INTERFACE TECNOLÓGICA

SISTEMA DE MONITORAMENTO DE ANIMAIS (SENSOR PET): uma abordagem envolvendo técnicas de IoT

ANIMAL MONITORING SYSTEM -PET SENSOR) an approach involving IoT techniques

Diego Renan Bruno – diego.bruno@fatectq.edu.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

Lara Alícia Soligo Dardani Bruno – laralondon2010@gmail.com
Inst. Fed. de Educação, Ciência e Tecn. de SP (IFSP) – Catanduva – SP - Brasil

Fernando Santos Osório – fosorio@icmc.usp.br
Universidade de SP (USP) – São Paulo – SP – Brasil

Márcio Andrey Teixeira - marcio.andrey@ifsp.edu.br
Inst. Fed. de Educação, Ciência e Tecn. de SP (IFSP) – Catanduva – SP - Brasil

DOI: 10.31510/infa.v19i2.1501
Data de submissão: 01/09/2022
Data do aceite: 28/11/2022
Data da publicação: 20/12/2022

RESUMO

No cenário mundial atual, cada vez mais a sociedade se preocupa com o bem estar dos seus animais domésticos, principalmente nos quesitos de saúde e segurança, evitando que estes animais tenham acesso a rua, possibilitando então evitar o contágio por doenças, acidentes e o desaparecimento. O presente trabalho tem como finalidade desenvolver um sistema de IoT (*Internet of Things*) que torne possível a localização de animais que estejam perdidos ou para adoção, cujo objetivo final é ajudar os tutores ou criadores localizar seus animais por meio de um sistema de Sensores Inteligentes baseado em RFID (*Radio Frequency Identification*) e GPS (*Global Positioning System*), de fácil uso e, que pode ser acoplado na coleira. O sistema de sensoriamento deve ser aplicado em conjunto com a utilização de um aplicativo de celular, criado exclusivamente para o monitoramento dos animais. Outro foco do trabalho é gerenciar adoções por meio da localização atual do animal e seu possível futuro tutor, garantindo verificar a distância, localização e dados básicos sobre o animal. Contamos para o desenvolvimento deste trabalho, com o auxílio do *Android Studio*, onde o APP foi desenvolvido em linguagem JAVA, sendo este aplicado para interface com o usuário e, de sensores de localização, gerenciado animais perdidos e também adoções.

Palavras-chave: RFID. GPS. Sensor Pet. IoT.

ABSTRACT

In the current world scenario, society is increasingly concerned about the well-being of its domestic animals, especially in terms of health and safety, preventing these animals from

having access to the street, thus making it possible to avoid contagion by diseases, accidents and disappearance. . The present work aims to develop an IoT (Internet of Things) system that makes it possible to locate animals that are lost or for adoption, whose ultimate objective is to help tutors or breeders locate their animals through a system of Intelligent Sensors. based on RFID (Radio Frequency Identification) and GPS (Global Positioning System), easy to use and that can be attached to the collar. The sensing system must be applied in conjunction with the use of a cell phone application, created exclusively for the monitoring of animals. Another focus of the work is to manage adoptions through the current location of the animal and its possible future owner, ensuring to verify the distance, location and basic data about the animal. We count on the development of this work, with the help of Android Studio, where the APP was developed in JAVA language, which is applied to the user interface and, from location sensors, managed lost animals and also adoptions.

Keywords: *RFID. GPS. Sensor Pet. IoT.*

1 INTRODUÇÃO

O trabalho de pesquisa apresentado neste artigo, tem como finalidade o desenvolvimento de um sistema de Sensores Inteligentes que, juntamente com a tecnologia de *Hardware* para IoT (*Internet of Things*), em conjunto com um *Software* de rastreamento de sinais de GPS e RFID, gera dados importantes sobre o animal em questão (perdido ou em situação de adoção) em um aplicativo de celular, intitulado de *"catch your pet",* para que possa ser capaz de localizar animais e também traçar uma rota por onde estiveram e, também, as residências onde animais estejam esperando por adoção. O projeto visa ajudar tanto os animais de estimação que estejam perdidos e para adoção, quanto para futuras expansões para animais silvestres e, até mesmo, para auxiliar na criação da agropecuária, mapeando animais e detectando possíveis fugas e roubos.

Para que seja possível visualizar a importância de um controle de buscas relacionadas aos animais, dados levantados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), o Brasil é o segundo país na quantidade de animais de estimação, com aproximadamente 140 milhões para o ano de 2018. Os cães e gatos estão entre os mais populares, sendo 54,2 milhões e 23,9 milhões, respectivamente (ABINPET, 2019) e estão presentes em quase 48 milhões de domicílios e, por incrível que pareça, já é um número maior do que o de crianças.

