



**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

**Etec SYLVIO DE MATTOS CARVALHO
CURSO DE TÉCNICO EM MECATRÔNICA**

**ANTONIO LOPES NETO
CÉSAR AUGUSTO MASSUCATO
DISNEI ROCHA DOS REIS
MATHEUS DONARIA DA SILVA**

**ALIMENTADOR AUTOMÁTICO PARA ANIMAIS DE PEQUENO E
MÉDIO PORTE**

**Matão, SP
2023**

ANTONIO LOPES NETO
CÉSAR AUGUSTO MASSUCATO
DISNEI ROCHA DOS REIS
MATHEUS DONARIA DA SILVA

**ALIMENTADOR AUTOMÁTICO PARA ANIMAIS DE PEQUENO E
MÉDIO PORTE**

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

Matão, SP
2023

RESUMO

O tema principal do projeto, baseia-se em um alimentador automático para animais de pequeno e médio porte, capaz de suprir as necessidades de alimentação desses. Auxiliando os donos com um horário flexível, dando mais autonomia e tempo de qualidade com eles. Foi concluído que os animais, sendo de rua ou não tem uma certa falha na alimentação diária, este projeto consiste em uma refeição regrada para cada tipo de animal. Baseando-se neste intuito, utilizamos uma carcaça em aço inox como base para um reservatório de ração, grão ou amido, com a distribuição através de um silo e um servo motor com uma rosca sem fim. A partir disso, decidimos que o ciclo de funcionamento do alimentador será feito tanto pela hora quanto pelo peso que for programado na balança, logo após esse reservatório será exposto para que o animal possa se alimentar. No computador fizemos a programação que possibilita a modificação da quantidade de ração, e o tempo em que esse alimento ficará disponível para o animal, também é possível colocar até 9 horários diferentes para as refeições de acordo com a dieta de cada espécie. Fazendo com que esse projeto se ajuste a qualquer tipo e condição específica. Os cuidados dos animais de pequeno e médio porte se tornam mais importante e o alimentador automático é um equipamento que veio resolver algumas questões. Cada animalzinho precisa de um cuidado específico, a depender do seu tamanho, espécie e idade. De toda forma, é muito importante que o tutor possa adequar situações e disponibilizar aos animais de pequenos e médios portes a atenção necessária para controlar a alimentação automatizada do dia a dia.

Palavras-chave: Alimentador. Programação. Animais.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. METODOLOGIA.....	6
3. DESENVOLVIMENTO.....	7
3.1. Lista de Materiais.....	8
3.1.1. CLP (Controlador Lógico Programável)	9
3.1.2. Programação Ladder.....	10
3.1.3. Rede de Internet.....	11
3.1.4. Arduino uno R3.....	12
3.1.5. Módulo da Balança de Aplicação.....	13
3.1.6. Sensores.....	14
3.2. Programação C.....	15
3.3. Construção das Estruturas do Projeto.....	15
3.4. Construção Elétrica do Projeto.....	20
3.5. Programação do Projeto.....	22
4. RESULTADOS ALCANÇADOS.....	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÃO).....	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

Estimando a necessidade de uma boa alimentação dos animais sendo domésticos, de criadouros ou de rua, foi idealizado esse protótipo para suprir a falta da regulação e qualidade dos alimentos que são dados aos animais. Com isso o projeto serve para um horário flexível na alimentação, podendo ser servido variados tipos de alimentos, por exemplo: rações, grãos ou amidos.

A cada dia, novas tecnologias surgem para deixar nossa vida mais fácil, bem como para suprir necessidades que surgem pelo caminho.

Com a **Justificativa** aplicada e correria da rotina do usuário, os cuidados dos animais de pequeno e médio porte se torna mais importante e o alimentador automático é um equipamento que veio resolver algumas questões. Cada animalzinho precisa de um cuidado específico, a depender do seu tamanho, espécie e idade. De toda forma, é muito importante que o tutor possa adequar situações e disponibilizar aos animais de pequeno e médio portes a atenção necessária.

De acordo com o **Objetivo Geral** o alimentador automático para animais de pequeno e médio porte é um equipamento que tem como objetivo distribuir alimento aos animais, independentemente da espécie.

Aos domésticos, existem modelos comuns para cães, gatos, peixes, coelhos e aves, bem como aparelhos que atuam extensivamente para gados e outros animais de grande porte. O ponto principal do equipamento de uso caseiro é a possibilidade de armazenar uma quantidade considerável de ração, de modo que seja despejada no pote de tempo em tempo, automaticamente. O controle e a programação dependem de cada tipo de aparelho.

Conforme os **Objetivos Específicos**, obtemos a flexibilidade no horário do cuidador, maior qualidade de vida dos animais, flexibilização para ser utilizado para outras finalidades. O comedouro automático é composto por um reservatório com ração e um pote acoplado. O alimento cai pouco a pouco no recipiente para que o animal possa comer. O modelo digital permite que o tutor possa programar no próprio equipamento de quanto em quanto o alimento vai ser despejado.

