

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
ESCOLA POLITÉCNICA  
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**FERNANDO S. ANDRADE  
GABRIELA ABREU  
PEDRO HENRIQUE NOGUEIRA**

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO INTEGRADOR  
PROJETO PAPADOG**

**CURITIBA  
2014**

**FERNANDO S. ANDRADE**  
**GABRIELA ABREU**  
**PEDRO HENRIQUE NOGUEIRA**

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO INTEGRADOR**  
**PROJETO PAPADOG**

Relatório de Projeto apresentado ao Curso de Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para a disciplina de Resolução de Problemas em Engenharia Da Computação.

Orientador: Prof. MSc Afonso Ferreira Miguel

**CURITIBA**

**2014**

### **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter nos dado saúde, motivação e forças para conclusão do projeto.

A esta universidade e seus administradores e funcionários, pela disponibilidade de seu espaço e empréstimo de alguns materiais, os quais foram fundamentais para a montagem e desenvolvimento, além da motivação e esclarecimentos prestados pelos mesmos.

A nosso orientador e professor MSc Afonso Ferreira Miguel, o qual vistoriou, esclareceu e contribuiu sobre partes pontuais em cada passo do projeto.

A todos que em geral participaram direta ou indiretamente na produção deste projeto.

Nosso agradecimento especial ao professor Marcelo do Carmo Gaiotto, por possibilitar uma melhor elaboração do programa em arduino através do empréstimo de livros e textos explicativos.

## RESUMO

O projeto Papadog baseia-se em um modelo simples de alimentador automático, que conta com a possibilidade de controle pela internet, o que leva o mesmo a poder ser utilizado pelo usuário a grandes distâncias do ambiente em que se encontra alocado o animal que receberá o alimento. Busca atender às necessidades básicas observadas sobre o público que possui animais de estimação e preza por atender a todas as necessidades dos mesmos com mais praticidade. É constituído por materiais simples e de fácil descarte, como canos de PVC, módulos de madeira e plástico, além de apresentar acessos para limpeza e higienização do mesmo. Através de buscas mais complexas sobre as modernidades de tecnologia, foi possível associá-lo à ferramenta Arduino, a qual fica responsável por receber o comando pela página da web e o enviar ao aparelho, permitindo seu controle físico. Os resultados alcançados foram os mesmos a ser solucionados pela problemática desenvolvida. A função de controlar a liberação do alimento para o animal de forma automática, quando o dono achar necessário, foi suprida, podendo a mesma ser feita quando o usuário estiver em viagens longas, por exemplo. Para tal eventualidade, o sistema é capaz de comportar grandes quantidades de rações (com grãos de tamanho pequeno a médio), através do suporte à galões de até 25L, o mesmo podendo ser acessado com a retirada da tampa superior ao compartimento da carga.

**Palavras-chave:** Papadog. Alimentador. Arduino.

## **ABSTRACT**

Papadog is a project based on a simple model of automatic feeder, which has the ability to control by Internet, which leads to the same user can be used to great distances from the environment in which the animal is allocated to receive the food. Seeks to meet the basic needs of the audience observed that owns pets and prizes for meeting all the needs of those with more practicality. It consists of simple materials and easy disposal, such as PVC pipes, wood and plastic modules, besides having access to the same cleaning and sanitizing. Through more complex queries on the modernities of technology, it was possible to associate it with the Arduino tool, which is responsible for receiving the command from the web page and send it to the device, allowing its physical control. The results were the same to be settled by the issue developed. The function of controlling the food liberation for the animal automatically when the owner deems it necessary, was supplied, the same can be done when the user is on long trips, for example. For such an eventuality, the system is able to support large amounts of feed (grain with small to medium size), by supporting gallons up to 25L, the same can be accessed by removing the top of the tailgate.

