

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

**GABRIEL SANTOS QUINTÃO
JESSICA CAROLINE VIANA DE JESUS
KAROLINE SCHULIS
RAFAEL DOBRIANSKY DA SILVA**

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO INTEGRADOR
PROJETO ECO-HIDRÁULICA**

**CURITIBA
2014**

GABRIEL SANTOS QUINTÃO
JESSICA CAROLINE VIANA DE JESUS
KAROLINE SCHULIS
RAFAEL DOBRIANSKY DA SILVA

RELATÓRIO FINAL DE PROJETO INTEGRADOR
PROJETO ECO-HIDRÁULICA

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 1.

Orientador: Prof. MSc Afonso Ferreira Miguel

CURITIBA
2014

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o professor Orlando Maciel Strobel pelo auxílio no entendimento do sistema hidráulico do projeto, bem como a ajuda ao contatar a SANEPAR.

Ainda cabe o nosso agradecimento aos professores Valter Klein Junior, Marcelo Gaiotto e Afonso Ferreira Miguel pelas dicas e auxílio no entendimento do sistema de hardware e software do ECO-HIDRAULICA.

Em especial, agradecemos o professor Afonso Ferreira Miguel por sua dedicação na orientação do projeto, ainda, agradecemos a credibilidade que ele depositou em nós, sempre apoiando e mostrando total interesse e confiança em todas nossas ideias.

Agradecemos a empresa Sanepar por ceder equipamentos de medição de vazão(Hidrometro) para a execução do projeto.

Um agradecimento especial aos familiares e amigos dos integrantes da equipe, que contribuíram para o bom andamento do projeto.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma solução prática de identificação de vazamento(s) apontando seu(s) local(is) de origem a partir de sensores presentes desde a entrada d'água, na rede hidráulica residencial, até sua destinação, cobrindo todo o encanamento potável. O mapa e o estudo de vazão de água individualizado são feitos para satisfazer as necessidades do consumidor. Os sensores são espalhados em locais estratégicos para medir umidade e vazão. Os dados coletados são passados via hardware para uma página web mostrando se há vazamento e, um aplicativo móvel é responsável por fazer a conexão do dispositivo com o usuário. Objetivando garantir que não ocorra o desperdício de água e visando a facilidade de localização do vazamento, a partir de um mapa hidráulico próprio para o dispositivo, foi desenvolvido este projeto modelo. A ideia do projeto aborda tanto custo benefício para residências com problemas de vazamento constante, os quais geram alto valor da fatura de água, quanto o âmbito de preservação ambiental ao abordar a ideia de controlar e monitorar o desperdício de água.

Palavras-chave: Solução. Água. Custo benefício. Preservação.

ABSTRACT

This project presents a solution for identify practicali identification of the leak (s) and its location (s) of origin, from sensors that are present from the entrance of water,the residencial network hydraulic ,until the output ,covering all potable plumbing.. The map and the study of individual are made to satisfy the consumer's need.The sensors are scattered at strategic locations to measure humidity and flow. The collected data are passed via hardware to a web page showing if are leaks, a mobile device is responsible for connecting the device to the user.Aiming to ensure there is no wastage of water and making easy to find the leak from a hydraulic own map to the device,this model project. The idea of the project addresses both cost-effective for homes with constant leakage problems, which generate invoice water's high value, it also has a scope of environmental preservation to approach the idea of controlling monitor the waste of water.

Key-words: Solution. Water. Cost-effective. Preservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma de identificação de vazamento	12
Figura 2 – Cano PVC	12
Figura 3 – Junção.....	1221
Figura 4 – Balde d'água	121
Figura 5 – Arduino Mega	12
Figura 6 – Ethernet Shield.....	12
Figura 7 – Sensor de Vazão.....	12
Figura 8 – Sensor de umidade	123
Figura 9 – Servo Motor.....	123
Figura 10 – Registro d'água	23

LISTA DE TABELAS

<i>TABELA 01 – DESCARTE DE MATERIAIS.....</i>	<i>27</i>
---	-----------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
iOS	<i>Iphone Operation Sistem</i>
IDE	<i>Integrated Drive Eletronics</i>
SANEPAR	Companhia de Sanamento do Paraná
E-H	Eco-hidráulca

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	HISTÓRICO	10
1.1.1	JUSTIFICATIVAS.....	11
1.2	OBJETIVOS	11
1.2.1	OBJETIVO GERAL	11
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2	ESTADO DA ARTE.....	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	REDES DE COMPUTADORES.....	15
3.1.1	INTERNET DAS COISAS	16
3.1.1.1	SISTEMAS EMBARCADOS	16
3.2	IMPACTO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE.....	17
4	METODOLOGIA.....	18
4.1	MATERIAIS MECÂNICOS	18
4.2	MATERIAIS ELETRÔNICOS	18
4.3	SOFTWARES	19
5	O PROJETO.....	20
5.1	PROJETO: MECÂNICO.....	20
5.2	PROJETO: HARDWARE (ELETO-ELETRÔNICO).....	22
5.1.1	FLUXOGRAMA ESTRUTURAL.....	24
5.3	PROJETO: SOFTWARE.....	24
5.3.1	FLUXOGRAMA COMPORTAMENTAL	25
6	RESULTADOS	26
7	IMPACTO AMBIENTAL	27
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

A ideia de criação de uma tecnologia capaz de monitorar vazamentos em rede hidráulica veio devido à dificuldade em identificá-los com eficácia e rapidez. Atualmente existem diversos equipamentos que, supostamente, são capazes de identificar qualquer tipo de vazamento. Entretanto, o que realmente acontece, é que vazamentos em locais inacessíveis, como exemplo áreas subterrâneas, não são identificados através dos aparelhos disponíveis no mercado.

A finalidade deste projeto é acabar com esses vazamentos evitando o desperdício desnecessário de água - e dinheiro - através da domótica (automatização residencial) relacionada ao total controle do sistema hidráulico.

Para tanto, o projeto consiste no uso de sensores que identificam vazamentos. Implantação destes sensores foi realizada em pontos estratégicos do encanamento.

A planta hidráulica, contendo o sistema hidráulico do protótipo está presente no aplicativo desenvolvido em plataforma iOS, interliga-se com sinais do sensor de umidade acoplado ao encanamento. Caso ocorra algum vazamento, o sensor de umidade o identifica, juntamente com cálculos relacionado ao sensor de vazão, transferindo um sinal para o aplicativo especificando em que local ele se encontre

Além do sensor enviar um sinal para o mapa hidráulico e o usuário fechar o registro via aplicativo, foi possível enviar mensagens ao usuário, alertando-o do vazamento, ou ainda, de possíveis gastos excessivos tornando a interação aplicativo-usuário ainda mais interativa e funcional.

1.1 HISTÓRICO

A sugestão foi levantada pela integrante do grupo E-H (Eco-hidráulica), Jessica Caroline Viana de Jesus. A ideia lhe surgiu por conta de um vazamento não identificado em sua residência.

Pela dificuldade em encontrar tal vazamento, lhe ocorreu a ideia da criação do E-H. Com o apoio dos colegas Gabriel Santos Quintão, Karoline Schulis e Rafael Dobriansky da Silva foi decidido colocar a ideia em prática.

Buscando soluções para o problema, pesquisaram e se informaram sobre o assunto, e foi decidido utilizar como hardware principal arduino Mega 2650.

A integrante do grupo, Karoline, provida de conhecimentos de programação para iOS, foi designada para desenvolver um aplicativo de interação entre o sistema desenvolvido e o usuário, tornando a ideia mais atrativa. Para a integrante Jessica foi designada a tarefa de programar e estruturar o hardware do projeto, estabelecendo conexão dos sensores e servo motor com o arduino mega, além de desenhar o mapa hidráulico via SolidWorks. O integrante Gabriel ficou responsável por estabelecer conexão com ethernet, viabilizando a integração do aplicativo iOS e arduino. O integrante Rafael ficou responsável por pesquisar os materiais mais adequados para projeto, bem como por realizar a compra destes.

Várias ideias e problemas surgiram no decorrer do projeto, adaptações foram realizadas, porém, sempre mantendo a ideia inicial e utilizando a maioria dos componentes sugeridos no início do projeto.

Com vários modos de controlar o registro, foi decidido utilizar o servo motor específico para arduino e para identificar a vazão foi implementado um sensor de fluxo para arduino. A Criação da página web foi feita via ethernet shield.

O display, outrora cogitado, foi descartado, visto que o aplicativo já mostra todas as informações necessárias.

Com todos os códigos prontos separadamente foi decidido juntá-los, ocorrendo vários erros na integração dos componentes, optou-se por separar o programa em dois arduinos para maior facilidade na execução.

Utilizando um roteador para viabilizar uma conexão ethernet e estabelecer conexão com o aplicativo criado, a integração do protótipo construído foi realizada com sucesso.

1.1.1 JUSTIFICATIVAS

Através da realização deste protótipo, foi possível perceber a difícil identificação de vazamentos em pontos da rede hidráulica, para que este projeto fosse realizado com sucesso estas identificações teriam de ser simplificadas, uma opção para facilitar a utilização do sistema foi o fechamento remoto do registro por meio de um dispositivo móvel, acionado pelo usuário. Deste modo será possível implantar o E-H (Eco-hidráulica) em qualquer tipo de estabelecimento que possua rede hidráulica abastecida por água potável.

