



UERN

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – BACHARELADO – CAMPUS AVANÇADO
DE NATAL**

PROTÓTIPO DE ALIMENTADOR SUSTENTÁVEL PARA CÃES E GATOS

BRUNO ANANIAS LOPES SILVEIRA SOUSA

**NATAL
2015**

BRUNO ANANIAS LOPES SILVEIRA SOUSA

PROTÓTIPO DE ALIMENTADOR SUSTENTÁVEL PARA CÃES E GATOS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador – Dr. Felipe Denis Mendonça de Oliveira.

NATAL

2015

PROTÓTIPO DE ALIMENTADOR SUSTENTÁVEL PARA CÃES E GATOS

Por

BRUNO ANANIAS LOPES SILVEIRA SOUSA

Trabalho aprovado para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação pela banca examinadora formada por:

Prof^o. Dr. Felipe Denis M. de Oliveira

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN

Prof^a. Dr^a. Rosiery da Silva Maia

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

Prof^o. Tiago de Albuquerque Gameleira

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

NATAL

2015

Dedico este trabalho a todos que colaboraram para sua realização.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por sua provisão na minha vida.

Agradeço a minha família por estar sempre me incentivando e ajudando na minha jornada. Aos meus colegas e amigos pelo suporte dado ao longo dos anos.

A Universidade do Estado do Rio Grande do Norte pelo curso de Ciência da Computação oferecido na grade curricular, me proporcionando a chance de me tornar um profissional na área desejada.

“A ideia por trás dos computadores digitais pode ser explicada por dizer que essas máquinas são projetadas para executar qualquer operação que pode ser realizada por uma equipe humana.” - Alan Turing

RESUMO

O presente trabalho tem como propósito apresentar o Eco Friendly Pet Feeder que é o projeto de um alimentador reciclado para cães e gatos operado através de um Arduino UNO; apresentando a linguagem desenvolvida para operação do software e mostrando de que forma o artefato pode ajudar nos cuidados alimentares dos animais de estimação, facilitando o trabalho desempenhado pelos tutores e sendo assíduo na dieta dos bichos. Além de ser produzido a partir de componentes reciclados que visa à sustentabilidade.

Palavras-chave: Alimentador; Reciclado; Cães e gatos; Arduino.

ABSTRACT

The present paper has the purpose to show the Eco Friendly Pet Feeder that is a project of recycled feeder for dogs and cats operated through an UNO Arduino; showing the language developed for software operation and demonstrate how the artifact can help in pets nutritional care, making easier the job developed by the tutors and being assiduous in the animals diet. Besides it is produced from recycled components which aim the sustainability.

Keywords: Feeder; Recycled; Dogs and cats; Arduino.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO	14
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	14
2 OS ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO E OS SERES HUMANOS	15
2.1 A ALIMENTAÇÃO DOS CÃES E GATOS	15
3 SUSTENTABILIDADE PARA MELHOR QUALIDADE DE VIDA (SERES VIVOS)	17
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS	18
4 ARDUINO	21
4.1 COMPONENTES E SHIELDS UTILIZADOS	22
4.1.1 ETHERNET SHIELD W5100	22
4.1.2 MÓDULO RTC DS1307	23
4.1.3 MOTOR DE PASSO	23
4.2 PROGRAMAÇÃO DO HARDWARE	24
4.2.1 APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE	24
4.2.1.1 PROGRAMAÇÃO DO SOFTWARE	24
5 ALIMENTADOR SUSTENTÁVEL PARA CÃES E GATOS	26
5.1 ESTRUTURA FÍSICA	26
5.2 MONTAGEM E FUNCIONAMENTO DO EFPF	28
5.2.1 MONTAGEM DA BASE DE SUPORTE	30
5.2.2 MONTAGEM DO DISPENSADOR DE RAÇÃO	30
5.2.3 INTERFACE WEB	31
5.2.4 FUNCIONAMENTO	32
5.2.5 PRODUTO FINALIZADO	35
6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	37
6.1 CONCLUSÃO	37
6.2 TRABALHOS FUTUROS	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Foto Ilustrativa de um Cachorro e um Gato se Alimentando ..16	16
Figura 02 - Processos de Reciclagem do Plástico 18	18
Figura 03 – Foto Ilustrativa de um Arduino 21	21
Figura 04 – Foto Ilustrativa de um Ethernet Shield W51000 22	22
Figura 05 – Foto Ilustrativa de um Módulo RTC 1307 23	23
Figura 06 - Foto Ilustrativa de um Motor de Passo 24	24
Figura 07 - Material para Estrutura do EFPP 26	26
Figura 08 - Modelo do EFPP 27	27
Figura 09 - Conexão dos Componentes do EFPP 28	28
Figura 10 - Conexão dos Componentes do EFPP 29	29
Figura 11 - Diagrama Esquemático do EFPP 29	29
Figura 12 - Base de Suporte 30	30
Figura 13 - Dispensador de Ração 31	31
Figura 14 - Captura de tela do cabeçalho em HTML 31	31
Figura 15 - Interface Web do EFPP 32	32
Figura 16 - Diagrama de funcionamento 32	32
Figura 17 - Acesso ao sistema WEB (captura de tela) 33	33
Figura 18 - Quantidade de ração a ser despejada (captura de tela) 34	34
Figura 19 - Programação de horário das refeições (captura de tela) 35	35
Figura 20 - EFPP Pronto 35	35
Figura 21 - Teste de quantidade de ração despejada 36	36

LISTA DE SIGLAS

EFPP - Eco Friendly Pet Feeder

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

APUD - É uma expressão latina que significa "com", "junto a", "em", sendo usada em citações bibliográficas para fazer citações indiretas.

ASSOFAUNA – Associação dos Revendedores de Produtos, Prestadores de Serviços e Defesa Destinado ao uso Animal

DNS – Domain Name System

LCD - Liquid Crystal Display

LED - Light Emitting Diode

RTC – Real Time Clock

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IP – Internet Protocol

TCP – Transmission Control Protocol

UDP – User Datagram Protocol

INTRODUÇÃO

Os cuidados com os animais de estimação vêm crescendo com o passar do tempo, pois eles têm se tornado membros da família, conforme aponta o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o qual relatou, em junho de 2015 na Pesquisa Nacional de Saúde, que 28,9 milhões de casas do Brasil (44,3%) têm ao menos um animal, número superior ao de crianças até 14 anos de idade (DINIZ, 2015). Cães e gatos são os bichos mais presentes nos lares do mundo todo, o que proporciona o aumento na demanda e produção por produtos que atendam os desejos e necessidades dos donos e dos animais.

No Brasil, contamos com uma população de 101,1 milhões de animais domésticos, sendo a segunda maior população de cães e gatos do mundo, só atrás dos Estados Unidos com 80 milhões de gatos frente a 66 milhões de cães (CAPRARA, 2012). Pensando nisso, todos os profissionais, seja na área de design de produtos, veterinária e demais, focam seus conhecimentos e habilidades para desenvolver produtos que atendam os anseios dos tutores (pessoas que assumem a responsabilidade de proteger, amparar, defender e cuidar dos animais) e também ofereçam conforto para os animais. Os profissionais formados em ciência da computação também estão aprimorando os *hardwares* e os *softwares* para se ajustarem às demandas dessa parcela da sociedade: 44,3% das famílias brasileiras informados pelo IBGE (IBGE, 2015).