**Key-words:** Papadog. Feeder. Arduino.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Elementos básicos de um Sistema Embarcado.....	12
Figura 2 – Protótipo provisório .....	17
Figura 3 - Testes de funcionamento.....	18
Figura 4 - Protótipo definitivo.....	18
Figura 5 - Detalhe da estrutura com motor.....	19
Figura 6 - Estrutura ligada aos módulos Arduino .....	19
Figura 7 - Código exemplo web server 1.....	20
Figura 8 - Código exemplo web server 2.....	21
Figura 9 - Código exemplo web server 3.....	21
Figura 10 - Código exemplo motor de passo.....	22

## Lista de abreviaturas e siglas

PVC	<i>Polyvinyl chloride</i> (policloreto de polivinila)
SMS	<i>Short Message Service</i> (Serviço de mensagem curta)
App	<i>Aplicativo Móvel</i>
ROM	<i>Read-Only Memory</i> (memória somente de leitura)
IBM	<i>International Business Machines</i>
RFID	<i>Radio-Frequency IDentification</i> (identificação por radiofrequência)

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
1.1	HISTÓRICO DO PROJETO .....	8
1.2	OBJETIVOS .....	8
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivo Geral .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>ESTADO DA ARTE .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
3.1	REDES DE COMPUTADORES .....	11
3.2	SISTEMAS EMBARCADOS .....	11
3.3	INTERNET DAS COISAS .....	12
3.4	IMPACTO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE.....	13
3.5	LIXO ELETRÔNICO .....	14
<b>3.5.1</b>	<b>WEEE .....</b>	<b>14</b>
3.6	ROSH .....	15
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>O PROJETO .....</b>	<b>17</b>
5.1	PROJETO MECANICO .....	17
5.2	PROJETO ELETRÔNICO .....	20
5.3	PROJETO DE SOFTWARE .....	20
<b>6</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>25</b>
	REFERÊNCIAS.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
	ANEXO A – TÍTULO DO ANEXO .....	27



## 1 INTRODUÇÃO

Após análises, foi chegado à conclusão de uma das necessidades básicas apresentadas por usuários quando os mesmos viajam ou estão ausentes de seus lares: buscar formas de alimentar e cuidar do seu cão de maneira prática, sem depender da intervenção de outros. Através da produção de um projeto visando a solução para este enigma, foi produzido um modelo de alimentador automático, o qual libera ração diretamente ao recipiente do animal após receber um comando dado pelo próprio usuário, podendo este ser realizado a longas distâncias. Para tal possibilidade foi integrado um sistema acoplado à internet.

A implementação da tecnologia em atividades simples do cotidiano, como esta em específico, se torna cada vez mais comum, podendo assim facilitar ainda mais a realização destas atividades e liberar de certa forma um tempo maior a ser dedicado em outros serviços.

### 1.1 HISTÓRICO DO PROJETO

O projeto PapaDog surgiu baseado na observação de atividades cotidianas nos lares, visando uma forma de facilitá-las empregando os diversos recursos tecnológicos presentes no mercado. Após a sugestão de um dos integrantes do grupo inicial, o aluno Gustavo de Sousa propôs a ideia de aprimorar a forma de cuidado com os animais de estimação, em específico os cães. A partir daí, foi possível observar de forma mais regrada que a necessidade de um alimentador automático era a mais requerida neste tipo de situação. Com o estudo concluído, o projeto pode ser iniciado com tal objetivo, a fim de supri-lo com a maior praticidade possível para o usuário.

### 1.2 OBJETIVOS

#### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo principal e geral do projeto a ser apresentado foi obter a aplicação de recursos conectados à internet (recursos online) para tornar possível o controle sobre um motor de passo, responsável por ser o dispositivo de distribuição do

alimento ao animal, através da rotação do recipiente. Adaptar o dispositivo para que fique confortável em relação ao animal e prático ou com fácil manuseio para o usuário final. Também permitir uma melhor mobilidade do cliente sem preocupações com este tipo de atividade a ser realizada.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) identificar os objetivos, texto texto texto texto;
- b) identificar os objetivos, texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto;
- c) identificar os objetivos, texto texto texto texto.

## 2 ESTADO DA ARTE

O projeto tem como objetivo facilitar o modo de cuidar da alimentação do cachorro enquanto seu dono estiver ausente. Existem vários produtos atualmente no mercado com o mesmo nome (Alimentador Automático), porém possuem diferenças peculiares. O nosso projeto partirá do mesmo princípio, no entanto possuirá um sistema mais prático onde o usuário poderá controlar a alimentação com mais praticidade, através de seu dispositivo com conexão à internet.

O projeto PapaDog visa o baixo custo do produto final e a comodidade do consumidor pois hoje em dia nosso tempo é limitado e pequenas automações podem prevenir esquecimentos e facilitar nossa vida.

