

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO ESTADO DO PARÁ
ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

MATHEUS MAIA DA ROCHA

ALIMENTADOR PARA CÃES E GATOS PROGRAMÁVEL VIA REDE LAN

Belém

2017

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO ESTADO DO PARÁ
ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

MATHEUS MAIA DA ROCHA

ALIMENTADOR PARA CÃES E GATOS PROGRAMÁVEL VIA REDE LAN

Trabalho de Curso na modalidade Monografia, apresentado como requisito parcial para obtenção do grau em Bacharelado em Engenharia de Computação do Centro Universitário do Estado do Pará – CESUPA, sob orientação do Professor MSc. Elton Rafael Alves

Belém

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)

Biblioteca do Cesupa, Belém - PA

Rocha, Matheus Maia da.

Alimentador para cães e gatos programável via rede lan / Matheus Maia da Rocha; orientação de Elton Rafael Alves, 2017.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia da Computação) – Centro Universitário do Pará, Belém, 2017.

1. Automação residencial. 2. Arduíno (Controlador programável). I. Alves, Elton Rafael (orient.). II. Título.

CDD. 23° ed. 005.1

MATHEUS MAIA DA ROCHA

ALIMENTADOR PARA CÃES E GATOS PROGRAMÁVEL VIA REDE LAN

Trabalho de Curso apresentado na modalidade Monografia, apresentado como requisito parcial para obtenção do grau em Bacharelado em Engenharia de Computação do Centro Universitário do Estado do Pará – CESUPA.

Data da Defesa:/...../.....

Banca Examinadora:

Prof. Orientador MSc. Elton Rafael Alves - CESUPA

Prof. Esp. Itamar Jorge Vilhena de Brito - CESUPA

Prof. MSc. Johnny Marcus Gomes Rocha - CESUPA

Belém

2017

A minha família, com todo o amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado uma família sempre presente e unida, agradeço também, por me dar saúde e força no dia-a-dia.

Agradeço especialmente a minha mãe e pai por me dar o suporte em momentos difíceis. Ao meu tio André, por ser um segundo pai e me ajudar em momentos de realização de atividades no curso.

Agradeço ao meu irmão Thiago, por estar no meu lado e por me pedir ajuda em suas dificuldades.

Agradeço ao meu irmão Noel, por estar sempre por perto, ajudando nas atividades e sendo um exemplo para mim.

Agradeço a minha irmã Daniele, estar sempre presente e fornecendo suporte para qualquer ocasião.

Agradeço aos meus amigos por estarem sempre ao lado, por serem essenciais em momentos de diversão e necessidade.

Agradeço aos meus professores do CESUPA, em especial aos professores Itamar, Johnny, Polyana e Elton por serem ótimos amigos e me ensinarem conceitos fundamentais para minha formação acadêmica.

“Às vezes, quando você inova, você comete erros. É melhor admiti-los rapidamente, e seguir em frente para melhorar suas outras inovações.”

(Steve Jobs)

RESUMO

O crescimento das grandes cidades faz com que a população mundial tenha a sua carga horária de trabalho aumentada. Isto impede as pessoas de passarem mais tempo para suas tarefas domésticas, como por exemplo, fornecer alimentação ao seu animal de estimação. Isto, causa sérios problemas de saúde ao animal. O objetivo deste trabalho é desenvolver um protótipo de um alimentador automático que auxilie o proprietário do animal de estimação em fornecer ração em intervalos de tempo com uma quantidade, configurada por um site via rede local. O desenvolvimento do protótipo constituiu-se com conceitos de automação voltada para residências. A plataforma Arduino Uno foi utilizada junto com sensores e atuadores para o desenvolvimento do protótipo. O protótipo irá fornecer comodidade ao dono do animal de estimação.

Palavras-chaves: Animal. Automação. Arduino. Alimentador.

ABSTRACT

The growth of big cities with a world population, that has pets, has an increase in working time. This, preventing people from spending more time doing household duties, such as providing a pet food for your pet. This can cause serious health problems to the animal. The objective of this work is to develop a prototype of an automatic feeder that helps the pet owner to give pet food in intervals with a quantity of feed, configured by a local network. The development of the prototype consisted of home automation concepts. The Arduino Uno platform was used in conjunction with sensors and actuators for the development of the prototype. The prototype will provide convenience to the pet owner.

Keywords: Animal. Automation. Arduino. Feeder.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cenário dos pets no Brasil em 2013	19
Figura 2 - Faturamento do Mercado pet para 2016.	20
Figura 3 - Faturamento no Mercado Pet Nacional em 2015.....	21
Figura 4 - Alimentador Eletrônico e programável Chalesco	22
Figura 5 - Alimentador automático Duplo Mini	22
Figura 6 - Alimentador Smart Petnet	23
Figura 7 - Pirâmide dos tipos de automação residencial	25
Figura 8 - Modelo de sistema de controle de iluminação	27
Figura 9 - Modelo das Lâmpadas acionadas.....	27
Figura 10 - Cadeira Elevador para Escadas.	28
Figura 11 - Site do sistema de irrigação	29
Figura 12 - Modelo do sistema de irrigação	29
Figura 13 - Foto do exemplo de automação residencial em segurança.	30
Figura 14 - Figura ilustrativa do Arduino UNO	32
Figura 15 - Ethernet Shield W5100	33
Figura 16 - Led emissor	34
Figura 17 - Led Receptor	34
Figura 18 - Figura ilustrativa do modelo de montagem de um sensor infravermelho	34
Figura 19 - Esquema elétrico do sensor infravermelho	35
Figura 20 - Figura ilustrativa do Sensor HC-SR04	35
Figura 21 - Figura ilustrativas do Módulo Relé.....	36
Figura 22 - Figura ilustrativa do motor DC com caixa de redução	38
Figura 23 - Vista Lateral Direita.....	39
Figura 24 - Vista Lateral Esquerda	40
Figura 25 - Vista Frontal.....	40
Figura 26 - Vista Traseira	41
Figura 27 - Figura Ilustrativa da Estrutura	41
Figura 28 - Figura Ilustrativa da vara em Espiral	42
Figura 29 - Figura Ilustrativa do Motor DC com a Vara.	42
Figura 30 - Figura do fluxograma do código	43
Figura 31 - Esquema Eletrônico do Alimentador Programado via Rede LAN	44
Figura 32 - Esquema Elétrico do Sistema.....	44
Figura 33 - Visão frontal do alimentador.	45
Figura 34 - Visão Traseira do Alimentador	46
Figura 35 - Início do código para o Site	47
Figura 36 - Site em HTML	47
Figura 37 - Foto ilustrativa da Balança de cozinha	48
Figura 38 - Testes do Alimentador Programado via Rede LAN	49
Figura 39 - Início de Operação do protótipo	50
Figura 40 - Tempo contado.....	50
Figura 41 - Termina da contagem de Acionamento e Reinício.	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores Técnicos do Arduino UNO	32
Tabela 2 - Valores Técnicos do sensor HC-SR04	36
Tabela 3 - Valores Técnicos do Módulo Relé.	37
Tabela 4 - Valores Técnicos do Motor DC.....	38
Tabela 5 - Valores dos Testes com o Alimentador	49

LISTA DE SIGLAS

ABINPET – Associação Brasileira da Indústrias para Animais de Estimação.

DC – *Direct Current.*

LAN – *Local Area Network.*

HTML – *Hyper text Markup Language.*

IDE – *Intergrate Development Environment.*

IP – *Internet Protocol.*

IOT – *Internet of Things.*

TCP – *Transmission Control Protocol.*

USB – *Universal Serial Bus.*

UDP – *User Datagram Protocol.*

LISTA DE SÍMBOLOS

g – Gramas.

V – Volts.

mA – MiliAmpere.

A – Ampere.

KB – Quilobyte.

s – Segundo.

mm – Milímetro.

MHZ – Mega Hertz.

VDC – Volt Corrente Contínua.

VAC – Volt Corrent Alternada.

ms – Milissegundo.

Kgf – Quilograma-força.

W - Watt

Sumário

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	16
1.2	OBJETIVOS	17
1.2.1	Objetivo geral	17
1.2.2	Objetivos específicos	17
1.3	JUSTIFICATIVA	17
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2	ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO	19
2.1	MERCADO PET	19
2.2	TIPOS DE ALIMENTADORES NO MERCADO	21
2.2.1	Alimentador eletrônico e programável	21
2.2.2	Alimentador automático	22
2.2.3	Alimentador smart	23
3	AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL, CONCEITOS BÁSICOS.....	24
3.1	HISTÓRIA DA AUTOMAÇÃO.....	24
3.2	AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL	24
3.3	SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL.....	25
3.4	EXEMPLOS DE SISTEMAS RESIDENCIAIS	26
3.4.1	Iluminações elétricas	26
3.4.2	Conforto e melhoria da qualidade de vida	28
3.4.3	Irrigação	28
3.4.4	Segurança	30
4	METODOLOGIA.....	31
4.1	MATERIAIS UTILIZADOS	31
4.1.1	Arduino Uno	31
4.1.2	Ethernet Shield W5100	33
4.1.3	Sensor	33
4.1.4	Sensor Leds Infravermelho	33
4.1.5	Sensor Ultrassônico hc-sr04	35
4.1.6	Módulo Relé	36
4.1.7	Atuador	37
4.1.8	Motor de Corrente Contínua	37

4.2	PROGRAMAÇÃO DO HARDWARE.....	38
4.3	SOFTWARE UTILIZADO	39
4.4	DESCRIPTIVO TÉCNICO MECÂNICO	39
4.5	MECÂNICA DE DESPEJO DE RAÇÃO	41
4.6	FUNCIONAMENTO DO PROTÓTIPO	42
4.7	ESQUEMA ELETRÔNICO DO PROTÓTIPO	43
4.8	DESCRIÇÃO DO ALIMENTADOR PARA CÃES E GATOS PROGRAMADO VIA REDE LAN.....	45
4.9	SITE DO ALIMENTADOR PARA CÃES E GATOS.	46
4.10	TESTE E RESULTADOS	48
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
5.1	DIFICULDADES ENCONTRADAS.....	52
5.2	PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS.....	53
6	REFERÊNCIAS	54
7	APÊNDICE 1	56

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Atualmente, a maior parte da população brasileira possui algum animal de estimação ou *pet*. Segundo a Associação Brasileira da Indústria para Animais de Estimação (ABINPET), o Brasil é o 4º maior no mundo em população *pet* com um total de 132.4 milhões dos mais de 1,56 bilhões da população mundial *pet* (ABINPET, 2016).

Os animais de estimação podem trazer vários benefícios a família, como por exemplo, fazer companhia para as pessoas que moram sozinhas, servir de ajuda para a medicina por meio do afeto que pode ser gerado com um pessoa que está em um tratamento médico, criando um bem estar para o paciente poder se recuperar.

O crescimento desenfreado das cidades faz com que as pessoas passem mais tempo no local de trabalho. Essa parte da população é a que mais necessita de algum meio automático de alimentação para seus animais de estimação, pela falta de tempo ou empregados para realizar esta tarefa.

Recentemente, a computação vem trazendo vários benefícios para as pessoas, nas atividades domésticas do dia-a-dia. Com a automação algumas atividades domésticas podem ser feitas de forma autônoma. Com isso, a busca por ideias de produtos para trazer mais comodidade para as pessoas em suas casas está cada vez maior, com o advento da computação.

Outro fator que permite o avanço da automação nas residências são os componentes eletrônicos. Esses componentes são pequenos, baratos e existem uma variedade de sensores e atuadores para realizar diversas funcionalidades nas atividades domésticas, como por exemplo, o uso de relés e um sensor de presença para fazer um acionamento da iluminação de uma residência.