O objetivo deste trabalho é mostrar um sistema automático que ajude e facilite os tutores na hora de alimentar os cães e gatos, programado para liberar o alimento nos períodos agendados (pelos tutores). Este é o Eco Friendly Pet Feeder (E.F.P.F.): um alimentador amigo do consumidor. O reservatório onde é acondicionada a comida pode ser projetado com diferentes tipos de materiais, porém a sugestão deste projeto é que seja de materiais reciclados como tubos e conexões em PVC e garrafão de água (10L ou 20L). Com isso é possível ter um diferencial no produto oferecido, quando comparado ao trabalho de Ochakowski (2007) que, apesar da preocupação com a produção da parte técnica de programação e construção dos circuitos, na montagem do alimentador foi utilizado madeira, material que, mesmo sendo resistente, é susceptível a intempéries, tais como umidade.

As empresas estão tomando um comportamento ambiental ativo, transformando uma postura passiva em oportunidades de negócios, segundo Lora (2000). Por isso, a ideia de criar um alimentador reciclado para cães e gatos utilizando Arduino UNO – plataforma que dá a possibilidade de usar sensores que são controlados à distância e oferecem um resultado rápido e satisfatório, gerando relatórios – captou bem a proposta, tanto por atender as necessidades da sociedade, oferecendo comodidade e praticidade para os tutores e os animais, como também por apresentar um produto ecologicamente correto. Sendo assim, o produto é ofertado com um custo reduzido e também integra uma ideia sustentável visando o comprometimento ambiental. Para Lakatos e Marconi (1999) “A Globalização e a Tecnologia são processos objetivos e conjugados que caracterizam o atual período de evolução do sistema capitalista”. Os avanços são importantes para manter a evolução do sistema capitalista exigente, que gosta de ter serviços e produtos de qualidade. Entretanto, também há uma preocupação com impactos a médio e longo prazos, que podem atingir as futuras gerações.

Outra questão também tratada é a interação dos seres humanos com os computadores, que com o avanço tecnológico e as soluções presentes, oferecem meios para auxiliar o trabalho e a interação do homem com o seu animal de estimação.

Através de pesquisas e estudos bibliográficos, este projeto destaca não apenas a parte funcional do produto, mas também relata os cuidados com o meio ambiente e a importância da sustentabilidade, além de descrever a relação do ser humano com os animais de estimação.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

Este trabalho tem como objetivo apresentar o *Eco Friendly Pet Feeder* disposto pela sigla EFPP, projeto de um alimentador sustentável para cães e gatos com Arduino UNO, capaz de liberar alimento periodicamente.

Os objetivos específicos são:

- a) Apresentar a estrutura física do alimentador (material);
- b) Apresentar o *hardware* (organização da unidade central);
- c) Apresentar o *software* (funções que serão oferecidas).

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho apresenta fundamentação teórica necessária para elaboração e explicação dos assuntos propostos. Bem como ilustrações e amostras de testes feitos para certificar a qualidade do artefato.

No capítulo dois trata a interação da ciência da computação com os seres humanos; e uma breve abordagem sobre Arduino.

No capítulo três consta uma explanação sobre os cães e gatos e seu convívio com os seres humanos. Também apresenta a importância da reciclagem e como novas tecnologias podem ser propostas a partir da sustentabilidade.

No capítulo quatro é exposto o projeto do EFPP, a implementação (técnicas e ferramentas) e o resultado.

E, no capítulo cinco o trabalho é encerrado com a conclusão que retrata a análise feita sobre todo o projeto juntamente com as considerações finais e os trabalhos futuros a serem realizados.

2 OS ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO E OS SERES HUMANOS

A interação entre humanos e animais constitui um relacionamento mutuamente benéfico e dinâmico que inclui, mas que não está limitado a interações emocionais, psicológicas e físicas, entre as pessoas, seus animais de companhia e o ambiente (SUTHERS-McCABE, 2001).

O aumento do número de pessoas que vem adotando animais de estimação e os criando de uma forma mais próxima, carinhosa e familiar, tem relação com o apresso que sentem pelo animal e o retorno que eles dão para os seus tutores.

“Organizações sociais que são produtos da interação homem-animal compondo grupos multiespécies. Entre esses se encontram grupos familiares, que, em alguns casos, nos sugerem a revisão da própria concepção de família. São casos em que o animal é considerado membro da família, e noutros, inclusive, um substituto de filhos e outros familiares que têm suas ausências preenchidas por animais de estimação”. FARACO e SEMINOTTI (2004, p.58).

Para SUTHERS-MCCABE (2001), animais de estimação são companhias íntimas que não oferecem competição e podem ser amados sem o medo da rejeição. Cães e gatos – animais domésticos mais comuns – fortalecem a autoestima do criador, devolvem com amor, companhia e carinho os cuidados que recebem.

Estudos realizados por Allen et al. (2002) associam a posse de animais de estimação à redução de alguns fatores de risco cardiovascular, incluindo-se pressão arterial e níveis de triglicérides. Mostrando assim mais um motivo para que as pessoas procurem cada vez mais adotar um animal de estimação e criar uma relação mais forte e até dependente dele.

2.1 A ALIMENTAÇÃO DOS CÃES E GATOS

A Nutrição Animal é uma área em amplo desenvolvimento. Hoje existem vários tipos de rações, como as secas ou as úmidas, para as mais diversas

situações e condições. Rações *light*, *diet*, e também aquelas para animais com dificuldades absorptivas ou para animais obesos. A variedade de tipos leva o proprietário às mais diversas escolhas (ALBANO, 2007). Tal afirmação reflete no cuidado que os donos têm com seus animais de estimação e a preocupação das empresas em oferecerem produtos adequados para o tratamento dos bichos.

Sendo assim, o mercado em ascensão voltado para o mundo animal começa a disponibilizar não só alimento, mas diversos tipos de camas, roupas, bebedores, pratos e por fim alimentadores, que facilitam o trabalho desempenhado pelo tutor e focam no bem estar do cachorro ou gato. A figura 01 mostra os animais de estimação se alimentando.

Figura 01 – Foto Ilustrativa de um Cachorro e um Gato se Alimentando



Fonte: MULHER AMA (2011)

Segundo a Associação dos Revendedores de Produtos, Prestadores de Serviço e Defesa Destinado ao uso Animal (ASSOFAUNA, 2011.), 63% das famílias brasileiras situadas nas classes A e B possuem animais de estimação e têm um relacionamento de “família” com seus animais. Na classe C este percentual aumenta para aproximadamente 64%. Em ambas as classes, não são verificadas diferenciações de gênero ou idade, mostrando-se assim um mercado heterogêneo. Atualmente, no Brasil, são divulgadas estimativas de

crescimento na faixa de 17% ao ano, o que se torna um aliado ao sucesso de novos empreendimentos neste setor (ASSOFAUNA, 2011).

3 SUSTENTABILIDADE PARA MELHOR QUALIDADE DE VIDA (SERES VIVOS)

Segundo Gonçalves (2006), a primeira definição de desenvolvimento sustentável foi feita pelo Brundtland Report em 1987, afirmando que desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer o atendimento às gerações futuras. Sendo assim, procurando formas sustentáveis para dar continuidade à fabricação de novos produtos, a reciclagem é uma opção.