### PROJETO @FeedToby

Protótipo criado por um britânico para alimentar seu cachorro via mensagem no Twitter.

A princípio Nat Norris desenvolveu esse projeto para alimentar seu cachorro mesmo estando longe de casa, o alimentador é programado para liberar comida nove vezes no período da manhã e nove a tarde com um intervalo de 15 minutos entre cada comando enviado no twitter.

### 2.2 PintoFeed

Esse produto já está disponível no mercado, basicamente ele notifica o dono via sms, twitter ou facebook que o nível de comida está baixo e através de um aplicativo para smartphone o dono reabastece o recipiente com ração.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 REDES DE COMPUTADORES

Uma rede de computadores é um sistema de comunicação de dados constituído através da interligação de computadores e outros dispositivos, com a finalidade de trocar informações e partilhar recursos. Quando um computador está conectado a uma rede de computadores, ele pode ter acesso às informações que chegam a ele e às informações presentes nos outros computadores ligados a ele na mesma rede, o que permite um número muito maior de informações possíveis para acesso através daquele computador. Cada computador possui um o IP, sigla para Internet Protocol, que o identifica dentro da internet. O IP funciona como um endereço para o computador, bem com o endereço de uma residência, por exemplo. Existe também o endereço de MAC, sigla de Media Access Control, ou seja, é que o endereço de controle de acesso da sua placa de rede. É um endereço único, com 12 dígitos hexadecimais, que identifica sua placa de rede em uma rede. Também chamado de endereço físico, pois cada placa de rede possui o seu específico, que não pode ser alterado.

#### 3.2 SISTEMAS EMBARCADOS

“Um sistema embarcado (ou sistema embutido) é um sistema microprocessado no qual o computador é completamente encapsulado ou dedicado ao dispositivo ou sistema que ele controla.” (Wikipedia). Diferente de um computador como conhecemos executam variadas funções, os sistemas embarcados são utilizados para realizar tarefas bem específicas. Em geral, são constituídos pelos os mesmos componentes de um computador pessoal processador, memória, algum dispositivo de armazenamento, interfaces e assim por diante; porém, muitas vezes trabalha com recursos computacionais limitados: sem teclado, tela e com pouca memória O software escrito para sistemas embarcados é chamado firmware, e fica armazenado em uma memória ROM ou memória flash ao invés de um disco rígido. Diferente dos computadores, que rodam sistemas operacionais que permitem que outros aplicativos diversos sejam instalados e utilizados até mesmo pelo usuário final, os sistemas embarcados muitas vezes não tem flexibilidade, tanto de software quanto de hardware, que os permita fazer outra tarefa qualquer seja diferente daquela para qual foram projetados. A única flexibilidade permitida é no caso de um upgrade de novas versões, que permite ao

sistema ser re-programado, com correções ou novas funções que o tornam melhores. Mas isto sempre é feito pelos fabricantes e quase nunca pelos usuários finais. Um microprocessador ou microcontrolador são a melhor opção para desempenhar a função de gerenciamento do funcionamento do sistema, já que ambos têm capacidade de ler sinais externos, executar programas, processar os sinais e enviar para atuadores os resultados esperados. O fato de um sistema embarcado ser mais simples que um computador pessoal, não o faz menos importante e não diz muito sobre o tamanho. Um sistema embarcado vai desde um furby (um urso de pelúcia automatizado), até uma máquina com centenas de processadores que cria previsões sobre mercados de captais, ou controlar o tráfego aéreo. Qualquer equipamento autônomo que não é um tipo de computador pessoal é considerado como um sistema embarcado.