2. METODOLOGIA

Bom, assim como para nós, humanos, a alimentação saudável para animais de estimação envolve equilíbrio. Não basta simplesmente dar a comida, é preciso entender o que, como, quando e quanto seu animal de pequeno e médio porte precisa comer. Uma alimentação saudável vai garantir que seu amiguinho tenha uma vida longa, feliz e, sobretudo, saudável. Como na dieta mediterrânea para humanos, uma alimentação saudável para animal de pequeno e médio portes também envolve um equilíbrio entre diferentes grupos de alimentos. Aqui está uma tabela que destaca a importância de cada grupo de alimentos: proteínas, crescimento e reparação de tecidos, carboidratos, fonte de energia rápida, gorduras, fonte de energia de longo prazo e absorção de vitaminas e minerais, funções metabólicas e imunológicas, água, hidratação e funções metabólicas.

Agora que você já sabe quais grupos de alimentos são importantes, vamos entender como aplicar esse conhecimento.

Balanceamento: Seu animal de pequeno e médio porte precisa de uma dieta balanceada que contemple todos os grupos de alimentos que mencionamos acima.

Variedade: Outro princípio importante é a variedade. Cada alimento tem um perfil nutricional diferente, por isso é importante variar a dieta do seu animal de pequeno e médio porte.

Porção adequada: Compreender a quantidade de alimento que seu animal de pequeno e médio porte precisa é essencial para evitar a obesidade ou a desnutrição. Cada animal é único e suas necessidades nutricionais vão variar de acordo com o porte, idade, raça e atividade física.

A ração é uma parte essencial da dieta dos pets, especialmente dos cães. Elas são formuladas para fornecer todos os nutrientes necessários em uma única refeição. Então, a melhor maneira de garantir uma alimentação balanceada para seu pet é escolher uma ração de boa qualidade.

Alimentadores automáticos para pets são a versão moderna do pote de comida para seu animal de pequeno e médio porte. Eles armazenam bastante ração e, programados pelo equipamento, derrubam uma porção (ou mais) no pratinho na hora certa. A principal vantagem desses produtos é a praticidade de dar comida para estes animais em horários em que o tutor não está em casa.

3. DESENVOLVIMENTO

A definição do tema surgiu depois de algumas pesquisas feitas para se entender a necessidade de uma alimentação regulada para os animais e a autonomia dada aos donos dos animais de pequeno e médio portes pela flexibilização do horário de alimentação deles.

Para desenvolver o projeto, foi feita diversas pesquisas na Rede Internet, além da consulta a professores desta unidade escolar e a profissionais.

O projeto do alimentador automático de animais de pequeno e médio porte vem trazer maior conforto aos donos dos animais de pequeno e médio portes, através da programação de 9 horários disponíveis para as refeições do seu companheiro animal de pequeno e médio porte. Outro benefício é a regulação da alimentação para o seu animal de pequeno e médio porte, elevando a qualidade de vida e reduzindo o tempo da alimentação. Podendo selecionar o tipo de alimento ideal e a quantidade específica para seu animal. Foi utilizado o Arduino para fazer a programação dando a opção para o cuidador inserir a quantidade de alimento desejada e um timer para definir qual horário for melhor para seu uso individual. Quanto a parte mecânica, a base em aço inox está junto a uma rosca helicoidal que quando acionada por um motor 12 volts faz com que a ração passe por uma tubulação de 5cm indo direto para o recipiente de alimentação do animal. Foi usado um trilho de impressora para mover a gaveta que irá levar o recipiente com a ração até o animal, esse trilho está ligado a uma barra rosqueada de ¼” a qual está acoplada a um motor para fazer a movimentação. O recipiente da ração é fixado no trilho e o motor é acionado para levar o alimento ao animal. Na programação do trilho foi utilizado o CLP, em linguagem Ladder. Foi estruturado a base em aço inox com cantoneiras de aço, soldadas para fazer a fixação e dar sustentabilidade.

Sendo de suma importância todas as partes descritas, desde armazenamento, motores, componentes eletrônicos e programações, para o melhor aproveitamento do seu uso.

O alimentador foi feito com uma base em aço inox acoplado a um motor de 12 volts, que transporta o alimento dessa mesma base através de um tubo, direcionando a ração para um recipiente que está sob uma balança, nela irá conter a programação feita através do Arduino, possibilitando o cuidador definir até nove horários diferentes para as refeições. A balança terá um papel importante na programação, já que, o peso

da ração em gramas pode ser alterado de acordo com o porte dos animais. O reservatório que ficará armazenado a ração, foi utilizado uma lata de tinta usada de 18 litros, para contribuir com o meio ambiente e sua preservação.

3.1. Lista de Materiais

Conforme a tabela 1 temos todos os materiais necessários para o desenvolvimento onde foi efetuado uma cotação e compra dos itens do protótipo.