Sabe-se que um dos principais vilões do desperdício de água potável são os vazamentos, os quais no Brasil são responsáveis por aproximadamente 40% desse desperdício, portanto a ideia não é só minimizar os gastos financeiros, mas também pelo apelo ecológico, o que deu origem ao nome: “Eco-hidráulica”.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste projeto é a redução do desperdício sendo ele financeiro ou ecológico. Para isto os sensores utilizados no projeto, tem como finalidade enviar sinais para a planta hidráulica digital da casa, tendo assim uma maneira fácil de encontrar onde está o percalço. Com este ocorrido o aplicativo apontará o exato local do problema. A instalação de um sensor de vazão, responsável por quantificar o volume de água gasto por dia comparando com uma média tolerável, assim identificando se há vazamentos ou desperdícios desnecessários de água, sendo feito um cruzamento de informações entre o sensor de vazão e o sensor de umidade para verificar se há necessidade de fechar o registro.

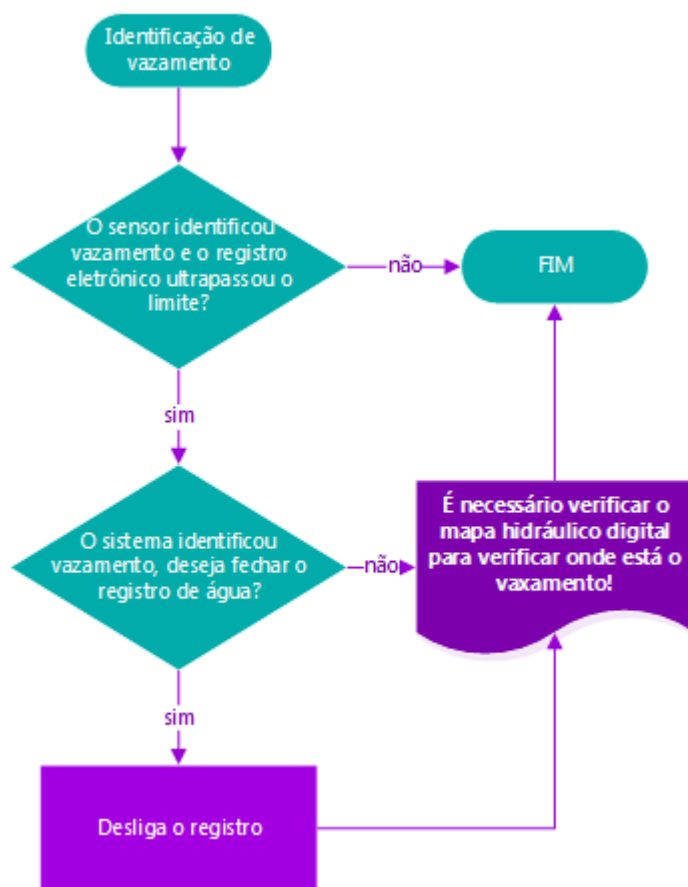


Figura 1 – Fluxograma de identificação de vazamento

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do trabalho são:

- Instalação de sensores de umidade em pontos estratégicos do encanamento;
- Confecção da planta hidráulica em um programa que seja capaz de receber sinais dos sensores de umidades e apontar no mapa o exato local do vazamento;
- Instalação de um registro eletrônico responsável por contabilizar o volume de água diário, comparando com uma média diária desejável.
- Instalação de um mecanismo (aplicativo) que permita o bloqueio do registro de água, através de um acionamento à distância, quando permitido pelo usuário;
- Será criado um aplicativo IOS que receberá os alertas de vazamento que os sensores de umidade irão enviar, juntamente com a contagem de água diária

fornecida pelo registro eletrônico. O alerta de 'fechar registro' só será enviado ao usuário se os dados dos sensores e do registro comutarem com a mesma informação.

2 ESTADO DA ARTE

Através da pesquisa de estado da arte não se identificou projetos com o mesmo funcionamento que o E-H (Eco-hidráulica). Entretanto, existem sensores que identificam vazamentos, porém, são sensores externos, sendo a maioria estimulada por som. Por exemplo, o GEOFONE ELETRÔNICO DIGITAL GLDS LD-15, segundo o site “analisa o som do vazamento em tempo real ajustando automaticamente a frequência e o volume do som do vazamento” (Geofone.ind.com 2013). Em contato com o fornecedor autorizado Só Hidrômetro, foi orçado esse equipamento que custa o valor de R\$3.000,00.

No sentido de monitorar a umidade do solo, foram encontrados aparelhos que tem como objetivo economizar água na agricultura fazendo com que a irrigação seja feita apenas nos locais onde há necessidade. Essa tecnologia recebeu o nome de agricultura de precisão, e é um conjunto de diferentes sensores, que monitoram umidade, temperatura, e nutrientes do solo.

Na pesquisa de bloqueio automático de registro, caso o volume de água diário estabelecido seja ultrapassado, encontramos um aparelho, chamado poupa água, feito pelo Arquiteto André Santos Silva no ano de 2011. De acordo com o portal Eco Desenvolvimento, a invenção “possui um sistema de gerenciamento capaz de indicar quantos litros de água uma casa gasta por dia, além de bloquear o abastecimento caso o limite estabelecido no sistema seja ultrapassado” (Eco-desenvolvimento, 2011). Entretanto não foi encontrado o aparelho para venda no mercado. Em nosso projeto o bloqueio será realizado por celular via aplicativo caso o usuário deseje fazê-lo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Para a realização do projeto E-H, foram necessários vários conhecimentos, entre eles:

- a) Uso da linguagem correta para arduino.
- b) Uso da linguagem de programação objective-c.
- c) Uso de solidworks, MSproject, iMovie, Microsoft Visio.
- d) Uso de conexão entre dispositivos (computadores e dispositivos mov

3.1 REDES DE COMPUTADORES

Uma rede de computadores é formada por pelo menos dois computadores que se interligam para compartilhar dados. O sistema partilha de software e hardware que trabalham emitindo e recebendo dados, esse que trafegam em um mesmo canal.

A Rede pode ter diferentes classificações, no Eco-Hidraulica foi utilizado a rede Ethernet , o qual basea-se em uma norma (IEEE 802.3) que define padrões de transmissões de dados e interconexões para redes locais (LAN).

Quanto à natureza podemos ter dois tipos de redes: cliente-servidor (client-server) e ponto-a-ponto (peer-to-peer). Na rede cliente-servidor uma máquina, ou um pequeno grupo de máquinas, centraliza os serviços da rede oferecidos à demais estações. As máquinas que requerem esses serviços são chamadas de clientes, e as máquinas que os fornecem são chamadas de servidores. No Eco- hidráulica o arduino faz o papel de servidor e aplicativo faz papel de cliente. Na rede ponto-a-ponto não existem servidores, todas as estações compartilham seus recursos mutuamente.

3.1.1 INTERNET DAS COISAS

Tem como objetivo estabelecer uma interação entre objetos inteligentes por meio da Internet sem que o usuário exerça papel principal. É resumidamente a possibilidade de comunicação entre todos os objetos que existem , enviando e recebendo dados e informações com o intuito de facilitar a vida das pessoas.

Esse sistema estabelece conexões entre a Internet e diversos objetos, como automóveis, eletrodomésticos, celulares, iPads e outros aparelhos móveis. Em construção, a Internet das Coisas defende a criação de ambientes inteligentes responsáveis por realizar tarefas do nosso cotidiano.

3.1.1.1 SISTEMAS EMBARCADOS

Colocar capacidade computacional dentro de um circuito integrado, equipamento ou sistema. Esta é uma definição para o que é um sistema embarcado. Note que um sistema como este deve ser mais do que um simples computador. É um sistema completo e independente, mas preparado para realizar apenas uma determinada tarefa.

O usuário final não terá acesso ao programa que foi embutido no dispositivo, mas poderá interagir com o equipamento através de interfaces como teclados, displays, etc. desde que o sistema tenha sido projetado para tanto.

3.2 IMPACTO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

Impacto ambiental é a alteração, por parte do ser humano ao meio aonde vive. O impacto pode ser negativo, ou até positivo, representando a quebra do equilíbrio ecológico.

Sustentabilidade é o meio benéfico para tentar equilibrar as ações maléficas causadas anteriormente. Para ser considerado como tal, é necessário ser ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente diverso.

A Eco Hidraulica tem esta visão de sustentabilidade,visando reduzir impacto ambiental do homem na natureza diminuindo seu consumo de água,para melhor aproveitamento tanto pela natureza como para o homem.

4 METODOLOGIA

O arduino recebe as informações do sensor de vazão que calcula o gasto diario da casa o arduino envia estes dados para o aplicativo que enterpreta esta situação,se o gasto for maior do que o limite aceitável, o aplicativo envia uma menssagem de de alerta para verificação do registro,mas se o sensor de umidade também estiver acionado,arduino cria e envia os dados recebidos pelos sensores para pagina web.

Com a identificação dos sensores o aplicativo faz a leitura destes dados e os interpreta, recomendando o fechamento do registro,caso for necessário o dispositivel movel abre uma pagina web especifica para abrir ou fechar o registro, o qual é gerada pelo arduino.

4.1 MATERIAIS MECÂNICOS

- Canos PVC 25 mm;
- Conexão de canos de PVC de 90° 25 mm;
- Balde de água;
- -Registro de água 25 mm.

4.2 MATERIAIS ELETRÔNICOS

- Arduino MEGA 2560;
- Arduino Ethernet Shield;
- Sensor de vazão para Arduíno;
- Sensor de umidade para Arduíno;
- Servo motor para Arduíno.