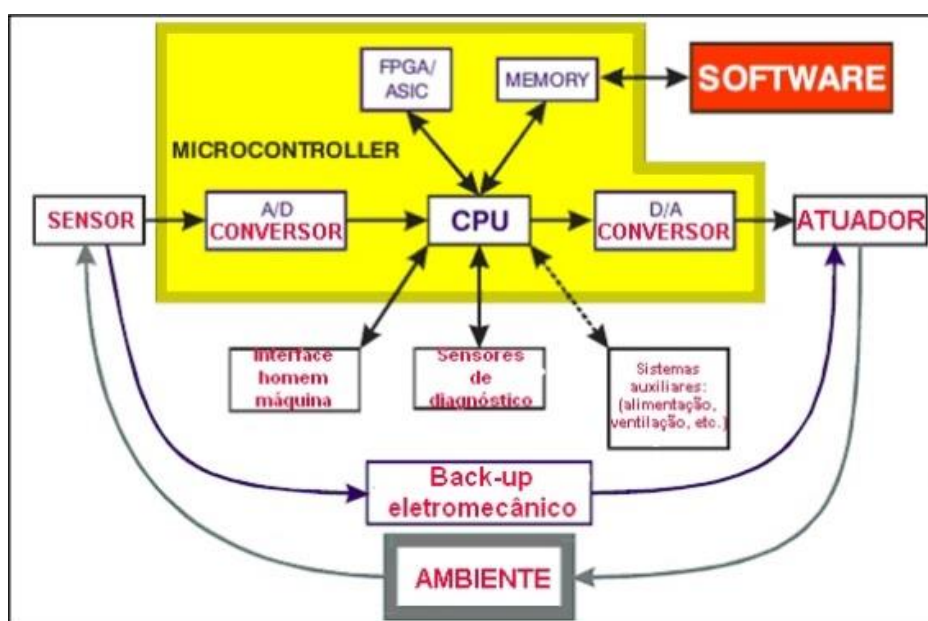


Figura 1 - Elementos básicos de um Sistema Embarcado

### 3.3 INTERNET DAS COISAS

A Internet das Coisas (IoT – Internet of Things , em inglês) é o termo padrão que denomina a conectividade entre vários objetos inteligentes do dia a dia à internet, com os usuários e entre si. De eletrodomésticos a roupas e utensílios domésticos, pela IoT tudo pode estar conectado. Isso somado a serviços web que integram informação a esses objetos com o fim de gerar informações que podem ser usadas nas mais diferentes funções. Uma pesquisa recente, conduzida pelo Pew Research Center, alega que 83% dos 1.600 especialistas envolvidos acreditam que a Internet das Coisas se tornará uma tendência geral no nosso cotidiano até 2025.

Para otimizar a comunicação entre esses aparelhos, seria interessante a utilização de uma tecnologia de banda "ultraestreita", adequada para pequenas transmissões de dados a longas distâncias. Ao invés de transportar arquivos grandes, como vídeos, essa banda se ocupa apenas com o suficiente para a comunicação entre tais aparelhos.

Parte da estrutura da Internet das Coisas é definida por tecnologias como RFID, sensores, rede wireless, etiquetas com códigos 2D e smart phones. Um exemplo de companhia que já oferece serviços baseados no conceito da IoT é a IBM. Ela disponibiliza um leque de soluções com tecnologia RFID e sensores para fabricantes e fornecedores de bens de consumo.

### 3.4 IMPACTO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

Segundo o Artigo 1º da Resolução n.º 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Impacto Ambiental é "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem diretamente ou indiretamente: a saúde, a segurança, e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias ambientais; a qualidade dos recursos ambientais". De maneira mais clara; o conceito de impacto ambiental se refere a uma mudança no meio ambiente causada pela atividade do homem. Esse impacto pode ser positivo ou negativo, sendo que o negativo representa uma quebra no equilíbrio ecológico que provoca graves prejuízos no meio ambiente.

A sustentabilidade está diretamente relacionada ao desenvolvimento econômico e material sem agredir o meio ambiente, usando os recursos naturais de forma inteligente para que eles se mantenham no futuro. Seguindo estes parâmetros, a humanidade pode garantir o desenvolvimento sustentável. A adoção de ações de sustentabilidade garante a médio e longo prazo um planeta em boas condições para o desenvolvimento das diversas formas de vida, inclusive a humana.

### 3.5 LIXO ELETRÔNICO

Ainda hoje muitas pessoas se perguntam a relação entre esse uso da tecnologia no dia a dia (eletrodomésticos, computadores, etc) e os impactos ambientais, julgando que um smartphone, por exemplo, não tem nenhum impacto sobre o meio ambiente, descartando de maneira errônea seu lixo eletrônico.

