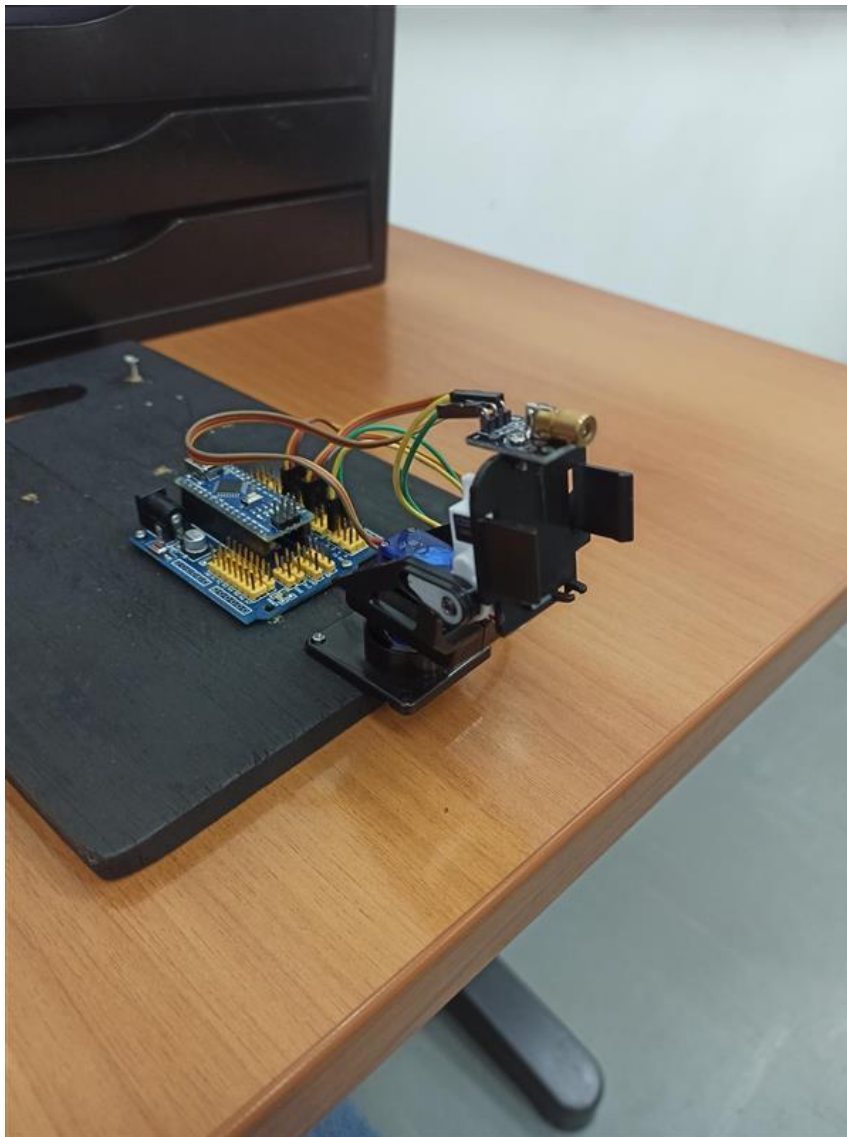


Figura 1. Exemplo do Sistema Físico

3.2. DESENVOLVIMENTO DO CÓDIGO DE CONTROLE

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;
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 em C/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 feita a conexão usando a biblioteca psycopg2 para conexão do banco de dados e assim salvar qual movimento é, se é o primeiro ou n movimento, e assim, poder ser analisado consecutivamente, visto que não foi cobrado como requisito o dashboard, sendo uma ferramenta possível de análise.

