

**ANDREZZA LIMA ARAGÃO**

**Protótipo de Rastreador para Animais**

**Assis/SP  
2018**

## **ANDREZZA LIMA ARAGÃO**

### **Protótipo de Rastreador para Animais**

Projeto de pesquisa apresentado ao curso de Bacharelado em Análise de Sistemas do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e à Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como à parcial obtenção do Certificado de Conclusão.

Orientanda: Andrezza Lima Aragão  
Orientador: Profº Dr. Luiz Carlos Begosso

**Assis/SP**  
**2018**

## Ficha catalográfica

A659p ARAGÃO, Andrezza Lima  
Protótipo de rastreador para animais / Andrezza Lima Aragão. –  
Assis, 2018.

44p.

Trabalho de conclusão do curso (Análise e Desenvolvimento de  
Sistemas). – Fundação Educacional do Município de Assis-FEMA

Orientador: Dr. Luiz Carlos Begosso

1.Rastreador 2.GPS 3.Arduíno

CDD 005.133

# **Protótipo de Rastreador para Animais**

**ANDREZZA LIMA ARAGÃO**

Projeto de pesquisa apresentado ao curso de Bacharelado em Análise de Sistemas do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e à Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como à parcial obtenção do Certificado de Conclusão.

Orientanda: Andrezza Lima Aragão  
Orientador: Profº Dr. Luiz Carlos Begosso

**Orientador:** \_\_\_\_\_  
Luiz Carlos Begosso

**Examinador:** \_\_\_\_\_  
Fábio Eder Cardoso

**Assis  
2018**

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho especialmente aos meus pais Silvia e Devair, que se propuseram a me auxiliar na caminhada rumo a formação profissional, acreditando na minha vitória. Sei que se trata de apenas um degrau rumo aos meus sonhos.

Não poderia esquecer de minha irmã Ana Paula, que compartilha comigo o mesmo amor incondicional pelas pequenas “criaturinhas”. Ela que sempre esteve comigo, me encorajando diante das dificuldades e dúvidas, sendo sempre um porto seguro nos dias ruins.

Ao meu irmão Guilherme pela amizade sempre presente.

E finalmente dedico esse trabalho àquela que foi a minha inspiração para o tema, minha cachorra Pandora. Eu tinha apenas meus oito ou nove anos quando a vi pela última vez, quando seu paradeiro passou a ser para mim desconhecido. Apesar de minha tenra idade, tenho memórias doces dos momentos que tivemos juntas, de vê-la crescer e acabar se tornando maior do que eu.

## **Agradecimentos**

Agradeço minha amiga Rayssa Amorim, por toda a paciência e companheirismo incondicional.

Agradeço também Eric Lau por ter se revelado um amigo surpreendente nos meus dois últimos anos de faculdade, agradeço por sua fidelidade e por ter me permitido conhecer a pessoa incrível que ele é.

Agradeço aos meus professores por terem me ajudado nessa caminhada, em especial ao meu orientador Luiz Carlos Begosso pela paciência e pelos conselhos sempre precisos.

Agradeço a todas as outras pessoas que contribuíram para essa vitória em minha vida, em particular aos que acreditavam que ela não seria possível.

Quanto ao mais, irmãos, tudo o que é verdadeiro, tudo o que é honesto, tudo o que é justo, tudo o que é puro, tudo o que é amável, tudo o que é de boa fama, se há alguma virtude, e se há algum louvor, nisso pensai.

Filipenses 4:8

## **RESUMO**

Os animais de estimação estão se tornando cada vez mais importantes para os humanos, sendo tratados inclusive como membros da família, dessa forma é compreensível que a preocupação com esses bichinhos tem se tornado algo recorrente na vida de seus donos. O projeto proposto visou na criação de um rastreador e uma plataforma de acesso WEB capaz de informar a localização do animal em tempo real acessível tanto em dispositivos mobile quanto em computadores.

Palavras-chave: animais; rastreador; GPS;

## **Abstract**

Pets are becoming increasingly important to humans, being treated even as members of the family, so it is understandable that the concern with these pets has become something recurring in the lives of their owners. The proposed project aimed at the creation of a crawler and WEB access platform capable of informing the localization of the animal in real time accessible in both mobile devices and computers.

Keywords: animals; tracker; GPS;

## Lista de ilustração

Figura 1 – Faturamento no mercado pet.....	12
Figura 2 – Mapa Via Satélite.....	20
Figura 3 – Mapa Formato de ruas .....	20
Figura 4 – Resultado Final.....	23
Figura 5 – Arduino UNO .....	24
Figura 6 – Ethernet Shield W5100.....	24
Figura 7 – Módulo GPS Neo-6m.....	25
Figura 8 – Módulos Unidos.....	25
Figura 9 – Página Animal.....	27
Figura 10 – Caso de Uso.....	29
Figura 11 – Caso de uso: Efetuar Cadastro.....	30
Figura 12 – Caso de uso: Cadastrar Animal .....	31
Figura 13 – Caso de uso: Rastrear Animal .....	32
Figura 14 – Caso de uso: Excluir Animal .....	33
Figura 15 – Caso de uso: Alterar Animal .....	34
Figura 16 – Caso de uso: Excluir Conta .....	35
Figura 17 – Caso de uso: Alterar Dados.....	36
Figura 18 – Diagrama de Classe .....	37
Figura 19 – Diagrama de Atividade .....	38
Figura 20 – Diagrama E-R.....	39

## Sumário

1. Introdução.....	12
1.1. Contextualização.....	12
1.2. Justificativa.....	13
1.3. Motivação.....	13
1.4. Objetivos Gerais.....	14
1.5. Objetivos Específicos.....	14
2. Tecnologias.....	15
2.1. Arduino.....	15
2.2. PHP.....	16
2.3. HTML.....	17
2.4. Bootstrap.....	18
2.5. Javascript.....	18
2.6. JQuery.....	19
2.7. Google Maps API.....	19
2.8. Mysql.....	21
2.9. ASTAH.....	21
2.10. GPS.....	21
3. Arquitetura da plataforma.....	23
3.1. Rastreador.....	23
3.2. Plataforma WEB.....	26
4. Especificações do Sistema.....	28
4.1. Diagrama de Caso de Uso.....	28
4.2. Narrativa de Caso de Uso.....	29
4.3. Diagrama de Classe.....	37
4.4. Diagrama de Atividade.....	38
4.5 Diagrama E-R.....	39
5.Considerações finais.....	40
5.1. Dificuldades encontradas.....	40
5.2 Trabalhos futuros.....	41
Referências.....	42

## 1. Introdução

### 1.1. Contextualização

Há alguns séculos os animais eram vistos com outros olhos pela população em geral, sendo utilizados como recursos que podiam garantir a sobrevivência humana. Criaturas como vacas, porcos, coelhos, ovelhas entre outros serviam como alternativas de alimentação, no caso das ovelhas sua lã também era utilizada para garantir o aquecimento dos humanos em tempos frios, já os gatos e cães eram vistos como caçadores de ratos, guardas noturnos e meios de pastoreio das vacas.

Com o passar do tempo a relação humana com os animais foi se desenvolvendo e o pensamento arcaico de que eles serviam apenas para satisfazer a humanidade foi se tornando ultrapassado em uma grande parte dos países. Nesse novo cenário os humanos não só coexistem com os animais de forma pacífica, como também fazem deles membros da família. Agora eles dormem na cama de seus donos, são presenteados, mimados como se fossem os próprios filhos dos donos, além de existir até mesmo os mais favorecidos que inclusive tem voz ativa dentro da casa.

Dados da associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação “ABINPET” apontam que o faturamento do setor de alimentos, cuidados e veterinário cresceram 4,9%, 5,5% e 6,7% sucessivamente nos últimos dois anos, superior inclusive ao PIB de exportações no mercado de TI no Brasil que foi de 2,1% em 2016. A figura 1 ilustra o faturamento do mercado Pet no ano de 2016.