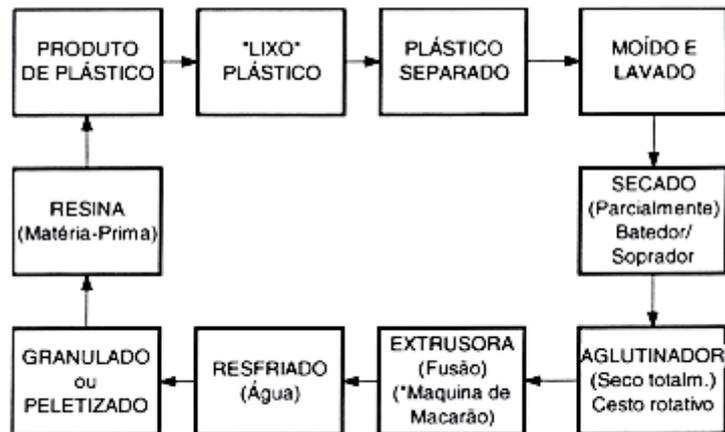
Aos poucos, o homem toma consciência do seu impacto sobre o mundo e a escassez dos recursos naturais e percebe que é preciso mudar seu modo de vida. A sociedade atual consome 25% a mais do que o planeta tem capacidade de renovar, ou seja, não vivemos de forma sustentável. Em alguns locais do mundo já surgem as consequências como falta de água, poluição urbana, aquecimento global e esgotamento de outros recursos naturais. Para modificar esse quadro, é preciso trazer para o dia a dia soluções sustentáveis que gerem menor impacto ambiental (MATTOS, 2008).

Manter um ciclo de produção e reaproveitamento dos resíduos, além de ser uma forma de colaborar com o meio ambiente, se torna um meio econômico para a fabricação de diferentes tipos de artefatos.

O principal desafio nos dias atuais é que as cidades, independentemente do seu porte, criem as condições para assegurar uma qualidade de vida que possa ser considerada aceitável, não interferindo negativamente no meio ambiente do seu entorno e agindo preventivamente para evitar a continuidade do nível de degradação, notadamente nas regiões habitadas pelos setores mais carentes (JACOBI, 1997).

A figura 02 é possível fazer uma análise do processo de reciclagem do plástico, um material bastante requisitado pelas indústrias que trabalham o reaproveitamento e focam na sustentabilidade.

Figura 02 – Processos de Reciclagem do Plástico



Fonte: AMBIENTE BRASIL (2015)

Entender este processo de reciclagem é importante ao comprar qualquer produto, no caso do EFPP é interessante por se tratar de um produto sustentável, sendo assim o consumidor sabe a procedência do material adquirido e também saberá como descartá-lo quando não for mais utilizá-lo.

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com Melo (2008), embora a questão dos resíduos e do lixo urbano venha sendo estudada na sua amplitude por diferentes áreas de estudo (engenharia, economia, entre outras), tem-se observado que a questão do lixo e da reciclagem é multidisciplinar. Entende-se assim que cada tipo de matéria descartada leva uma denominação e utilidade, ou não. Conforme os anos passam, o lixo se torna reutilizável em diferentes aspectos dependendo das necessidades projetadas e do que pode ser aproveitado.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1987, p. 63), são considerados resíduos sólidos:

Sólidos ou semi-sólidos, que resultem de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem instável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exigem para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 1987, p. 63).

A partir da coleta de dados no site Ambiente Brasil (AMBIENTE RESÍDUOS – RECICLAGEM DE PLÁSTICO, 2015), os resíduos sólidos são agrupados e classificados, como:

Poliétileno tereftalato — PET

- Produtos: frascos e garrafas para uso alimentício/hospitalar, cosméticos, bandejas para micro-ondas, filmes para áudio e vídeo, fibras têxteis, etc.
- Benefícios: transparente, inquebrável, impermeável, leve.

Poliétileno de alta densidade — PEAD

- Produtos: embalagens para detergentes e óleos automotivos, sacolas de supermercados, garrafeiras, tampas, tambores para tintas, potes, utilidades domésticas, etc.
- Benefícios: inquebrável, resistente a baixas temperaturas, leve, impermeável, rígido e com resistência química.

Policloreto de vinila — PVC

- Produtos: embalagens para água mineral, óleos comestíveis, maioneses, sucos. Perfis para janelas, tubulações de água e esgotos, mangueiras, embalagens para remédios, brinquedos, bolsas de sangue, material hospitalar, etc.
- Benefícios: rígido, transparente, impermeável, resistente à temperatura e inquebrável.

Poliétileno linear de baixa densidade — PELBD

- Produtos: sacolas para supermercados e lojas, filmes para embalar leite e outros alimentos, sacaria industrial, filmes para fraldas descartáveis, bolsa para soro medicinal, sacos de lixo, etc.
- Benefícios: flexível, leve transparente e impermeável.

Polipropileno — PP

- Produtos: filmes para embalagens e alimentos, embalagens industriais, cordas, tubos para água quente, fios e cabos, frascos, caixas de bebidas, autopeças, fibras para tapetes e utilidades domésticas, potes, fraldas e seringas descartáveis, etc.

- Benefícios: conserva o aroma, é inquebrável, transparente, brilhante, rígido e resistente a mudanças de temperatura.

Poliestireno — PS

- Produtos: potes para iogurtes, sorvetes, doces, frascos, bandejas de supermercados, geladeiras (parte interna da porta), pratos, tampas, aparelhos de barbear descartáveis, brinquedos, etc.
- Benefícios: impermeável, inquebrável, rígido, transparente, leve e brilhante.

Outros Neste grupo encontram-se, entre outros, os seguintes plásticos: ABS/SAN, EVA e PA.

- Produtos: solados, autopeças, chinelos, pneus, acessórios esportivos e náuticos, plásticos especiais e de engenharia, CDs, eletrodomésticos, corpos de computadores, etc.
- Benefícios: flexibilidade, leveza, resistência à abrasão, possibilidade de design diferenciado.

4 ARDUINO

Arduino é uma plataforma eletrônica com entrada/saída que usa uma linguagem simples para que objetos interativos possam ser manipulados muitas vezes através de um computador.

O Arduino é uma placa de controle I/O baseada no micro controlador Atmega (Atmel), que serve de controle para diversos outros sistemas, porém o diferencial desta placa é que ela é desenvolvida e aperfeiçoada por uma comunidade que divulga as suas placas e seus códigos de aplicação, pois a concepção da placa é open-source. (SABER ELETRÔNICA, 2012).

O Arduino pode ser utilizado para desenvolver objetos interativos independentes, ou pode ser conectado a um computador, a uma rede, ou até mesmo à Internet para recuperar e enviar dados. (MCROBERTS, 2011).

Ele também pode ser estendido utilizando componentes ou *shields*, que são placas de circuito contendo outros dispositivos (por exemplo, receptores GPS, displays de LCD, módulos de Ethernet, etc.). (MCROBERTS, 2011).

A figura 03 apresenta o Arduino UNO, a plataforma de prototipagem eletrônica considerada flexível e com *hardware* e *software* fáceis de usar.

Figura 03 – Foto Ilustrativa de um Arduino



Fonte: WIKIPEDIA – ARDUINO (2015)

4.1 COMPONENTES E SHIELDS UTILIZADOS

Os componentes essenciais para construção do EFPF e para o seu bom funcionamento, determinam a forma como ele opera. Eles são responsáveis pela operação mecânica e eletrônica do artefato.

A escolha da estrutura que compõe o projeto é envolta de um circuito eletrônico, de peças que funcionam como condutores e outras plataformas que indicam a programação ideal para adaptar o produto à demanda do consumidor.

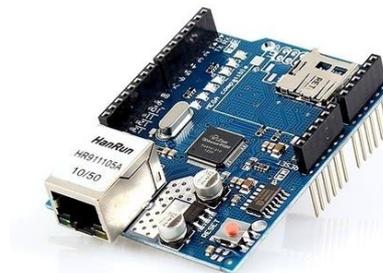
4.1.1 ETHERNET SHIELD W5100

O *Ethernet Shield W5100* é acoplado ao Arduino UNO, afim de proporcionar o acesso à *interface web*, fornecendo um endereço IP compatível com os protocolos TCP e UDP.