4.3 SOFTWARES

- Arduino ide;
- Xcode;
- Solidworks;
- Ms - Project;
- Imovie;
- Microsoft Visio.

5 O PROJETO

Através da planta hidráulica da casa, seria feito um mapeamento dos pontos , e nestes pontos seriam colocados os sensores responsáveis por medir a umidade (quando capitada uma ligação entra as duas extremidades dos sensores, acionam um contato que permite identificar que há um vazamento), e em conjunto os sensores de vazão (esses possuem uma hélice centra tripla que envolve toda a passagem d'água, contando o número de voltas cometidas pela hélice), que nos permitem saber o quanto de água esta correndo, ou não, na tubulação hidráulica em um determinado período de tempo.

O registro, é fechado por um servo motor com que contem força de 10kg por centimetro quadrado

O ethernet shield é o responsável por transmitir os dados, através de uma conexão via cabo para um roteador,o que transmite os dados de forma de web client.

. E por fim, o arduino, nesse caso o MEGA 2560, é o responsável por unir tudo, tornando uma ponte entre os sensores, e o servo motor, ao roteador.

Ao final, uma página da web, e um aplicativo na plataforma IOS (associado a pagina web, e com o mapa dos sensores), alertam todos os dados cadastrados (como volume diário de água consumida, e se os sensores de umidade detectam vazamento, ou não). E permite que o usuário feche ou abra o sistema hidráulico através do aplicativo;

Para assegurar a eficácia do projeto E-H (Eco-hidráulica), foi construído um protótipo capaz de fornecer todos os testes necessários para a realização posterior do projeto em larga escala.

5.1 PROJETO: MECÂNICO

Os materiais mecânicos selecionados para a realização da maquete do projeto foram:

- Canos PVC 25 mm, para protótipo da rede hidráulica;



Figura 2 – Cano PVC

- Conexão de canos de PVC de 90° 25 mm, para junção dos canos PVC;



Figura 3 - Junção

- Balde de água, para simular a caixa d'água, e para simular o encanamento da casa.



Figura 4 – Balde de água

5.2 PROJETO: HARDWARE (ELETO-ELETRÔNICO)

Os materiais eletrônicos selecionados para a realização da maquete do projeto foram:

- Arduino MEGA 2560; o modulo principal e comanda todas as ações do E-H (Eco-hidráulica);



Figura 5 – Arduino Mega 2560

- Arduino Ethernet Shield, responsável pela comunicação via cabo do dispositivo e a rede;



Figura 6 - Ethernet Shild

- Sensor de vazão para Arduíno, para medir a quantidade de água que passa pelo hidrômetro;



Figura 7 – Sensor de Vazão

- Sensor de umidade para Arduíno, este vai medir se há vazamento de água;

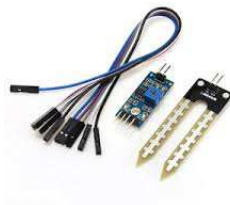


Figura 8 – Sensor de umidade

- Servo motor para Arduíno, motor com força suficiente para fechar o registro para garantir a interrupção do possível vazamento;



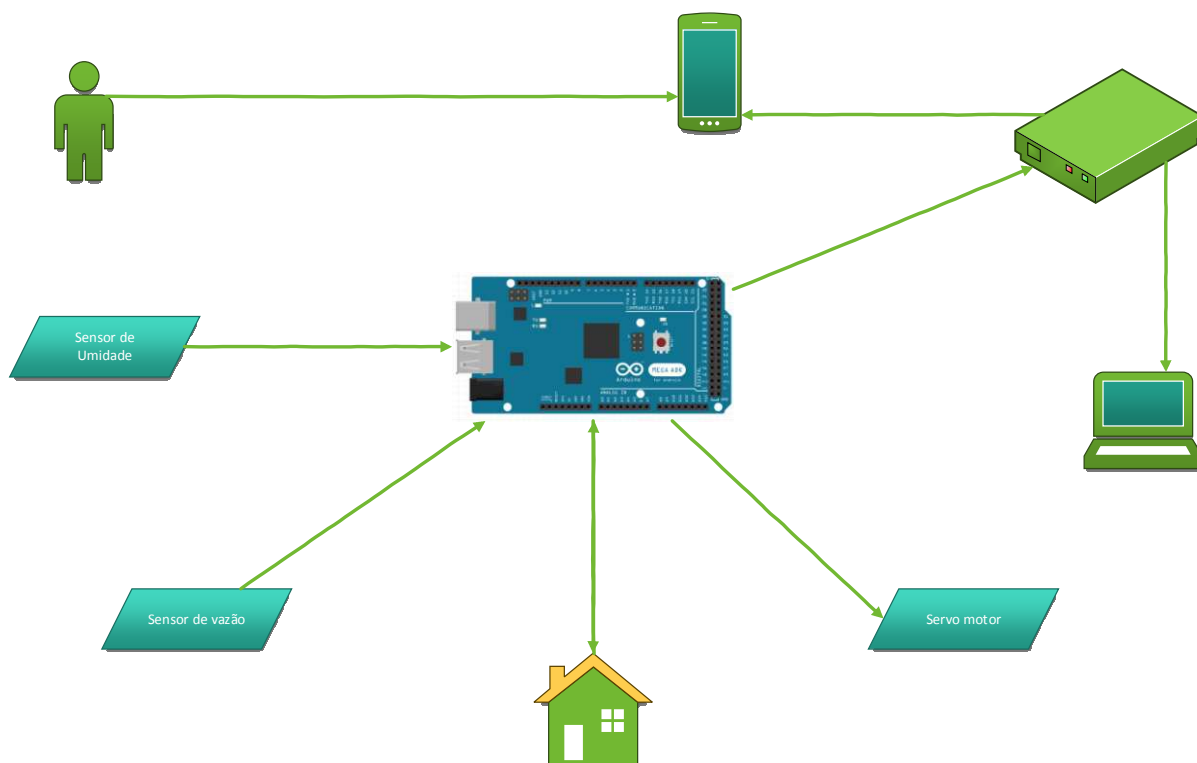
Figura 9 – Servo Motor

- Registro de água 25 mm, responsável pelo bloqueio ou liberação da passagem de água.



Figura 9 – Registro d'água

5.1.1 FLUXOGRAMA ESTRUTURAL

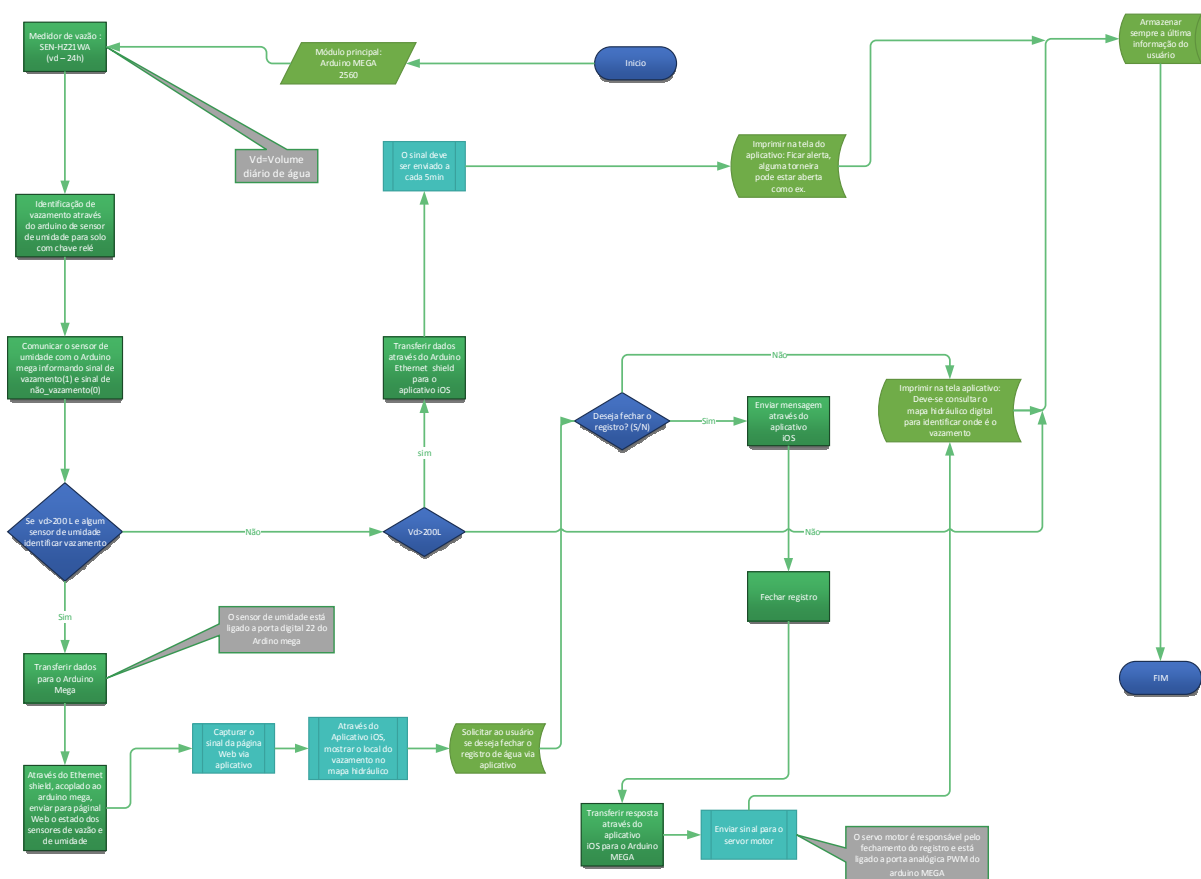


5.3 PROJETO: SOFTWARE

Os softwares selecionados para a realização da maquete do projeto foram:

- Arduino IDE; versão 1.0.5 (linguagem: C);
- Xcode; versão 5.1 (linguagem: Objective C).