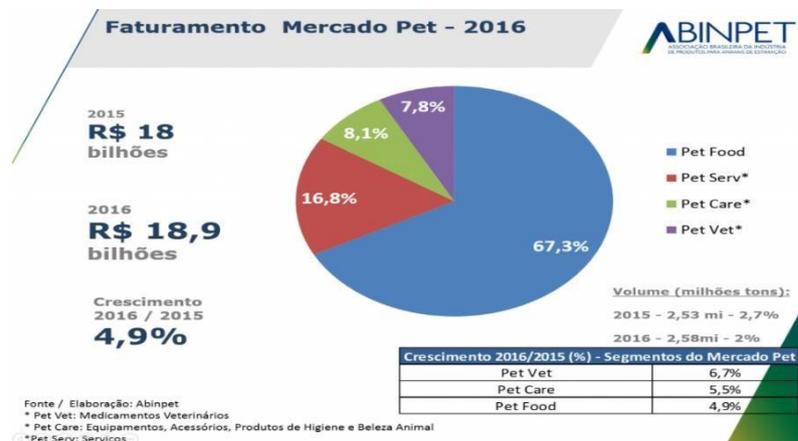


Figura 1 – Faturamento no mercado pet (Fonte: <http://abinpet.org.br/site/>)

Os dados apresentados na figura 1 comprovam que, diferente de alguns séculos atrás, os humanos realmente se importam com seus animais de estimação ao ponto de gastar grandes quantidades de dinheiro apenas para a felicidade e a saúde do animal. Analisando esses dados mais a fundo pode-se também perceber que o mercado Pet está agitado e precisa ser nutrido com novidades para ajudar a suprir as preocupações dos donos dos animais.

Partindo desse pressuposto o presente trabalho tem como meta criar um novo mecanismo capaz de rastrear os animais para melhor controle dos donos em relação a eles.

## **1.2. Justificativa**

Ultimamente não faz muita diferença se o animal em questão é de raça ou se ele vale muito dinheiro. No caso de ser roubado ou vendido, essas criaturinhas se tornaram muito importantes para os humanos e muitas vezes tem mais valor para seus donos do que artefatos tecnológicos ou joias, pois o valor em questão é o emocional. Como são tratados como parte da família, existe um laço entre seu dono e o animal, com base nesse fato a principal meta desse projeto é tentar diminuir os ocasionais incidentes que ocorrem no dia a dia, como: fuga do animal enquanto se tira o carro da garagem, o que acaba colocando sua segurança em risco no caso de atropelamentos na rua ou até mesmo no caso de se perder.

## **1.3. Motivação**

Mesmo que nos dias de hoje animais de estimação sejam uma questão relativa, devido a diversidade de animais que as pessoas andam escolhendo para ter em suas casas como: cobras, macacos, coelhos entre outros, nesse projeto, em especial, buscou-se concentrar nos dois mais comuns que são os cães e gatos.

Gatos em particular são difíceis de manter presos em casa devido ao seu instinto de ser livre e independente, por isso constantemente se vê cartazes nas ruas e publicações em redes sociais de donos a procura de suas criaturinhas.

No caso dos cães apesar de serem mais fáceis de serem mantidos presos e em segurança, muitas vezes podem escapar devido a desatenção de seus donos por conta da rotina apressada que a maioria da população tem nos dias de hoje.

Além dos motivos acima, em datas comemorativas uma grande parcela de pessoas tem o hábito de soltarem fogos de artifícios que muitas vezes assustam tanto gatos quanto cães ocasionando na fuga de ambos.

Os motivos listados acima são a motivação para a realização desse trabalho que tem o intuito de diminuir a porcentagem de animais desaparecidos e de acidentes que podem leva-los, muitas das vezes, à morte. Com o mecanismo proposto neste trabalho será possível localizar os animais perdidos e precaver muitos acidentes e perdas desnecessárias das pequenas criaturas.

#### **1.4. Objetivos Gerais**

O objetivo desse projeto é o de criar um dispositivo capaz de informar a localização dos animais de estimação em uma plataforma WEB por meio de um hardware, visando uma vida mais segura aos animais de estimação.

#### **1.5. Objetivos Específicos.**

A proposta para esse trabalho é criar um dispositivo com um Módulo GPS capaz de fornecer o posicionamento geográfico, um Módulo de Ethernet que será responsável por enviar as coordenadas geográficas para um banco de dados e um microcontrolador responsável para tratar essas informações.

Para apresentar esses dados captados pelo dispositivo desenvolveu-se um aplicativo para a plataforma WEB responsável por apresentar os dados em um mapa informando a localização do animal.

## 2. Tecnologias

### 2.1. Arduino

O Arduino constitui-se basicamente de uma plataforma com hardware e um ambiente de programação integrado (*Integrated Development Environment*, IDE) que juntos são capazes de criar miniprojetos de eletrônica e software, sendo alguns deles medidores de temperatura, projetos que ascendem e apagam lâmpadas, ou até mesmo um carrinho de controle remoto guiado por celular (FRIZZARIN, 2016).

O Arduino é uma tecnologia que foi desenvolvida na Itália no ano de 2005 com a finalidade de criar um dispositivo para controlar projetos e protótipos construídos de uma forma mais acessível do que os outros no mercado. É uma plataforma open-source licenciada pelo Creative Commons<sup>3</sup> que permite tanto o uso pessoal como também o comercial, desde que os devidos créditos sejam distribuídos (SILVA, 2014).

A IDE do Arduino pode ser baixada pelo próprio site da marca e utilizada como um ambiente onde pode ser feita a edição de código-fonte, escrever novos códigos, compilá-los e enviá-los ao hardware Arduino. (FRIZZARIN, 2016) É uma IDE escrita na linguagem JAVA e capaz de automatizar tarefas como depuração e compilação.

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus de Paulo Afonso, o Arduino foi utilizado como um meio de estudo em uma pesquisa sobre otimização de sensores realizada por alunos da graduação de Engenharia Elétrica. Ao final da pesquisa foi notado diversas vantagens com a utilização do Arduino como melhor visualização, interpretação de gráficos, realização de cálculos como média, desvio padrão, máximos e mínimos em tempo real, maior ganho de tempo e maior organização de dados (CAVALCANTE et al, 2014).

É possível observar que por meio da tecnologia existe uma maneira mais eficiente de aprender. A placa Arduino por exemplo, tem possibilitado a muitos outros alunos maneiras diversas de ensino pedagógico, não voltado apenas a área de informática, mas em outras também, como música, elétrico-eletrônica, matemática, robótica.

Segundo Cavalcante et al (2014) criar um ambiente de educação associado a tecnologia é uma ideia viável e de rápida acessibilidade e aceitação principalmente pelo custo envolvido ser baixo. Ele ressalta que apesar do Arduino ser uma tecnologia de pouco custo e bom rendimento e ter várias utilidades, existe ainda desvantagens para que ele possa ser um equipamento de sala de aula, seja elas pelo custo ou falta de profissionais capacitados ou interessados. Ainda assim, é indiscutível que com a inserção de tecnologia, os estudantes buscam com maior empenho ao conhecimento e se interessa por participar mais das aulas.

## 2.2. PHP

PHP ou *Hypertext Preprocessor* é uma linguagem de script de código aberto que gera conteúdo dinâmico para páginas de internet (Melo & Nascimento, 2007). Geralmente usada em ambiente do servidor WEB pode ser integrada junto a um banco de dados como: Oracle, SQLite, MySQL, DB2 (MacIntyre, 2011).

Desenvolvida no outono de 1994, Rasmus Lerdorf a fez inicialmente como um software de fonte aberta e até hoje permanece assim (MacIntyre, 2011). A linguagem era formada por um conjunto de scripts na linguagem C voltado a criação de páginas dinâmicas que Rasmus utilizava como monitor de acesso ao seu currículo na internet. Com o passar do tempo ele aperfeiçoou a tecnologia adicionando interação com banco de dados e em 1995 ele liberou o código fonte do PHP ocasionando uma ajuda de outros desenvolvedores na linguagem (Dall'Oglio, 2015).