Cerca de 40 milhões de toneladas de lixo eletrônico são gerados por ano no mundo. O descarte inadequado desse tipo de resíduo gera uma série de problemas quando este é depositado no meio ambiente. Como estes equipamentos possuem substâncias químicas (chumbo, cádmio, mercúrio, berílio, etc.) em suas composições, podem provocar contaminação de solo e água, podem provocar doenças graves em pessoas que coletam produtos em lixões, terrenos baldios ou na rua. Estes equipamentos são compostos também por grande quantidade de plástico, metais e vidro; materiais demoram muito tempo para se decompor no solo. Para não provocar a contaminação e poluição do meio ambiente, o correto é fazer o descarte de lixo eletrônico em locais apropriados como empresas e cooperativas que atuam na área de reciclagem. Celulares e suas baterias podem ser entregues nas empresas de telefonia celular, estas fazem a destinação correta desses resíduos, de forma a não provocar danos ao meio ambiente. Outra opção é doar equipamentos em boas condições, mas que não estão mais em uso, como monitores ou computadores antigos, para entidades sociais que atuam na área de inclusão digital. Além de não contaminar o meio ambiente, o ato ajudará pessoas que precisam.

#### 3.5.1 WEEE

WEEE é uma iniciativa oriunda da União Europeia que a GE Measurement & Control Solutions implementou na Europa. O principal objetivo da iniciativa é a prevenção do descarte inadequado de resíduos elétricos e eletrônicos (do inglês "waste electrical and electronic equipment", em tradução livre "Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos").

A diretiva visa à reutilização e a coleta ("take-back") desses resíduos, reduzindo seu descarte. Essa iniciativa também procura melhorar o desempenho ecológico de todos os envolvidos no manuseio de equipamentos elétricos e eletrônicos, o que inclui os envolvidos no tratamento de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos bem como produtores, distribuidores e consumidores.

A WEEE busca aumentar a quantidade de lixo eletrônico devolvido para descarte adequado a fim de atingir uma taxa de recuperação de 75% na Europa.

### 3.6 ROSH

RoSH, do original “Restriction of the use of certain Hazardous Substances”, em tradução livre se refere à uma lei voltada a restrição do uso de certas substâncias perigosas.

Teve sua origem com uma diretiva vinda do Parlamento Europeu e do Conselho, datada em 8 de Junho de 2011, voltado para a fabricação de equipamentos elétricos e eletrônicos.

Dentre as substâncias proibidas para manuseio em equipamentos elétricos e eletrônicos destacam-se cinco, que são: Chumbo (Pb), Mercúrio (Hg), Cádmio (Cd), Cromo Hexavalente (Cr 6+), Bromobifenilas (PBB) e Éteres de Bromobifenilas (PBDE).

O incentivo para a aplicação desta lei específica no ambiente de fabricação de Hardware foi a forte presença destas substâncias nos meios eletrônicos. Nocivamente, as substâncias encontravam constantemente em PCI's (placas de circuitos impresso), nos revestimentos, na montagem e solda de placas, pintura e também em partes metálicas. Obrigando então empresas a adotarem uma alteração no desenvolvimento de tecnologias de forma a respeitar novos conceitos de sustentabilidade e segurança.



## **4 METODOLOGIA**

Os equipamentos utilizados na metodologia no desenvolvimento do projeto PapaDog foram: Arduino Mega 2560, Módulo de Ethernet Shield modelo W5100, um Módulo Motor de Passo Shield L293D, e um motor de passo bipolar. Junto com eles foram usadas as ferramentas de software: Arduino Software e o MIT App Inventor para configurar o programa para interagir com o Arduino e o Ethernet Shield.

## 5 O PROJETO

O PapaDog tem como função facilitar a alimentação de cachorros de pequeno porte.

### 5.1 PROJETO MECANICO

Durante o desenvolvimento da parte mecânica foi encontrado um problema, como seria o método para transportar a comida armazenada no PapaDog para a bacia do animal, a solução encontrada para resolver esse problema foi fazer um furo em um cano de PVC aonde fosse possível girá-lo para fazer a comida cair na bacia do animal solucionando o problema encontrado.

Lista de materiais:

- a) Apoio de madeira;
- b) Cano PVC;
- c) Motor de Passo.



Figura 2 – Protótipo provisório



Figura 3 - Testes de funcionamento



Figura 4 - Protótipo definitivo



Figura 5 - Detalhe da estrutura com motor



Figura 6 - Estrutura ligada aos módulos Arduino

## 5.2 PROJETO ELETRÔNICO

O problema apresentado na parte eletrônica foi a incompatibilidade do ultrassom que seria implementado para verificar se a bacia da comida do animal está cheia ou vazia isso acabou deixando o trabalho muito complexo então a solução foi simplificar o PapaDog e descartar o ultrassom.