Tabela 1: Itens necessários para a execução do projeto no ano de 2023

Item	Descrição	Qtdes.	Investimento
1	Conjunto alimentador com rosca helicoidal e motor	1	R\$399,00
2	Motor 12 Vcc	1	R\$55,00
3	Chapa galvanizada 5x5m	1	R\$40,00
4	Rele temporizador	1	R\$50,00
5	Cantoneira 3/4" x 1/8"	1	R\$40,00
6	Display de LED 16x2 I2C	1	R\$40,00
7	Sensor de peso (célula de carga)	1	R\$30,00
8	Controlador Lógico Programável (CLP)	1	R\$1500,00
11	Potenciômetro 50 KΩ	1	R\$5,00
12	Chave fim de curso	2	R\$45,00
13	Disjuntores monopolar de 10 amperes	2	R\$16,00
14	Placa Arduino	1	R\$70,00
15	Rele Arduino	1	R\$45,00
16	Barra de borne	20	R\$14,00
17	Cabo de cobre 1,5 mm ²	6m	R\$6,00
18	Caixa de comando	1	R\$104,90
19	Fonte chaveada 12 Vcc 15A	1	R\$50,00
20	Fonte 5 Vcc 1A	1	R\$14,00
21	Barra roscada 1/4" x 1m	1	R\$10,00
22	Porca sextavada 1/4"	6	R\$1,00
		TOTAL	R\$2534,90

FONTE: Arquivo Pessoal – Lista dos materiais utilizados no projeto com os valores

3.1.1. CLP (Controlador Lógico Programável)

O CLP ou controlador lógico programável é um tipo especial de computador muito utilizado na indústria e em controles de máquinas e processos em diferentes aplicações.

O CLP tem uma estrutura parecida com a de um computador comum: contém um processador ou CPU (Central Processing Unit), memória para leitura e gravação (memória RAM), memória de leitura (ROM) e portas de comunicação (COMs).

A principal diferença é que o Controlador Lógico Programável suporta sujeira e poeira, altas temperaturas, ruídos e vibração já que ele é projetado para atuar em diversos ambientes de uma indústria. Este equipamento é bastante flexível e possibilita interface com outros dispositivos da fábrica.

Com base em suas leituras, o controlador lógico programável pode registrar dados em tempo real, como: temperatura de operação, produtividade da máquina e até iniciar e interromper um processo ou gerar alarmes de mau funcionamento.

Basicamente, o CLP funciona como um sistema de controle sobre processos. No entanto, para que esse controle seja feito corretamente é preciso que o processo que se deseja controlar seja monitorado, e é aí que entram os sensores. Deste modo, o CLP atua com base nas leituras dos sensores, emitindo comandos aos atuadores.

Para o funcionamento eficaz do controlador é necessário que ele seja programado. Ou seja, é preciso que os dados necessários sejam fornecidos a ele (por meio da linguagem de programação adequada) para que ele seja acionado e assim desempenhe a ação desejada.

Todas as variáveis envolvidas no processo são mensuradas pelo computador principal que garante essa precisão e desempenho. Para que toda produção seja de alta qualidade, o sistema dispõe de sensores que fazem o monitoramento e enviam as informações ao CLP. Assim, as possibilidades de falha são reduzidas.

Então, pode-se concluir que o uso de um CLP pode gerar menos manutenção e mais qualidade da produção, resultando em economia. Portanto, é importante que um equipamento como este seja adquirido e implantado por meio de empresas especializadas em automação de processos industriais.

3.1.2. Programação Ladder

A partir de 1920, o controle dos sistemas industriais era realizado por grandes painéis baseados na lógica de relés. Eram caros, sua manutenção era complexa e não apresentavam muita segurança.

Quando os primeiros CLP surgiram, já no final da década de 60, a Ladder foi adotada como uma linguagem de programação ideal para eles.

Os controladores são capazes de monitorar desde processos simples de pequenas empresas, a operações críticas e complexas, beneficiando o trabalho nas fábricas.

A linguagem de programação Ladder é uma ferramenta gráfica usada para desenvolver programas ou softwares para CLP (Controladores Lógico Programáveis), também conhecidos como PLC.

É responsável pela lógica de controle, indicando para o controlador qual ação deve ser realizada a partir dos valores de entrada. Desta forma, ele atualiza suas saídas ou atuadores para que interajam ou alterem diferentes processos industriais.

Recebe esse nome – Ladder, que significa escada, em inglês – pois seus símbolos se assemelham a degraus. Também é conhecida por Linguagem Ladder, Diagrama Ladder, Diagrama de Escada ou Lógica Ladder.

A linguagem Ladder usa três elementos básicos para o controle de sistemas, que estão associados a variáveis internas virtuais ou físicas. São eles:

Entradas ou contatos, que fazem a leitura do valor de uma variável booleana. Podem ser NA (normalmente aberto, representados pelo símbolo -|I-), que fica fechado quando a variável associada é verdadeira, do contrário, fica aberto; ou NF (normalmente fechada, representada pelo símbolo -|/I-) – contato que está aberto quando a variável associada é verdadeira, ou fica fechado, caso contrário;

Blocos funcionais, que possibilitam funções avançadas, como contadores e temporizadores.

Nos diagramas Ladder, os elementos de entrada se combinam para gerar um resultado lógico booleano que, por sua vez, é designado a uma saída.

Geralmente, a parte esquerda do diagrama é energizada e, caso um caminho possa ser traçado da esquerda para a direita, conectando uma bobina, então o valor desta será verdadeiro.