Uma alternativa para a alimentação dos animais de estimação consiste em um alimentador automático de fácil uso, programada por meio de um site conectado por rede *LAN* (*Local Area Network*) que concede refeições quando o animal está à frente do alimentador, se não tem ração na tigela e quando a contagem do tempo coincidir com a hora programada, para suprir a ausência do dono para alimentar o animal durante o dia.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver um protótipo de um alimentador de ração para cães e gatos domésticos programado por meio de um site com conexão via *rede LAN*.

1.2.2 Objetivos específicos

- Desenvolver uma estrutura para acoplar o recipiente, controlador, sensores e atuadores;
- Desenvolver o código para o microcontrolador.
- Desenvolver um site que se conecte por meio de conexão via rede LAN com o alimentador;
- Fornecer uma quantidade de ração configurada pelo site em um intervalo de tempo.

1.3 JUSTIFICATIVA

Este projeto tem como justificativa a necessidade de um sistema de automação residencial para as pessoas que tem dificuldade em fornecer o alimento ao animal de estimação. Neste sentido, pensou-se em desenvolver um sistema computacional autônomo que fornecesse ração para o animal de estimação. Este sistema funciona com sensores que captam se o animal está na frente do alimentador e se há ração na tigela, respeitando o intervalo definido previamente pelo proprietário do animal para as refeições.

O sistema pode ser configurado via rede *wi-fi* local, o que permite que o usuário possa acessar o sistema de qualquer lugar de sua residência, proporcionando comodidade e conforto.

Este protótipo pode reutilizar materiais recicláveis na sua construção, tendo um baixo custo para sua implementação. Este produto é de fácil montagem e se adequa a qualquer lugar da residência, por ser pequeno.

Outra vantagem é permitir que o usuário tenha a sensação de alívio e despreocupação ao saber, que o seu animal estará sendo alimentando no momento de sua ausência.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

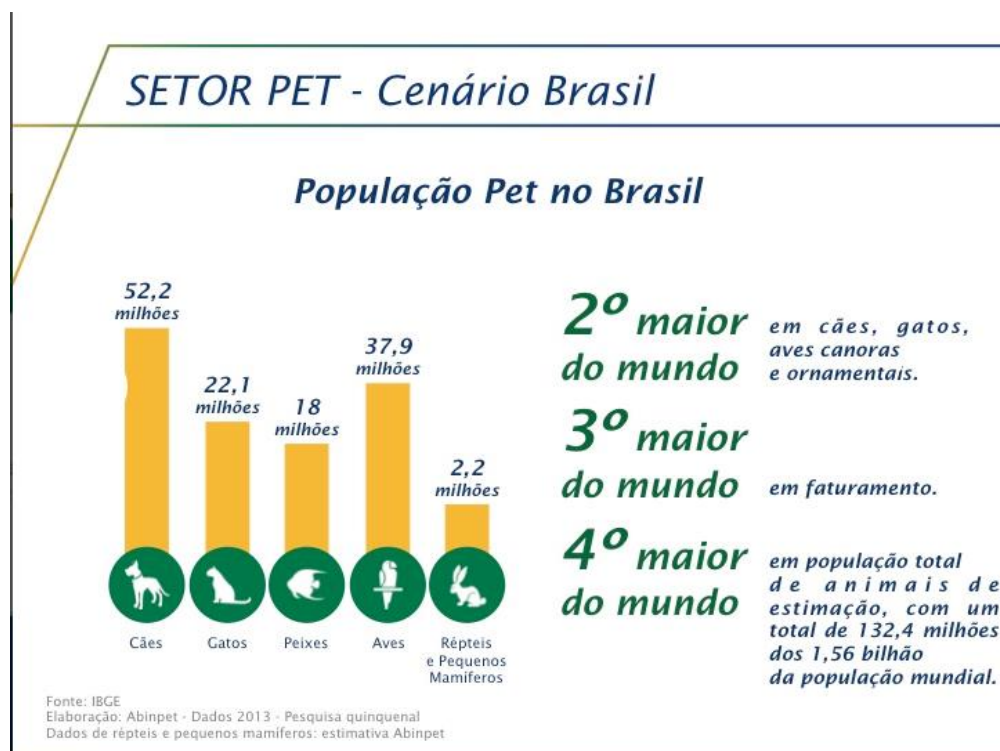
Este trabalho está distribuído no seguinte capítulos:

- Capítulo 1 - Introdução. Neste capítulo é apresentado a problemática, objetivos e a justificativa do projeto.
- Capítulo 2 – Pets - Animais de estimação. Neste capítulo será apresentado dados estatísticos sobre os animais de estimação no brasil e no mundo.
- Capítulo 3 – Conceitos Básicos de Automação Residencial. Neste capítulo será apresentado o conceito de automação com exemplos específicos referente a automação residencial.
- Capítulo 4 – Metodologia. Neste capítulo será apresentado a forma de como o protótipo foi feito, materiais, funcionamento, dispositivos utilizados, testes e resultados.
- Capítulo 5 – Considerações finais. Neste Capítulo será apresentado a conclusão dos resultados obtidos.

2 PETS - ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO

Os animais de estimação estão cada vez mais presentes nas famílias de todo o mundo. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria para Animais de Estimação, no mundo, os maiores *pets* comprados são os peixes com 655,8 milhões, seguidos pelos cães com 360,8 milhões e gatos com 271,9 milhões (ABINPET 2017). No Brasil os pets estão muito presentes na população brasileira como é exibido na Figura 1.

Figura 1 - Cenário dos pets no Brasil em 2013

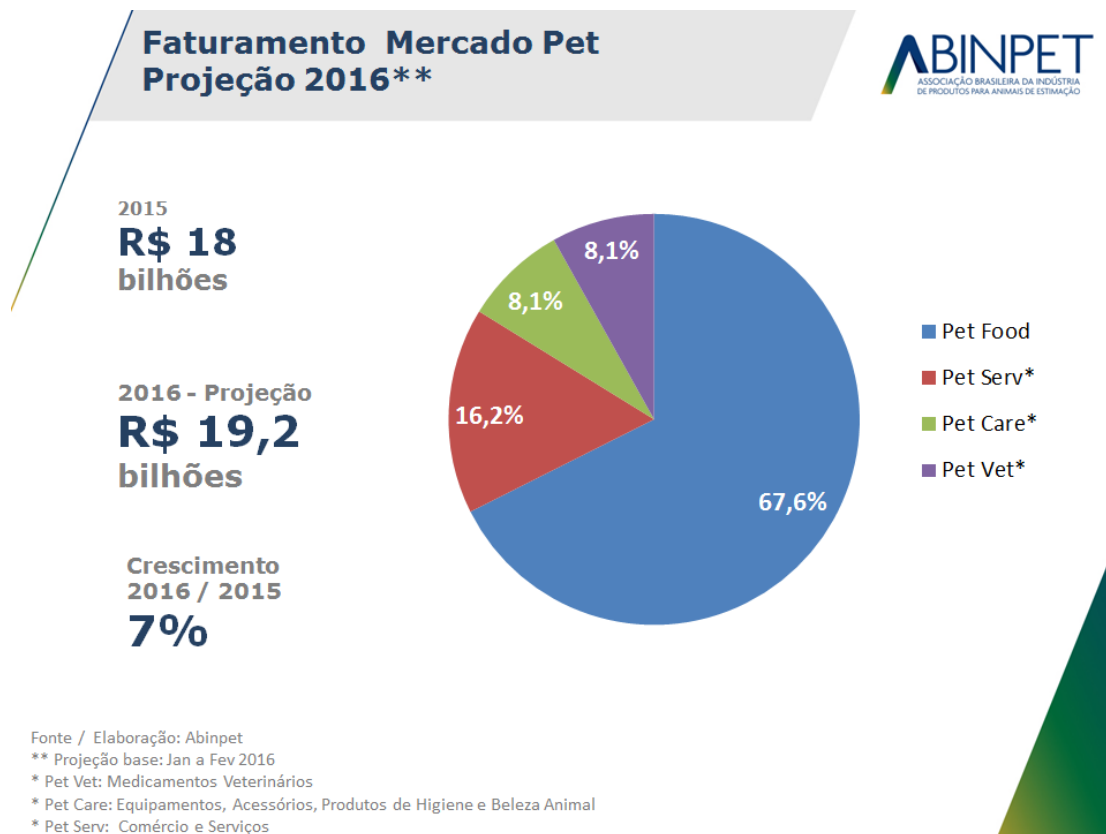


Fonte: ABINPET (2017, online)

2.1 MERCADO PET

Com o aumento dos *pets* na população, o mercado de ração para animais, *pets shops*, produtos, serviços e veterinários, vem crescendo muito no Brasil, como mostra Figura 2, trazendo grandes vantagens para o mercado brasileiro. O setor que mais lucra com os animais de estimação é o serviço de alimentação que gera um grande número de produtos para o consumo.

Figura 2 - Faturamento do Mercado pet para 2016.



Fonte: ABINPET (2017, online)

Os proprietários de animais de estimação estão cada vez mais preocupados com a saúde dos seus animais, buscando veterinários para avaliar o estado de saúde do animal e fazer um plano de alimentação para que o sistema imunológico do animal não sofra alteração. O ponto que mais cresce no mercado *pet* é o serviço de “*pet food*” como mostra a Figura 3, tendo um aumento de 67,3% no mercado de *pet food* em 2015.

Figura 3 - Faturamento no Mercado Pet Nacional em 2015



Fonte: ABINPET (2017, online)

2.2 TIPOS DE ALIMENTADORES NO MERCADO

Após um levantamento feito em diferentes sites de *e-commerce*, foram encontrados alguns tipos de alimentadores disponíveis a seguir:

2.2.1 Alimentador eletrônico e programável

É um dispositivo que é programado por um painel eletrônico em que pode definir a hora da alimentação por meio de um *timer* e a quantidade de $\frac{1}{4}$ de xícara a 3 xícaras de ração seca por horário programado, é alimentado por pilhas (PETZ, 2017), como é exibido na Figura 4.

Figura 4 - Alimentador Eletrônico e programável Chalesco



Fonte: Petz (2017, online)

2.2.2 Alimentador automático

Este alimentador é um tipo de dispositivo que recompõe a ração de acordo com que o animal de estimação se alimenta, o recipiente de água da mesma forma que o recipiente de ração (AMERICANAS, 2017), como é exibido na figura 5.

Figura 5 - Alimentador automático Duplo Mini

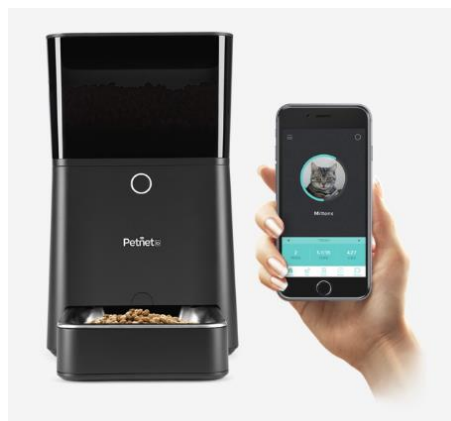


Fonte: Americanas (2017, online)

2.2.3 Alimentador *smart*

Este Alimentador atua por meio de um aplicativo de smartphone onde o usuário envia as informações do seu animal de estimação e lhe recomendam o quanto de ração, hora e números de refeições devem ser feitas. O aplicativo envia uma mensagem por meio do “Facebook, Twitter ou email” (PETNET, 2017). O dispositivo atua por meio dessas informações, como é exibido na Figura 6.