Controlar sensores ou enviar informações remotamente é um dos grandes objetivos de quem mexe com Arduino. O Arduino Ethernet Shield W5100 é outro dispositivo dessa família, que além de possibilitar o acesso às informações na sua rede local, ainda pode ser conectado à internet e permitir o seu monitoramento de qualquer lugar do mundo. (FILIPEFLOP, 2014).

A Figura 04 mostra um *Ethernet Shield W5100*, ilustrando a sua simplicidade por não precisar de vários fios para conexão e funcionamento.

Figura 04 – Foto Ilustrativa de um ethernet shield W5100



Fonte: AMAZONAWS (2015)

4.1.2 MÓDULO RTC DS1307

Entretanto, existem outros componentes importantes a serem acrescentados, que melhoram o funcionamento do EFPP. Um desses componentes é o Módulo RTC DS1307 mostrado na Figura 05, que é basicamente um relógio que funciona em tempo real fornecendo data (calendário) e o horário (hora, minuto e segundos), além de possuir uma bateria de lítio acoplada que garante que os dados sejam preservados mesmo em caso de falta de energia. Com isso a operabilidade do EFPP fica precisa e ajustada exatamente no horário desejado, ao longo dos dias em que for utilizado.

Figura 05 – Foto Ilustrativa de um Módulo RTC 1307



Fonte: HAOYUELECTRONICS (2015)

4.1.3 MOTOR DE PASSO

Outro componente utilizado no EFPP é o motor de passo 28BYJ-48, comum e clássico para projetos que utilizam a plataforma Arduino. O motor de passo possui um bom torque e uma alimentação considerável (5V), além de acompanhar um driver ULN2003 que permite ao Arduino um controle do motor com mais eficiência.

A Figura 06 mostra o motor de passo que transforma os impulsos elétricos em movimentos mecânicos para permitir que o EFPP despeje o alimento do animal.

Figura 06 – Foto Ilustrativa de um Motor de Passo



Fonte: FILIPEFLOP (2012)

4.2 PROGRAMAÇÃO DO HARDWARE

A instalação é feita de forma manual, onde o primeiro procedimento é conectar o cabo do USB ao computador que irá mostrar uma caixa informando: Novo *Hardware* Encontrado, em seguida é clicado na opção instalar, após é identificado a pasta onde o *drive* Arduino deve ficar localizado (previamente criada pelo usuário) e por fim tal procedimento é salvo.

4.2.1 APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE

O Arduino é tanto um *hardware* como um *software*. Após ter sido feita a instalação manual do *hardware* no computador é a hora de programar o *software* que irá operar o EFPF. O Arduino oferece o *download* próprio do *software* que pode ser feito através do site da empresa (<http://www.arduino.cc/>) que disponibiliza a programação para Windows, Linux e Mac OS.

4.2.1.1 PROGRAMAÇÃO DO SOFTWARE

A programação do *software* é importante, pois ela irá controlar o *hardware*; ela é feita através da linguagem C.

A linguagem C foi criada por Dennis Ritchie. [...] C foi criada com um propósito: ser usada no desenvolvimento de uma nova

versão do sistema operacional Unix. [...] A linguagem C é considerada de propósito geral, ou seja, é uma linguagem capaz de ser usada para praticamente qualquer tipo de projeto. É extremamente portátil, ou seja, um programa escrito em linguagem C pode ser facilmente usado em qualquer plataforma (CASAVELLA, 2015).

5 ALIMENTADOR SUSTENTÁVEL PARA CÃES E GATOS

O projeto de fabricação de um alimentador sustentável para cães e gatos tem o intuito de apresentar um produto com um investimento financeiro baixo em materiais para a sua composição, com foco na reciclagem e, que auxilie os tutores na alimentação dos seus animais de estimação.

Muitas vezes os proprietários, seja de cães ou gatos, passam um período de tempo afastados do lar, ou por viagem ou por terem longas rotinas de trabalho. Com isso eles podem controlar a alimentação dos seus bichos através desse artefato que tem como suporte um sistema que pode ser acessado através da internet.

5.1 ESTRUTURA FÍSICA

O material utilizado para montar a estrutura física do EFPP reciclado para animais domésticos consiste nos itens descritos abaixo conforme a Figura 07:

1. Garrafão de água 10L;
2. Tubos e conexões PVC;
3. Prato para ração (pote de sorvete).
4. Protoboard 830 Points;
5. Arduino Uno R3;
6. Jumpers;
7. Motor de passo 28BYJ-48;
8. Ethernet Shield W5100;
9. Módulo RTC 1307;
10. Alimentação 9V para Arduino;

Figura 07 – Material para Estrutura do EFPP

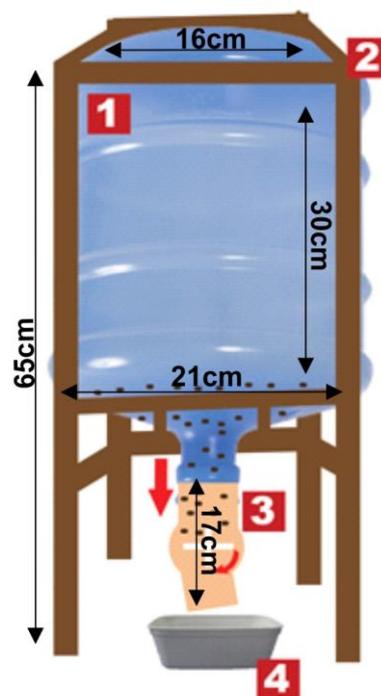


Fonte: GOOGLE IMAGES (2015)

A Figura 08 apresenta um esquema da estrutura pronta, considerando os seguintes itens:

1. Garrafão de água 10L para depósito da ração.
2. Base de suporte feita com tubos e conexões PVC.
3. Dispensador de ração feito com conexões PVC, eixo de alumínio e madeira para base do motor.
4. Prato de ração – pote de sorvete.

Figura 08 – Modelo do EFPF



Fonte: Criação do Autor

Este material que compõem o EFPF é de baixo custo e ainda tem a vantagem de ser reciclado, em comparação ao material usado no projeto do DESSBESELL (2013), o qual é construído com chapas de aço. Porém, apesar do aço ser um material com boa durabilidade, ele encarece relativamente o custo do projeto, além de deixar o artefato mais pesado, dificultando o manuseio efetuado pelos tutores e, por fim não ser um produto sustentável.

Outro fator também apresentado por DESSBESELL (2013), é a utilização de uma Rosca Transportadora que funciona a partir de um Motor

Elétrico e de um Redutor de Velocidades. A rosca transportadora e as chapas de aço tornam difícil a confecção do alimentador, por não ser um material fácil de manusear, montar e desmontar (conforme necessário para limpeza e eventuais reparos), diferente do plástico e tubos em pvc utilizados no EFPF, que são apenas de encaixe, flexíveis e leves.