5.3.1 FLUXOGRAMA COMPORTAMENTAL



6 RESULTADOS

Com a divisão de tarefas, cada qual ficou encarregado de fazer uma parte do trabalho, portanto foram feitos trabalhos simultâneos, com a obtenção do hardware Arduino Mega teve o início das atividades, a princípio calibrado o sensor de umidade para identificar se havia água, o qual se teve êxito.

Adquirindo o ethernet shield houve vários conflitos com a criação da página web, com muita pesquisa e tentativas, descobriu-se que o erro ocorrido era conflito com a biblioteca utilizada com o arduino.

O servo motor e sensor de vazão, foram trabalhados simultaneamente ambos com interação com ethernet shield. Ocorreu problemas com a biblioteca SPI do arduino que não permitia que ambos fossem operados simultaneamente, assim o sensor de vazão e o servo motor foram separados para utilizar um arduino para cada um deles.

O sensor de umidade foi posto em conjunto com o servo motor, pois o sensor de umidade também obteve problemas com a integração com o sensor de vazão. Utilizando um roteador para viabilizar uma conexão ethernet e estabelecer conexão com o aplicativo criado, a integração do protótipo construído foi realizada com

7 IMPACTO AMBIENTAL

A algum tempo os termos impacto ambiental e sustentabilidade tem seu destaque, entretanto, a prática efetiva da sustentabilidade em diversos meios é esquecida ou até mesmo ignorada.

Direta ou indiretamente, a falta de comprometimento com o meio ambiente é capaz de afetar negativamente o equilíbrio do planeta.

Este projeto, embora tecnológico, trás consigo a sustentabilidade pelo fato se estabelecer uma medida que não afeta apenas o ser humano, mas também o planeta, positivamente. A idéia de economia d'água via um sistema hidráulica monitorado representa um grande ganho ao meio ambiente, visto que 40% do desperdício de água no Brasil é proveniente de vazamentos.

A viabilização deste projeto, em larga escala, pode ser considerada uma medida mitigadora, pois, previne futuros incidentes relacionados ao desperdício desenfreado de água, capaz de afetar a população como um todo. Além do projeto ser mantenedor da sanidade ambiental, ajuda a garantir o futuro desta e das novas gerações culminando assim com a sustentabilidade.

Abaixo a tabela referente aos materiais utilizados:

	lei de chumbo	reutilização	reciclagem	descarte
arduino mega	respeita	sim	sim	centro de triagem de reciclagem
ethernet shield	respeita	sim	sim	centro de triagem de reciclagem
servo motor	respeita	sim	sim	centro de triagem de reciclagem
cano pvc	respeita	sim	sim	lixo reciclável
conexoes pvc	respeita	sim	sim	lixo reciclável
registro	respeita	sim	sim	lixo reciclável
sensor de vazão	respeita	sim	sim	lixo reciclável
sensor de umidade	respeita	sim	sim	lixo reciclável
compensado de madeira	respeita	sim	sim	lixo reciclável
roteador	respeita	sim	sim	centro de triagem de reciclagem

Tabela 01 – descarte de materiais

Cabe salientar que o lixo tecnológico possui um grande problema em sua destinação final, visto que, muitos componentes possuem misturas de materiais, o

que dificulta o seu destino. Alguns fornecedores recebem os materiais usados para descartá-los corretamente, entretanto são minoria.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista diminuir o desperdício de água e dinheiro, o projeto se mostrou bem eficiente ao encontrar vazamentos, estes que são o maior vilão quando o assunto é desperdício de água em residências, a domótica estará cada vez mais presente, tudo estará interligado, inclusive coisas que nem se imaginava que fossem possíveis, como a rede hidráulica, podendo obter informações de longe assim como o ECO-hidraulica.

Alem da residencial, outras vertentes hidráulicas podem estar utilizando essa tecnologia, áreas como sistemas hidráulicos de carros, oleodutos entre varias outras, tecnologia esta que pode ser somente o começo de um novo jeito de pensar em vazamentos, afinal essa ideia ainda pode render muita evolução. É interessante que haja dispositivos e sensores feitos para trabalharem com esses dados e com essas condições de ambiente, sem falar que novas tecnologias precisam ser estudadas, para garantir durabilidade, estabilidade e precisão.

A proposta engloba sustentabilidade a fim de possibilitar um futuro em que as gerações futuras disponham dos recursos naturais, assim como a atual geração se dispõe. Tecnologias sustentáveis combinam qualidade de vida, bem estar e meio ambiente, assegurando um dos bens mais valiosos do planeta, os recursos naturais.

REFERÊNCIAS

[Http://www.digifort.com/digifort-mobile](http://www.digifort.com/digifort-mobile) - acesso em: 03/02/2014;

http://www.lenhs.ct.ufpb.br/html/downloads/serea/trabalhos/a11_35.pdf -acesso em: 03/02/2014;

<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=sensor-de-automovel-detecta-vazamento-em-tubulacoes-de-agua#.uxtgivrdxuc> - acesso em: 20/02/2014;

<Http://dx.com/s/arduino+display> – acesso em 20/02/2014

<http://www.youtube.com/watch?v=daxjtrbjyp4> acesso em: 03/02/2014

<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2001/abril/bn.2004-11-25.3977090959/> - acesso em: 03/03/2014;

<http://www.agriculturadeprecisao.org.br/lap.asp> - acesso em: 03/03/2014;

<Http://pt.wikipedia.org/wiki/hidr%C3%B4metro> – acesso em: 03/03/2014;

<Http://www.webtronico.com/sensor-de-vaz-o-de-liquido.html> - acesso em: 03/03/2014;

Computer world.internet das coisas: desafios e oportunidades para empresas do brasil disponivel em <<http://computerworld.com.br/tecnologia/2014/05/05/internet-das-coisas-desafios-e-oportunidades-para-empresas-do-brasil/>>acesso em 12/01/2014

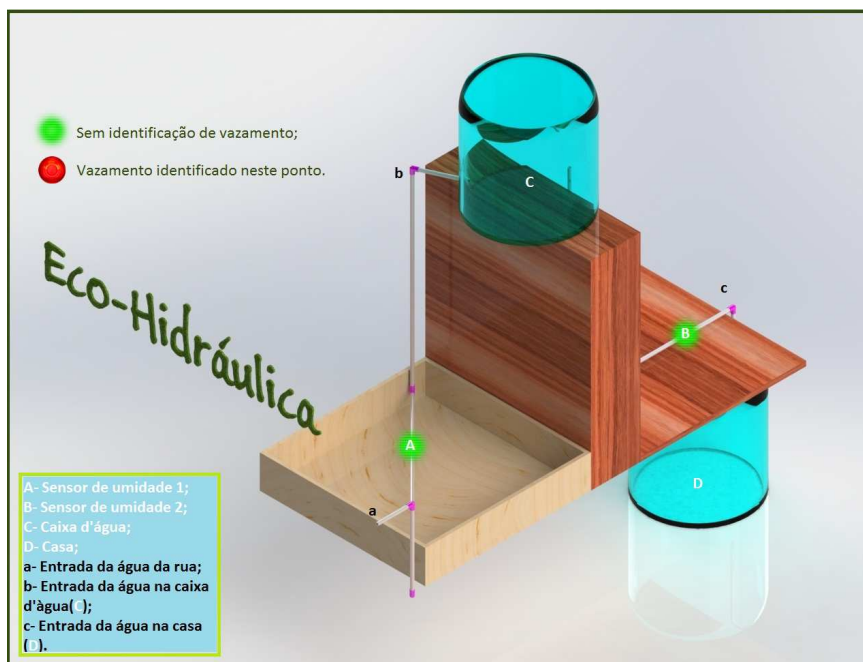
Pequenas redes com microsoft windows, para casa e escritório, autor: joão eriberto mota filho, 2001, editora ciência moderna, isbn 85-7393-134-5

Redes de computadores locais e de longa distância, autor: liane m. R. Tarouco, 1986, editora mcgraw-hill, isbn 0-07-450477-0