Figura 6 - Alimentador Smart Petnet



Fonte: petnet (2017, online)

Os dispositivos citados acima, mostram várias formas de controle para fornecer alimento ao animal de estimação. Este fornecimento pode causar um desperdício de ração caso o animal não venha a comer todo o alimento, causando um acúmulo de ração no recipiente. Este acúmulo, pode causar problemas de saúde do animal, pois, o alimento pode ser contaminado por insetos como por exemplo moscas.

3 CONCEITOS DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

3.1 HISTÓRIA DA AUTOMAÇÃO.

A automação tem seu início nos primórdios da sociedade humana, quando o ser humano desenvolveu objetos que os auxiliavam a trabalhos do dia-a-dia, como por exemplo: domésticos, comerciais ou de campo, como a utilização do arado para lavrar um campo, diminuindo o tempo de produção. Esses auxílios dos objetos são considerados como automatização (TEZA, 2002).

No século XVIII, houve a revolução industrial que trouxe uma evolução na automação por meio da mecanização dos modos de produção braçais.

Segundo Teza (2002, p. 18):

A Automatização é o processo pelo qual utiliza-se dispositivos automáticos, eletrônicos e inteligentes para dar-se a automação dos processos em questão. Desta forma pode-se automatizar:

Indústrias - Automação Industrial - responsável pelo controle das máquinas produtivas em operação;

Comércio - Automação Comercial - responsável pelo controle e gerenciamento dos estoques e nas finanças e provendo agilidade nas operações comerciais através de códigos de barras, magnéticos ou por ondas de rádio.

Predial - Automação Predial - responsável pelo controle das tarefas comuns aos condôminos de um edifício residencial ou comercial, trata de assuntos tais como: elevadores, iluminação, área de lazer e trabalho cooperado, entre outros.

Doméstica - Automação Residencial - responsável pelo controle e gerenciamento dos afazeres domésticos, provendo maior segurança e comodidade no lar.

3.2 AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

De acordo com Bolzini (2004) a automação residencial é a utilização de dispositivos eletrônicos junto com uma rede de dados para proporcionar o controle e automatização de alguma atividade do dia-a-dia na residência, proporcionando conforto, melhoria no monitoramento e redução de custos.

Atualmente, os fabricantes de equipamentos para automação residencial vêm se esforçando em capacitar profissionais para esta área, tendo em vista, vários tipos de benefícios como, o crescimento de vendas nos produtos de automação, melhoria na qualidade de vida do

dono da residência, melhoria no monitoramento e a agregação de valor do imóvel para uma possível venda.

Segundo Miratori J. R. e BO (2014, p. 15):

Há cerca de dez anos, a automação residencial era vista apenas com um luxo e havia uma relação instantânea com a famosa “casa dos Jetsons”... Com o passar do tempo, de um modo geral, ocorreu um aculturação com itens relacionados à tecnologia. Contudo, a missão de difundir os benefícios da automação residencial ainda não é uma tarefa fácil, principalmente para os mais céticos. Muitos daqueles conceitos de automação vistos como futuristas são hoje utilizados com naturalidade por muitas famílias brasileiras. Os sistemas estão cada vez mais acessíveis e as pessoas, no mínimo, já ouviram falar a respeito, seja por meio da mídia ou por algum amigo que já possui um sistema instalado em sua residência.

3.3 SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Os sistemas de automação residencial são estruturas geradas de diferentes tipos, de autônomos até os mais complexos, para a solução de uma necessidade na residência (FREITAS et al., 2010). Como é ilustrado na Figura 7.

Figura 7 - Pirâmide dos tipos de automação residencial



Fonte: Freitas et. al. (2010, p.4)

Segundo (FREITAS et al., 2010) os sistemas representados na Figura 7 tem como definição:

- Sistemas Autônomos – São sistemas específicos que executam apenas uma funcionalidade, como por exemplo um sistema de iluminação para ligar e desligar as luzes em um horário pré-determinado.
- Sistemas Integrados – São sistemas baseados em que um controlador está ligado a vários subsistemas. Esses subsistemas trabalham de forma específica, o controlador permite gerenciar todos os subsistemas de forma que eles funcionem conjuntamente. Como exemplo, podemos citar: Sistemas de automação residencial.

- **Sistemas Complexos** – São sistemas projetados com cabeamento estruturado e protocolos de rede específicos como por exemplo, os protocolos de rede IP. Este sistema pode ser composto por sistemas integrados. Um exemplo de sistema complexo é a automação de irrigação para estufas em que por meio da configuração dos limites de umidade do solo fornecida pelo usuário, o sistema irrigará a estufa caso o sensor de umidade indique que os dados captados sejam inferiores aos limites configurados

3.4 EXEMPLOS DE SISTEMAS RESIDENCIAIS

A automação residencial traz muitos benefícios para vários pontos de uma residência como iluminação, entretenimento, segurança e climatização.

3.4.1 Iluminações elétricas

De acordo com Muratori J. R e BO (2014, p. 32), afirma que “considera-se sistema de iluminação elétrica todas as luminárias ou equipamentos de iluminação que contêm lâmpadas e são alimentadas por energia elétrica”.

As lâmpadas podem ser automatizadas de várias formas, por meio da dimerização que é o controle da intensidade de iluminação ou ligando e desligando por meio de uma resposta de sensores ou aplicativos.

Um exemplo de sistema de controle de iluminação é o acionamento de lâmpadas, conforme é exibido na Figura 8.

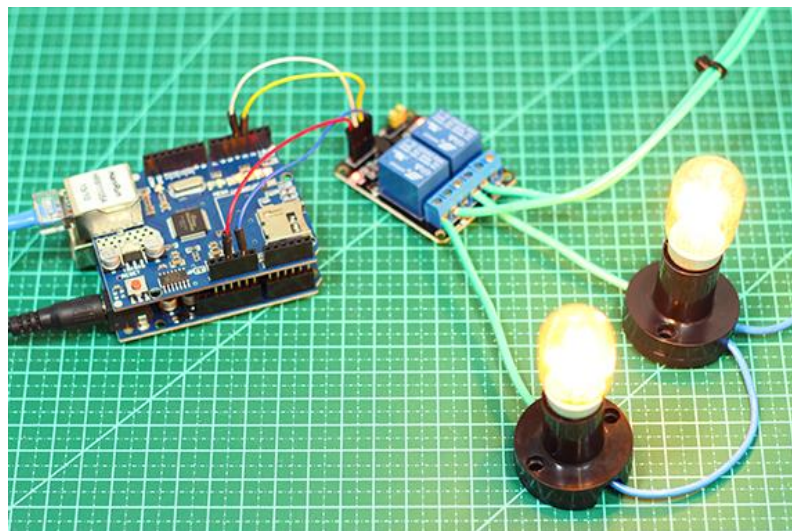
Figura 8 - Modelo de sistema de controle de iluminação



Fonte: Filipeflop (2017, online)

O sistema é composto por um microcontrolador Arduino UNO, um *Ethernet Shield*, um módulo relé e duas lâmpadas de 19W. O microcontrolador recebe as informações de um site HTML (*HyperText Markup Language*), verifica se estão dentro de parâmetros pré-estabelecidos, caso sim, aciona uma saída digital que liga o módulo relé. Este liga a lâmpada, como ilustra a Figura 9.

Figura 9 - Modelo das Lâmpadas acionadas



Fonte: Filipeflop (2017, online)

3.4.2 Conforto e melhoria da qualidade de vida.

A automação residencial pode proporcionar mais conforto nas residências, principalmente para as pessoas idosas que necessitam de suporte para sua locomoção. Como exemplo de automação residencial, podemos citar a cadeira elevador para escadas da ELLEVABR, ilustrada na Figura 10.

Figura 10 - Cadeira Elevador para Escadas.



Fonte: Ellevabr (2017, online).

Esse produto ajuda pessoas com dificuldade de locomoção a subir para o andar superior de sua residência, evitando com que os mesmos possam sofrer algum tipo de acidente que ocasionando uma lesão física.

Esse produto suporta até 140 Kg, tem um *joystick* para acionar o elevador, tem sensores de obstáculos, trilhos retráteis e um sistema inteligente para evitar algum tipo de acidente (ELLEVABR, 2017).

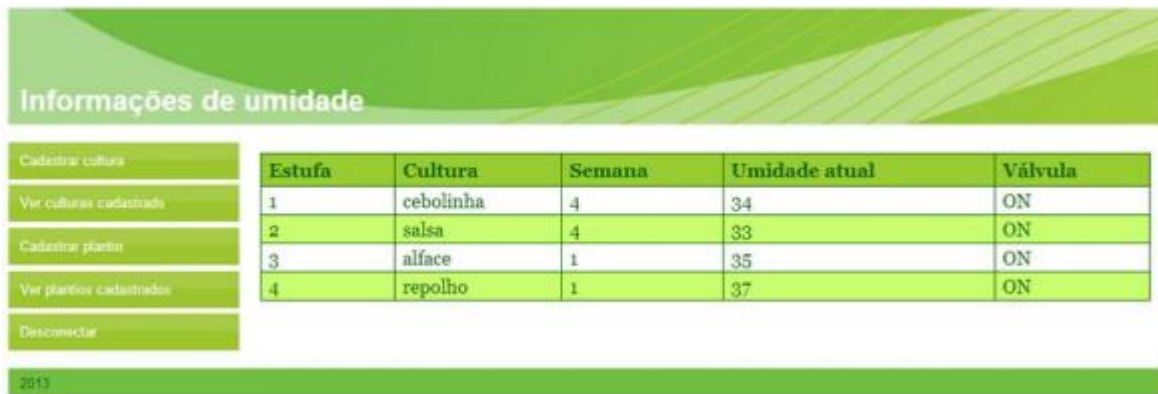
3.4.3 Irrigação

As hortas e jardins residenciais também se beneficiam da automação residencial, tanto por meio do monitoramento de seu estado quanto para sua irrigação automática.

O monitoramento pode ser feito por meio de sensores como: humidade, temperatura e gás. Esses sensores podem acionar válvulas solenoides que liberam água para a plantação, de acordo com a necessidade.

Um exemplo de sistema de irrigação automatizado é um modelo criado por Madalosso (2014) que realiza a irrigação de uma estufa por meio de um microcontrolador que recebe dados de 2 sensores de umidade, ao receber os dados, o microcontrolador interpreta e de acordo com os limites configurados por meio de um site desenvolvido, como mostra a Figura 11.

Figura 11 - Site do sistema de irrigação

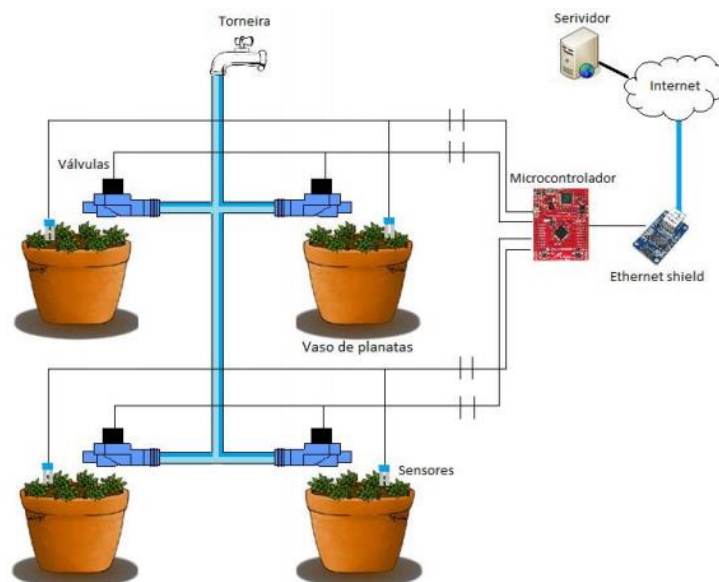


Estufa	Cultura	Semana	Umidade atual	Válvula
1	cebolinha	4	34	ON
2	salsa	4	33	ON
3	alface	1	35	ON
4	repolho	1	37	ON

Fonte: Madalosso (2014, p. 52)

O microcontrolador envia dados para o site e aciona as válvulas solenoides para a irrigação. O modelo do sistema de irrigação está representado na Figura 12.