Como o PHP é uma linguagem de software livre ela permite que usuários possam se ajudar através de comunidades que acabam fazendo o suporte da tecnologia a qual fornece uma gama bastante ampla de benefícios, como o fato de funcionar tanto em Linux, Windows e Mac, suporte a vários banco de dados, capacidade de criptografar dados, gerar imagens dinâmicas com validação de formulários, entre outras vantagens (Melo & Nascimento, 2007).

Desde seu lançamento vem fazendo atualizações para a melhoria da linguagem, e hoje ela se encontra na versão 7 que conta com uma série de novas melhorias comparado as versões antigas, como: Desempenho 9 vezes mais rápido que a anterior, novos operadores, tratamento de erros usando o try/catch, entre outras melhorias (Beraldo, 2015).

De acordo com MacIntyre (2011) PHP se tornou umas das linguagens mais usadas no mundo, ficando com o quarto lugar de acordo com um ranking feito no ano de 2018 pela empresa RedMonk. Ela se tornou tão popular que sites como Facebook, Flickr, Wikipédia e Dotproject são feitos na linguagem.

### 2.3. HTML

Para a criação de páginas online é se utilizado o HTML, linguagem de marcação criada pelo Inglês Tim Berners-Lee em 1991, sua intenção era de interligar computadores da instituição CERN a outras instituições para a exibição de documentos científicos de forma simples e de fácil acesso (Sorgetz, Pretto, 2016).

Nas palavras de PEDROSO (2007), a linguagem HTML (*Hypertext Markup Language*), é responsável por formatar textos através de marcações conhecidas como tags para que possam ser acessadas pelos usuários também chamados de cliente que acessam os sites. A autora ainda descreve que por meio desta linguagem é possível interligar páginas web, criando assim documentos com o conceito de hipertexto.

O HTML e o CSS junto ao Javascript são as principais ferramentas para um programador front-end – programador focado na parte visual que interage com o usuário final. Sem o HTML não seria possível criar páginas web, pois ele organiza textos, imagens e vídeos dentro de um site para que possam ser acessados pelo usuário.

Nas primeiras versões o HTML podia ser customizada dentro do próprio código, já nas versões mais atuais, são utilizados os recursos do CSS para estilizar as páginas, que modifica cores, tamanhos, larguras e posições das tags html além de poder criar

animações. O Javascript é utilizado para validar os formulários, tornando a interação dos usuários com o site mais dinâmica.

## **2.4. Bootstrap**

Bootstrap é o mais popular framework Javascript, HTML e CSS para desenvolvimento de sites e aplicações web responsivas e alinhadas (SILVA, 2015). Ele tem um desenvolvimento responsivo, ou seja, permite que o site ou a tela utilizada pelo usuário se adequar ao dispositivo independente do tamanho da resolução da tela.

A criação do Bootstrap aconteceu no dia 19 de agosto de 2011, pelos criadores Mark Otto, um desenvolvedor da rede social Twitter juntamente com Jacob Thornton.

Segundo SILVA (2015) Jacob já havia relatado que no início do Twitter cada desenvolvedor usava a biblioteca que lhe era familiar para solucionar os problemas de front-end. Esse procedimento criou inconsistências, dificultando a integração, a escalabilidade e a manutenção das aplicações criadas por diferentes desenvolvedores da equipe.

Com a criação do Bootstrap foi possível eliminar as inconsistências melhorando a forma de programar web utilizando seus templates, além de ser uma ferramenta de código aberto pode ser utilizado gratuitamente por qualquer desenvolvedor que queira criar um site.

## **2.5. Javascript**

Segundo Flanagan (2011), o Javascript também conhecido como EcmaScript é uma linguagem de programação interpretada, dinâmica e tipagem de variáveis, que pode ser escrita seguindo os conceitos de linguagem Funcional e Orientado a objetos.

Criado pela Netscape, a linguagem deriva sua sintaxe do Java, suas funções de primeira classe do Scheme e seu protótipo com base herança do Self (FLANAGAN, 2011).

Com o Javascript é possível tornar as páginas de HTML mais dinâmicas podendo utilizar operadores lógicos, laços de repetição e funções tornando a experiência do

usuário mais interativa do que apenas observar as páginas estáticas construídas com HTML e CSS.

## **2.6. JQuery**

O JQuery é uma biblioteca de funções Javascript criada por John Resig, que facilita a programação da linguagem. Com ele é possível programar Javascript de uma maneira muito mais rápida aumentando a produtividade (JOSÉ, 2013).

Neste projeto o JQuery foi usado para facilitar o desenvolvimento de funções assíncronas que permitem fazer requisições Ajax ao servidor sem deixar o usuário esperando carregar uma página para ter acesso a todas as funcionalidades dela.

## **2.7. Google Maps API**

Para a realização desse sistema é absolutamente necessário o uso de um mapa responsável por mostrar a localização dos animais, para isso, foi utilizado um sistema fornecido pela Google conhecido como Google Maps API. Essa tecnologia é composta por um mapa interativo que pode ser facilmente colocado em um aplicativo WEB por meio de Javascript (GEO SPATIAL, 2010).

Utilizando o Google Maps o sistema terá várias funcionalidades como imagem via satélite que fornecera uma melhor visualização da localização do animal, como também a possibilidade de realizar zoom no mapa, ver sobreposições, entre outros. O código liberado pela Google usa AJAX uma tecnologia usada para páginas WEB se tornarem mais interativas com o usuário, dessa forma, não é necessário o desenvolvedor saber detalhes do código e como ele é implementado no Google Maps, mas sim, unicamente em como é utilizado as classes e métodos para acessar os serviços da Google (Castro, 2010).



## 2.8. Mysql

Num passado recente as empresas utilizavam gavetas e pastas para guardar informações importantes. Com o passar dos anos a tecnologia foi avançando e hoje é utilizado os bancos de dados.

O MySQL é um banco de dados relacional criado por Michael Widenius, nos dias atuais ele é considerado um dos bancos mais rápidos do seu tipo e muito utilizado por propor muitas funcionalidades ao usuário e uma linguagem simples de ser utilizada (Almeida, 2005). Nesse projeto o MySQL foi utilizado para armazenar os dados gerados pelo dispositivo GPS, as informações dos animais e seus donos.

## 2.9. ASTAH

Astah é um software desenvolvido no Japão na plataforma Java. É uma linguagem de modelagem que permite representar um sistema de forma padronizada, utilizada para a criação de diagramas dinâmicos com o objetivo de documentação e melhor desenvolvimento completo de projetos.

## 2.10. GPS

Criado pelo departamento de Defesa dos Estados Unidos da América o GPS - Sistema de Posicionamento Global - é um sistema de radionavegação programado para fornecer coordenadas bi ou tridimensionais de pontos no terreno. Ele tem como base a triangulação dos satélites, cada satélite emite um sinal codificado que é interpretado pelo GPS (Carvalho e Araújo, 2009). A grande vantagem do GPS é que ele funciona 24h por dia independente do clima ou do lugar.

O sistema de GPS é dividido em três seguimentos funcionais distintos sendo eles o espacial, de controle e do usuário.

Nas palavras de Carvalho e Araújo “O seguimento espacial é composto por 24 satélites em uso mais quatro sobressalentes prontos para entrar em operação, além de outros satélites que estão no solo e prontos para serem lançados” Desta forma é

garantido que quatro desses satélites sejam visíveis a qualquer hora e em qualquer lugar do planeta.

O segmento de controle é o que fica sob controle do departamento de Defesa Americano, ele tem como objetivo o monitoramento do sistema além de ter que corrigir qualquer problema que surja (Carvalho e Araújo, 2009).