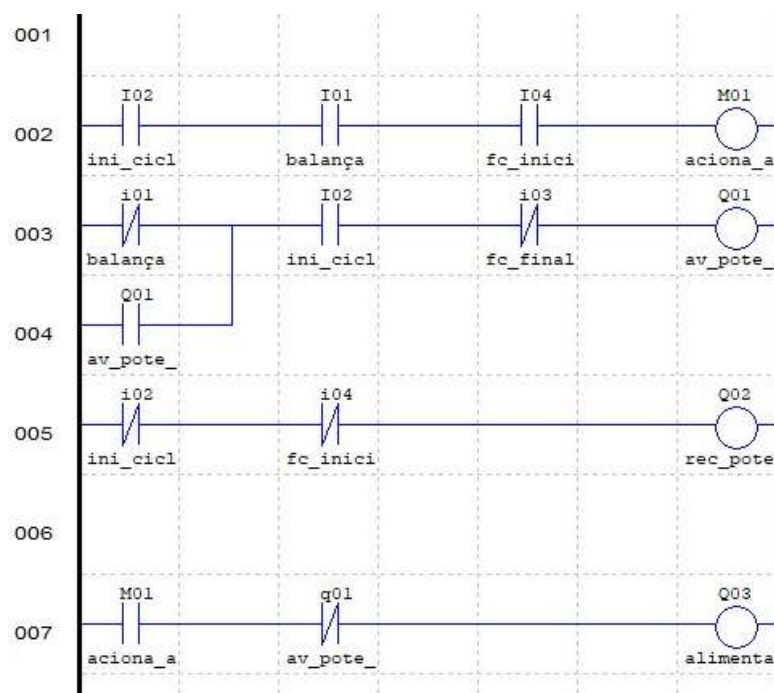


Figura 1: Programação CLP Linguagem Ladder
 FONTE: Pessoal (2023).

3.1.3. Rede de Internet

Em 1958 surgiu a Advanced Research Projects Agency (Arpa), adquirindo a sigla Darpa (Defense Advanced Research Projects Agency) assim sendo conhecida nos dias de hoje. Com isso ela estabeleceu um programa para o desenvolvimento de um sistema que permitisse o envio de informações e dados importantes entre os grupos de centros de pesquisas e instalações militares, juntamente com o Pentágono.

O projeto que foi realizado pela Arpa, deve o nome de Arpanet sendo dirigido por Robert Taylor e Lawrence Roberts, contando com apoio de outros cientistas. Como rede para a transmissão, foi usada a Wide Area Networks (WAN).

A inauguração da empresa Arpanet foi em 1969, tendo no máximo quatro computadores nos Estados Unidos capazes de suportar o envio de dados pela rede. Essas mensagens foram enviadas de computadores na universidade da Califórnia, em Los Angeles (UCLA), para um computador localizado no Instituto de Pesquisa Stanford (SRI), em Menlo Park, também na Califórnia.

Foi realizado um teste com a frase “log win”, mas o computador que receberia esta mensagem em Stanford não suportou, mas a última letra carregada foi “g”, tentando um segundo teste, desta vez foi com perfeição. A partir disso, foi estabelecido uma conexão permanente com a UCLA e SRI.

3.1.4. Arduino uno R3

O Arduino foi criado no ano de 2005 por um grupo de 5 pesquisadores: Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gian Luca Martino e David Mellis. O objetivo era elaborar um dispositivo que fosse ao mesmo tempo barato, funcional e fácil de programar, sendo dessa forma acessível a estudantes e projetistas amadores. Além disso, foi adotado o conceito de hardware livre, o que significa que qualquer um pode montar, modificar, melhorar e personalizar o Arduino, partindo do mesmo hardware básico. Assim, foi criada uma placa composta por um microcontrolador Atmel, circuitos de entrada/saída e que pode ser facilmente conectada à um computador e programada via IDE (Integrated Development Environment, ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado) utilizando uma linguagem baseada em C/C++, sem a necessidade de equipamentos extras além de um cabo USB.

O Arduino possibilita realizar diversas operações a gosto do usuário. Você pode automatizar sua residência, automóvel, escritório, criar um novo brinquedo, um novo equipamento ou melhorar um já existente.

Para isso, o Arduino possui uma quantidade enorme de sensores e componentes que podem ser utilizados nos projetos. Grande parte do material utilizado no Arduino está disponível em módulos, que são pequenas placas que contém os sensores e outros componentes auxiliares como resistores, capacitores e LED.

Existem também os chamados Shields, que são placas que você encaixa no Arduino para expandir suas funcionalidades. Ao mesmo tempo em que permite o acesso do Arduino à uma rede ou até mesmo à internet, mantém os demais pinos disponíveis para utilização

Arduino é uma plataforma aberta de prototipação eletrônica. A plataforma Arduino é composta por hardware (placa controladora) e software (ambiente de desenvolvimento), ambos muito flexíveis, fáceis de usar e superacessíveis. A partir de uma placa padrão de Arduino, é possível criar outros controladores. O mesmo vale para o software. Ou seja, qualquer pessoa pode utilizar a plataforma para criar o que quiser. Seu projeto pode ser melhorado, projetado, fabricado e distribuído por qualquer indivíduo.



Figura 2: Arduino uno R3.
FONTE: Google.com (2023).

3.1.5. Módulo da Balança de Aplicação

Balanças estão presentes em diversas ocasiões em nosso dia, seja para comprar pão com uma regulação fina para medir até mesmo miligramas (mg), ou até mesmo para a pesagem de caminhões que ficam na beira das estradas, com uma variação bem mais robusta para a pesagem de toneladas. Elas nos informam o quanto devemos pagar por produtos, quantos quilos nossos corpos pesam, ou até mesmo para a aplicação da lei, impedindo que caminhões com sobrecarga rodem nas rodovias federais, por exemplo.