Figura 12 - Modelo do sistema de irrigação



Fonte: Madalosso (2014, p. 30)

3.4.4 Segurança

A automação residencial também apresenta boas opções de segurança para o usuário, proporcionando um monitoramento em tempo real e uma rápida resposta quando algum problema é detectado na residência.

Os sistemas de automação residencial voltados para segurança usam sensores que emitem ou recebem sinais variados, como por exemplo, ondas mecânicas e eletromagnéticas. Estes sensores recebem o mesmo sinal de volta e de acordo com a configuração que foi programada no microcontrolador, o sistema pode acionar um atuador para chamar a atenção das pessoas, que vivem em volta da residência, ou enviar uma mensagem de alerta para o usuário.

Um exemplo de automação residencial voltado para segurança é o modelo criado por Silva (2013) que realiza o controle de abertura de uma porta por meio dos intervalos de batida. O sistema é constituído por um Arduino, um fecho eletromagnético, um relé, um botão para configuração de batida e um sensor analógico de som, como é ilustrado na Figura 13.

Figura 13 - Foto do exemplo de automação residencial em segurança.



Fonte: Silva (2013, p. 61)

4 METODOLOGIA

A metodologia do projeto foi abordada de forma prática, com o intuito de desenvolver um protótipo que se conecte a rede IP (*Internet Protocol*) para que o usuário possa realizar a configuração do alimentador por meio de um navegador de internet. O projeto foi desenvolvido com o dispositivo Arduino UNO e sua própria IDE (*Integrated Development Environment*).

4.1 MATERIAIS UTILIZADOS

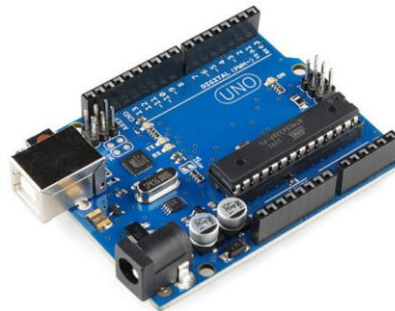
Os componentes utilizados para o desenvolvimento do protótipo foram os seguintes materiais:

- 1 Estrutura constituída por madeira;
- 2 canos PVC;
- 1 recipiente de 5L
- 1 Arduino UNO;
- 1 *Ethernet Shield*;
- 1 Motor Dc com caixa de redução e vara em espiral;
- 1 Sensores infravermelhos;
- 1 Sensor ultrassônico HC-SR04;
- 1 Módulo Relé;
- Jumpers;

4.1.1 Arduino Uno

O Arduino, como mostra a Figura 14, é um dispositivo usado para prototipagem, composto por componentes de hardware e software e tem uma plataforma *open source*. Este dispositivo tem a capacidade de controlar motores e sensores, ler e enviar dados, sendo um dispositivo adequado para a criação de projetos de iniciantes em IoT (*Internet of things*). (JAVED, 2016).

Figura 14 - Figura ilustrativa do Arduino UNO



Fonte: Filipeflop (2017, online).

O Arduino UNO apresenta o microcontrolador ATmega328 como memória flash de 32kB e tem suas especificações técnicas exibidas da Tabela 1, sendo alimentado por uma corrente contínua. O Arduino UNO se comunica por meio de portas USB (*Universal Serial Bus*)(EVANS; et al, 2013).

Tabela 1 - Valores Técnicos do Arduino UNO

Item	Valor	Unidade
Microcontroller	ATmega328P	
Operating Voltage	5	V
Input Voltage (recommended)	7-12	V
Input Voltage (limit)	6-20	V
Digital I/O Pins	14 (6 portas PWM)	
PWM Digital I/O Pins	6	
Analog Input Pins	6	
DC Current per I/O Pin	20	mA
DC Current for 3.3V Pin	50	mA
Flash Memory	32 (ATmega328P)	KB
SRAM	2 (ATmega328P)	KB
EEPROM	1 (ATmega328P)	KB
Clock Speed	16	MHz
LED_BUILTIN	13	
Length	68.6	mm
Width	53.4	mm

Fonte: Arduino.cc (2017, online)

4.1.2 Ethernet Shield W5100

O *Ethernet Shield W5100*, como é exibido na Figura 15, é um dispositivo de encaixe para o Arduino UNO que tem a funcionalidade de fazer com que o Arduino tenha acesso a rede IP por meio dos protocolos TCP (*Transmission Control Protocol*) e UDP (*User Datagram Protocol*), disponibilizando o acionamento ou monitoramento sensores e motores por algum navegador de internet.

Figura 15 - Ethernet Shield W5100



Fonte: Filipeflop (2017, online)

4.1.3 Sensor

O sensor é um dispositivo que recebe dados ou checa o estado de uma variável em algum sistema de controle. Este dispositivo é a porta de entrada para o sistema de controle. (RIBEIRO, 2003).

4.1.4 Sensor Leds Infravermelho

O sensor de *led* infravermelho é um dispositivo composto por dois *leds*, um transparente que é o *led* emissor, como é exibida na Figura 16, e outro *led* preto que é o receptor, exibida na Figura 17.

Figura 16 - Led emissor



Fonte: filipeflop (2017, online)

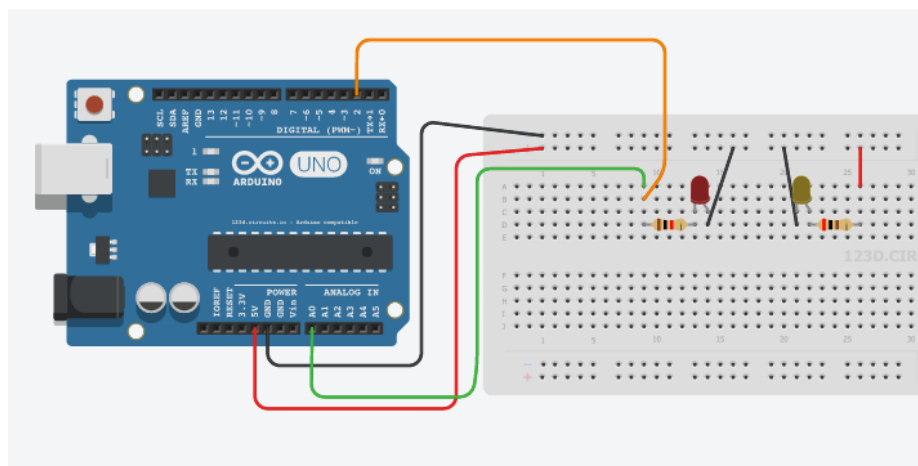
Figura 17 - Led Receptor



Fonte: Robotix (2017, online)

Este sensor precisa de dois resistores para que seu funcionamento possa ocorrer de forma correta, um de $1k\Omega$ ohms para o *led* receptor e um de 200Ω ohms para o *led* emissor, representado na Figura 18, o *led* receptor é representado pelo *led* vermelho e o *led* emissor pelo *led* amarelo.

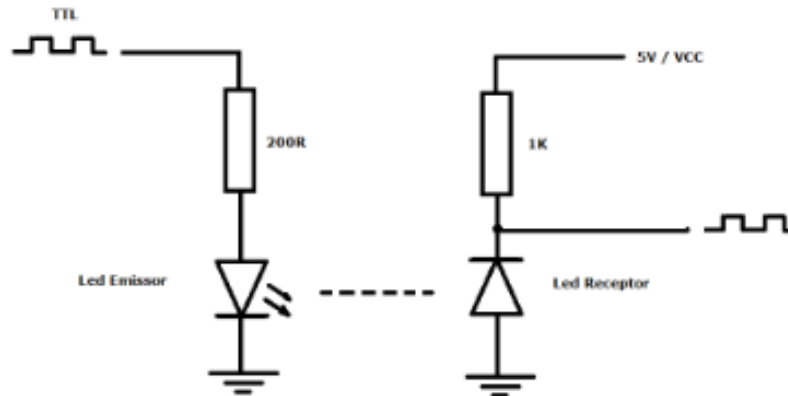
Figura 18 - Figura ilustrativa do modelo de montagem de um sensor infravermelho



Fonte: Autor (2017)

O Esquema elétrico é exibido na Figura 19.

Figura 19 - Esquema elétrico do sensor infravermelho



Fonte: Baú da eletrônica (2017, online)

4.1.5 Sensor Ultrassônico hc-sr 04

O sensor HC-SR04, como é exibido na Figura 20, é um dispositivo que faz a medição da distância por meio de envios de raios ultrassônicos. O dispositivo tem um transmissor e um receptor ultrassônico que capta os raios ultrassônicos não sujeitos a interferência eletromagnéticas, permitindo que o sensor envie para o Arduino UNO dados com uma medida precisa da distância de um objeto. (MARTINAZZO et al., 2014, online). As especificações técnicas estão exibidas na Tabela 2.

Figura 20 - Figura ilustrativa do Sensor HC-SR04



Fonte: Filipeflop (2017, online)

Tabela 2 - Valores Técnicos do sensor HC-SR04

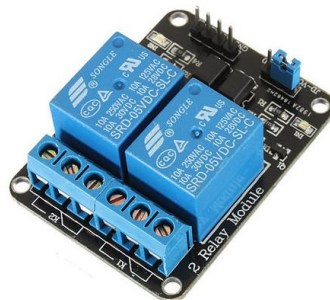
Item	Valor	Unidade
Alimentação	5	V DC
Corrente de Operação	2	mA
Ângulo de efeito	15°	
Alcance	200~ 4000	mm
Precisão	3	mm

Fonte: Filipeflop.com (2017, online)

4.1.6 Módulo Relé

O módulo relé, como é exibido na Figura 21, é um dispositivo utilizado para fazer um isolamento entre dois circuitos. Este dispositivo pode fazer o acionamento de até 200V em corrente alternada. Suas especificações técnicas são exibidas na Tabela 3.

Figura 21 - Figura ilustrativas do Módulo Relé.



Fonte: Filipeflop (2017, online)

Tabela 3 - Valores Técnicos do Módulo Relé.

Item	Valor	Unidade
Tensão de operação	5	VDC
Controle de Carga	220	V AC
Corrente	15~20	mA
Tensão de saída	30 (VDC) 250 (VAC) (a 10 A)	
Tempo de resposta	5~10	ms
Dimensões:	51 x 38 x 20	mm
Peso	30	g

Fonte: Filipeflop.com (2017, online)

4.1.7 Atuador

Atuadores são dispositivos capazes de transformar alguma forma de energia sendo elas, hidráulica ou pneumática em mecânica. (SENAI-SP, 2015).

4.1.8 Motor de Corrente Contínua

O motor DC (*Direct current*) é um motor muito utilizado em diversos projetos de automação residencial, como é ilustrado na Figura 22. Este dispositivo pode atuar com diversas tensões e tamanhos diferentes, também faz a inversão do sentido de rotação com a mudança do sentido de corrente. (BRAGA, 2014, online).