Lista de materiais:

- a) Arduino mega 2560;
- b) Módulo Ethernet Shield W5100;
- c) Módulo Motor de Passo Shield L293D;

## 5.3 PROJETO DE SOFTWARE

Na parte de software houve um grande problema que era juntar três códigos separados em um só isso acabou levando muito tempo e acabou atrasando o nosso projeto, mas depois de passarmos horas discutindo o problema conseguimos juntar eles graças à ajuda do professor M. Gaiotto.

```

1  #include <SPI.h>
2  #include <Ethernet.h>
3
4  // Enter a MAC address and IP address for your controller below.
5  // The IP address will be dependent on your local network:
6  byte mac[] = {
7     0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };
8  IPAddress ip(192,168,1,177);
9
10 // Initialize the Ethernet server library
11 // with the IP address and port you want to use
12 // (port 80 is default for HTTP):
13 EthernetServer server(80);
14
15 void setup() {
16     // Open serial communications and wait for port to open:
17     Serial.begin(9600);
18     while (!Serial) {
19         ; // wait for serial port to connect. Needed for Leonardo only
20     }
21
22
23     // start the Ethernet connection and the server:
24     Ethernet.begin(mac, ip);
25     server.begin();
26     Serial.print("server is at ");
27     Serial.println(Ethernet.localIP());
28 }
29

```

Figura 7 - Código exemplo web server 1

```

31 void loop() {
32   // listen for incoming clients
33   EthernetClient client = server.available();
34   if (client) {
35     Serial.println("new client");
36     // an http request ends with a blank line
37     boolean currentLineIsBlank = true;
38     while (client.connected()) {
39       if (client.available()) {
40         char c = client.read();
41         Serial.write(c);
42         // if you've gotten to the end of the line (received a newline
43         // character) and the line is blank, the http request has ended,
44         // so you can send a reply
45         if (c == '\n' && currentLineIsBlank) {
46           // send a standard http response header
47           client.println("HTTP/1.1 200 OK");
48           client.println("Content-Type: text/html");
49           client.println("Connection: close"); // the connection will be closed after completion of the response
50           client.println("Refresh: 5"); // refresh the page automatically every 5 sec
51           client.println();
52           client.println("<!DOCTYPE HTML>");
53           client.println("<html>");
54           // output the value of each analog input pin
55           for (int analogChannel = 0; analogChannel < 6; analogChannel++) {
56             int sensorReading = analogRead(analogChannel);
57             client.print("analog input ");
58             client.print(analogChannel);
59             client.print(" is ");
60             client.print(sensorReading);
61             client.println("<br />");
62           }
63           client.println("</html>");
64           break;
65         }

```

Figura 8 - Código exemplo web server 2

```

65     }
66     if (c == '\n') {
67       // you're starting a new line
68       currentLineIsBlank = true;
69     }
70     else if (c != '\r') {
71       // you've gotten a character on the current line
72       currentLineIsBlank = false;
73     }
74   }
75 }
76 // give the web browser time to receive the data
77 delay(1);
78 // close the connection:
79 client.stop();
80 Serial.println("client disconnected");
81 }
82 }
83

```

Figura 9 - Código exemplo web server 3

```

1 //Programa : Motor de passo 5v 28BYJ-48 com Arduino Motor Shield L293D
2 //Autor : FILIPEFLOP
3
4 #include <AFMotor.h>
5 double passos_total = 2048; //Numero de passos para 1 rotacao total
6
7 int porta_motor = 2; //1 para motor em M1/M2 e 2 para motor em M3/M4
8 int angulo = 30; //Angulo de rotacao do eixo
9
10 double numero_de_passos = 0; //Armazena o numero de passos que o motor vai girar
11
12 AF_Stepper arduino(passos_total, porta_motor); //Define os parametros do motor
13
14 void setup()
15 {
16   arduino.setSpeed(10); //Define a velocidade de rotacao
17   Serial.begin(9600);
18 }
19
20 void loop()
21 {
22   //Calcula a quantidade de passos, baseado no angulo determinado
23   numero_de_passos = angulo / (360 / passos_total);
24
25   //Mostra no serial monitor o numero de passos calculados
26   Serial.println(numero_de_passos);
27
28   //Move o motor. Use FORWARD para sentido horario,
29   //BACKWARD para anti-horario
30   arduino.step(numero_de_passos, FORWARD, SINGLE);
31   arduino.release();
32
33   delay(2000);
34 }

```

Figura 10 - Código exemplo motor de passo

## 6 RESULTADOS

Ao concluir o projeto observamos que ele ficou mais simples do que o planejado, intencionalmente haveria transporte de água e sua estrutura seria menor do que ficaram agora essas duas coisas mudaram devido a nossa falta de experiência e por ser mais pratico trabalhar apenas com a comida do que com os dois simultaneamente.