Embora uma balança seja muito utilizada, e em alguns casos indispensável, seu custo é elevado por uma série de fatores, seja pela precisão, pela calibragem, ou até mesmo pelo peso máximo suportado.



Figura 3: Módulo da Balança de Aplicação
FONTE: Google.com (2023).

3.1.6. Sensores

A chave fim de curso que também pode ser conhecida como sensor fim de curso, interruptor fim de curso ou microswitch, é um dispositivo muito comum para os eletricitistas e profissionais da área de comandos elétricos.

A chave fim de curso é um dispositivo eletromecânico que consegue determinar que um motor ou outra estrutura ligada ao seu eixo, chegou ao fim do seu campo de acionamento, ou seja, chegou ao fim do seu curso.

A chave fim de curso consegue ser atuada por uma mínima força externa, tem baixo custo de aquisição e consegue desempenhar a sua função em um circuito várias vezes! Em média, o número de atuações de uma chave fim de curso ultrapassa o valor de 1 milhão de ciclos, podendo chegar em até 10 milhões de ciclos, dependendo do modelo.

Células de carga possuem um funcionamento parecido, em relação à variação de resistência, com potenciômetros, pois elas possuem extensômetros que se deformam de acordo com a carga aplicada sobre sua área de contato. Essa deformação faz com que sua resistência aumente.



Figura 4: Sensores de Aplicação
FONTE: Google.com (2023).

3.2. Programação C

A linguagem C é uma linguagem de programação de alto nível que foi criada nos anos 1970 para desenvolvimento de sistemas operacionais. Sendo amplamente utilizada em sistemas embarcados. Hoje, o C é amplamente usado em dispositivos integrados, alimentando a maioria dos servidores de Internet. O C não tem um coletor de lixo. Isso quer dizer que precisamos lidar com o gerenciamento da memória por nossa conta. Essa é uma tarefa complexa e exige muita atenção para evitar bugs, mas também é o que faz com que o C seja ideal para escrever programas para dispositivos integrados como o Arduino.

3.3. Construção das Estruturas do Projeto

A sustentação do alimentador pode ser feita de qualquer material, desde que seja resistente para aguentar o peso dos componentes utilizados nele, neste em específico foi usado uma cantoneira para o esqueleto do projeto com 3 metros, uma carcaça de lata de tinta com capacidade para 18 litros, uma tigela de ração, um alimentador com rosca para empurrar o alimento até o recipiente do animal onde também terá um temporizador para as refeições. A programação de cada horário será colocada pelo temporizador que poderá ser colocado até nove horários diferentes para o animal se alimentar, sendo energizado por uma fonte de 127 volts ou 220 volts. Foi escolhida a lata de alumínio, pois ela é feita de um material que ajuda na conservação de alimentos, mas é preciso ter uma limpeza toda vez que é posto novas rações para evitar a proliferação de bactérias.

Para fazer a estrutura base foi cortada a cantoneira em algumas partes, sendo 4 partes cortadas com 24,5 cm, 4 partes com 30 cm de altura e outras 2 partes com 47,5 cm de comprimento. Soldada as partes de tamanho 24,5 cm no superior do esqueleto, as cantoneiras com 30 cm soldamos para estruturar a parte superior e por fim as cantoneiras com 47,5 soldamos como base do protótipo todo, servindo de estrutura e de apoio para o carrinho da gaveta. Para finalizar a estrutura base, foi soldada 3 barras de dessa mesma cantoneira com 25 cm na parte inferior, para aguentar a lata de armazenamento da ração cheia. Após a finalização a estrutura está pronta para receber o reservatório com o motor e o trilho que levará o recipiente com alimento ao animal.



Figura 5: Suporte da Alimentação
FONTE: Pessoal (2023).



Figura 6: Suporte da Alimentação
FONTE: Pessoal (2023).

A montagem do trilho foi utilizada um trilho de impressora e uma rosca de $\frac{1}{4}$ "para fazer a movimentação da vasilha até o animal. Essa rosca está acoplada a um motor de 5Vcc. O trilho levará o recipiente do animal com o alimento.

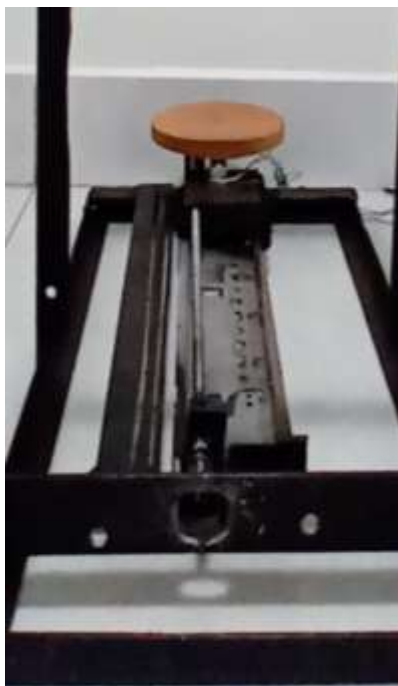


Figura 7: Trilho para Recipiente de Alimento sem o Motor 5Vcc
FONTE: Pessoal (2023).