Alguns motores DC apresentam uma caixa de redução para aumentar o torque para que possa realizar algumas funcionalidades que necessitam de maior força. O motor que foi usado no desenvolvimento do protótipo é um *AKIYAMA MOTORS* que tem sua especificação técnica ilustrada na Tabela 4

Figura 22 - Figura ilustrativa do motor DC com caixa de redução



Fonte: Baú da Eletrônica (2017, online)

Tabela 4 - Valores Técnicos do Motor DC

Item	Valor	Unidade
Tensão de operação	6~15	V
Tensão nominal	12	V
Rotação	3	RPM
Corrente	20	mA
Torque	15	Kgf.cm
Potência	3.7	W

Fonte: Neoyama (2017, online)

4.2 PROGRAMAÇÃO DO HARDWARE

O protótipo será programado por meio de um cabo USB que será conectado em um computador. Este dispositivo será instalado automaticamente pelo sistema operacional e o usuário receberá uma mensagem de sucesso no monitor do computador.

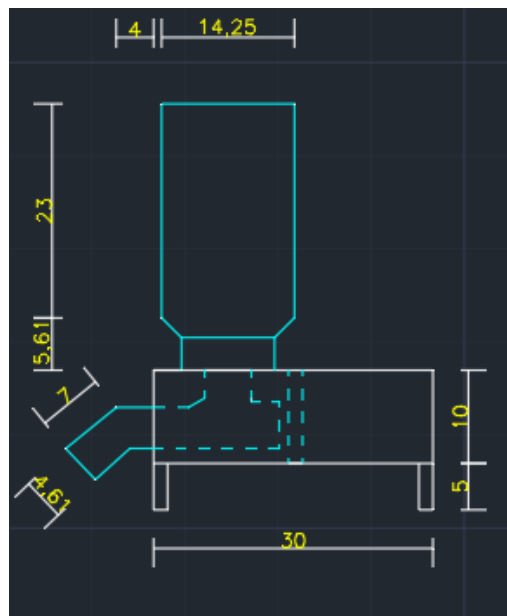
4.3 SOFTWARE UTILIZADO

O software utilizado para a programação é disponibilizado pela empresa Arduino UNO que é a IDE, que trabalha com a linguagem C, é disponibilizada em seu site do Arduino UNO com a versão atual Arduino 1.8.2, disponível para os sistemas operacionais Windows, Mac OS X e Linux 32 bits, 64 bits e ARM.

4.4 DESCRITIVO TÉCNICO MECÂNICO

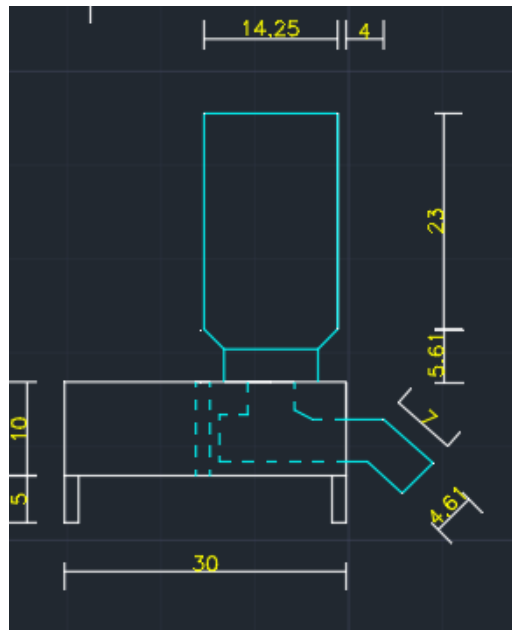
O alimentador para cães e gatos programável via rede LAN é composto por uma estrutura demonstrada nas Figuras 23, 24, 25, 26.

Figura 23 - Vista Lateral Direita



Fonte: Autor (2017)

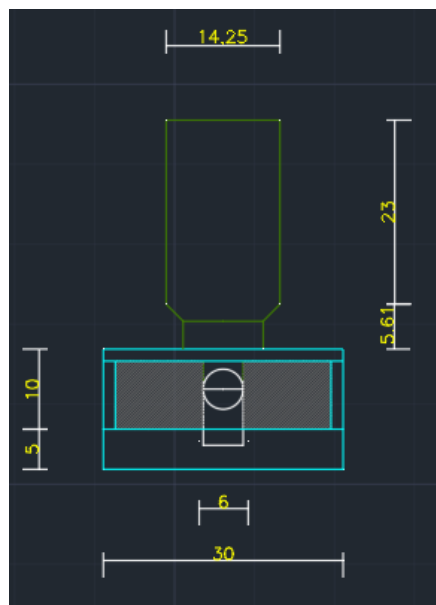
Figura 24 - Vista Lateral Esquerda



Fonte: Autor (2017)

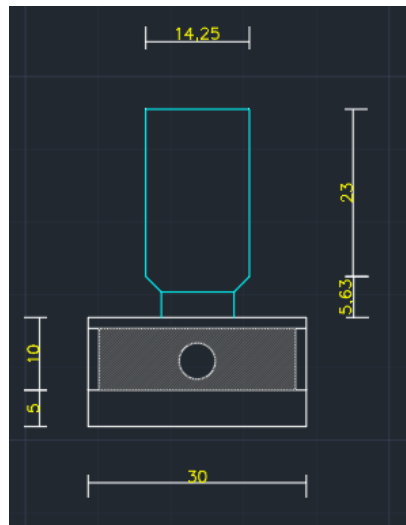
Nas Vista laterais, é possível ver a trajetória para o despejo de ração, onde um motor fica anexado no suporte atrás do cano em formato de “T”. O motor DC fica anexado no centro da estrutura, onde é demonstrado na Figura 26.

Figura 25 - Vista Frontal



Fonte: Autor (2017)

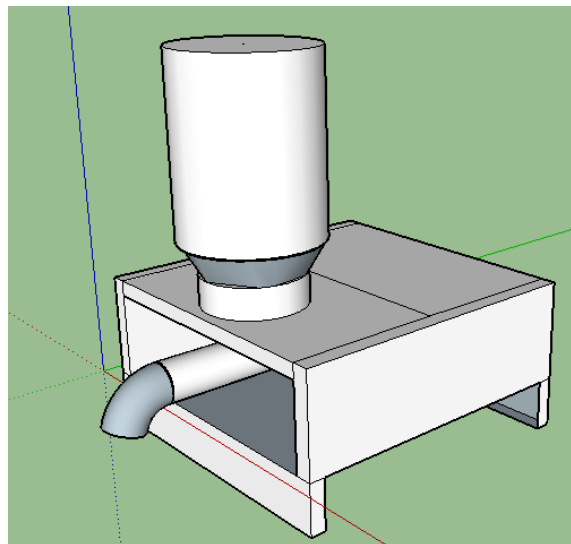
Figura 26 - Vista Traseira



Fonte: Autor (2017)

A vista traseira corresponde ao local onde os componentes eletrônicos ficam anexados. A Figura 27 ilustra a estrutura em 3D com as conexões dos canos e o recipiente.

Figura 27 - Figura Ilustrativa da Estrutura



Fonte: Autor (2017)

4.5 MECÂNICA DE DESPEJO DE RAÇÃO

A mecânica de despejo de ração é realizada pelo motor DC conectado a uma caixa de redução, que por sua vez, está ligada a uma vara em espiral de 190 mm. A vara é ilustrada na Figura 28.

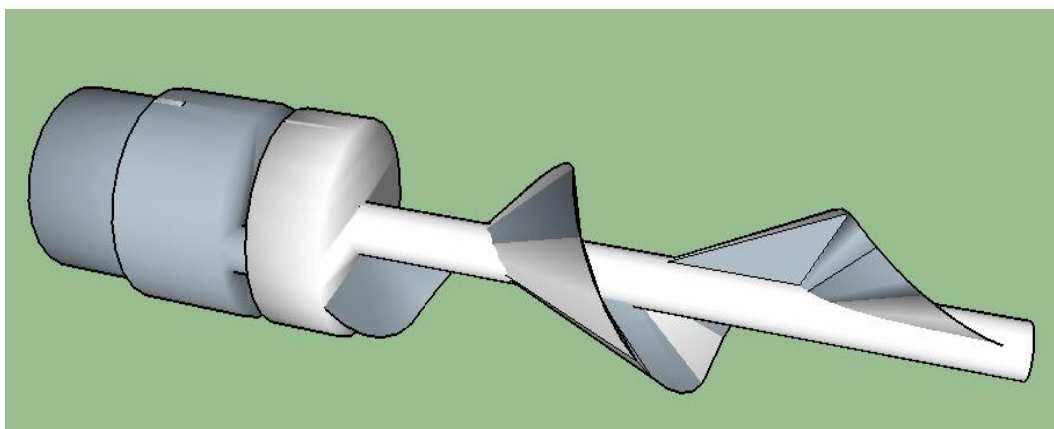
Figura 28 - Figura Ilustrativa da vara em Espiral



Fonte: Joaomak (2017, online)

Com acionamento do motor DC conectado com a caixa de redução, concede movimento com uma força de 15 kgf para que a vara em espiral possa movimentar a ração contida no cano PVC como ilustra a Figura 29. Essa força, permite também que a vara não pare caso a ração ocasione um travamento com as palhetas da vara, fazendo com que a ração seja forçada e quebrada pela palheta com a parede do cano.

Figura 29 - Figura Ilustrativa do Motor DC com a Vara.



Fonte: Autor (2017)

4.6 FUNCIONAMENTO DO PROTÓTIPO

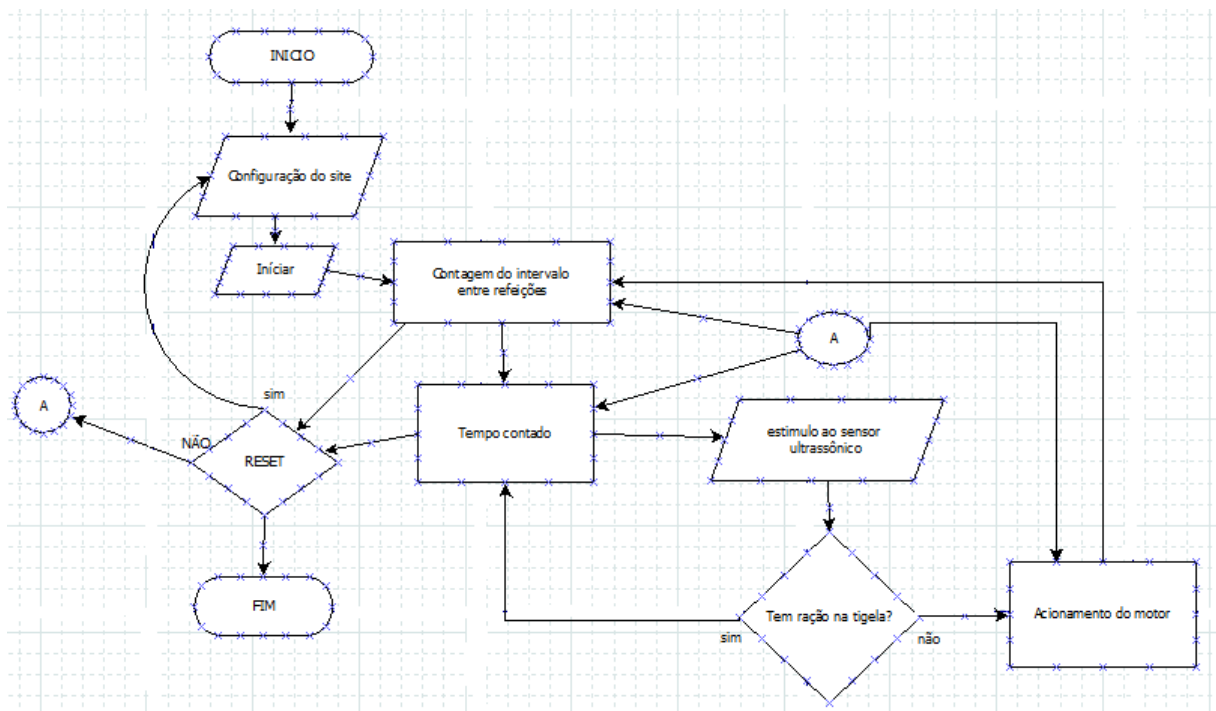
O sistema tem o código gravado no Arduino UNO que tem o *Ethernet Shield* acoplado em cima do Arduino para fazer a conexão com a rede local. Quando o sistema é ligado, o usuário conecta-se no site HTML (*Hyper Text Markup Language*) do alimentador por meio de um navegador de internet para fazer a configuração do tempo de intervalo entre as refeições e a quantidade de ração.