Para esse projeto foi usado o segmento do usuário que são os receptores do sinal, eles geralmente variam de tamanho sendo escolhidos pelo tipo de sistema que será utilizado. Esses receptores tem a capacidade de receber os sinais emitidos pelos satélites e transformá-los em coordenadas, tempo, distancia, velocidade, deslocamento (Carvalho e Araújo, 2009).

### 3. Arquitetura da plataforma

A criação dessa plataforma foi dividida em dois módulos sendo eles: o dispositivo receptor criado em Arduino e uma plataforma Web. Este capítulo tem por objetivo explicar cada módulo.

Na figura 4 representada abaixo, é demonstrado o que se espera para o resultado final.

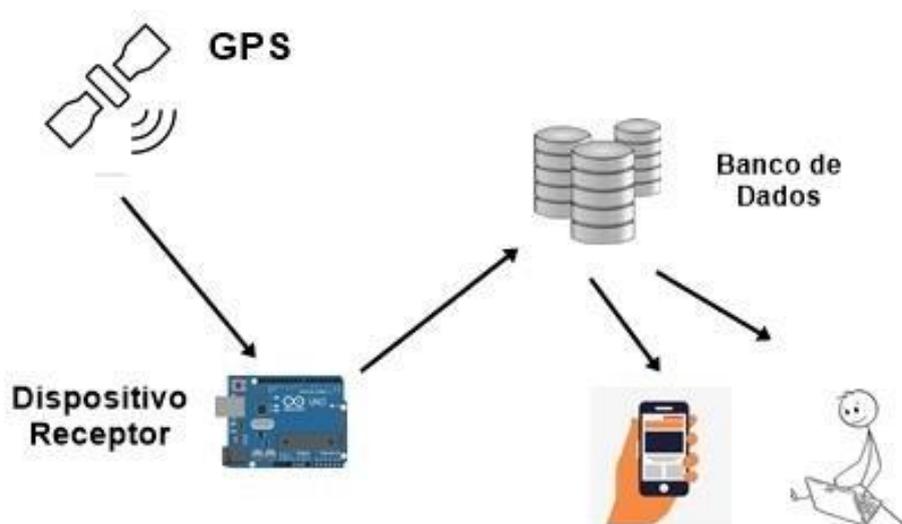


Figura 4 – Resultado final. Fonte: Próprio Autor.

#### 3.1. Rastreador

Na criação do rastreador foi utilizado uma placa Arduino Uno R3, um módulo Ethernet Shield W5100 e um módulo GPS Neo-6m, juntos eles são capazes de receber as coordenadas geográficas e enviá-las para um banco de dados tudo isso por meio de programação feita no IDE do Arduino e gravada no Arduino Uno.

O **Arduino UNO** é o responsável pelo controle das outras placas que foram conectadas a ele, sendo praticamente como a base para que os outros funcionem juntos. Na figura 5 é apresentado o Arduino UNO.



Figura 5 – Arduino Uno. Fonte: ([www.filipeflop.com/produto/placa-uno-r3-cabo-usb-para-arduino/](http://www.filipeflop.com/produto/placa-uno-r3-cabo-usb-para-arduino/))

O **módulo de Ethernet** conectado ao Arduino uno permite que os dados captados sejam enviados para um banco de dados ou para alguma página da Internet, para ele ser utilizado durante a programação é necessário adicionar a biblioteca “Ethernet” no IDE do Arduino e ser feito a sua configuração de rede.

Na figura 6 é apresentado o módulo de Ethernet.



Figura 6 – Ethernet Shield W5100. Fonte: ([www.filipeflop.com/produto/ethernet-shield-w5100-para-arduino/](http://www.filipeflop.com/produto/ethernet-shield-w5100-para-arduino/))

O **módulo GPS Neo-6m** tem a capacidade de receber as coordenadas geográficas dos satélites em questões de alguns minutos ou até mesmo segundos. Para utilizá-lo foi usado a biblioteca TinyGPS++, ela é responsável por fornecer métodos que colhem os dados fornecidos pelo módulo de GPS.

Na figura 7 é apresentado o módulo de GPS.



Figura 7 – Módulo GPS Neo-6m. Fonte: ([https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-948086838-modulo-gps-neo-6m-arduino-drone-antena-onboard-micro-usb-\\_JM](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-948086838-modulo-gps-neo-6m-arduino-drone-antena-onboard-micro-usb-_JM))

Na figura 8 é apresentado o resultado final dos três módulos juntos.

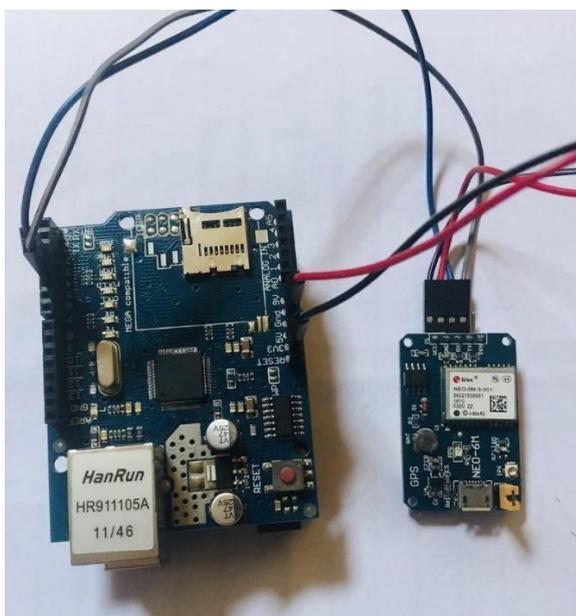


Figura 8 – Módulos unidos. Fonte: Próprio Autor.

Para o funcionamento do módulo é necessário unicamente uma fonte de energia e uma conexão com a Internet via cabo. Desta maneira por meio do código implementado no dispositivo ele já estará enviando as coordenadas captadas pelo GPS para o banco de dados e em consequência os apresentando na plataforma WEB.

### 3.2. Plataforma WEB

A plataforma Web visa exibir os dados recebidos pelo dispositivo Arduino para o usuário final, ou seja, o dono do animal. Ela foi criada por meio das tecnologias, PHP, HTML, Javascript, Bootstrap, JQuery e o banco MySQL, por meio dessas tecnologias ela se tornou uma plataforma WEB que pode ser utilizada tanto em navegadores por meio de computadores quanto em celulares sendo facilmente adaptável a tela por meio do Bootstrap

Essa plataforma é composta por uma tela inicial onde o usuário poderá fazer seu cadastro e, sem muitas complicações, efetuar o login em sua conta. Na página inicial do usuário já é possível visualizar um mapa onde será mostrado a localização de cada animal que o usuário cadastrar. Ela também fornece uma página individual para cada animal cadastrado com a possibilidade de ver a rota que o bichinho fez nas últimas horas.

Na figura 9 é representado uma das telas da plataforma WEB responsável pela apresentação dos dados. Nessa página, são apresentados os dados de um animal específico e à direita é possível visualizar um mapa com um ponto em vermelho que informa a localização do animal em questão. O dono responsável por esse animal tem a opção de ampliar o mapa e ter uma posição mais detalhada do local que o animal está e caso o mesmo esteja em movimento, o mapa fará uma trilha demonstrando por onde o animal está passando. O dono também tem a possibilidade de colocar o mouse sobre o ponto vermelho no mapa e ver o horário e a data que aquele ponto representa junto ao nome do animal.

Pandora Trackers Tracker Sair

 Voltar

## Queen

<b>Sexo</b>	Fêmea
<b>Nascimento</b>	10 Oct 2017
<b>Cor</b>	Branca
<b>Porte</b>	Pequeno
<b>Raça</b>	indefinido
<b>Tipo</b>	Gato



Figura 9 – Página animal. Fonte: Próprio autor.