## 7 IMPACTO AMBIENTAL

Materiais tóxicos: não foi utilizado nenhum material potencialmente tóxico em nosso projeto.

O descarte dos materiais deve ser feito da seguinte maneira:

- a) As placas de Arduino são material eletrônico, portanto deve ser destinadas, no mínimo, à reciclagem. O mais correto seria entregar o resíduo eletrônico em um local indicado. Empresas próximas ao usuário que fazem a coleta do lixo eletrônico podem ser facilmente localizadas através da internet. Nunca jogar em lixo comum (orgânico);
- b) Os canos de PVC são constituídos por plástico, que é um material 100% reciclável. Seu descarte pode ser feito em qualquer lixo reciclável, de preferência em lugar próprio para o plástico. Nunca jogar em lixo comum (orgânico);
- c) Os suportes de madeira são material orgânico, não devem ser jogados em lixo reciclável. Podem ser levados a organizações que fazem o correto descarte, ou especializadas em sua reciclagem.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após a conclusão do nosso projeto foi observado que foi apresentado grande dificuldade na parte de software, pois muita coisa teve que ser adaptada e levou uma grande quantidade de tempo e outras tiveram que ser descartadas por falta de experiência, no entanto na parte mecânica foi possível melhorar a estrutura do projeto deixando ele mais prático, esperamos fazer algo melhor e mais moldado na área de software em um futuro experimento.

## REFERÊNCIAS

ALGOS SOBRE.Redes de Computadores - Noções Básicas. Disponível em: <<http://www.algosobre.com.br/informatica/redes-de-computadores-noco-es-basicas.html>>. Acesso em: 11 jun. 2014.

WIKIPEDIA.Redes de Computadores. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Rede\\_de\\_computadores](http://pt.wikipedia.org/wiki/Rede_de_computadores)>. Acesso em: 11 jun. 2014.

INFOWESTER.Endereço IP - Internet Protocol. Disponível em: <<http://www.infowester.com/ip.php>>. Acesso em: 12 jan. 2011.

TECHNET.Endereçamento IP. Disponível em: <[http://technet.microsoft.com/pt-br/library/cc787434\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/pt-br/library/cc787434(v=ws.10).aspx)>. Acesso em: 12 jan. 2011.

WIKIPEDIA.MAC Address. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/MAC\\_address](http://en.wikipedia.org/wiki/MAC_address)>. Acesso em: 10 jun. 2014.

IBM.A Internet das Coisas. Disponível em: <[http://www.ibm.com/midmarket/br/pt/pm/internet\\_coisas.html](http://www.ibm.com/midmarket/br/pt/pm/internet_coisas.html)>. Acesso em: 10 jun. 2014.

PORVIR.Internet das Coisas. Disponível em: <<http://porvir.org/wiki/internet-das-coisas>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

HARDWARE.Entendendo os Sistemas Embarcados. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/artigos/entendendo-sistemas-embarcados>>. Acesso em: 11 jun. 2014.

GRUPONETCAMPOS.Você Sabe o que são Sistemas Embarcados?. Disponível em: <<http://www.gruponetcampos.com.br/2011/05/voce-sabe-o-que-sao-sistemas-embarcados>>. Acesso em: 11 jun. 2014.