O alimentador despeja a ração com as condições do sistema de contar o tempo de intervalo das refeições, se a tigela não estiver com ração e quando o animal de estimação estiver na frente do alimentador.

O sistema identifica se a tigela está cheia de ração por meio do sensor infravermelho. O sensor ultrassônico identifica se o animal está perto do alimentador e o Arduino UNO conta o tempo programado pelo usuário.

O fluxograma do código escrito no Arduino UNO está ilustrado na Figura 30. O código fonte do alimentador está descrito no Apêndice 1.

Figura 30 - Figura do fluxograma do código



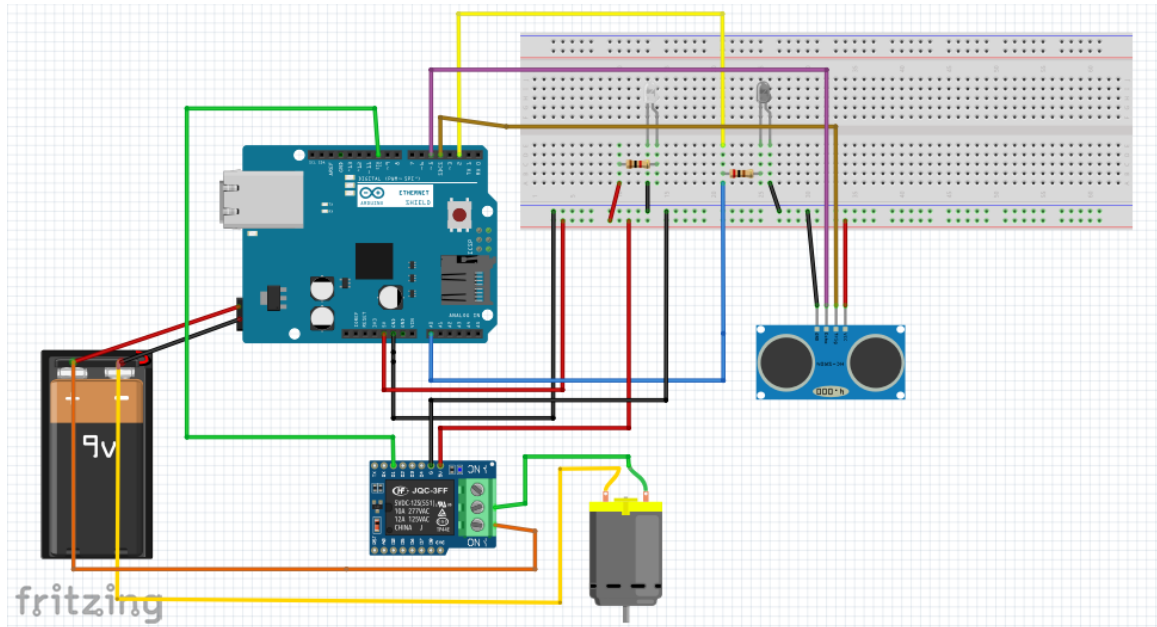
Fonte: Autor (2017)

4.7 ESQUEMA ELETRÔNICO DO PROTÓTIPO

A Figura 31 demonstra o esquema eletrônico do alimentador programado via rede LAN, tem o Arduino UNO conectado com *Ethernet Shield*, ligado ao sensor infravermelho e o sensor

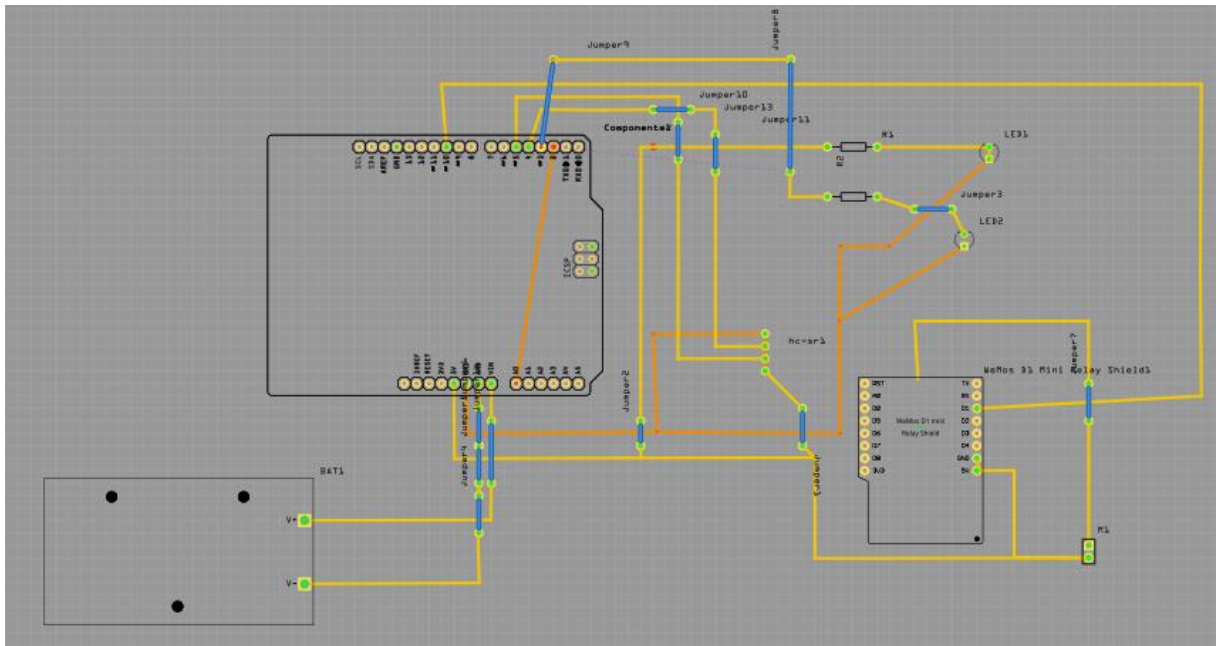
ultrassônico, o modulo relé está ligado ao motor DC, que se conectam ao Arduino UNO para fazer o acionamento do motor. A Figura 32 mostra o esquema elétrico do sistema.

Figura 31 - Esquema Eletrônico do Alimentador Programado via Rede LAN



Fonte: Autor(2017)

Figura 32 - Esquema Elétrico do Sistema



Fonte: Autor (2017)

4.8 DESCRIÇÃO DO ALIMENTADOR PARA CÃES E GATOS PROGRAMADO VIA REDE LAN

O protótipo do alimentador para cães e gatos programável via rede LAN está ilustrado na Figura 33 e 34, com a estrutura de madeira desenvolvida e os dispositivos anexados listados abaixo.

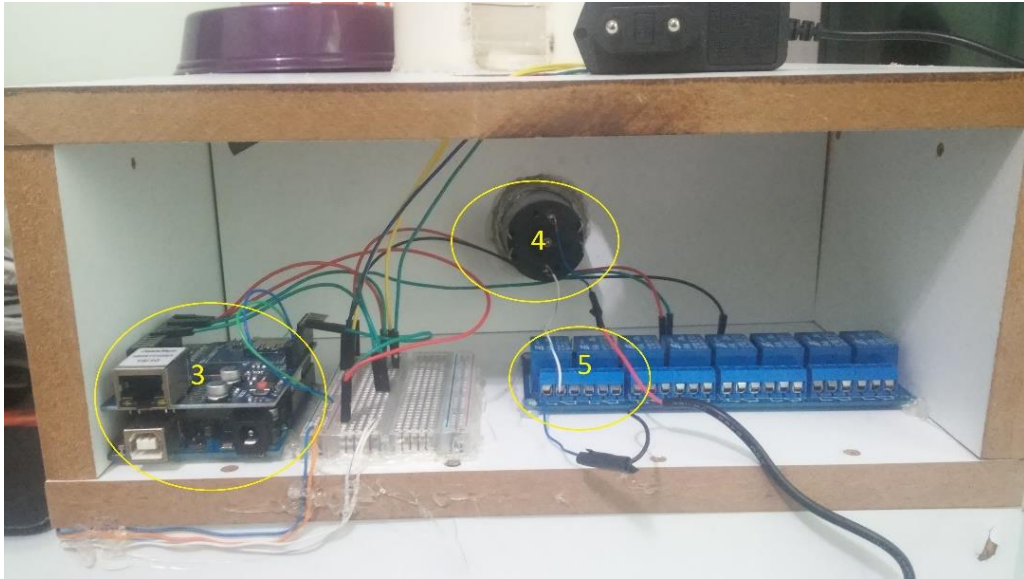
- 1 – Sensor Ultrassônico HC-SR04;
- 2 – Sensor Leds Infravermelho;
- 3 – Arduino UNO acoplado com o *Ethernet Shield*;
- 4 – Motor DC com a vara em espiral;
- 5 – Módulo Relé.

Figura 33 - Visão frontal do alimentador.



Fonte: Autor (2017)

Figura 34 - Visão Traseira do Alimentador



Fonte: Autor (2017)

4.9 SITE DO ALIMENTADOR PARA CÃES E GATOS.

O desenvolvimento do site de configuração do alimentador foi realizado no Arduino UNO, sendo o servidor para o sistema. O Arduino UNO se conecta com o roteador por meio da função “*EthernetServer*” onde fica armazenado a porta TCP de conexão.

Para o desenvolvimento do site no código, a função “*client.println*” foi necessária para que o Arduino UNO possa compilar os dados da Linguagem HTML, como mostra a Figura 35. O desenvolvimento completo do site está disponibilizado no Apêndice 1.

Figura 35 - Início do código para o Site

```

////////////////////////////////cabeçalho http////////////////////////////////
client.println("HTTP/1.1 200 OK");
client.println("Content-Type: text/html");
client.println("Connection: close");
//client.println("Refresh: 1"); // Recarrega a pagina a cada 1s
client.println();

client.println("<!doctype html>");
client.println("<html>");
client.println("<head>");
client.println("<title>Tutorial</title>");
client.println("<meta name=\"viewport\" content=\"width=320\">");
client.println("<meta name=\"viewport\" content=\"width=device-width\">");
client.println("<meta charset=\"utf-8\">");
client.println("<meta name=\"viewport\" content=\"initial-scale=1.0, user-scalable=no\">");
client.println("</head>");
client.println("<body>");
client.println("<center>");

```

Fonte: Autor(2017)

O site desenvolvido em HTML está ilustrado na Figura 36.

Figura 36 - Site em HTML



Fonte: Autor (2017)

Neste site, o usuário pode fazer a configuração dos intervalos das refeições e a quantidade necessária de ração que o alimentador irá fornecer para o animal de estimação, podendo reconfigurar por meio do botão *reset*.

4.10 TESTE E RESULTADOS

Foram realizados trinta testes com o protótipo, utilizando o mesmo procedimento com a variável quantidade de ração. Os trinta testes foram divididos em três grupos de 10 testes, cada grupo contendo a variável de quantidade de ração alterada nos respectivos valores de 50 g, 100 g e 150 g. Também foi realizado um teste com o protótipo para uma situação real, escolhendo como uma variável, um intervalo entre refeições contadas em horas e uma quantidade de ração determinada. A verificação do peso despejado pelo alimentador foi feita por uma balança de cozinha como ilustra a Figura 37.