## 4. Especificações do Sistema

Para a melhor compreensão de projetos normalmente é utilizada a UML que é responsável por ajudar na visualização do resultado final do projeto. UML pode ser entendida como uma linguagem que permite a realização da planta do sistema proposto com o intuito de definir as fases do projeto para um melhor desenvolvimento do mesmo, ajudando os responsáveis pelo mesmo com uma visão mais clarificada do que vai se tornar o resultado final do projeto. Além disso a UML tem como o objetivo otimizar etapas do sistema, ajudar na produtividade e dessa maneira aumentar também a qualidade do mesmo.

A UML usa como representação nove tipo de diagramas que são usados para documentar e modelar os aspectos do sistema nesse projeto será usado alguns deles.

### 4.1. Diagrama de Caso de Uso

Para a execução do caso de uso é normalmente necessário um ator que pode ser identificado como a pessoa responsável por utilizar o sistema (JR, 2010). O ator recebe e envia informações alimentando o sistema e colaborando na execução das ações, ele sempre vai estar no ambiente externo ao sistema e pode ser até mesmo hardwares externos ou simplesmente os usuários humanos (Lima, 2011).

Segundo Lima (2011) existem dois tipos de atores, o primário que é o que inicia o caso de uso e interage diretamente com o sistema e o secundário que fornece algum tipo de serviço ao sistema como: impressoras, Internet. Há casos que atores jamais interagem diretamente com o sistema, como clientes e fornecedores, eles utilizam da tecnologia, mas não tem acesso direto.

O diagrama de caso de uso tem como objetivo representar as funcionalidades e os comportamentos do sistema de uma forma concisa, basicamente pode se dizer que é como um celular com inúmeras funcionalidades, mas sem o manual de instrução (JR, 2010). Ele é representado por elipses conectada aos atores por meio de associação.

O diagrama de caso de uso representado pela figura 10 tem como intuito representar as funcionalidades do site(sistema) feito para que os donos dos animais possam monitora-los. Ele é constituído por elipses onde cada uma representa uma ação feita pelo ator que normalmente será o dono do animal.

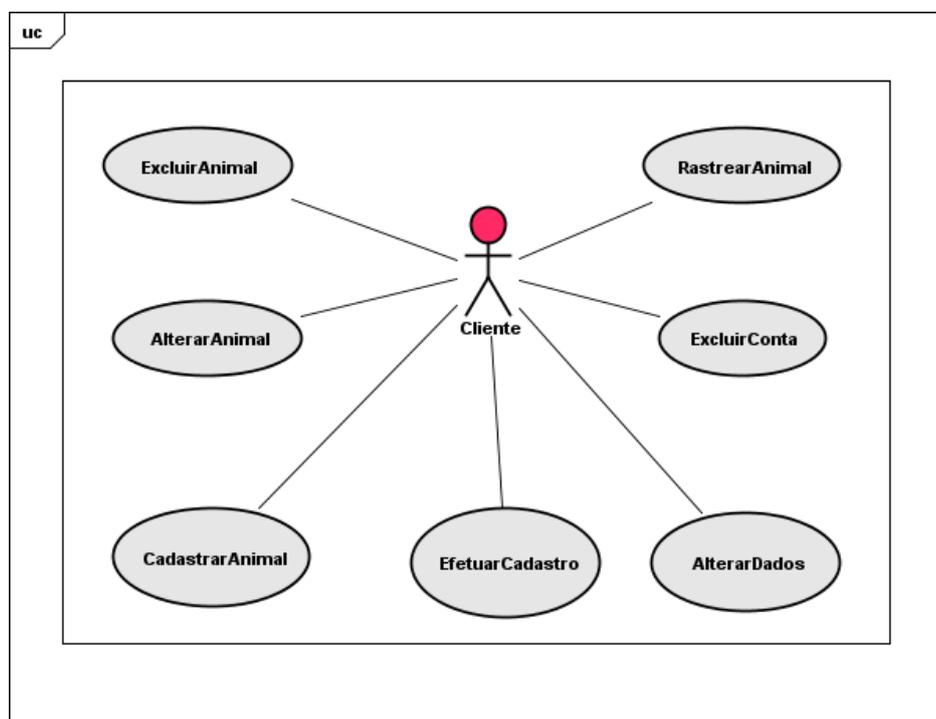


Figura 10 – Caso de uso. Fonte: Próprio autor.

#### 4.2. Narrativa de Caso de Uso

O caso de uso apesar de poder ser representado por meio de diagramas, também é feito através de narrativas que servem como meio de comunicação entre a equipe do projeto, para isso então, precisa ser descrito em textos simples que faça com que qualquer leigo entenda. Para Cockburn (2005) um caso de uso é fácil de ler e consiste de sentenças escritas em uma única forma gramatical na qual um ator alcança um resultado ou transmite uma informação para outro ator.

As narrativas de caso de uso podem conter dois tipos de fluxos de eventos: fluxo básico e fluxos alternativos. O fluxo básico é representado pelo que pode acontecer

de mais normal no caso de uso ou melhor dizendo, o que logicamente pode ocorrer. No caso dos fluxos alternativos são as ações inesperadas ou opções que o usuário pode passar durante o uso do sistema (Lima, 2011).

As narrativas a seguir serão responsáveis por explicar o diagrama da sessão anterior.

#### 1-) Caso de Uso – Cliente se Cadastra

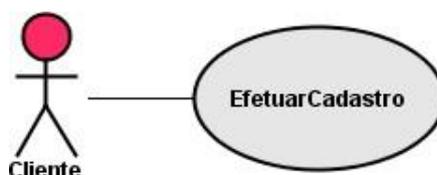


Figura 11 – Caso de uso: Efetuar Cadastro. Fonte: Próprio autor.

1. **Ator:** Cliente.
2. **Finalidade:** Criar um cadastro no site com o objetivo de gerenciar seus animais.
3. **Pré-Condições:** O cliente deve ter acesso a internet.
4. **Evento Inicial:** O cliente deve acessar o site do produto.
5. **Fluxo Principal:**
  - A. O cliente inicia o cadastro acessando o botão “Cadastro” na página inicial do site. **A1**
  - B. O site oferece uma página com a ficha de cadastro.
  - C. O cliente insere os dados e clica em “Cadastrar”. **E1**
  - D. O site oferece uma página informando que o cliente foi cadastrado com sucesso.
6. **Fluxos Alternativos:**
  - A1 – O cliente desiste do cadastro.
    - A. O cliente fecha a página do site.
7. **Fluxos de Exceções:**
  - E1 – O e-mail informado pelo cliente já está presente no banco de dados.
    - A. O cliente insere seus dados e clica em “Cadastrar”.
    - B. O site emite uma mensagem informando que já existe um cadastro com esse e-mail e volta para a página inicial.

## 2-) Caso de Uso – Cadastrar Animal

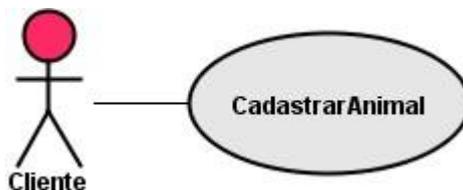


Figura 12 – Caso de uso: Cadastrar Animal. Fonte: Próprio autor.

1. **Ator:** Cliente.
2. **Finalidade:** Cadastrar um novo animal.
1. **Pré-Condições:** O cliente deve ter acesso a internet.
3. **Evento Inicial:** O cliente abre o site em seu navegador.
4. **Fluxo Principal:**
  - A. O cliente efetua o login no site.
  - B. O site oferece a página principal do cliente. A1**
  - C. O cliente clica em “Meus animais” no canto superior direito.
  - D. O site fornece uma página com a lista dos animais já cadastrados.
  - E. O cliente clica em “Cadastrar Animal” no canto superior direito.
  - F. O site fornece uma ficha pedindo as informações do animal em questão.
  - G. O cliente preenche a ficha e clica em “Cadastrar”.
  - H. O sistema salva o novo animal e retorna a página inicial.
5. **Fluxos Alternativos:**
  - A1 – O cliente desiste de efetuar o cadastro do animal.
  - A. O cliente fecha o navegador ou a página.