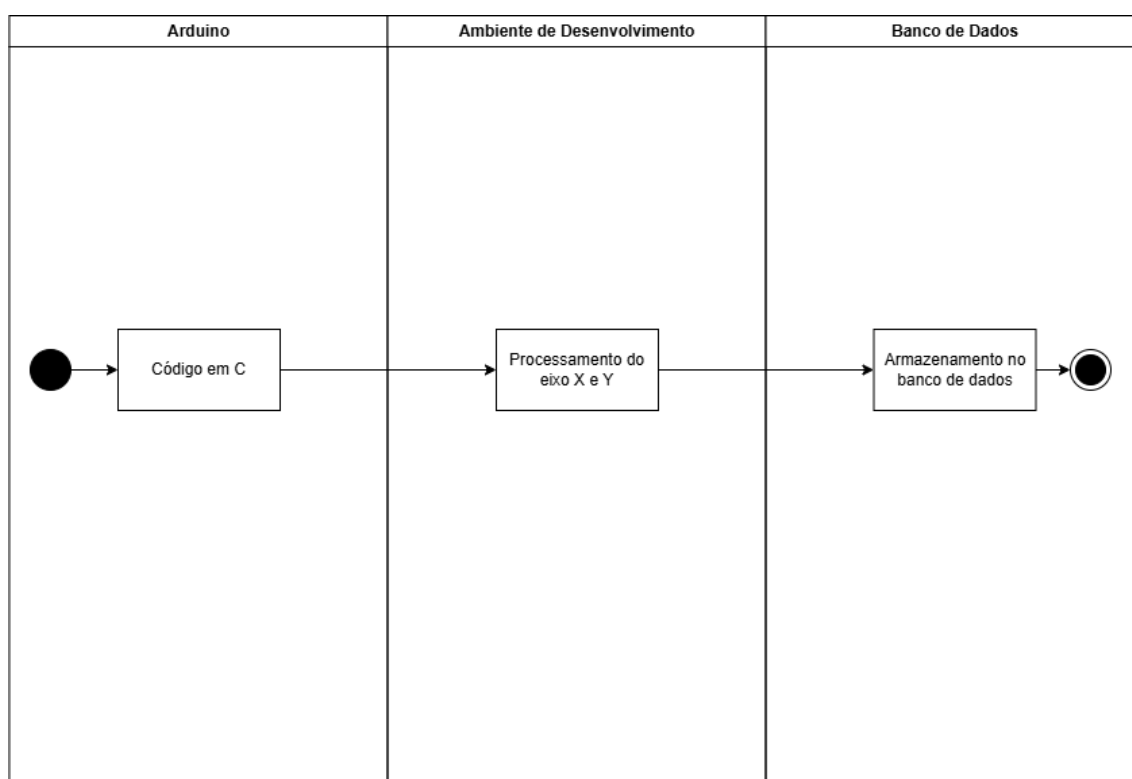


Figura 3. Diagrama de Atividade do Ciclo Completo de Execução

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.

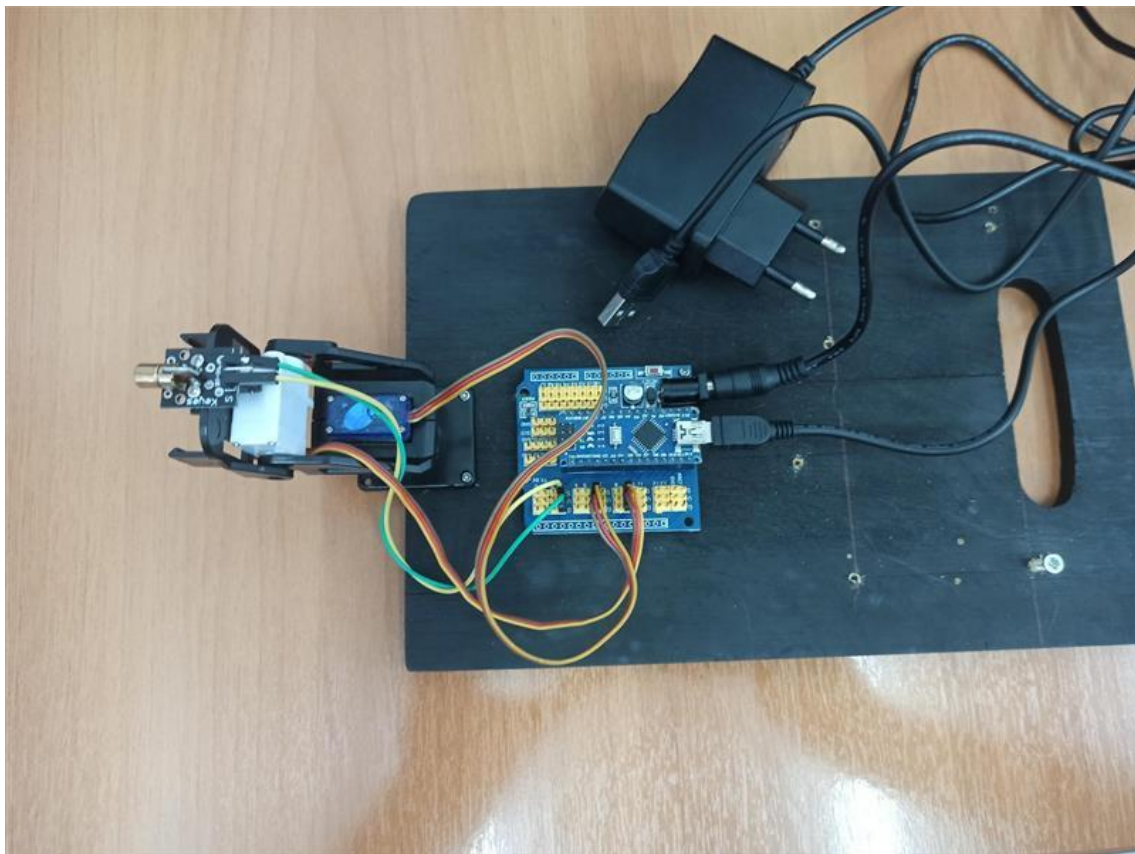
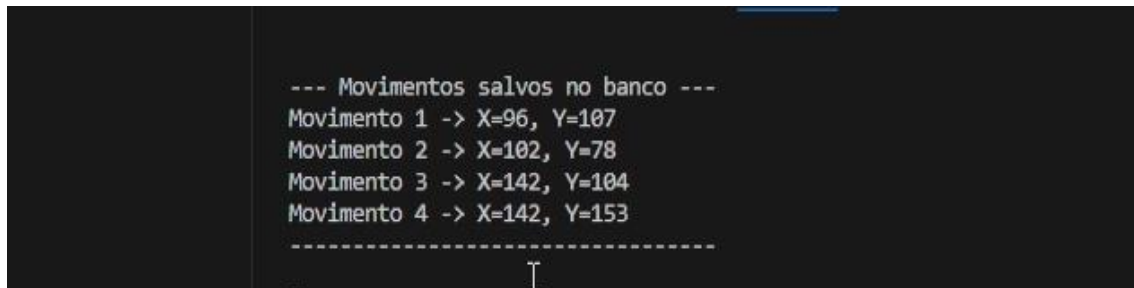


Figura 4. Montagem do Sistema Físico

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>.

A screenshot of a terminal window with a dark background and light-colored text. The text displays a list of four saved movements, each with its corresponding X and Y coordinates. The list is preceded and followed by dashed lines, and there is a dashed line between the last two movements. A cursor is visible at the end of the last line of data.

```
--- 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. Resultado de resposta do movimento salvo no banco de dados

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.

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.