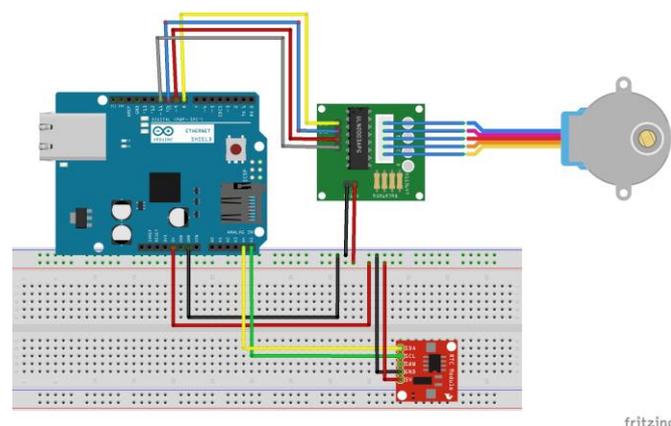
Ochakowshi (2007) preferiu utilizar no seu projeto "um alimentador automático que pode ser programado para liberar alimento em períodos agendados pelo usuário e que possua autonomia para dar comida ao cão ou gato por vários dias".

A desvantagem de um alimentador automático que não utiliza Arduino, é que ele não apresenta uma quantidade expressiva de funções, suas opções ficam limitadas e podem ser apenas programadas direto no alimentador, porém um fator relevante é a facilidade para ajustar o produto, afinal com poucas funções, o tutor não precisa se empenhar para aprender como manusear e usufruir cada vez mais do item que é restrito a duas ou três operações, apenas irá programá-lo direto no visor do aparelho através do teclado acoplado.

5.2 MONTAGEM E FUNCIONAMENTO DO EFPF

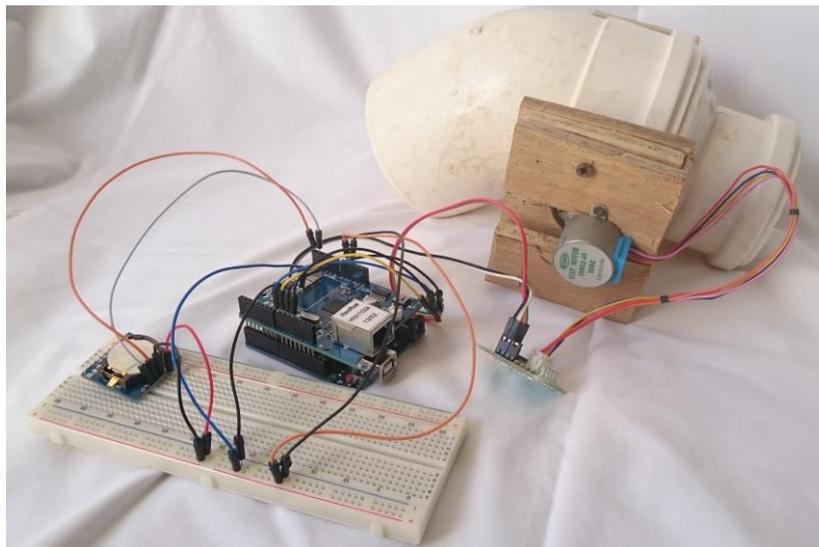
A ligação dos componentes foi feita em uma *protoboard*, que por não utilizar solda, torna mais fácil a inserção dos fios *jumpers* em seus furos condutores. As Figuras 9 e 10 mostram como é feita a conexão dos componentes e o diagrama esquemático pode ser visto na Figura 11.

Figura 9 – Conexão dos Componentes do EFPF



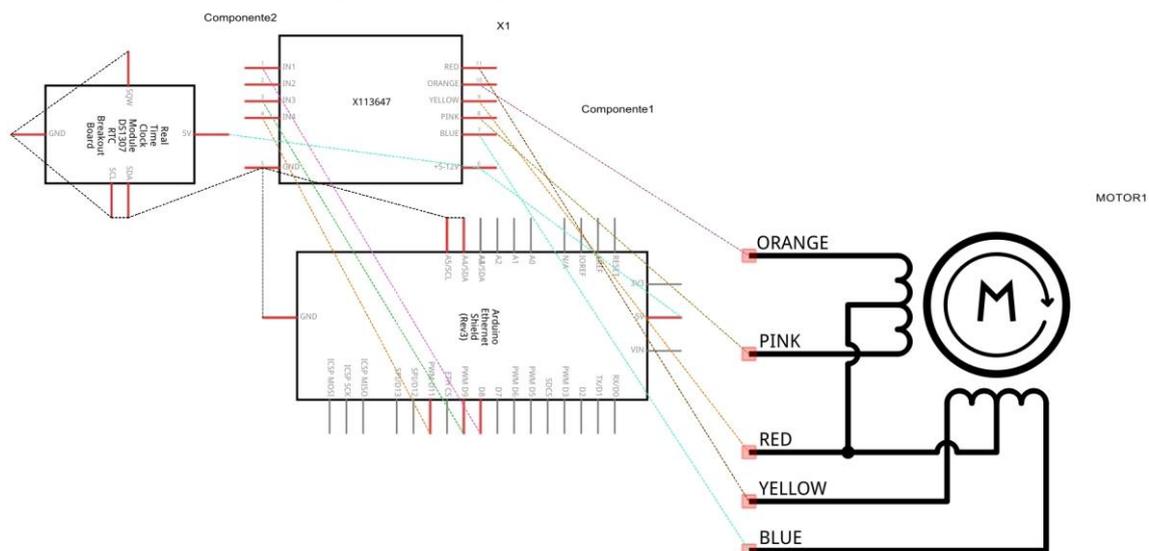
Fonte: FRITZING (2013)

Figura 10 – Conexão dos Componentes do EFPF



Fonte: Criação do Autor

Figura 11 – Diagrama esquemático do EFPF



fritzing

Fonte: FRITZING (2013)

Contrapondo a escolha dos componentes utilizados no EFPF, temos o trabalho dos alunos Felipe et al. (2014), onde é apresentado um componente diferente, o Microcontrolador 8051, que apresenta um sistema de programação mais complexo, pois usa Assembly e, assim acaba deixando o código muito extenso. A programação se torna um trabalho mais demorado e com mais

detalhes que podem induzir ao erro, caso tudo não esteja adequadamente acertado.

5.2.1 MONTAGEM DA BASE DE SUPORTE

A base de suporte do EFPF foi toda confeccionada com pedaços de tubos e conexões em PVC reaproveitados, que são fáceis de encontrar em sobras de construções, ou se comprados novos, possuem um baixo custo, além de tudo, facilitam na montagem e desmontagem do artefato. A base serve de suporte para o garrafão de 10L. Na Figura 12 pode ser vista a base de suporte construída.

Figura 12 – Base de suporte

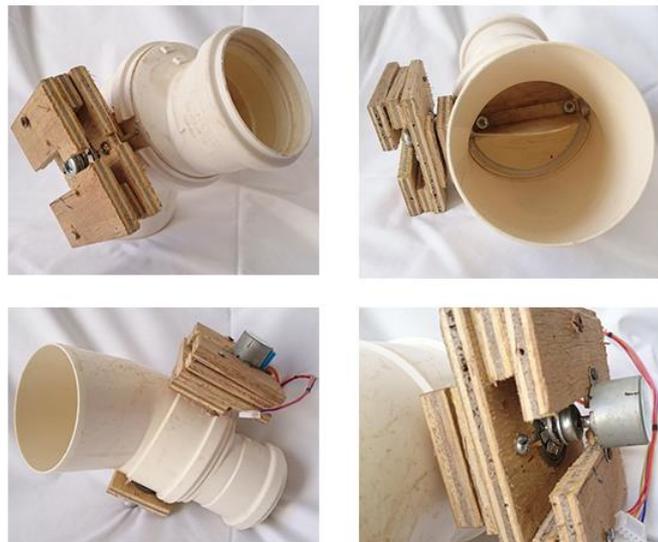


Fonte: Criação do Autor

5.2.2 MONTAGEM DO DISPENSADOR DE RAÇÃO

Para o dispensador de ração foi utilizado conexões PVC com um eixo de alumínio em seu centro, composto por 3 palhetas parafusadas feitas com plástico resistente com um ângulo de 120° entre cada palheta. O eixo gira encaixado em dois rolamentos presos na base feita de madeira, que também servirá para o acoplamento do motor de passo. O dispensador de ração pode ser visto abaixo na Figura 13.