### 3-) Caso de Uso – Rastrear Animal

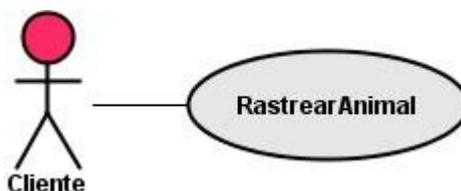


Figura 13 – Caso de uso: Rastrear Animal. Fonte: Próprio autor.

2. **Ator:** Cliente
3. **Finalidade:** Rastrear o animal perdido.
4. **Pré-Condições:** O cliente deve ter acesso a internet.
5. **Evento Inicial:** O cliente abre o site e faz login em sua conta.
6. **Fluxo Principal:**
  - A. O cliente efetua o login em sua conta.
  - B. O site abre a página principal do cliente. **A1**
  - C. O cliente clica em “Meus animais” no canto superior direito.
  - D. O site fornece uma página com a lista dos animais.
  - E. O cliente clica no nome do animal perdido.
  - F. O site fornece uma página com as informações do animal e um mapa onde é possível ver sua localização. **E1**
7. **Fluxos Alternativos:**
  - A1 – O cliente desiste da busca pois já encontrou o animal.
  - A. O cliente fecha a página.

## 4-) Caso de Uso – Excluir Animal

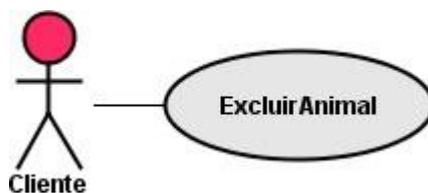


Figura 14 – Caso de uso: Excluir Animal. Fonte: Próprio autor.

1. **Ator:** Cliente.
2. **Finalidade:** Excluir animal caso o mesmo tenha falecido.
3. **Pré-Condições:** O cliente deve ter acesso a internet.
4. **Evento Inicial:** O cliente abre o site e faz login em sua conta.
5. **Fluxo Principal:**
  - A. O cliente faz login em sua conta.
  - B.** O site fornece a página principal. **A1**
  - C. O cliente clica em “Meus animais” no canto superior direito.
  - D. O site fornece uma página listando os animais do cliente.
  - E. O cliente clica em “Excluir”
  - F. O site fornece uma caixa de aviso perguntando se o cliente deseja remover esse animal.
  - G. O cliente clica em “Ok”.
  - H. O sistema remove o animal e se mantém em “Meus animais”
6. **Fluxos Alternativos:**
  - A1 – O cliente desiste da operação
  - A. O cliente fecha a página do site.

## 5-) Caso de Uso – Alterar Animal

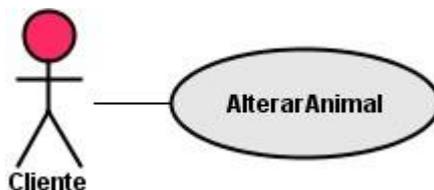


Figura 15 – Caso de uso: Alterar Animal. Fonte: Próprio autor.

1. **Ator:** Cliente.
2. **Finalidade:** Alterar informações erradas sobre o animal.
3. **Pré-Condições:** O cliente deve ter acesso a internet.
4. **Evento Inicial:** O cliente abre o site e efetua o login em sua conta.
5. **Fluxo Principal:**
  - A. O cliente faz login em sua conta no site.
  - B. O site fornece a página principal para o cliente. **A1**
  - C. O cliente clica em “Meus animais” no canto superior direito.
  - D. O site oferece uma página listando os animais do cliente.
  - E. O cliente clica em alterar na frente do nome do animal escolhido.
  - F. O site oferece uma página com as informações atuais do animal que podem ser corrigidas.
  - G. O cliente corrigi as informações e clica em atualizar.
  - H. O site salva as informações e retornar a “Meus Animais”.
6. **Fluxos Alternativos:**
  - A1 – O cliente desiste da operação.
  - A. O cliente fecha a página do site.

## 6-) Caso de Uso – Excluir Conta

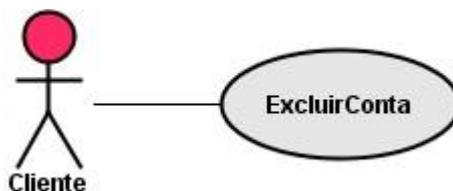


Figura 16 – Caso de uso: Excluir Conta. Fonte: Próprio autor.

1. **Ator:** Cliente
2. **Finalidade:** Excluir sua conta.
3. **Pré-Condições:** O cliente deve ter acesso a internet.
4. **Evento Inicial:** O cliente abre o site em seu navegador e efetua o login em sua conta
5. **Fluxo Principal:**
  - A. O cliente faz o login em sua conta
  - B. O site oferece a página principal do cliente. **A1**
  - C. O cliente clica em “Perfil” no canto superior direito.
  - D. O site oferece uma página com as informações do cliente.
  - E. O cliente clica em atualizar.
  - F. O site oferece uma página com as informações do cliente com possibilidade de atualizar e no canto inferior esquerdo o botão “Excluir Conta”.
  - G. O cliente clica em “Excluir Conta”.
  - H. O site pede uma confirmação se o cliente deseja mesmo excluir a conta.
  - I. O cliente clica em “Ok”.
  - J. O site exclui o cliente permanentemente e retorna a página de login.
6. **Fluxos Alternativos:**
  - A1 – O cliente desiste da operação.
  - A. O cliente fecha a página do site.

## 7-) Caso de Uso – Alterar Dados

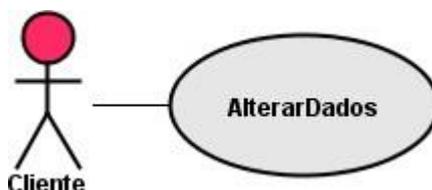


Figura 17 – Caso de uso: Alterar Dados. Fonte: Próprio autor.

1. **Ator:** Cliente
2. **Finalidade:** Alterar dados do cliente
3. **Pré-Condições:** O cliente deve ter acesso a internet.
4. **Evento Inicial:** O cliente abre o site em seu navegador e efetua o login em sua conta
5. **Fluxo Principal:**
  - A. O cliente faz o login em sua conta
  - B.** O site oferece a página principal do cliente. **A1**
  - C. O cliente clica em “Perfil” no canto superior direito.
  - D. O site oferece uma página com as informações do cliente.
  - E. O cliente clica em atualizar.
  - F. O site oferece uma página com as informações do cliente com possibilidade de atualizar.
  - G.** O cliente corrige suas informações e clica em “Atualizar” no canto inferior esquerdo. **E1**
  - H. O site atualiza as informações e retorna ao “Perfil”.
6. **Fluxos Alternativos:**
  - A1 – O cliente desiste da operação.
  - A. O cliente fecha a página do site.
7. **Fluxos de Exceções:**
  - E1 – O cliente não preencheu todas as informações necessárias.
  - A. O cliente não colocou todas as informações nos campos requisitados.
  - B. O sistema não deixa salvar até as informações serem preenchidas.

### 4.3. Diagrama de Classe

O diagrama de classes tem como intuito descrever a estrutura de um sistema, mais necessariamente suas entidades existentes, estruturas internas e as relações que eles têm entre si (Silva e Videira, 2005). Ainda segundo Silva e Videira (2005) na criação do diagrama é necessário definir as classes e especificar suas características, atributos, operações e a relação que cada uma terá com as demais para que dessa forma o diagrama fique de clara visualização.

O diagrama de classe representado pela figura 18 tem como intuito para esse trabalho representar as funcionalidades e atributos do sistema, mostrando de uma forma mais esclarecida como o sistema foi elaborado.