Outro fator importante a ser ressaltado é que o maior objetivo deste trabalho consiste em ajudar de forma voluntária animais em situação de risco, portanto não visamos retorno financeiro envolvendo o mercado no setor agro e/ou veterinário. Trata-se de um trabalho desenvolvido no intuito de fazer o bem, ou seja, para com que os donos consigam localizar seus

animais e conferir os locais por onde estiverem, gerando um rastreamento de sua rota, para que isso possa facilitar o seu encontro.

Existem centenas de ONGs *em prol* da proteção dos animais que recolhem rações, buscam lares para animais abandonados, consultas veterinárias e fazem o possível para divulgar informações de animais perdidos nas mais distintas redes sociais, sendo as mais comuns grupos no Facebook e contas no Instagram. Podemos observar, por exemplo, grupos do Facebook direcionados à causa animal em que diariamente são feitas publicações de tutores sobre o desaparecimento de seus animais. As redes sociais tem sim um papel relevante nas buscas, porém nem sempre tem retorno positivo e nem tanta visibilidade. Sabemos o quão abaladas geralmente as pessoas ficam em se tratando da perda, sendo muito pior do que a dor da morte a dor causada pelo desaparecimento, pois o tutor sente aquela dúvida em relação ao paradeiro de seu companheiro de quatro patas, gerando uma sensação extremamente angustiante. "Onde ele está? Está com fome? Está com frio?". Visando estas questões, o sistema desenvolvido pode também utilizar como base de dados as publicações nas redes sociais, possibilitando uma integração de forma mais completa.

Pensando em todos estes fatos, foi desenvolvido um sistema *mobile* de Sensor Inteligente capaz de auxiliar na localização dos animais, utilizando tecnologias de IoT (*Internet of Things)*, direcionado para aplicações voltadas exclusivamente aos animais. O sensor inteligente desenvolvido é baseado tanto na parte física (sensor + controle), quanto na parte de *software* (um aplicativo de celular conectado à internet). Os detalhes do desenvolvimento do projeto são apresentados nas próximas seções.

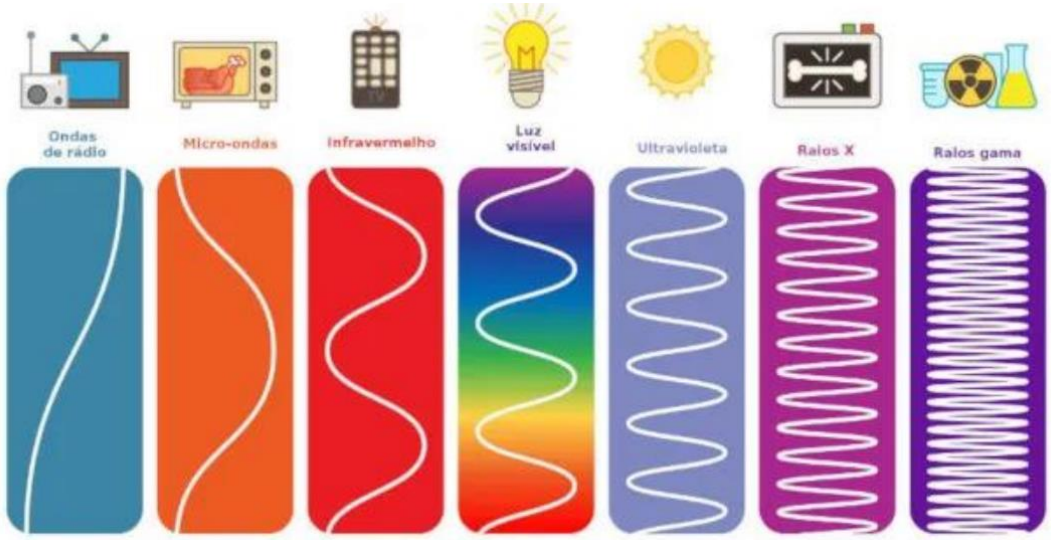
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.

2.1. O que é um sensor RFID?

O sensor de RFID designa do termo em inglês *Radio-Frequency IDentification* ou identificação por radiofrequência, é uma comunicação que emprega radiação eletromagnética, tal tecnologia já é empregada nas ondas de rádio ou tv e até mesmo em microondas, a diferença está na frequência, ou seja na vibração dessas ondas. A vantagem do RFID em relação a outras tecnologias, como por exemplo, o código de barras ou QR code, é que uma etiqueta RFID é capaz de guardar um número maior de informações e atingir maiores distâncias de identificação (Figura 1).

INTERFACE TECNOLÓGICA

Figura 1: Comparação de radiofrequência.