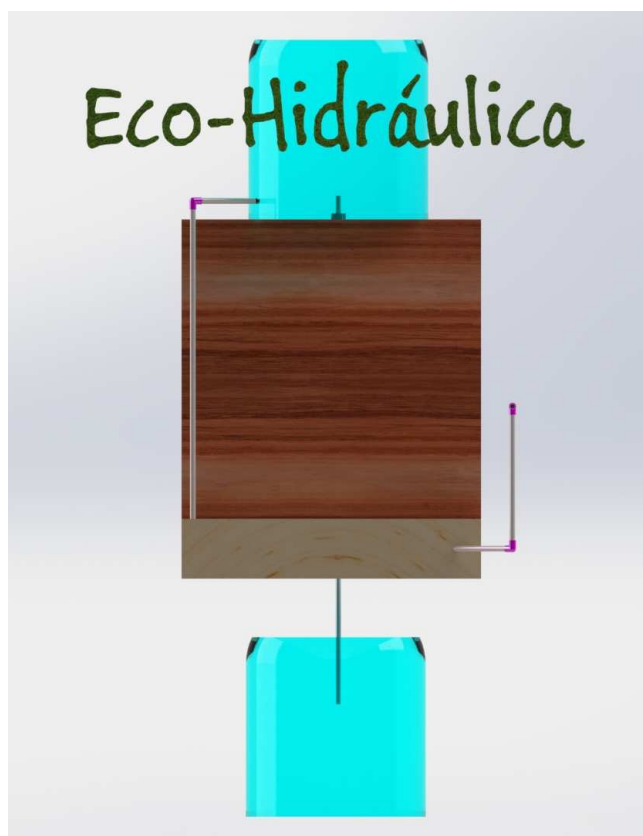
Afonso: <https://www.youtube.com/watch?v=esxhg2xxhj0&feature=youtu.be>

fonte: <http://www.geofone.ind.br/><Http://www.ecodesenvolvimento.org>

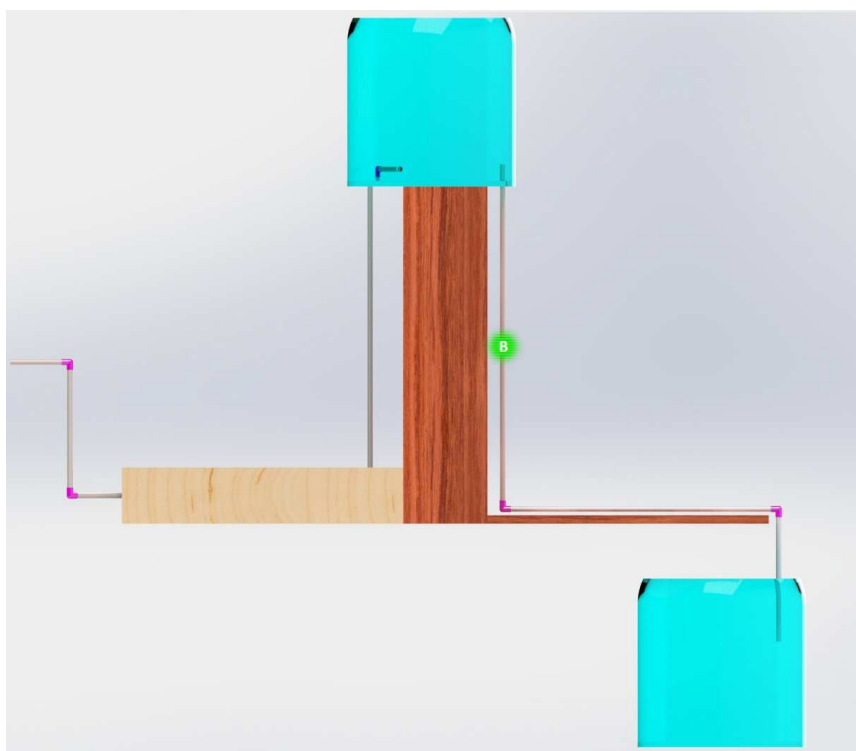
ANEXO A – VISTAS DO PROTIPO (SOLIDWORKS)