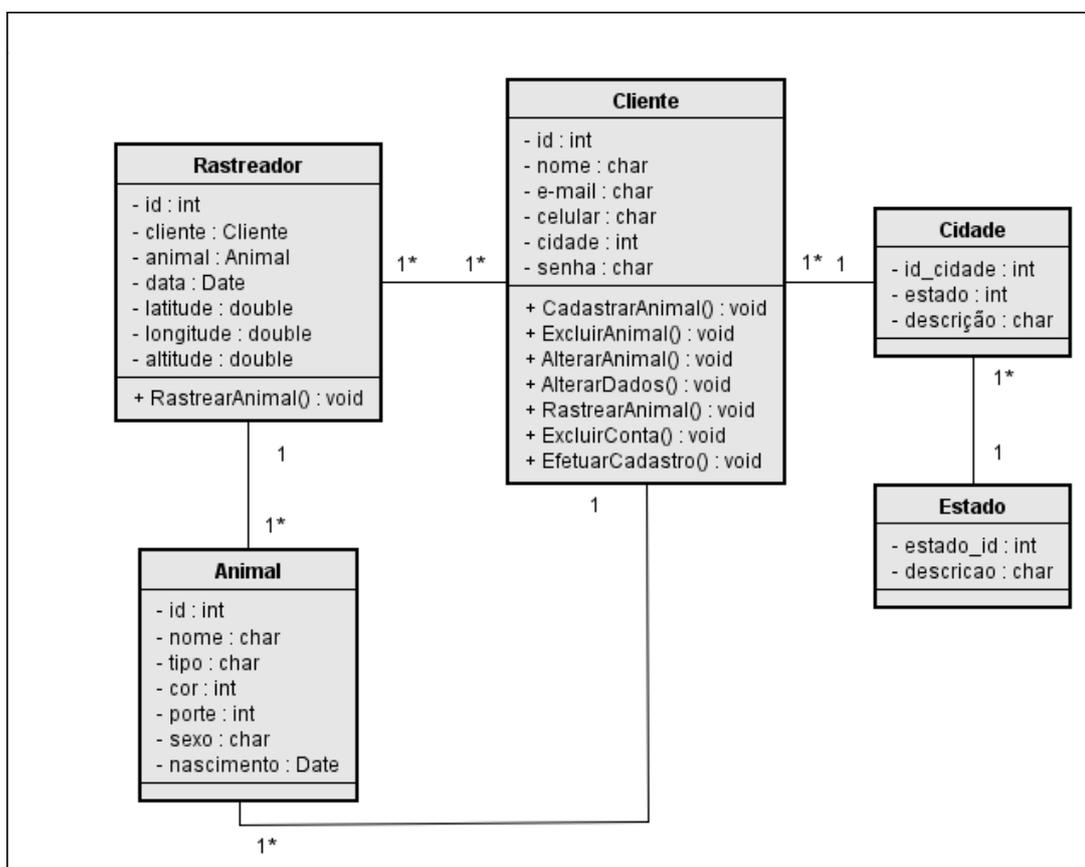


Figura 18 – Diagrama de Classe. Fonte: Próprio autor.

#### 4.4. Diagrama de Atividade

O diagrama de atividade tem como objetivo mostrar o funcionamento de partes do software separadamente mostrando como será a execução da parte escolhida. Segundo Lima (2011) um diagrama de atividade permite modelar o comportamento do sistema, denotando os caminhos lógicos que um processo pode seguir. O diagrama tem como base o conceito de Rede de Petri que é um modelo gráfico de análise de comportamento de sistemas composto por precondições e pós condições (Lima, 2011).

O diagrama de atividade é realizado conforme a necessidade do Software, ou seja, se ele for muito complexo é realizado o diagrama com o intuito de facilitar a lógica de programação das classes envolvidas (Lima, 2011).

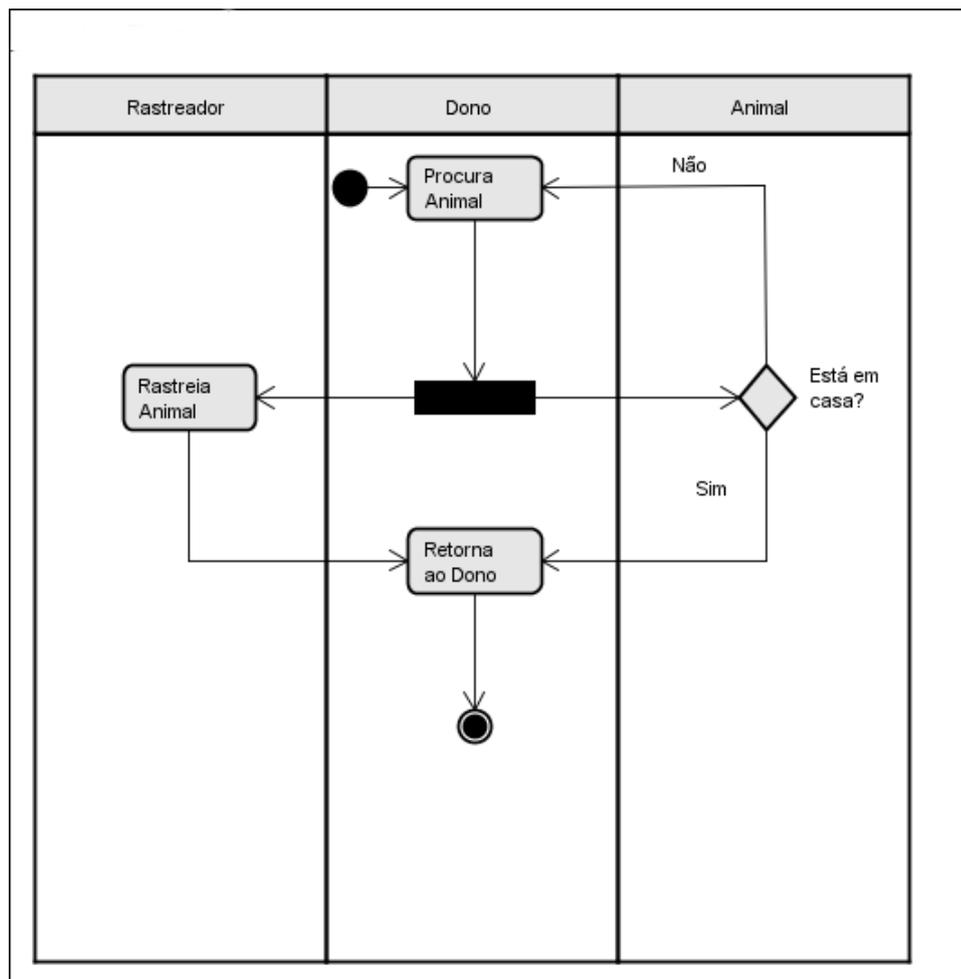


Figura 19 – Diagrama de Atividade. Fonte: Próprio autor.

## 4.5 Diagrama E-R

O diagrama entidade-relacionamento foi criado por Peter Chen em 1976, como objetivo de modelar de forma abstrata um banco de dados, tendo o foco apenas nas informações que mais interessam. (Heuser, 1998) No diagrama a entidade é representada por um retângulo e cada uma delas será responsável por guardar um grupo de objetos com suas devidas informações, eles podem ser: clientes, produtos, pacientes, empregados e até mesmo os animais, dependendo claro da finalidade do banco de dados. Com o intuito de facilitar ainda mais a vida dos usuários é possível criar as associações entre os objetos permitindo então saber qual a relação de um objeto com o outro (Heuser, 1998).

Na figura 20 é representando o diagrama entidade-relacionamento desse sistema, ele é composto por uma tabela animal que pode ser considerado como a principal entidade, em seguida vem as tabelas porte, raça e tipo sendo associados ao animal no intuito de não guardar tantas informações no banco ao permitir que o usuário digite essas informações e também facilitar o uso do sistema. Ainda no animal, a tabela chamada tracker ficou responsável por guardar as informações de localização do animal em questão. Enfim existe a tabela dono associado também ao animal e responsável por guardar as informações do dono como e-mail e senha para que dessa maneira o responsável pelo bichinho possa ter uma conta no site e supervisioná-lo.