Com a construção do recipiente de alimento está uma balança para fazer a pesagem sendo possível fazer a programação da quantidade de alimento por peso em gramas de acordo com o desejado pelo dono ou de com o porte do animal.



Figura 8: Balança sem o Recipiente de Alimento
FONTE: Pessoal (2023).



Figura 9: Balança com o Recipiente de Alimento
FONTE: Pessoal (2023).

Fixação da lata de armazenamento de alimento ao motor alimentador com a rosca helicoidal e o tubo de passagem para o recipiente de alimento do animal.



Figura 10: Motor Alimentador Fixado ao Reservatório de Alimento
FONTE: Pessoal (2023).



Figura 11: Motor Alimentador Fixado ao Reservatório de Alimento
FONTE: Pessoal (2023)

Foi realizado um revestimento em chapas galvanizadas para preservação do projeto e para um acabamento mais detalhado.



Figura 12: Alimentador Montagem Final
FONTE: Pessoal (2023).

3.4. Construção Elétrica do Projeto

Composto pelo ligamento dos seguintes componentes: Timer ou Rele Temporizador, disjuntores monopolares, reles, CLP, Arduino, conjunto alimentador, display de LED, potenciômetro, Fonte 5Vcc 1A, Fonte chaveada 12Vcc 15A, cabos de cobre, célula de carga ou sensor de peso, todos ligados a uma caixa de comandos.

Ligação elétrica feita ao timer, esse timer ou rele temporizador mandará um sinal para o CLP, que acionará a rosca helicoidal fazendo a ração cair pela tubulação chegando até o recipiente de alimentação do animal.



Figura 13: Rele Temporizador
FONTE: Google.com (2023).

Chegando a ração até o recipiente, vai acionar a célula de carga que começa a funcionar fazendo a pesagem da ração de acordo com a programação inserida pelo dono do animal de pequeno e médio porte no display.



Figura 14: Sensor de Carga Vista Lateral
FONTE: Pessoal (2023).

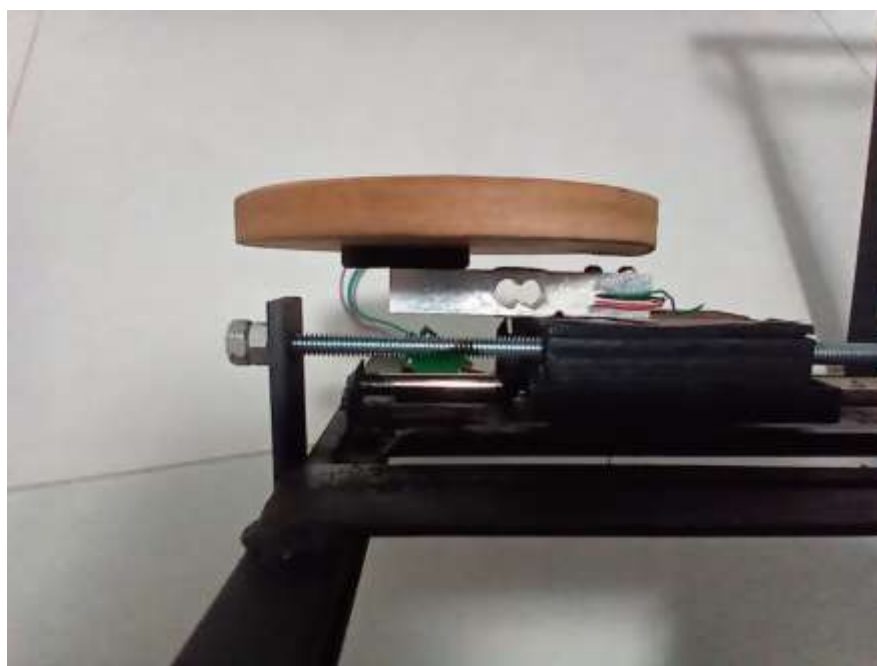


Figura 15: Sensor de Carga Vista Horizontal
FONTE: Pessoal (2023).

O Display de LED foi utilizado para ser um visor para o dono do animal de pequeno e médio porte visualizar e inserir a programação que ele deseja, ou seja, a quantidade de ração no recipiente de alimentação.



Figura 16: Display LED
FONTE: Google.com (2023).

3.5. Programação do Projeto

Foi feita a programação utilizando o programa Arduino e o Clic 02 edit para o CLP. A programação foi utilizada para que pudesse ser inserido a quantidade desejada de alimento em gramas. Logo após a programação acionará o trilho, trazendo o recipiente de ração do animal para ser exposto ao animal de pequeno e médio porte e então, permitir que o animal se alimente.

```

/* Programa para Calibração do HX711
*/
#include "HX711.h"           // Biblioteca HX711
#define DOUT A0             // HX711 DATA OUT = pino A0 do Arduino
#define CLK A1              // HX711 SCR IN = pino A1 do Arduino
HX711 balanca;             // define instancia balança HX711
float calibration_factor = 42130; // fator de calibração para teste inicial
void setup()
{
  Serial.begin(9600);       // monitor serial 9600 Eps
  balanca.begin(DOUT, CLK); // inicializa a balança
  Serial.println();         // salta uma linha
  Serial.println("HX711 - Calibracao da Balança"); // imprime no monitor serial
  Serial.println("Remova o peso da balança");
  Serial.println("Depois que as leituras começarem, coloque um peso conhecido sobre a Balança");
  Serial.println("Pressione a,s,d,f para aumentar Fator de Calibração por 10,100,1000,10000 respectivamente");
  Serial.println("Pressione z,x,c,v para diminuir Fator de Calibração por 10,100,1000,10000 respectivamente");
  Serial.println("Após leitura correta do peso, pressione t para TARA(zerar) ");
  balanca.set_scale();      // configura a escala da Balança
  zeraBalanca ();          // zera a Balança
}