Figura 13 – Dispensador de ração



Fonte: Criação do Autor

5.2.3 INTERFACE WEB

A *interface web* é criada na programação do Arduino adicionando a estrutura da página em HTML, que é acessada no *browser* através do IP fornecido pelo *Ethernet Shield*. A Figura 14 mostra uma captura de tela com parte do cabeçalho do código em HTML inserido no *sketch*.

Figura 14 – Captura de tela do cabeçalho em HTML

```

WebServer
while (client.connected()) {
  if (client.available()) {
    char c = client.read();
    Serial.write(c);
    // if you've gotten to the end of the line (received a new
    // character) and the line is blank, the http request has
    // so you can send a reply
    if (c == '\n' && currentLineIsBlank) {
      // send a standard http response header
      client.println("HTTP/1.1 200 OK");
      client.println("Content-Type: text/html");
      client.println("Connection: close"); // the connection
      client.println("Refresh: 5"); // refresh the page autom
      client.println();
      client.println("<!DOCTYPE HTML>");
      client.println("<html>");
      // output the value of each analog input pin
      for (int analogChannel = 0; analogChannel < 6; analogCh
        int sensorReading = analogRead(analogChannel);
  }
}

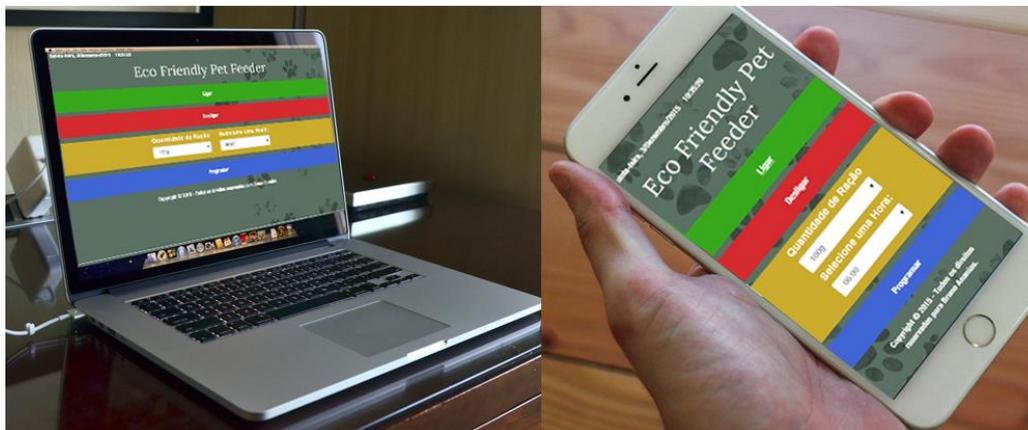
```

Fonte: Criação do Autor

O consumidor possui hoje em dia os mais diversos tipos de telas que os dispositivos tecnológicos ofertam no mercado, como: computadores, *tablets* e celulares, houve a preocupação em desenvolver o *design* da *interface web*

responsivo, que é uma solução técnica que faz com que os sites se ajustem automaticamente em qualquer tela. A Figura 15 ilustra a *interface web* do EFPP sendo exibida em um notebook e em um celular respectivamente.

Figura 15 – Interface Web do EFPP

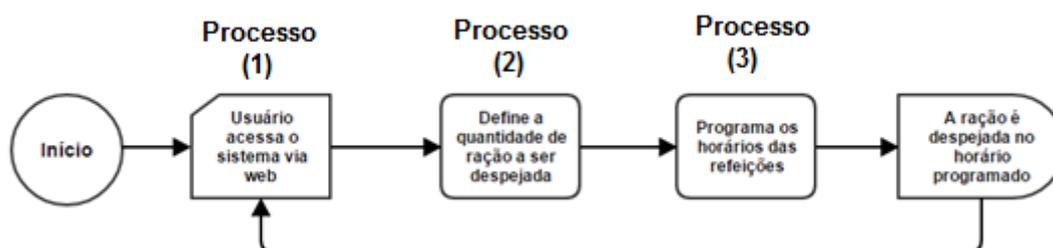


Fonte: Criação do Autor

5.2.4 FUNCIONAMENTO

Após a montagem de todos os componentes, o EFPP é ligado a uma fonte de energia e em seguida é colocado ração no garrafão de 10L. Na Figura 16 é mostrado o diagrama de funcionamento que será explicado a seguir.

Figura 16 – Diagrama de funcionamento

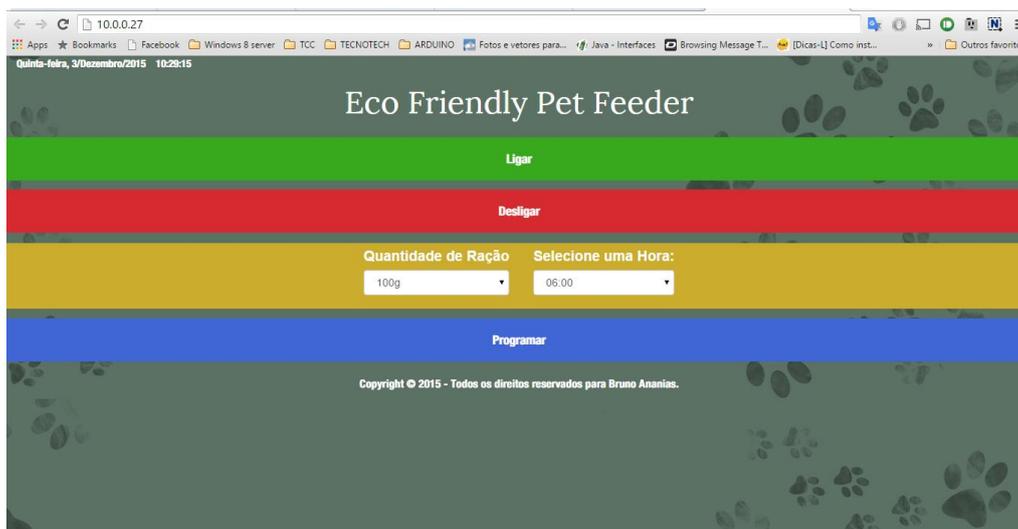


Fonte: Criação do Autor

PROCESSO (1): ACESSO AO SISTEMA WEB PELO USUÁRIO

O usuário poderá acessar o sistema WEB através do IP fornecido pelo *Ethernet Shield*, a partir daí ele tem as opções de ligar e desligar o alimentador conforme suas necessidades ou de programar uma porção de ração em um determinado horário, como pode ser visto na Figura 17.