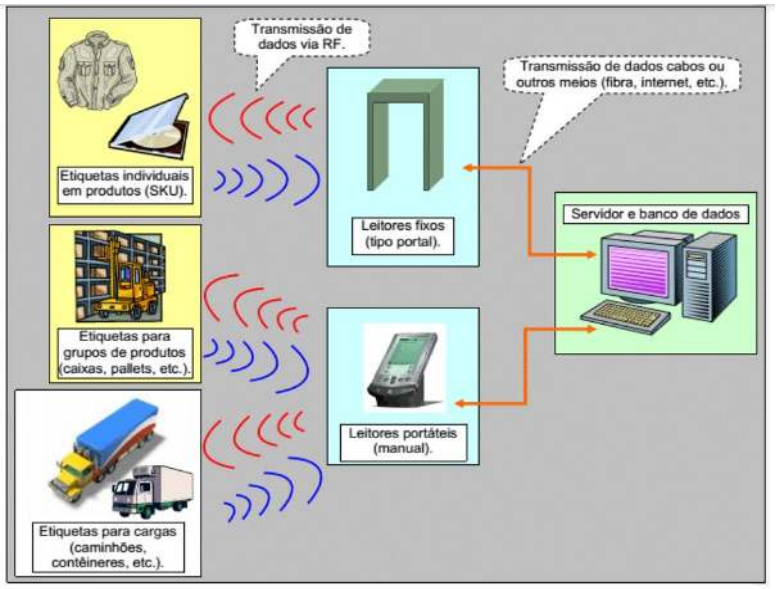
Fonte: ACURA SECURITY (2009).

Na Figura 1 podemos observar onde a radiação eletromagnética é empregada e suas diferentes frequências. Sobre RFID ser utilizado na identificação e localização, essa é uma tecnologia que embora pareça recente, ela vem sendo usada desde a IIª Guerra Mundial, no qual aviões faziam uso de RFID para poderem ser identificados e não serem confundidos com inimigos (Figura 2).

Por meio da Figura 2, podem ser observadas outras situações envolvendo RFID: (a) Etiquetas para produtos individuais, (b) Etiquetas para grupos de produtos, (c) etiquetas para grandes cargas, tudo sendo gerenciado por um servidor com seu banco de dados integrado.

INTERFACE TECNOLÓGICA

Figura 2: Uso da tecnologia RFID.



Fonte: ACURA SECURITY (2009)

Existem 3 tipos de etiquetas RFID, são elas (Figura 3)**:**

a) Etiquetas passivas;
b) Etiquetas semi-passivas;
c) Etiquetas ativas.

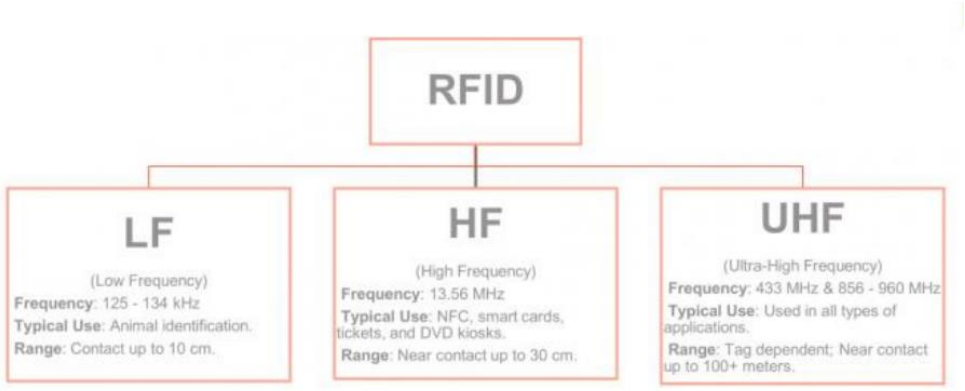
Sendo que a etiqueta a ser utilizada na localização de animais seria a etiqueta passiva, tendo um custo menor e possibilitando ser acoplada na coleira, sendo então algo mais prático, tendo também tem uma durabilidade maior e são fabricadas em todas as faixas de frequências (LF, HF e UHF). No entanto este tipo de etiqueta tem um alcance menor do que 5 metros. Esse problema seria resolvido colocando os receptores em pontos distribuídos pelas ruas: portão da casa (detectando a saída do animal), postes, esquinas, lojas (detectando por onde o animal passou).

2.2. Objetivos Técnicos Aplicados

Objetivo Geral: Criar um Sensor Inteligente com recursos de IoT que ajude na localização de animais perdidos em conjunto com o desenvolvimento de um aplicativo para monitoramento dos animais e gerenciamento de adoções.