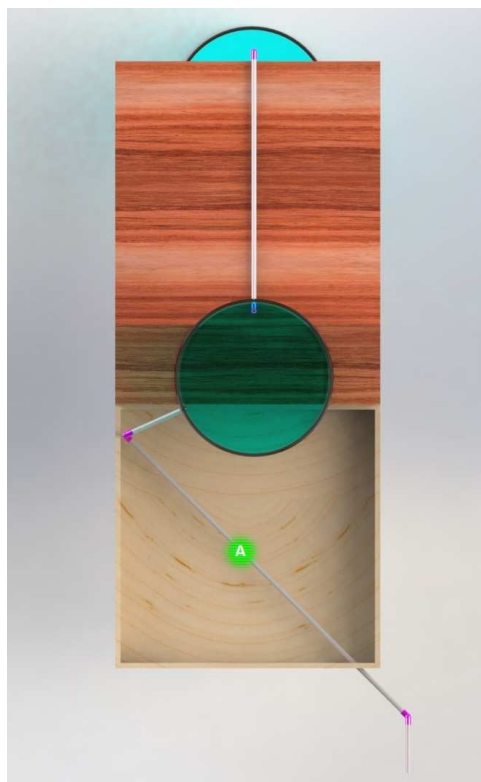
Vista isométrica



Vista Frontal

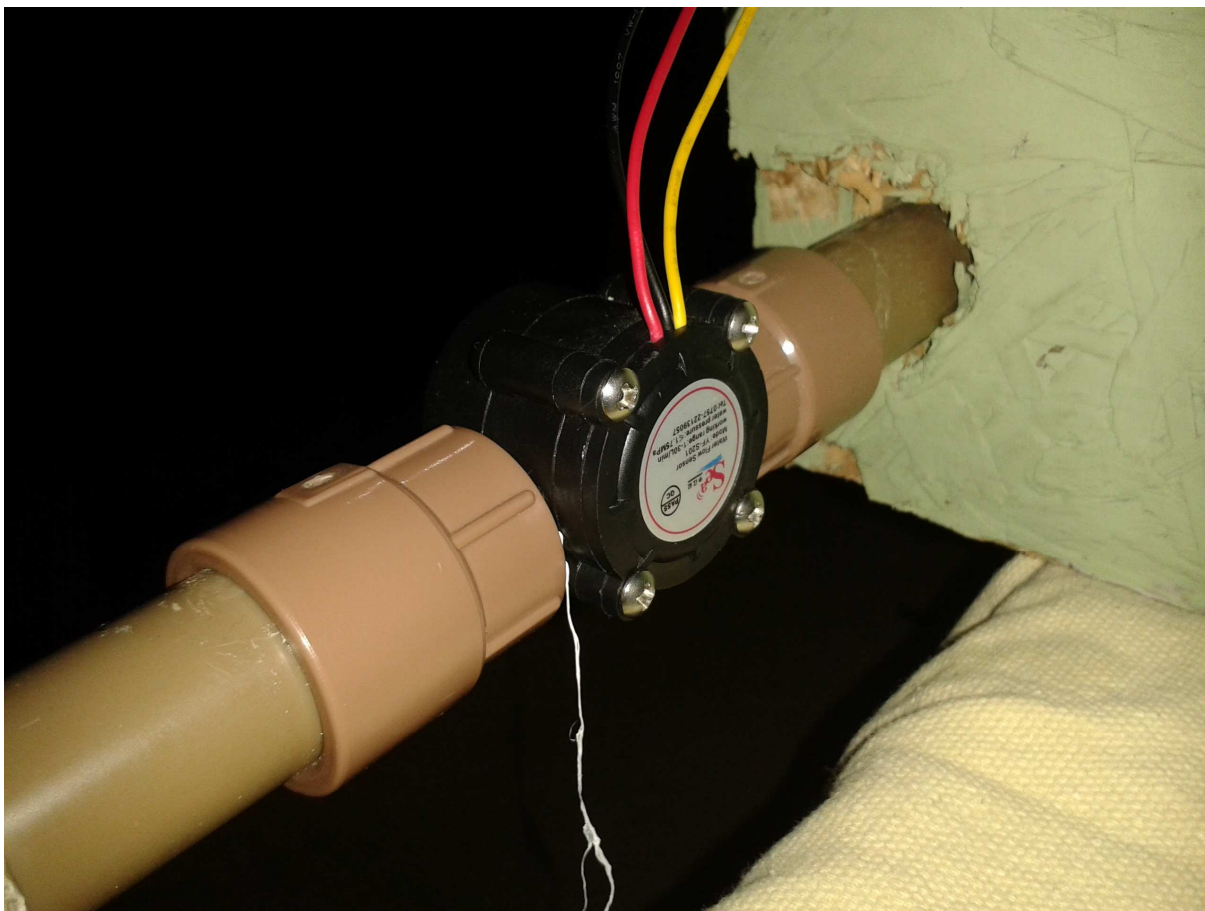


Vista Lateral



Vista Superior

**ANEXO B –
FOTOS**

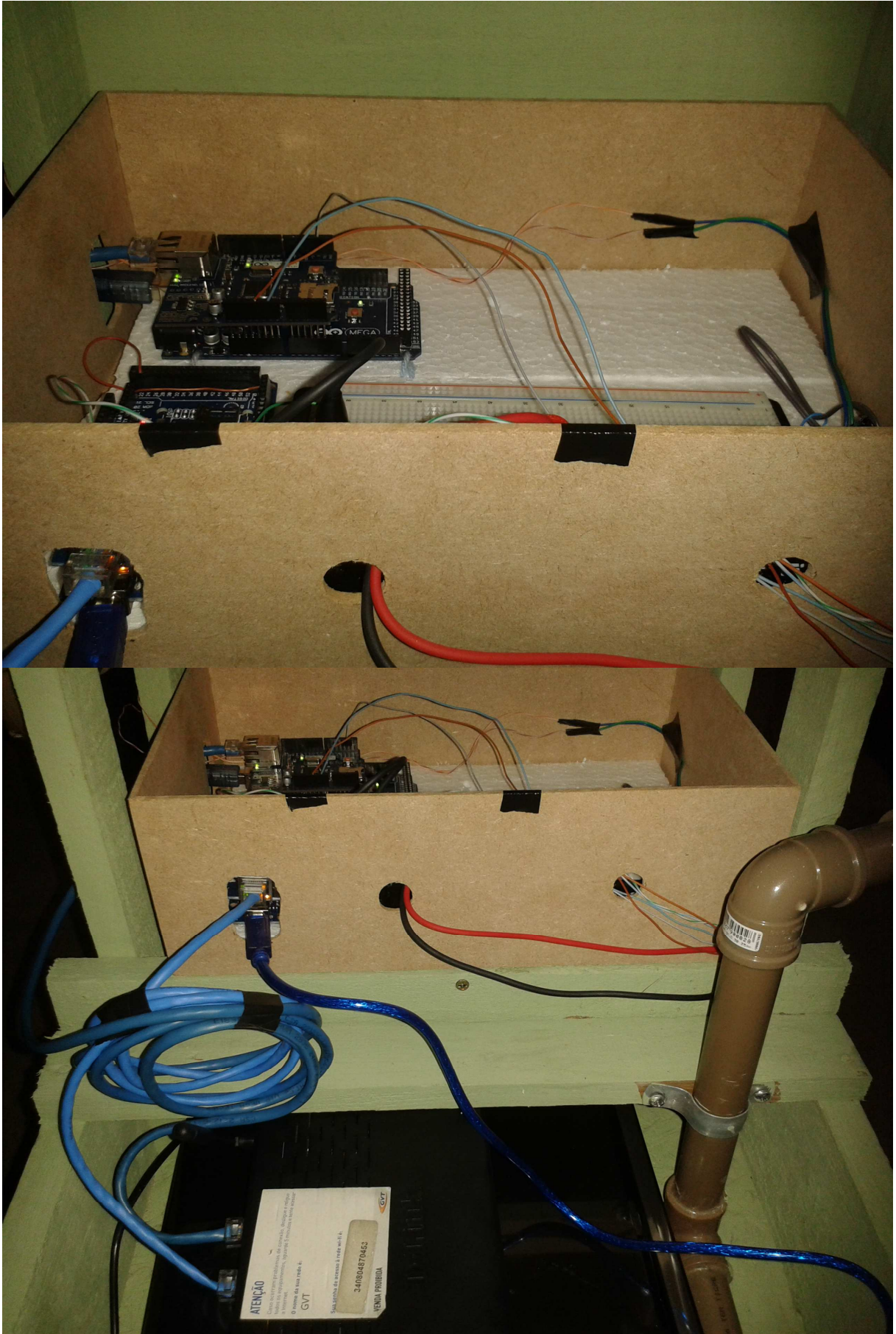




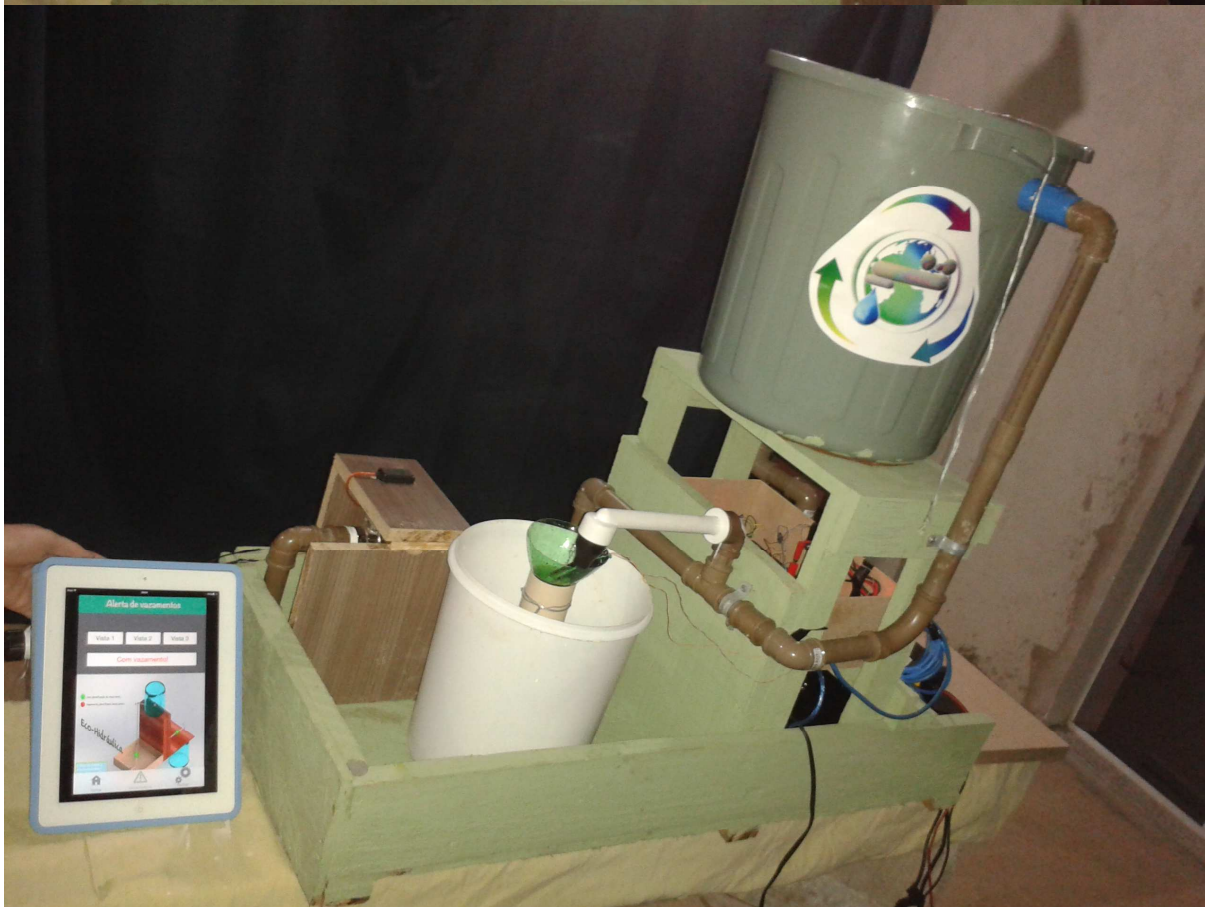




















ANEXO C – CÓDIGOS

Sketch do arduino:

```
#include <SPI.h>
#include <Servo.h>
#include <Ethernet.h>

#define SERVO 7

byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };
IPAddress ip(192,168,1,20);
EthernetServer server(80);

Servo s;
int pos;
int mot;
byte sensor = 22;
byte pisca = 13;

void setup ()
{
  pinMode (sensor, INPUT);
  s.attach(SERVO);
  pinMode (pisca, OUTPUT);
  digitalWrite(pisca, LOW);

  Ethernet.begin(mac,ip);
  Serial.begin(9600);
  s.write(0);
  delay(1);
}

void loop ()
{
  EthernetClient client = server.available();
  if (client)
  {
    Serial.println("new client");

    boolean currentLineIsBlank = true;
    String vars;
    int varsOnOff =0;

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

```

{
    char c = client.read();
    Serial.write(c);
    vars.concat(c);

    if(vars.endsWith("/on"))
    {
        varsOnOff = 1;
    }
    else if(vars.endsWith("off"))
    {
        varsOnOff = 2;
    }
    if (c == '\n' && currentLineIsBlank)
    {
        client.println("HTTP/1.1 200 OK");
        client.println("Content-Type: text/html");
        client.println("Connection: close");
        client.println("Refresh: 1");
        client.println();
        client.println("<!DOCTYPE HTML>");
        client.println("<html>");

        if(varsOnOff==1 & pos==0)
        {
            mot=1;

            for(pos = 0; pos < 90; pos++)
            {
                s.write(pos);
                delay(100);
            }
            digitalWrite(pisca, HIGH);
            client.println("Ligado");
        }

        else if(varsOnOff ==2 & pos==90)
        {
            mot=0;

            for(pos = 90; pos > 0; pos--)
            {
                s.write(pos);
                delay(100);
            }

            digitalWrite(pisca, LOW);
            client.println("Desligado ");
        }
    }
}

```



```

else if(varsOnOff==0)
{
    int Modulo = 0;
    client.print("Modulo Rele ");
    client.print(Modulo);
    client.print(" esta ");
    client.print(digitalRead(22));

    if(digitalRead(sensor)== 0)
    {
        client.println("Sem Vazamento ");

        if(mot==1)
        {
            client.println("pos 90");
        }
        else
        {
            client.println("pos 0");
        }

        client.println("<br />");
    }

    else if(digitalRead(sensor)==1)
    {
        client.println("Com Vazamento com vazao de ");

        if(mot==1)
        {
            client.println("pos 90");
        }

        else
        {
            client.println("pos 0");
        }
        client.println("<br />");
    }
}

client.println("</html>");
break;
}
if (c == '\n')
{
    currentLineIsBlank = true;
}
else if (c != '\r')

```

```

        {
            currentLineIsBlank = false;
        }
    }
}
delay(1);
client.stop();
Serial.println("client disconnected");
}
}

#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>

byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };
IPAddress ip(192,168,1,21);
EthernetServer server(80);

volatile int NbTopsFan;
float Calc;
float result=0;
float somador=0;
int hallsensor = 2;

void rpm ()
{
    NbTopsFan++;
}

void setup()
{
    pinMode(hallsensor, INPUT);
    Serial.begin(9600);
    attachInterrupt(0, rpm, RISING);
    Ethernet.begin(mac,ip);
    delay(1);
}

void loop ()
{
    NbTopsFan = 0;

    EthernetClient client = server.available();
    if (client)
    {
        Serial.println("new client");
        boolean currentLineIsBlank = true;

```