Figura 17 – Acesso ao sistema WEB (captura de tela)



Fonte: Criação do Autor

Se configurado no roteador o redirecionamento de uma porta (8081 por exemplo) para o IP do *ethernet shield*, o usuário poderá ter acesso ao sistema web de qualquer lugar através do IP externo que identifica o dispositivo conectado à rede mundial, na maioria das vezes dinâmicos, assim é possível usar um serviço No-IP por exemplo, que usa o IP Externo (que pode ser dinâmico ou estático) e associa a um endereço DNS. Esse serviço verifica regularmente quando o IP é mudado e atualiza automaticamente o nome de *host* com o endereço de IP correto, apontado para um servidor DNS que traduz nomes para os endereços IP e endereços IP para nomes respectivos, tornando assim mais fácil o acesso ao sistema, não sendo necessário ter de lembrar sempre cada endereço IP.

PROCESSO (2): DEFINIÇÃO DA QUANTIDADE DE RAÇÃO A SER DESPEJADA

O volume de ração que o EFPP despeja em cada refeição foi calculado de acordo com a quantidade que fica armazenada em cada palheta no dispensador de ração (aproximadamente 50 gramas), que por sua vez é despejada em cada giro de 120° do motor de passos. Dessa forma, em uma volta completa de 360°, é despejado aproximadamente 150 gramas de ração. As quantidades a serem despejadas podem ser definidas no sistema web conforme mostrado na Figura 18.

Figura 18 – Quantidade de ração a ser despejada (captura de tela)

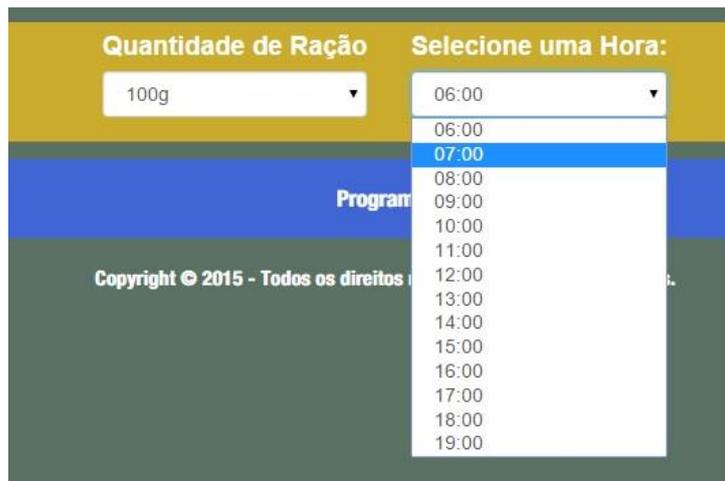


Fonte: Criação do Autor

PROCESSO (3): PROGRAMA O HORÁRIO DAS REFEIÇÕES

Os horários das refeições poderão ser programados com base nos períodos em que o animal de estimação costuma se alimentar ou com indicação veterinária, conforme pode ser visto na Figura 19. Os horários selecionados ficam armazenados na memória do Arduino e se repetem diariamente, não sendo necessário repetir o processo todos os dias. Para zerar os horários armazenados e fazer uma nova programação, é preciso enviar o código novamente para o Arduino através do cabo USB conectado ao computador, para que o sistema seja reiniciado.

Figura 19 – Programação de horário das refeições (captura de tela)

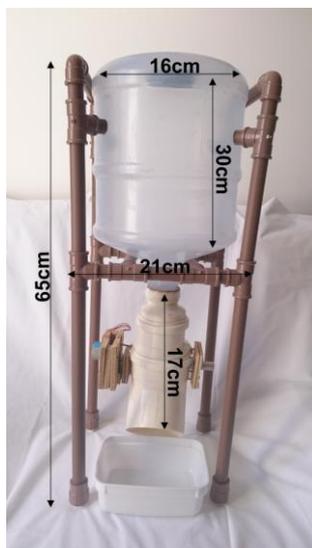


Fonte: Criação do Autor

5.2.5 PRODUTO FINALIZADO

Após a montagem da base estrutural do EFPP, sua construção e programação, o alimentador ficou com a sua produção completa, possuindo as dimensões conforme ilustrado na Figura 20.

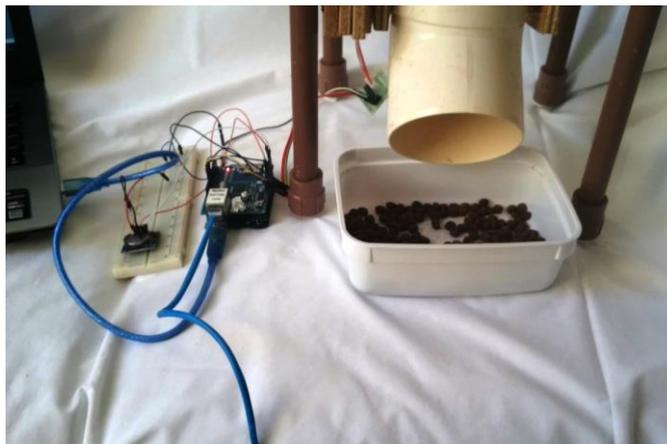
Figura 20 – EFPP Pronto



Fonte: Criação do Autor

Em seguida podemos ver na Figura 21, o EFPP despejando ração no pote de sorvete em um dos testes realizados, comprovando o seu funcionamento.

Figura 21 – Teste de quantidade de ração despejada



Fonte: Criação do Autor

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

6.1 CONCLUSÃO

O objetivo deste projeto é apresentar o Eco Friendly Pet Feeder (EFPP), um alimentador reciclado para cães e gatos, com o intuito de demonstrar um produto que pode ajudar os tutores na hora de alimentar seus animais de estimação, mesmo estando longe de casa.

O estudo mostrou que a quantidade de pessoas que tem animais domésticos vem crescendo em todo mundo e em especial no Brasil. Por isso as empresas estão desenvolvendo produtos para atender esse mercado em franco crescimento.

Sendo assim foi feita a escolha de desenvolver o EFPP, projetado para fornecer uma quantidade específica de refeições programadas previamente pelo tutor, para serem oferecidas ao animal doméstico.

Outra escolha foi produzir tal artefato a partir de resíduos recicláveis tendo como princípio a sustentabilidade, promovendo os cuidados com o meio ambiente e gerando melhorias a curto, médio e longo prazo para toda a sociedade.

Conclui-se que um alimentador reciclado para cães e gatos projetado com Arduino é uma maneira interessante para colaborar nos cuidados com os animais de estimação. É um produto de simples manuseio, que pode ser desenvolvido com materiais reciclados e as peças do *hardware* são financeiramente acessíveis. No geral, o produto demonstrou ser coerente, porém definido por uma série de recursos que juntos fazem o funcionamento do aparelho se tornar uma ótima opção para ter em casa, seja para atender seu cachorro/gato durante uma possível viagem que o ausente do lar, ou até mesmo durante as semanas corriqueiras que o mantém longe da residência por muito tempo, impedindo que a refeição do seu bicho seja administrada da forma correta. Este produto pode ajudar na adoção de animais de estimação por famílias que, até então, evitaram adotar um cachorro ou gato, pois não demandam tempo necessário para estar presente em suas residências e alimentar adequadamente o seu bicho.

6.2 TRABALHOS FUTUROS

O EFPP poderá ser aprimorado inserindo um sensor de pressão, para ter um maior controle da quantidade de ração que é despejada pelo alimentador no prato do animal, para evitar desperdícios. Caso o animal não coma toda a ração, o EFPP só irá despejar o volume que falta para completar o peso selecionado para reabastecimento. Enquanto isso todos esses dados ficam registrados no sistema para visualização e análise do tutor. Com esses dados precisos que o sistema armazenará, os proprietários poderão, juntamente com o médico veterinário, estudar os fatos que estão influenciando na porção de ração ingerida pelo cachorro ou gato.