```

Figura 17: Programação para Calibração da Balança
FONTE: Pessoal (2023).

```

void zeraBalanca ()
{
  Serial.println();           // salta uma linha
  balanca.tare();             // zera a Balança
  Serial.println("Balança Zerada ");
}
void loop()
{
  balanca.set_scale(calibration_factor); // ajusta fator de calibração
  Serial.print("Peso: ");                // imprime no monitor serial
  Serial.print(balanca.get_units(), 3);  // imprime peso da balança com 3 casas decimais
  Serial.print(" kg");
  Serial.print("      Fator de Calibração: "); // imprime no monitor serial
  Serial.println(calibration_factor);        // imprime fator de calibração
  delay(500);                               // atraso de 0,5 segundo
  if (Serial.available())                   // reconhece letra para ajuste do fator de calibração
  {
    char temp = Serial.read();
    if (temp == '+' || temp == 'a')        // a = aumenta 10
      calibration_factor += 10;
    else if (temp == '-' || temp == 'z')   // z = diminui 10

```

Figura 18: Programação para Calibração da Balança
 FONTE: Pessoal (2023).

```

      calibration_factor -= 10;
    else if (temp == 's')                  // s = aumenta 100
      calibration_factor += 100;
    else if (temp == 'x')                  // x = diminui 100
      calibration_factor -= 100;
    else if (temp == 'd')                  // d = aumenta 1000
      calibration_factor += 1000;
    else if (temp == 'c')                  // c = diminui 1000
      calibration_factor -= 1000;
    else if (temp == 'f')                  // f = aumenta 10000
      calibration_factor += 10000;
    else if (temp == 'v')                  // v = dimuni 10000
      calibration_factor -= 10000;

    else if (temp == 'j')
      calibration_factor += 10000000;
    else if (temp == 'k')
      calibration_factor -= 10000000;
    else if (temp == 't') zeraBalanca (); // t = zera a Balança
  }
}

```

Figura 19: Programação para Calibração da Balança
 FONTE: Pessoal (2023).

```

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
#include <HX711.h>
#include "HX711.h" // Biblioteca HX711
#define DOUT A0 // HX711 DATA OUT = pino A0 do Arduino
#define CLK A1 // HX711 SCK IN = pino A1 do Arduino
#define pot A3

#define alimentador 10

HX711 balanca; // define instancia balança HX711
float calibration_factor = 99870.00; // fator de calibração aferido na Calibração
float peso = 0; // variavel para receber valor da balança
float val = 0; // valor a ser colocado no petenciometro
float J; // valor da balança
float res; // valor desejado
int liga_alimentador =0; // aciona saida para alimentador

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

```

Figura 20: Programação da Aplicação da Balança - Arduino

FONTE: Pessoal (2023).

```

void setup()
{
  lcd.init(); // iniciaiza o lcd
  lcd.backlight();
  lcd.clear(); // apaga display lcd
  balanca.begin(DOUT, CLK); // inicializa a balança
  balanca.set_scale(calibration_factor); // ajusta fator de calibração
  balanca.tare();

  //*****
  // define pinos entrada e saida

  pinMode(alimentador,OUTPUT);

  //*****
}

```

Figura 21: Programação da Aplicação da Balança - Arduino

FONTE: Pessoal (2023).


```

void loop()
{

  {
  lcd.clear ();
  val = analogRead(pot);
  val = ((val/1024)*200) ;// transforma analogico para digital, mostra no visor maximo de 200g
  res = val;
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("PESO PROG:");
  lcd.setCursor(11,0);
  lcd.print(res,0);
  peso =( balanca.get_units());
  J=( (peso*1000)-3);
  lcd.print("g");
  lcd.setCursor(16,0);

  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("PesoAtual");
  lcd.setCursor(11,1);
  lcd.print (J ,0.0);

```

Figura 22: Programação da Aplicação da Balança - Arduino
FONTE: Pessoal (2023).

```

  lcd.print ("g");
  lcd.setCursor (16, 1);
  delay(500);

}
|
//*****Alimentador*****

if (J >= res )
{
  digitalWrite (alimentador,0);
}

else
{
  digitalWrite (alimentador,1);
}

```

Figura 23: Programação da Aplicação da Balança - Arduino
FONTE: Pessoal (2023).

4. RESULTADOS ALCANÇADOS

Foi alcançado com êxito o processo final do projeto concluindo toda a parte teórica e tudo o que havíamos pesquisado com sucesso. A nutrição é um dos pilares do bem-estar animal e a cada dia que passa podemos observar que inúmeros produtores estão investindo cada vez mais nesse setor. No Brasil é o maior produtor de rações da América Latina e ocupa o terceiro lugar entre os maiores produtores no setor mundialmente.