```

while (client.connected())
{
  if (client.available())
  {
    char c = client.read();
    Serial.write(c);

    if (c == '\n' && currentLineIsBlank)
    {
      client.println("HTTP/1.1 200 OK");
      client.println("Content-Type: text/html");
      client.println("Connection: close"); // the connection will be closed after completion of the response
      client.println("Refresh: 1"); // refresh the page automatically every 5 sec
      client.println();
      client.println("<!DOCTYPE HTML>");
      client.println("<html>");

      for(int i=0; i<6; i++)
      {
        sei();
        delay (1000);
        cli();
        Calc = NbTopsFan;
        result=result+(Calc/450);
        somador=somador+(Calc/450);

        if(i==5)
        {
          if (result != 0)
          {
            client.print("Com vazao\n");
          }
          else if(result == 0)
          {
            client.print("Sem vazao\n");
          }
        }

        client.print("Somador diario: ");
        client.print(somador);
        client.print("\n");
        client.print("Registro em 5 segundos: ");
        client.print(result);
        client.print("\n");
        result=0;
      }
    }

    client.println("<br />");
    client.println("</html>");
  }
}

```

```

        break;
    }

    if (c == '\n')
    {
        currentLineIsBlank = true;
    }

    else if (c != '\r')
    {
        currentLineIsBlank = false;
    }
}
}
delay(1);
client.stop();
Serial.println("client disconnected");
}
}

```

Programa plataforma iOS (aplicativo)

iewController.h"

Codigo fonte do aplicativo

firstViewController.h

```
#import <UIKit/UIKit.h>
```

```
@interface FirstViewController : UIViewController
```

```
@end
```

firstViewController.m

```
#import "FirstViewController.h"
```

```
@interface FirstViewController ()
```

```
@end
```

```
@implementation FirstViewController
```

```
- (id)initWithNibName:(NSString *)nibNameOrNil bundle:(NSBundle *)nibBundleOrNil
{
```

```
    self = [super initWithNibName:nibNameOrNil bundle:nibBundleOrNil];
    if (self) {
        [self.tabBarItem setTitle:@"home"];
        [self.tabBarItem setImage:[UIImage imageNamed:@"home82.png"]];
        [self.navigationItem setTitle:@""];
    }

```

```
    return self;
}

```

```
- (void)viewDidLoad{
```

```
    [super viewDidLoad];
```

```
    [[UIApplication sharedApplication] setStatusBarStyle: UIStatusBarStyleLightContent];
}

```

```

}

- (void)didReceiveMemoryWarning{

    [super didReceiveMemoryWarning];

}

- (BOOL)prefersStatusBarHidden{

    return YES;

}

@end

```

VazamentosViewController.h

```
#import <UIKit/UIKit.h>
```

```
@interface VazamentosViewController : UIViewController
<UIWebViewDelegate,UIAlertViewDelegate>
```

```

@property (strong, nonatomic) IBOutlet UIView *i_1;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UIView *i_2;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UIView *i_3;

- (IBAction)vista1:(id)sender;
- (IBAction)vista2:(id)sender;
- (IBAction)vista3:(id)sender;

@property (weak, nonatomic) IBOutlet UIImageView *vaz1;
@property (weak, nonatomic) IBOutlet UIImageView *vaz2;
@property (weak, nonatomic) IBOutlet UIWebView *webView;
@property (weak, nonatomic) IBOutlet UILabel *Vazamento;

@end

```

VazamentosViewController.m

```
#import "VazamentosViewController.h"
```

```

@interface VazamentosViewController ()
{
    NSMutableArray *nomes;

    bool comVazamento,registroAberto;

}

@end

```

```
@implementation VazamentosViewController
```

```

- (id)initWithNibName:(NSString *)nibNameOrNil bundle:(NSBundle *)nibBundleOrNil
{
    self = [super initWithNibName:nibNameOrNil bundle:nibBundleOrNil];
    if (self) {
        [self.tabBarItem setTitle:@"Vazamentos"];
        [self.tabBarItem setImage:[UIImage imageNamed:@"hazard1.png"]];
        [self.navigationItem setTitle:@"Alerta de vazamentos"];
        [self.view addSubview:[self i_1]];

        int h = _i_1.frame.size.height;

        CGRect rect = _i_1.frame;

        rect.origin.y -= h ;
    }
}

```

```

[_i_1 setFrame:rect];
[self irlagem1];

[self.view addSubview:[self i_2]];

int h2 = _i_2.frame.size.height;

CGRect rect2 = _i_2.frame;

rect2.origin.y -= h2 ;

[_i_2 setFrame:rect2];

[self.view addSubview:[self i_3]];

int h3 = _i_3.frame.size.height;

CGRect rect3 = _i_3.frame;

rect3.origin.y -= h3 ;

[_i_3 setFrame:rect3];

}
return self;
}

- (void)viewDidLoad{

[super viewDidLoad];

[self irlagem1];

dispatch_async(dispatch_get_global_queue(DISPATCH_QUEUE_PRIORITY_HIGH, 0), ^{

    NSURL *url = [NSURL URLWithString:@"http://192.168.1.20"];
    NSError* error;
    NSString *content = [NSString stringWithContentsOfURL:url encoding:NSUTF8StringEncoding error:&error];

    NSURL *url1 = [NSURL URLWithString:@"http://192.168.1.21"];
    NSError* error1;
    NSString *content1 = [NSString stringWithContentsOfURL:url1 encoding:NSUTF8StringEncoding error:&error1];

    if ([content rangeOfString:@"Sem Vazamento"].location == NSNotFound && [content1 rangeOfString:@"Sem
Vazao"].location == NSNotFound){

        NSLog(@"string contem vazamento(1)");

        comVazamento = YES;

        _Vazamento.text = @"Com vazamento!";

        _Vazamento.textColor = [UIColor colorWithRed:1 green:0 blue:0 alpha:1];

    } else {

        _Vazamento.text = @"Sem vazamento!";

        comVazamento = NO;

    }
});

}

```

```

- (UIView *)i_1
{
    if (!_i_1)
        [[NSBundle mainBundle] loadNibNamed:@"Imagem1" owner:self options:nil];
    return _i_1;
}

- (void)irlImagem1
{
    int h = _i_1.frame.size.height;
    CGRect rect = _i_1.frame;
    rect.origin.y += h+200;
    [UIView animateWithDuration:1 animations:^(
        [_i_1 setFrame:rect];
    )];
}

-(void)voltarImagem1
{
    int h = _i_1.frame.size.height;
    CGRect rect = _i_1.frame;
    rect.origin.y -= h+200;
    [UIView animateWithDuration:1 animations:^(
        [_i_1 setFrame:rect];
    )];
}

- (UIView *)i_2
{
    if (!_i_2)
        [[NSBundle mainBundle] loadNibNamed:@"Imagem2" owner:self options:nil];
    return _i_2;
}

- (void)irlImagem2
{
    int h = _i_2.frame.size.height;
    CGRect rect = _i_2.frame;
    rect.origin.y += h+200;
    [UIView animateWithDuration:1 animations:^(
        [_i_2 setFrame:rect];
    )];
}

-(void)voltarImagem2
{
    int h = _i_2.frame.size.height;
    CGRect rect = _i_2.frame;
    rect.origin.y -= h+200;
    [UIView animateWithDuration:1 animations:^(
        [_i_2 setFrame:rect];
    )];
}

- (UIView *)i_3
{
    if (!_i_3)
        [[NSBundle mainBundle] loadNibNamed:@"Imagem3" owner:self options:nil];
    return _i_3;
}

- (void)irlImagem3
{
    int h = _i_3.frame.size.height;
    CGRect rect = _i_3.frame;
    rect.origin.y += h+200;
    [UIView animateWithDuration:1 animations:^(
        [_i_3 setFrame:rect];
    )];
}

```

```

    }

    -(void)voltarImagem3
    {
        int h = _i_3.frame.size.height;
        CGRect rect = _i_3.frame;
        rect.origin.y -= h+200;
        [UIView animateWithDuration:1 animations:^(
            [_i_3 setFrame:rect];
        )];
    }

    - (IBAction)vista1:(id)sender {
        if (_i_2.frame.origin.y>0)
            [self voltarImagem2];
        else
            if(_i_3.frame.origin.y>0)
                [self voltarImagem3];

        if (_i_1.frame.origin.y<0)
            [self irlmagem1];
        else
            [self voltarImagem1];
    }

    - (IBAction)vista2:(id)sender {

        if (comVazamento==YES) {
            [_vaz1 setHidden:NO];
        }

        if (_i_1.frame.origin.y>0)
            [self voltarImagem1];
        else
            if (_i_3.frame.origin.y>0)
                [self voltarImagem3];

        if(_i_2.frame.origin.y<0)
            [self irlmagem2];
        else
            [self voltarImagem2];
    }

    - (IBAction)vista3:(id)sender {
        if (_i_1.frame.origin.y>0)
            [self voltarImagem1];
        else
            if (_i_2.frame.origin.y>0)
                [self voltarImagem2];

        if(_i_3.frame.origin.y<0)
            [self irlmagem3];
        else
            [self voltarImagem3];
    }

    - (BOOL)prefersStatusBarHidden
    {
        return YES;
    }

    @end

FecharRegViewController.h

#import <UIKit/UIKit.h>

@interface FecharRegViewController : UIViewController<UIWebViewDelegate>
@property (weak, nonatomic) IBOutlet UILabel *vazamento;
@property (weak, nonatomic) IBOutlet UILabel *registro;
@property (weak, nonatomic) IBOutlet UIWebView *webview;
@property (weak, nonatomic) IBOutlet UISwitch *reg;

```