Figura 37 - Foto ilustrativa da Balança de cozinha



Fonte: Americanas (2017, online)

O primeiro grupo de testes realizado mostrou que o despejo da ração depende da rotação do motor, pois, com 40s o motor conseguiu liberar aproximadamente 50 g de ração, tendo uma variabilidade entre 48g e 57g.

O segundo grupo de teste realizado mostrou um despejo de ração de 100g com um tempo de 75s, tendo uma variabilidade entre 99g e 104g. A Figura 36 ilustra um dos testes realizados na medida da quantidade de ração.

O terceiro grupo de teste realizado mostrou um despejo de ração de 150g com um tempo de motor ligado de 100s, tendo uma variabilidade da quantidade de ração entre 148g e 155g.

A Tabela 5 ilustra os valores coletados nos testes realizados.

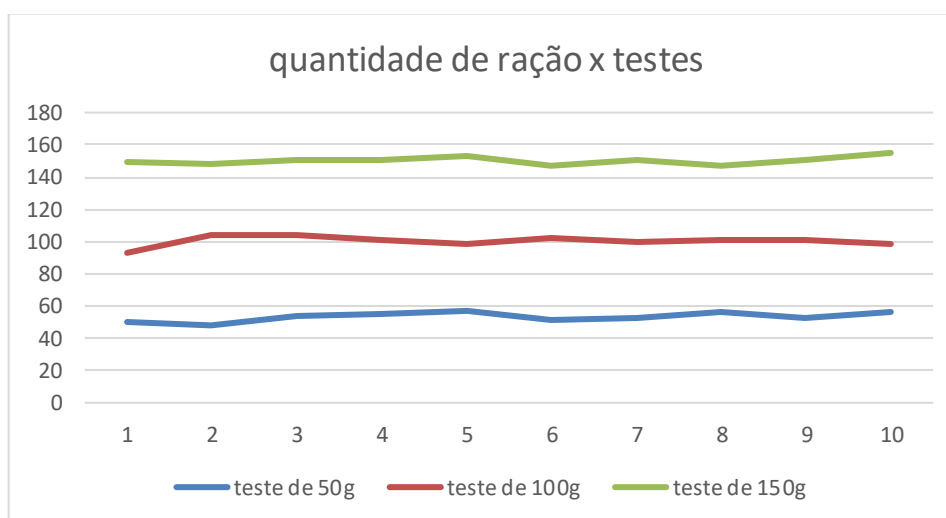
Tabela 5 - Valores dos Testes com o Alimentador

Teste com 50 g	Teste com 100g	Teste com 150g
50g	93g	149g
48g	104g	148g
54g	105g	150g
55g	101g	151g
57g	99g	153g
51g	102g	147g
52g	100g	151g
56g	101g	147g
53g	101g	141g
56g	99g	155g

Fonte: Autor (2017)

O Figura 38 ilustra que os despejos de ração nos testes realizados foram eficientes por manter uma aproximação do valor da quantidade de ração configurado.

Figura 38 - Testes do Alimentador Programado via Rede LAN



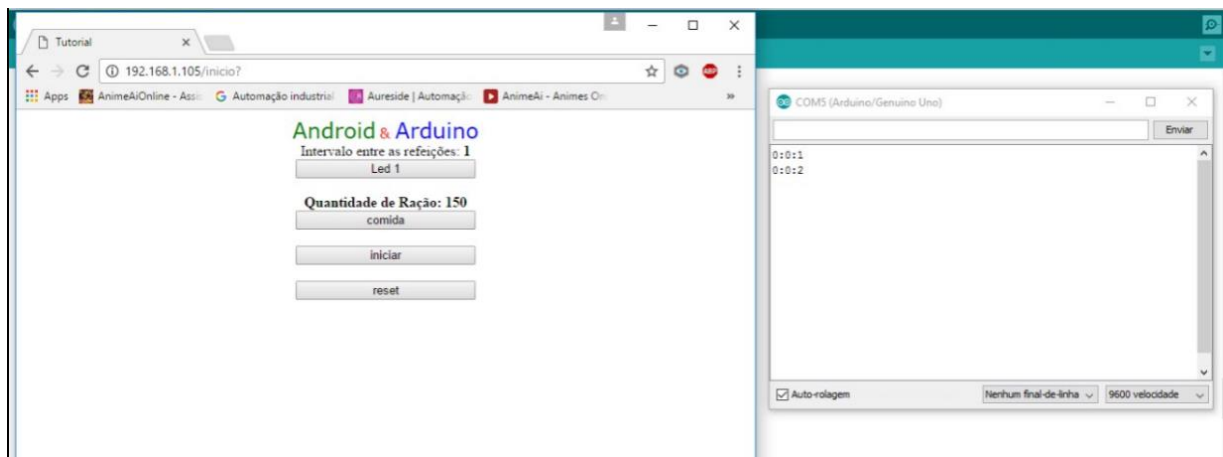
Fonte: Autor (2017)

A média do primeiro grupo de testes de 50g realizados, obteve um valor de 53.2 g, com um desvio padrão de 2.936. O segundo grupo de testes de 100g, a média foi de 100.5g com um desvio padrão de 3.274. O terceiro grupo de testes de 150, teve a média de 149.222g, com um

desvio padrão de 4.085. Dessa forma, ficou evidenciado, que em todos os testes realizados, houve uma pequena variabilidade das medições em torno dos valores médios de rações medidos. Destacando a eficiência do protótipo em suas medições.

O teste realizado para simular uma situação real do dia-a-dia, teve como variáveis de uma hora de intervalo entre as refeições e uma quantidade de 150g de despejo de ração, como é ilustrado na Figura 39.

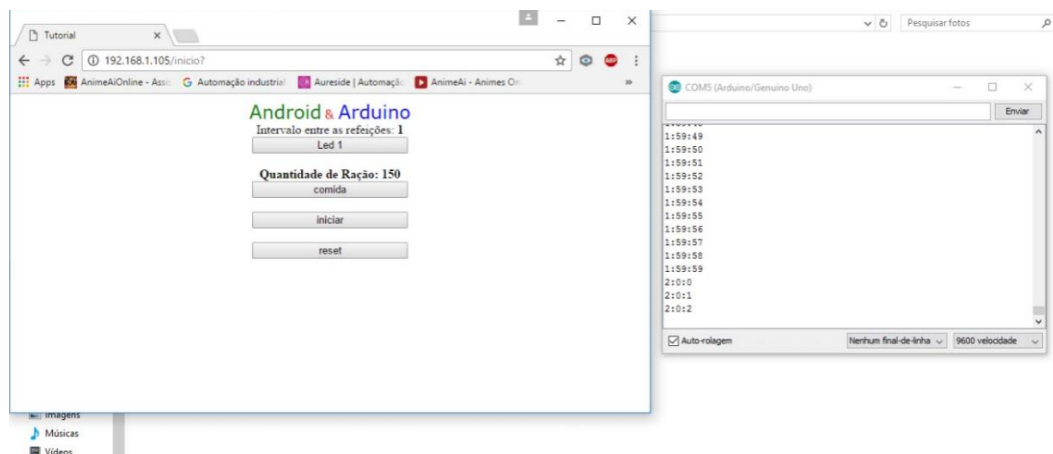
Figura 39 - Início de Operação do protótipo



Fonte: Autor (2017)

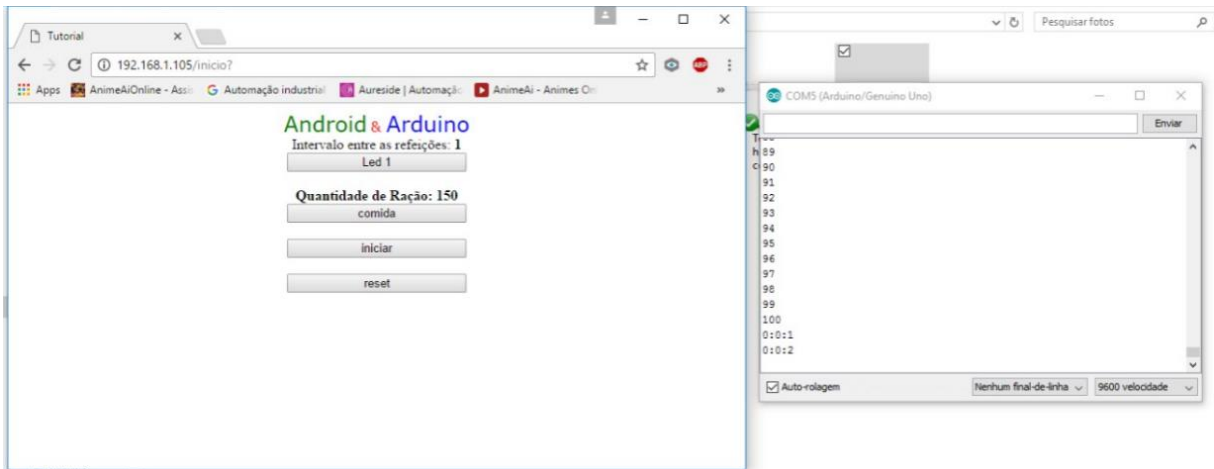
A Figura 40 mostra o intervalo de refeições completadas já disponível para o despejo de ração. A Figura 41 mostra a contagem do tempo de acionamento do motor do alimentador que despeja a ração na tigela e mostra também o início da nova contagem do intervalo do alimentador.

Figura 40 - Tempo contado.



Fonte: Autor (2017)

Figura 41 - Término da contagem de Acionamento e Reinício.



Fonte: Autor (2017)

Os testes realizados com o protótipo tiveram resultados eficientes, alcançando as metas propostas no projeto que são: a configuração do alimentador por meio de um site conectado via rede LAN e o despejo da quantidade de ração configurada em um intervalo de tempo entre refeições.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A automação residencial apresenta uma constante evolução nos dias de hoje, trazendo muitos benefícios para a população mundial, como facilidade nas atividades domésticas. Essa evolução ocorre por causa do mercado que desenvolve dispositivos cada vez mais acessíveis.

Para este trabalho, os objetivos definidos foram alcançados, projetando e construindo uma estrutura para distribuição de ração, do microcontrolador e dos sensores. O desenvolvimento de um algoritmo para o microcontrolador com funcionalidades definidas no escopo do projeto. E um site permitiu a configuração do sistema via rede LAN.

O protótipo demonstrado neste trabalho apresentou-se como uma solução para realizar o fornecimento de alimento para o animal de estimação nos horários em que o seu dono não pode fazê-lo, seja por ausência ou por alguma limitação física.

Nos testes realizados os resultados obtidos foram eficientes como demonstrado anteriormente, tendo alcançado os padrões aceitáveis para o cenário estabelecido.

A plataforma Arduino UNO foi utilizada no protótipo porque foi o é um microcontroladores mais utilizado, com ampla comunidade e vasta documentação, além de possuir baixo custo e uma plataforma de fácil programação, compacta e com muito materiais de suporte para a produção de sistemas computacionais na internet.

5.1 DIFICULDADES ENCONTRADAS

As dificuldades encontradas no decorrer do desenvolvimento do protótipo foram a falta de componentes eletrônicos necessários em Belém-PA ou região metropolitana.

Outra dificuldade encontrada foi o acoplamento do motor na base anexada no meio da estrutura, pois o motor DC apresenta uma caixa de redução com o eixo localizado abaixo do eixo do motor, que dificultava o alinhamento entre o cano e eixo da vara em espiral.