Sendo assim o EFPP receberá mais um valor agregado, pois além de facilitar o cuidado alimentício que as pessoas têm com seus bichos, ele oferecerá detalhes muito importantes para averiguação das condições dos caninos e felinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 1987.

ALBANO, L. L. M. Saúde animal: aspectos importantes da nutrição canina. São Carlos, [2007]. Disponível em: <http://www.saudeanimal.com.br>. Acesso em: 07 de Janeiro de 2015.

ALLEN, K.; BLASCOVICH, J.; MENDES, W. B. Cardiovascular reactivity and the presence of pets, friends and spouses: the truth about cats and dogs. *Psychosomatic Medicine*, vol. 64, p. 727-739, 2002.

AMAZONAWS. 2015. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/img.iluria.com/product/6B62C/2AE6B7/450xN.jpg>. Acesso em: 04 de Dezembro de 2015.

AMBIENTE BRASIL. Ambiente Resíduos – Reciclagem Plástico. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/reciclagem_de_plastico.html. Acesso em 07 de Janeiro de 2015.

ASSOFAUNA. Histórico do Mercado. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.petbr.com.br/cons13.asp>. Acesso em: 07 de Janeiro de 2015.

CAMPOS, Augusto. LCD: Arduino e o display LCD 1602 (HD44780,SPLC780D). Disponível em: <http://br-arduino.org/2014/12/lcd-arduino-e-o-display-lcd-1602-hd44780-splc780d.html>. Acesso em: 08 de Janeiro de 2015.

CAPRARA, Alessandra. Dados sobre a população de cães e gatos no Brasil. 2012. Disponível em: <http://bichosempreguica.com.br/dados-sobre-a-populacao-de-caes-e-gatos-no-brasil-em-2012/>. Acesso em: 06 de Janeiro de 2015.

CARVALHO, J.O.F. Referenciais para projetistas e usuários de interfaces de computadores destinadas aos deficientes visuais. 1994. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994. Disponível em: <http://www.oscar.pro.br/pdfs/DissertacaoOscar.pdf>. Acesso em: 06 de Janeiro de 2015.

CASAVELLA, Eduardo. O que é linguagem C? Disponível em: <http://linguagemc.com.br/o-que-e-linguagem-c/>. Acesso em: 08 de Janeiro de 2015.

DESSBESEL, Elton Herberto, 2013. Desenvolvimento e construção de máquina para alimentação automática de pequenos animais. Disponível em: http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1382/TC%20-%20Elton%20Herberto%20Dessbesell%20-%20Rev_Final.pdf?sequence=1. Acesso em: 24 de Novembro de 2015

DINIZ, Aline. Residências brasileiras têm mais cachorros que crianças. Disponível em: <http://www.otempo.com.br/cidades/resid%C3%AAs-brasileiras-t%C3%AAs-mais-cachorros-que-crian%C3%A7as-1.1049471> Acesso em: 22 de Junho de 2015.

FARACO, C. B.; SEMINOTTI, N. A relação homem-animal e a prática veterinária. Revista CFMV. Brasília, Ano X, n.32, p. 57-62, mai-ago, 2004.

FELIPE, Alexandre. FARIAS, Gabriel Oliveira. SILVA, Gustavo Sousa. BRAGAGNOLI, Heitor. REIS, Mateus Malvezzi. COSTA, Pedro A. A, 2014. Alimentador Automático. Disponível em: <http://www.educatronica.com.br/Excute/Monografias%2040%C2%AA%20EXCUTE/Eletr%C3%B4nica/Alimentador%20Autom%C3%A1tico.pdf>. Acesso em: 24 de Novembro de 2015.

FILIFELOP, 2014. Como comunicar com o Arduino Ethernet Shield w5100. Disponível em: <http://blog.filifelop.com/arduino/tutorial-ethernet-shield-w5100.html>. Acesso em: 03 de Dezembro de 2015.

FILIFELOP. 2012. Disponível em: http://filifelop.files.wordpress.com/2013/02/motor-de-passo-5v-drive-uln2003_mlb-o-3224399462_102012.jpg. Acesso em: 04 de Dezembro de 2015.

FRITZING. 2013. Disponível em: <http://fritzing.org/parts/>. Acesso em: 04 de Dezembro de 2015.

GONÇALVES, J. C. S., DUARTE, D. H. S., Arquitetura Sustentável: Uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. Disponível em: www.antac.org.br. Acesso em: 07 de Janeiro de 2015.

GOOGLE IMAGES. 2015. Disponível em: <https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-BR&tab=wi&ei=5dBhVvTCI8P4wgT4gaG4Dg&ved=0EKouCBQoAQ>. Acesso em: 04 de Dezembro de 2015.

HARDWARE. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Hardware>. Acesso em: 06 de Janeiro de 2015.

HAOYUELECTRONICS. 2015. Disponível em: <http://www.haoyuelectronics.com/Attachment/AT24C32-DS1307-modules/1.jpg>. Acesso em: 04 de Dezembro de 2015.

JACOBI, Pedro. Meio Ambiente e Sustentabilidade. In: Desenvolvimento e Meio Ambiente. São Paulo, Cortez Editora, 1997.

LAKATOS, E, M.; MARCONI, M. A. Sociologia geral. 7. ed. São Paulo: Atlas, 1999. Acesso em: 06 de Janeiro de 2015.

LORA, E. Prevenção e controle da poluição no setor energético industrial e transporte. Brasília: ANEEL, 2000. Acesso em: 06 de Janeiro de 2015.

MATTOS, M. L., 2008. Faça a sua parte! Revista Casa e Construção. São Paulo, n.37, p.60-63, (s/d).

MCROBERTS, Michael. Arduino Básico. Disponível em: <https://novatec.com.br/livros/arduino/capitulo9788575222744.pdf>. Acesso em: 03 de Dezembro de 2015.

MELO, Herbart dos Santos. Indicadores de Sustentabilidade: uma análise em um sistema de coleta seletiva de material reciclável. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa, 2008, p. 104.

MORAES, Cícero Couto. CASTRUCCI, Plínio de Lauro. Engenharia de Automação Industrial. 2. ed. São Paulo, Editora LTC, 2001.

MULHER AMA. 2011. Disponível em: <http://www.mulherama.com.br/blog/animais/quando-mudar-a-racao-de-filhote-para-racao-de-adulto>. Acesso em: 04 de Dezembro de 2015.

OCHAKOWSHI, Nádia, 2007. Monografia: PROTÓTIPO DE UM ALIMENTADOR AUTOMÁTICO PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. Disponível em: <http://dsc.inf.furb.br/arquivos/tccs/monografias/2007-1nadiaochakowskivf.pdf>. Acesso em: 04 de Março de 2015.

PEDIGRER, P. W., Avaliação do Grau de Sustentabilidade de um Condomínio Residencial- Estudo de Caso. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2008.

ROCHA NETO, I. Gestão de organizações. Pensamento científico. Inovação, ciência e tecnologia. Auto-organização, complexidade e caos. Ética e dimensão humana. São Paulo: Atlas, 2003.

SABER ELETRÔNICA, 2012. A onda do Arduino. Disponível em: <http://www.sabereletronica.com.br/secoes/leitura/1236>. Acesso em: 07 de Janeiro de 2015.

SOFTWARE, disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Software>. Acesso em: 06 de Janeiro de 2015.

SUTHERS-McCABE, H. M. Take one pet and call me in the morning. Generations. Califórnia, vol. 25, 2001.

WIKIPEDIA-ARDUINO. 2015. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>. Acesso em 04 de Dezembro de 2015.