```
@property (weak, nonatomic) IBOutlet UILabel *comVazao;
```

```
@end
```

```
FecharRegViewController.m
```

```
#import "FecharRegViewController.h"
```

```
@interface FecharRegViewController ()
```

```
{
    bool comVazamento, registroAberto, comVazao;
}
```

```
@end
```

```
@implementation FecharRegViewController
```

```
- (id)initWithNibName:(NSString *)nibNameOrNil bundle:(NSBundle *)nibBundleOrNil
```

```
{
    self = [super initWithNibName:nibNameOrNil bundle:nibBundleOrNil];
    if (self) {
```

```
        [self.tabBarItem setTitle:@"fechar"];
        [self.tabBarItem setImage:[UIImage imageNamed:@"cogs2.png"]];
        [self.navigationItem setTitle:@"Estado Eco-hidraulica" ];
```

```
    }
    return self;
}
```

```
- (void)viewWillAppear:(BOOL)animated{
```

```
    [super viewDidLoad];
```

```
    [self getVazamento];
```

```
    if (comVazamento == NO && comVazao == YES){
```

```
        UIAlertView *alert = [[UIAlertView alloc] initWithTitle:@"Alerta de vazao acima da media!" message:@"verifique possiveis vazamentos!" delegate:nil cancelButtonTitle:@"ok" otherButtonTitles:nil];
```

```
        [alert show];
```

```
        NSLog(@"retorna vazao acima da media");
```

```
        _comVazao.text = @"com vazao";
```

```
    }
}
```

```
-(void)getVazamento{
```

```
    [self getInfo];
    [self getInfoHall];
```

```
    if (comVazamento == NO)
```

```
    {
        NSLog(@"string nao contem vazamento(2)");
```

```
        _vazamento.text = @"Sem vazamento";
```

```
        if (registroAberto==YES) {
```

```
            _registro.text = @"fechado";
```

```
        }else{
```

```
            _registro.text = @"aberto";
```

```

        [_reg setOn:NO];
    }

    } else if(comVazamento == YES && comVazao==YES){

        UIAlertView *alert = [[UIAlertView alloc] initWithTitle:@"Alerta de vazamento!" message:@"Feche o registro!"delegate:nil
cancelButtonTitle:@"ok" otherButtonTitles:nil];
        [alert show];

        _vazamento.text = @"Com vazamento";

        if (registroAberto == YES) {
            _registro.text = @"fechado";
        }else{
            _registro.text = @"aberto";
        }
    }
}

-(void)getInfo{
    dispatch_async(dispatch_get_global_queue(DISPATCH_QUEUE_PRIORITY_DEFAULT, 0), ^{
        NSURL *url = [NSURL URLWithString:@"http://192.168.1.20"];
        NSError* error;
        NSString *content = [NSString stringWithContentsOfURL:url encoding:NSUTF8StringEncoding error:&error];

        if ([content rangeOfString:@"Sem Vazamento"].location == NSNotFound ){
            NSLog(@"string contem vazamento(2)");
            comVazamento = YES;

            if ([content rangeOfString:@"pos 0"].location == NSNotFound) {
                NSLog(@"registro aberto (2)");

                registroAberto = YES;
            }
        }
    });
}

-(void)getInfoHall{
    dispatch_async(dispatch_get_global_queue(DISPATCH_QUEUE_PRIORITY_DEFAULT, 0), ^{
        NSURL *url = [NSURL URLWithString:@"http://192.168.1.21"];
        NSError* error;
        NSString *content = [NSString stringWithContentsOfURL:url encoding:NSUTF8StringEncoding error:&error];

        if ([content rangeOfString:@"Sem Vazao"].location == NSNotFound ){
            NSLog(@"string contem vazao(3)");
            comVazao = YES;
        }
    });
}

```

```

        NSLog(@"comVazao == YES");

    }else{

        comVazao = NO;
    }

    });
}

- (void)didReceiveMemoryWarning
{
    [super didReceiveMemoryWarning];
}

- (IBAction)fechar:(id)sender {

    UISwitch *fecha = (UISwitch*)sender;

    if (fecha.isOn) {

        NSURL *url = [NSURL URLWithString:@"http://192.168.1.20/on"];
        NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];
        [_webView loadRequest:req];

        _registro.text = @"fechado" ;

    }else{

        NSURL *url = [NSURL URLWithString:@"http://192.168.1.20/off"];
        NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];
        [_webView loadRequest:req];

        _registro.text = @"aberto";
    }
}

- (BOOL)prefersStatusBarHidden
{
    return YES;
}
@end

EcoDelegate.h

#import <UIKit/UIKit.h>

@interface KAppDelegate : UIResponder <UIApplicationDelegate>

@property (strong, nonatomic) UIWindow *window;

@end

EcoDelegate.m
#import "FirstViewController.h"
#import "VazamentosViewController.h"
#import "FecharRegV
@interface KAppDelegate()
{
    NSMutableArray *tempo;

    int temp,verificaSleep;
}
@end
@implementation KAppDelegate
- (instancetype)init
{

```

```

self = [super init];
if (self) {
}
return self;
}

- (BOOL)application:(UIApplication *)application didFinishLaunchingWithOptions:(NSDictionary *)launchOptions
{

    [[UIApplication sharedApplication] cancelAllLocalNotifications];
    application.applicationIconBadgeNumber = 0;

    self.window = [[UIWindow alloc] initWithFrame:[UIScreen mainScreen] bounds];
    FirstViewController *view = [[FirstViewController alloc] init];
    VazamentosViewController *view2 = [[VazamentosViewController alloc] init];
    FecharRegViewController *view3 = [[FecharRegViewController alloc] init];

    UINavigationController *nc1 = [[UINavigationController alloc] initWithRootViewController:view];
    UINavigationController *nc2 = [[UINavigationController alloc] initWithRootViewController:view2];
    UINavigationController *nc3= [[UINavigationController alloc] initWithRootViewController:view3];

    [[UITabBar appearance]setTintColor:[UIColor whiteColor]];
    [[UINavigationBar appearance] setTintColor:[UIColor whiteColor]];
    [[UITabBar appearance]setSelectedImageTintColor:[UIColor colorWithRed:0 green:0.4 blue:0.2 alpha:0.3]];
    [[UINavigationBar appearance]setBarTintColor:[UIColor colorWithRed:0 green:0.7 blue:0.5 alpha:0.3]];

    // altera fonte na navigationbar
    NSShadow *shadow = [[NSShadow alloc] init];
    shadow.shadowColor = [UIColor colorWithRed:0.0 green:0.0 blue:0.0 alpha:0.8];
    shadow.shadowOffset = CGSizeMake(0, 1);
    [[UINavigationBar appearance] setTitleTextAttributes: [NSDictionary dictionaryWithObjectsAndKeys:
        [UIColor colorWithRed:245.0/255.0 green:245.0/255.0 blue:245.0/255.0 alpha:1.0],
        NSForegroundColorAttributeName,
        shadow, NSShadowAttributeName,
        [UIFont fontWithName:@"Noteworthy-Bold" size:21.0], NSFontAttributeName, nil]];

    UITabBarController *tbc =[[UITabBarController alloc]init];
    [tbc setViewControllers: @[nc1, nc2,nc3]];
    [[self window]setRootViewController:tbc];

    self.window.backgroundColor = [UIColor whiteColor];
    [self.window makeKeyAndVisible];

    return YES;
}

- (void)applicationDidEnterBackground:(UIApplication *)application
{

    NSURL *url = [NSURL URLWithString:@"http://192.168.1.20"];
    NSError* error;
    NSString *content = [NSString stringWithContentsOfURL:url encoding:NSUTF8StringEncoding error:&error];

    if ([content rangeOfString:@"Sem Vazamento"].location == NSNotFound ){

        NSLog(@"string contem vazamento(background)");

        NSLog(@"retornou notificacao");

        UINotification *notification = [[UINotification alloc]init];

        notification.repeatInterval = NSMinuteCalendarUnit;

        [notification setAlertBody:@"Alerta de vazamento!" ];

        NSDate *data = [[NSDate alloc]initWithTimeInterval:10 sinceDate:[NSDate date]];

```

```

        [notification setFireDate:data];

        [notification setTimeZone:[NSTimeZone defaultTimeZone]];

        [application setScheduledLocalNotifications:[NSArray arrayWithObject:notification]];

        application.applicationIconBadgeNumber = application.applicationIconBadgeNumber + 1;
    }

    NSURL *url1 = [NSURL URLWithString:@"http://192.168.1.21"];
    NSError* error1;
    NSString *content1 = [NSString stringWithContentsOfURL:url1 encoding:NSUTF8StringEncoding error:&error1];

    if ([content1 rangeOfString:@"Sem Vazao"].location == NSNotFound ){

        NSLog(@"string contem vazamento(background");
        NSLog(@"retornou notificacao");

        UILocalNotification *notification = [[UILocalNotification alloc] init];
        notification.repeatInterval = NSMinuteCalendarUnit;

        [notification setAlertBody:@"Alerta de vazao acima da media!"] ;

        NSDate *data = [[NSDate alloc] initWithTimeInterval:10 sinceDate:[NSDate date]];

        [notification setFireDate:data];

        [notification setTimeZone:[NSTimeZone defaultTimeZone]];

        [application setScheduledLocalNotifications:[NSArray arrayWithObject:notification]];

        application.applicationIconBadgeNumber = application.applicationIconBadgeNumber + 1;
    }
}

@end

```