O Alimentador automático de animais de pequeno e médio porte pode ser utilizado para a finalidade que foi criado, trazendo o conforto aos donos dos animais de pequeno e médio portes e dando autonomia para que seus animais sejam muito bem alimentados com segurança. Houve dificuldades na programação dos trilhos porque com a programação que fizemos é feita a contagem em segundos que o motor ficará ligado para levar o recipiente até o animal, porém conseguimos concluir essa parte também com êxito.

A programação foi CLP em linguagem Ladder, ela é muito aplicada durante o curso de mecatrônica, através desses pontos, foi concluído esse projeto numa montagem final.

O CLP também contribuiu para uma quantidade menor de manutenções e contribuir para melhorar a qualidade do processo de aplicação, gerando mais economia. Possibilidade de uma rápida adaptação por parte do corpo técnico em sua utilização devido a sua semelhança com diagramas elétricos convencionais e com lógica a relés, aplicabilidade do raciocínio lógico como ferramenta fundamental na elaboração de soluções, fácil visualização dos estados das variáveis sobre o diagrama Ladder, permitindo uma rápida depuração e manutenção do software. Medindo a aplicação e as quantidades das alimentações.

O método dos deslocamentos do trilho do projeto, obteve um ganho e um diferencial, onde este método trouxe rigidez e controle aplicado no momento das refeições, é um método de análise de estruturas reticuladas que usa a rigidez dos elementos para formar um sistema da alimentação, e está relacionado com os deslocamentos das cargas que atuam na estrutura para levar o alimento até os animais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÃO)

O projeto foi concluído com o tempo total de 4 meses, foi finalizado com sucesso todas as etapas que foram estabelecidas como metas. Foi feita uma pesquisa de campo onde foi idealizado a melhor forma para a construção do projeto, em seguida foram distribuídas as tarefas para cada membro e se deu início a parte prática. Foram feitas soldagens, usinagens, cortes e adaptações para finalizar as montagens. Toda parte elétrica e de programação foi desenvolvida para dar segurança e flexibilidade no uso do alimentador por qualquer pessoa e a qualquer animal de pequeno e médio porte. O projeto é funcional, traz benefícios e comodidade aos seus usuários, sendo também de extrema importância a regulagem da alimentação aos animais.

Todas as variáveis envolvidas no processo são mensuradas pelo controle principal que garante essa precisão e desempenho. Para que todo o processo seja de alta qualidade, o sistema dispõe de sensores que fazem o monitoramento e enviam as informações ao CLP. Assim, as possibilidades de falha são reduzidas.

O relé temporizador, timer ou relé de tempo, como também é chamado, pode ser definido como um dispositivo que é capaz de fazer processos de comutação através da manipulação de tempo, o relé temporizador possui contatos auxiliares, que se comutam a partir da contagem do tempo configurado. Quando o tempo que foi programado acaba, o relé realiza a comutação dos seus contatos, os deixando nesta posição até que a energia seja cortada. Consiste e obter o controle das variáveis utilizando todo o processo elétrico e eletrônico aplicado no sistema do alimentador automático para os animais de pequeno e médio porte, através dessas variáveis tendo um ganho considerável para alimentar os animais, no momento certo e no tempo oportuno que o usuário ou o cuidador possa programar e sendo funcional nesta aplicação. Projeto traz a comodidade e a praticidade para quem estiver precisando desse tipo de aplicação. Um projeto eficaz e de garantia que a alimentação venha e esteja no tempo correto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAZON. Amazon.com.br/Timer-Digital-Temporizador-Tomada-Bivolt. Acessado dia 29 de outubro 2023.

AUTOMAÇÃO, MACROTEC. O que é CLP e qual sua importância na automação industrial. Acessado dia 22 de outubro 2023.

BRASIL ESCOLA. O maior portal de educação do Brasil (uol.com.br). Acessado dia 26 de outubro 2023.

CARDOSO, ANDREIA. INTITUTO PET BRASIL. Mercado pet brasileiro: como o amor pelos animais impulsiona os negócios – Instituto Pet Brasil. 21 jun. 2022. Acessado 27 de outubro de 2023.

CRAVO EDILSON. KALATEC. Linguagem de programação Ladder: aplicações, exemplos e dicas! (kalatec.com.br). Acessado dia 25 de outubro 2023.

ELETROGATE. Arduino, Robótica, IoT, Apostilas e Kits/display-lcd-16x2. Acessado 10 de outubro 2023.

HERNANDES, MATHEUS. Alimentador automático: conheça o modelo ideal para seus pets (opinioescertificadas.com.br). 24 out. 2022. Acessado dia 04 de dezembro 2023.

IPETSHOP. Guia Completo de Alimentação Saudável para seu Pet. 30 jun. 2023. Acessado dia 04 de dezembro 2023.

MATTEDE, HENRIQUE. O que é chave fim de curso Funcionamento e aplicações (mundodaeletrica.com.br). Acessado dia 27 de outubro de 2023.

MATTEDE, HENRIQUE. Relé temporizador – Características e funcionamento (mundodaeletrica.com.br). Acessado dia 27 de outubro de 2023.

ROBOCORE. Robótica e Automação/ célula de carga. Acessado dia 27 de outubro de 2023.