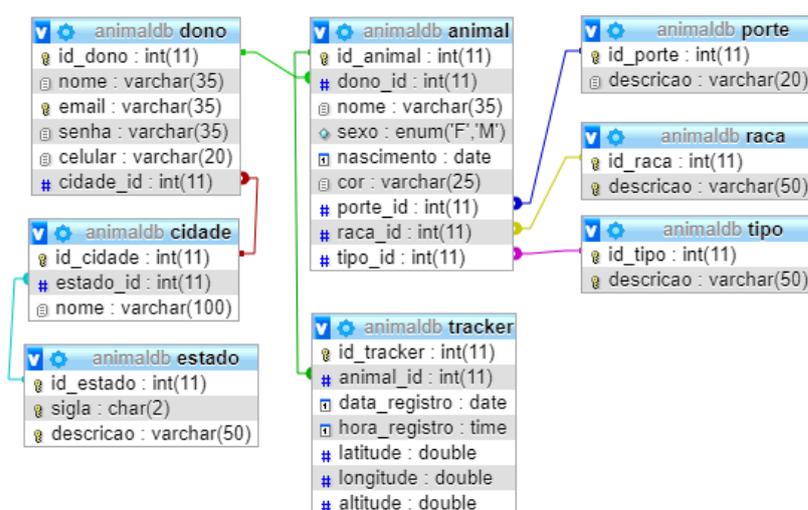


Figura 20 – Diagrama E-R. Fonte: Próprio autor.

## **5. Considerações finais**

Como previsto nos capítulos anteriores foi criado um dispositivo capaz de fornecer coordenadas como latitude, altitude, longitude, número do satélite utilizado para obter essas informações, data e hora. Todos esses dados foram enviados para um banco de dados e apresentados numa plataforma WEB como previsto e podem ser acessados facilmente pelo usuário através de um navegador e um dispositivo com internet.

### **5.1. Dificuldades encontradas**

Inicialmente esse projeto visava a criação de um rastreador com a capacidade não apenas de fornecer a localização do animal para o dono, mas também a temperatura do animal e seu batimento cardíaco. Conforme o projeto foi sendo desenvolvido descobriu-se que os sensores disponíveis para medir a temperatura e monitorar os batimentos cardíacos não eram tão aprimorados para se colocar em animais já que iriam acabar causando um incômodo no animal por precisarem ser colocados sob a pele. Desta forma, foi desenvolvido apenas o rastreador.

Durante o projeto foram encontradas dificuldades com os módulos devido a uma incompatibilidade de comunicação entre o módulo de GPS com o de Ethernet, o problema só foi solucionado com a aquisição de um outro modelo de módulo de GPS.

O dispositivo criado nesse projeto consegue suprir as demandas estabelecidas, no entanto, seu tamanho acabou ficando maior que o esperado impossibilitando que ele seja liberado para uso em animais e acabou sendo transformado em um protótipo.

## **5.2 Trabalhos futuros**

Como trabalhos futuros pretende-se diminuir o tamanho do dispositivo criado de tal forma que possa ser implementado em uma coleira para que seja possível usá-lo em animais. Pretende-se também implementar um novo módulo que consiga enviar os dados do rastreador para a Internet sem a necessidade de um cabo de internet ligado ao dispositivo.

## Referências

ALMEIDA, José H. M. PHP com MySQL. Disponível em <[http://www.cin.ufpe.br/~ags/2464\\_php\\_com\\_mysql.pdf](http://www.cin.ufpe.br/~ags/2464_php_com_mysql.pdf)> Acesso em: 02 de Junho de 2018.

BERALDO, Roberto. 10 novidades do PHP 7. ProfissionaisTI. Disponível em <<https://www.profissionaisiti.com.br/2015/09/10-novidades-do-php-7/>> Acesso em: 02/07/2018.

CARVALHO, Edilson A, ARAÚJO, Paulo C. Noções básicas de sistema de posicionamento global GPS, 2009. Disponível em: <[http://www.ead.uepb.edu.br/arquivos/cursos/Geografia\\_PAR\\_UAB/Fasciculos%20-%20Material/Leituras\\_Cartograficas\\_II/Le\\_Ca\\_II\\_A08\\_MZ\\_GR\\_260809.pdf](http://www.ead.uepb.edu.br/arquivos/cursos/Geografia_PAR_UAB/Fasciculos%20-%20Material/Leituras_Cartograficas_II/Le_Ca_II_A08_MZ_GR_260809.pdf)> Acesso em: 20 de Julho de 2018.

CASTRO, Emerson P. Estudo e desenvolvimento de uma plataforma de coleta, análise e visualização de dados georreferenciais aplicados ao setor de transporte público: Módulo de Coleta de dados. 2010. 51 pg. Monografia. Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras. MG, Lavras, 2010.

CAVALCANTE, SILVA, J. L. D. S, VIANA, E. C., M. M., DANTAS, J. R. A Plataforma Arduino para fins didáticos: Estudo de caso com recolhimento de dados a partir do PLX-DAQ. XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2014, Brasília, Brasil. WEI – XXII Workshop sobre Educação em Computação, 2014, pg. 1678 e 1696.

COCKBURN, Alistair. Escrevendo Casos de Uso Eficazes, 1. Editora Bookman, 2005.

DALL’OGLIO, Pablo. PHP Programando com Orientação a Objetos, 3° edição. Novatec, 2015.

FLANAGAN, David. JavaScript: The Definitive Guide, 6ª edição. O'Reilly, 2011.

FRIZZARIN, F. B. Arduino Guia para colocar suas ideias em prática. Casa do Código, 2016.

GEO SPATIAL. Google Maps Courses: Introduction to the Google Maps API. Disponível em: < <http://geospatialtraining.com> > acessado em: 03 de julho de 2018.

HEUSER, Carlos A. Projeto de Banco de Dados. 4ª edição. Sagra Luzzatto, 1998.

JR. Hélio Engholm. Engenharia de Software na prática. Editora NOVATEC, 2010.

LIMA, S. D Adilson. UML 2.3 do Requisito à Solução, 1. Editora Érica, 2011.

MACLNTYRE, Peter B. O melhor do PHP, 1ª edição. Alta Books, 2011.

MELO, Alexandre Altair D., NASCIMENTO, Mauricio G. F. PHP Profissional, 1ª edição. Novatec, 2007.

O'GRANDY, Stephen. The RedMonk Programming Language Rankings: January 2018. RedMonk. <<https://redmonk.com/sograzy/2018/03/07/language-rankings-1-18/>> Acesso em: 02/07/2018.

PEDROSO, Roberta P. Apostila de HTML. Niterói, RJ. Disponível em <<https://www.telecom.uff.br/pet/petws/downloads/apostilas/HTML.pdf>>. Acesso em: 10 de Julho de 2018.

SILVA, J. L. S.; MELO, M. C.; CAMILO, R. S.; GALINDO, A. L; e VIANA, E. C. 2014. Plataforma Arduino integrado ao PLX-DAQ: Análise e aprimoramento de sensores com ênfase no LM35. XIV Escola Regional de Computação Bahia, Iagoas e Sergipe (ERBASE). Feira de Santana, BA. 2014.

SILVA, Maurício S. Bootstrap 3.3.5, 1º edição. Novatec, 2015.

SILVA, Alberto M. R, VIDEIRA, Carlos A. E. UML, metodologias e ferramentas CASE: linguagem de modelação UML. 1º edição. Centro Atlantico, 2005.

SORGETZ, Leandro., PRETTO, Roberto. HTML. Taquara, RS, Brasil. Disponível em <<https://docplayer.com.br/4403118-Html-leandro-sorgetz-roberto-pretto.html>>. Acesso em: 15 de Julho de 2018.

TEIXEIRA, J. R. JQuery Tutorial. Disponível em <<https://www.devmedia.com.br/jquery-tutorial/27299>> Acesso em: 27 de Maio de 2018.