## ANEXO A – CÓDIGO DO WEB SERVER

```

#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>
#include <AFMotor.h>
#define LED_Amarelo 11

double passos_total = 2048;
int porta_motor = 2;
int angulo = 180;
double numero_de_passos = 0;

AF_Stepper arduino(passos_total, porta_motor);
// Configurações para o Ethernet Shield
byte mac[] = { 0x90, 0xA2, 0xDA, 0x0D, 0x83, 0xEA };
IPAddress ip(192,168,1,32);
byte gateway[] = { 192, 168, 0, 1 };
byte subnet[] = { 255, 255, 255, 1 };
EthernetServer server(80);
//=====================================================
byte COD = B1000;
String A1_carga = "LED Teste";
String A2_carga = "Acinar Motor";
boolean A1_estado=false;
boolean A2_estado=false;

long anteriorMillis = 0;
long intervalo = 1000;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  arduino.setSpeed(10);
  pinMode(LED_Amarelo,OUTPUT);
  Ethernet.begin(mac, ip);
}

void loop()
{
  acionamentos(); //Vai para a função que executa o acionamento dos botões
  EthernetClient client = server.available(); // Verifica se tem alguém conectado
  if (client)
  {

    boolean currentLinelsBlank = true;

```

```

String valPag;
while (client.connected())
{

    if (client.available())
    {

        char c = client.read();
        valPag.concat(c); // Pega os valor após o IP do navegador ex: 192.168.1.2/0001
        Serial.write(c);

        //Compara o que foi recebido
        if(valPag.endsWith("0001")) //Se o que for pego após o IP for igual a 0001
        {
            COD = COD ^ B0001; //Executa a lógica XOR entre a variável atual de COD e o valor B0001
            A1_estado = !A1_estado; //Inverte o estado do primeiro acionamento
        }

        else if(valPag.endsWith("0010")) //Senão se o que for pego após o IP for igual a 0010
        {
            COD = COD ^ B0010; //Executa a lógica XOR entre a variável atual de COD e o valor B0010
            A2_estado = !A2_estado; //Inverte o estado do segundo acionamento
        }

    }

    //=====

    if (c == '\n' && currentLineIsBlank)
    {
        //Inicia página HTML
        client.println("HTTP/1.1 200 OK");
        client.println("Content-Type: text/html");
        client.println();
        client.print("<html>");
        client.print("<head><title>PapaDog</title></head>");
        client.print("<body><h1><center> <font size=25> <font-family: 'Garamond'> <font color=\"#ff6600\"> PapaDog </center></h1>");

    }

    //=====

    long d = ultrasom();
    client.print("<center> <font size=10> <font-family: 'Tahoma'> <font color=\"#529ecc\"> Distancia= ");
    client.print(d,DEC);
    client.print("</center></body>");

    //=====

    client.print("<BR><BR>");
    //Primeiro BOTAO
    client.print("<center><button onclick=\">window.location.href='http://192.168.1.32/0001'\">\</button> > Codigo: 0001 > ");

```

```

if(A1_estado)
{
client.print("<B><span style=\"color: #00ff00;\">");
client.print(A1_carga);
client.print(" - ON");
client.print("</span></B></center>");
}
else
{
client.print("<B><span style=\"color: #ff0000;\">");
client.print(A1_carga);
client.print(" - OFF");
client.print("</span></B></center>");
}
//=====

//Segundo BOTAO
client.print("<center><button onclick=\"window.location.href='http://192.168.1.32/0010'\">\0</button> >Codigo: 0010 > ");
if(A2_estado)
{
client.print("<B><span style=\"color: #00ff00;\">");
client.print(A2_carga);
client.print(" - ON");
client.print("</span></B></center>");
}
else
{
client.print("<B><span style=\"color: #ff0000;\">");
client.print(A2_carga);
client.print(" - OFF");
client.print("</span></B></center>");
}
//=====

client.println("</html>");
break;

} //Fecha if (c == '\n' && currentLineIsBlank)

} //Fecha if (client.available())

} //Fecha While (client.connected())

delay(3);
client.stop();

```

```
} //Fecha if(client)

} //Fecha loop

void acionamentos()
{
  if(A1_estado)
  {
    unsigned long atualMillis = millis();
    if(atualMillis - anteriorMillis > intervalo) {
      anteriorMillis = atualMillis;
      digitalWrite(LED_Amarelo, !digitalRead(5));
    }
    else digitalWrite(LED_Amarelo, LOW);
  }
}

//=====

if(A2_estado)
{
  numero_de_passos = angulo / (360 / passos_total);
  Serial.println(numero_de_passos);
  arduino.step(numero_de_passos, FORWARD, DOUBLE);
  arduino.release();
  delay(4000);
}

else
{
  arduino.step(numero_de_passos, BACKWARD, DOUBLE);
  arduino.release();
  delay(10000);
}
}
```