5.2 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, pretende-se:

- 1 – Melhorar esteticamente o site de configuração.
- 2 - Aprimorar o sistema de detecção de ração com uma balança localizada na tigela.
- 3 - Utilizar técnicas de inteligência computacional para monitorar a alimentação do animal de estimação podendo informar no site o quantas refeições o animal está realizando durante o dia.

6 REFERÊNCIAS

- AMERICANAS, **Alimentador automático Duplo Mini**. Disponível em < http://www.americanas.com.br/produto/8096759/alimentador-automatico-duplo-mini-3-litros?condition=NEW&pfm_carac=alimentador&pfm_index=5&pfm_page=search&pfm_pos=grid&pfm_type=search_page+ >. Acesso em 18 de fevereiro de 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO . **Dados de Mercado**. Disponível em <<http://abinpet.org.br/site/mercado/>>. Acesso em 17 de fevereiro de 2017.
- ARDUINO, **Arduino UNO & Genuino UNO**, disponível em < <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno#> >. Acesso em 21 de março de 2017.
- BOLZINI, Caio Augusto Morais. **Desenvolvimento de um Simulador de Controle de Dispositivos Residenciais Inteligentes: Uma Introdução aos Sistemas Domóticos**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – São Paulo, 2004.
- BRAGA, N.C. **Motores DC e caixas de redução (MEC070)**. Disponível em < <http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/robotica/5168-mec070a>>. Acesso em 24 de março de 2017.
- ELLEVA, **Cadeira elevador de escadas Curvas HC**. Disponível em < <http://www.ellevabr.com/acessibilidade/cadeira-elevador-de-escadas-curvas-curve-elleva-acessibilidade/> >, Acesso em 19 de março de 2017.
- EVANS, M.; NOBLE, J.; HOCHENBAUM, j. **Arduino em Ação**. São Paulo. Novatec. 2013
- FECOMERCIO, **Notícias**. Disponível em < <http://www.fecomercio.com.br/noticia/crise-nao-derruba-mercado-de-automacao> > acesso em 16 de maio de 2017.
- FILIPEFLOP, **Automação Residencial: Acenda Lâmpadas pela Internet**. Desenvolvido por Adilson Thomsen. Disponível em < <http://blog.filipeflop.com/arduino/automacao-residencial-com-arduino-acenda-lampadas-pela-internet.html> >. Acesso em 18 de março de 2017
- _____, **Especificações Técnicas do sensor ultrassônico**. Disponível em < <http://www.filipeflop.com/pd-6b8a2-sensor-de-distancia-ultrassonico-hc-sr04.html?ct=&p=1&s=1>>. Acesso em 05 de abril de 2017.
- _____, **Especificações Técnicas do Módulo relé**. Disponível em < <http://www.filipeflop.com/pd-6b84a-modulo-rele-5v-2-canais.html?ct=&p=1&s=1>>. Acesso em 05 de abril de 2017.
- FREITAS, C. C. S. et al. **Automação Residencial - Uma Abordagem em Relação as Atuais Tecnologias e Perspectivas para o Futuro**. Maceió. Anais CONNEPI 2010.
- JAVED, A. **Criando Projetos com Arduino para a Internet das Coisas**. 1.ed. Novatec. São Paulo. 2016.
- JOAOMAK, **Mecânica do despejo de ração** Disponível em: < <http://loja.joaomak.net/produtos/inovacao/alimentador-automatico-para-pets> >. Acesso em 18 de maio de 2017.

MADALOSSO, E. **Sistema Automatizado para Irrigação de Estufas**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco – Paraná, 2014.

MARTINAZZO, C. A. et al. **Arduíno: uma tecnologia no Ensino de Física**. *Perspectiva (Erexim)*, v. 38, p. 21-30, 2014.

MURATORI, J. R.; BÓ, **Automação residencial: conceitos e aplicações**. 2014 2 ed. São Paulo

NEOYAMA, **Especificações técnicas**. Disponível em <<http://www.neoyama.com.br/produtos/micromotores/micro-motor-dc-com-caixa-de-reducao/micro-motor-dc-c-cx-red-tensao-1200-vdc-rpm-3-rpm/>>. Acesso em 05 de abril de 2017.

PETNET. **Alimentador Smart**. Disponível em <<http://www.petnet.io/>>. Acesso em 18 de fevereiro de 2017.

PETZ, **Alimentador Eletrônico e Programável Chalesco**. Disponível em <www.petz.com.br/produto/comedouro-chaesco-para-caes-automatico-premium-preto-81472?gclid=Cj0KEQjwxbDIBRCL99Wls-nLicoBEiQAWroh6qb3jF3o0gDDIGY19tvvGOHia1z3y_ivDvqmJuGz2adMaAlRm8P8HAQ>. Acesso em 17 de fevereiro de 2017.

RIBEIRO, M. A. **Fundamentos da Automação**. 1ed. [S.I.]: Salvador, 2003.

ROBOTIX, **How to Use IR LED and Photodiode with Arduino**. Disponível em: <<http://startrobotics.blogspot.com.br/2013/05/how-to-use-ir-led-and-photodiode-with-arduino.html>>. Acesso em 22 e março de 2017.

ROSÁRIO, J. M. **Automação Industrial**. 2009 1d. São Paulo.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Fundamentos de automação**. São Paulo. SENAI-SP Editora. 2015.

SILVA, P. H. O. **Sistema de Segurança de Tranca de Porta e Controle de Acesso**. Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Brasília, 2013.

TEZA, Vanderlei rabelo. **Alguns aspectos sobre a automação residencial doméstica**. UFSC, Florianópolis, 2002. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/83015/212312.pdf>>. Acesso em 17 de fevereiro de 2017.

7 APÊNDICE 1

CODIGO FONTE

```

#include<SPI.h>

#include<String.h>

#include<Ethernet.h>

#include <Ultrasonic.h>

#define TRIGGER_PIN 4

#define ECHO_PIN 5

Ultrasonic ultrasonic(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN);

#define inf 2 // porta infra vermelha

byte mac[] = {0x90, 0x42, 0xDA, 0x00, 0x90, 0x36 };

byte ip[] = { 192, 168, 1, 105 };

EthernetServer server(80);

int comida;

int temp ligado;

int infra = A0;

int hora = 0;

int h;

int dc = 10;

int temp delay;

boolean inicio = false;

boolean inicio2 = false;

boolean motor = false;

boolean sensor = false;

String readString = String(30);

////////// variaveis da hora//////////

```

```

int seg=0,
mi=0,
hor=0;

//////////variaveis do contador 2//////////

int seg2 = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(inf, OUTPUT);
  digitalWrite(inf, HIGH);
  Ethernet.begin(mac, ip);
  digitalWrite(dc, LOW);
  digitalWrite(dc, OUTPUT);
} //END VOID

void loop() {
  ////////////ultrason//////////

  float cmMsec, inMsec;
  long microsec = ultrasonic.timing();
  cmMsec = ultrasonic.convert(microsec, Ultrasonic::CM);

  ////////////lógica de incremento para as variáveis//////////

  EthernetClient client = server.available();

  if(client){
    while(client.connected())
    {
      if(client.available()){

```

```
char C = client.read();

if(readString.length() < 30){

  readString += (C);

}

if(C == '\n')

{

  if(readString.indexOf("led1") > 0){

    h = hora += 1; // troca para minuto pra hora

    //Serial.println(hora);

    //delay(500);

  } //END IF

  if(readString.indexOf("inicio") > 0){

    inicio = true;

  } //END IF

  if(readString.indexOf("reset") > 0){

    inicio = false;

    inicio2 = false;

    motor = false;

    sensor = false;

    hora = 0;

    seg = 0;

    mi = 0;

    hor = 0;

    comida = 0;

    seg2= 0;

  }

}
```

```

if(readString.indexOf("led2") > 0){
    tempodelay = comida += 50;
    if(tempodelay == 50){
        templigado = 40;
    }//END IF
    if(tempodelay == 100){
        templigado = 75;
    }//END IF
    if(tempodelay == 150){
        templigado = 120;
    }//END IF
    if(tempodelay == 200){
        templigado = 160;
    }//END IF
} //END if readstring

//////////cabeçalho http//////////

client.println("HTTP/1.1 200 OK");
client.println("Content-Type: text/html");
client.println("Connection: close");
//client.println("Refresh: 1"); // Recarrega a pagina a cada 1s
client.println();
client.println("<!doctype html>");
client.println("<html>");
client.println("<head>");
client.println("<title>Tutorial</title>");
client.println("<meta name=\"viewport\" content=\"width=320\">");

```

```

client.println("<meta name=\"viewport\" content=\"width=device-width\">");
client.println("<meta charset=\"utf-8\">");
client.println("<meta name=\"viewport\" content=\"initial-scale=1.0, user-
scalable=no\">");
client.println("</head>");
client.println("<body>");
client.println("<center> ");
client.println("<fontsize=\"5\" face=\"verdana\" color=\"green\">Android</font>");
client.println("<font size=\"3\" face=\"verdana\" color=\"red\"> & </font>");
client.println("<font size=\"5\" face=\"verdana\" color=\"blue\">Arduino</font><br
/>");
client.print("Intervalo entre as refeições: ");
client.print("<b>");
client.println(hora);
client.println("<form action=\"led1\" method=\"get\">");
client.println("<button type=submit style=\"width:200px;\">hora</button> ");
client.println("</form> <br />");
client.print("Quantidade de Ração: ");
client.print("<b>");
client.println(comida);
client.println("<form action=\"led2d\" method=\"get\">");
client.println("<button type=submit style=\"width:200px;\">comida</button> ");
client.println("</form> <br />");
client.println("<form action=\"inicio\" method=\"get\">");
client.println("<button type=submit style=\"width:200px;\">iniciar</button> ");
client.println("</form> <br />");
client.println("<form action=\"reset\" method=\"get\">");

```

```

client.println("<button type=submit style=\"width:200px;\">reset</button> ");
client.println("</form> <br />");
client.println("</center>");
client.println("</body>");
client.println("</html>");
readString = "";
client.stop();
} //END IF C
} //END IF CLIENT AVAILABLE
} //END WHILE
} //END IF CLIENT

//////////inicio da contagem//////////

if(incio == true){
    static unsigned long ult_tempo = 0;
int tempo = millis();
if(tempo - ult_tempo >= 1000) {
    ult_tempo = tempo;
    seg++;
}
if(seg>=60) {
    seg = 0;
    mi++;
}
if(mi>=60) {
    mi = 0;
    hor++;
}

```

```

}

if(hor>=24) {

hor=0;

mi=0;

}

Serial.print(hor);

Serial.print(":");

Serial.print(mi);

Serial.print(":");

Serial.println(seg);

delay(1000);

} //END IF inicio

if(inicio == true){

    sensor = true;

    inicio2 = false;

} //END inicio//sensor

if(sensor == true){

if(analogRead(infra)<= 1011 && hor >= h && cmMsec >= 5 && cmMsec <30){

inicio= false;

inicio2= true;

} //END IF ANALOG

} //END sensor

if(inicio2 == true){

    inicio = false;

    sensor = false;

    motor= true;

```

```
if(motor == true){
  digitalWrite(dc, HIGH);
}
digitalWrite(dc, LOW);

///// Contador do acinamento do motor////////

static unsigned long ult_tempo2 = 0;
int tempo2 = millis();
if(tempo2 - ult_tempo2 >= 1000) {
ult_tempo2 = tempo2;
seg2++;
Serial.println(seg2);
delay(1000);
} //END IF
if(seg2 == templigado){
  inicio2 = false;
  motor = false;
  seg = 0;
  mi = 0;
  hor = 0;
  seg2 = 0;
  incio = true;
} //END seg2
} // END Inicio2
} //END LOOP
```