Objetivo Específico: O "SENSOR PET" será um dispositivo de *hardware* acoplado em uma coleira contendo a tecnologia rastreável de RFID e GPS em conjunto com um *software,* sendo este um APP *mobile* para gerenciamento da localização e rastreamento dos animais. Essas tecnologias já se encontram disponíveis em algumas lojas que fazem o uso dessas etiquetas em seus produtos e em fazendas de criação de gado, por exemplo. O APP de celular contará com um mapa e GPS para indicar a localização e rotas, tendo os nomes das ruas, avenidas especificadas e o horário em que o animal esteve no local. O aplicativo também deve indicar a localização de animais disponíveis para adoção, capturadas automaticamente por meio da localização do celular utilizado pelo tutor do animal.

Figura 3: Diferentes frequências que são operáveis como explicado anteriormente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Atualmente no mercado, existem aplicações RFID sendo utilizadas no controle de identificação de animais, sendo etiqueta de orelha animal, Microchip RFID implantado, anel de pé de pombo, tags para serem penduradas em coleiras e coleiras eletrônicas (Figura 4).

INTERFACE TECNOLÓGICA

Figura 4: Etiquetas ou tags (ACURA, 2009).



Fonte: ANYWHERE (2009).

A etiqueta deve ser colocada na coleira do animal, no caso de animais silvestres, na maioria dos casos, um chip poderá ser utilizado, visto que esse tipo de animal não tem costume de usar coleiras e a coleira pode enroscar em algum galho. E para agropecuária, o indicado é brinco de boi (Figura 5), uma etiqueta feita com essa finalidade. Então com o uso do aplicativo de celular que tenha um cadastro e um mapa ligado ao sistema GPS o animal poderá ser encontrado e identificado.

Figura 5: Brinco de boi (AKIYAMA, 2009).

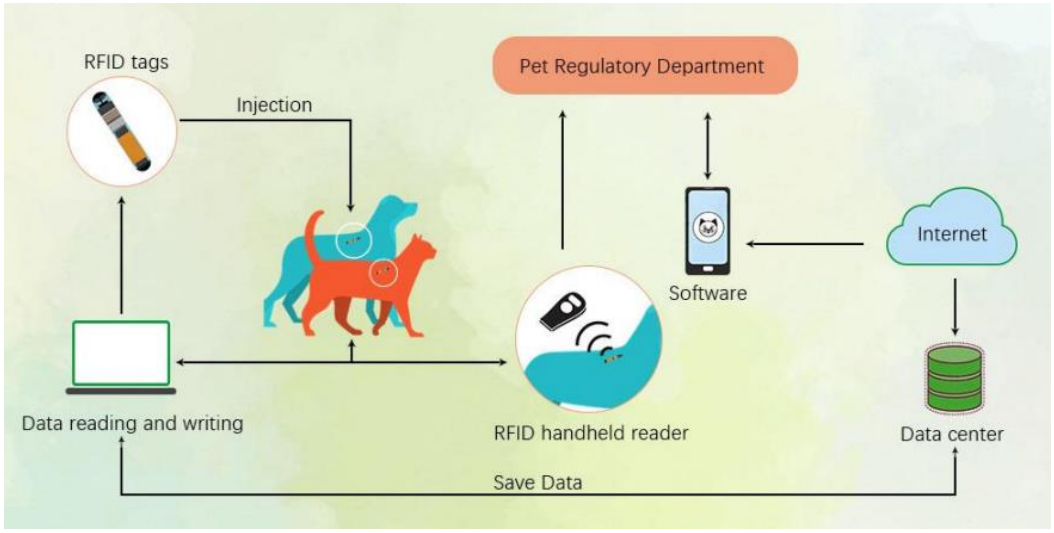


Fonte: ANYWHERE (2009).

INTERFACE TECNOLÓGICA

Para animais de estimação, os sensores RFID ficam localizados em posições estratégicas que possibilitem a detecção do animal passando por aquele ponto, sinalizando por onde o animal perdido passou, assim facilitará sua localização. Por meio da Figura 6, pode ser observado uma situação do sistema em funcionamento com a arquitetura proposta, sendo baseada no trabalho de ACURA (2009), envolvendo sensoriamento em *hardware*, *software* de gerenciamento e aplicativo para acompanhamento.

Figura 6: Tecnologia RFID (ACURA, 2009).



Fonte: ANYWHERE (2009).

Com a conectividade, o sensor RFID notifica ao celular sobre os animais. Sendo assim, uma determinada área do bairro poderá ser implementada dentro desta tecnologia, a intenção é que cada vez mais as cidades sejam "*smart cities*" e possam contar com sensores em postes ou pontos estratégicos. Em relação ao aplicativo desenvolvido, ele possui um *layout* intuitivo, em que será possível buscar pelo animal.

4. METODOLOGIA

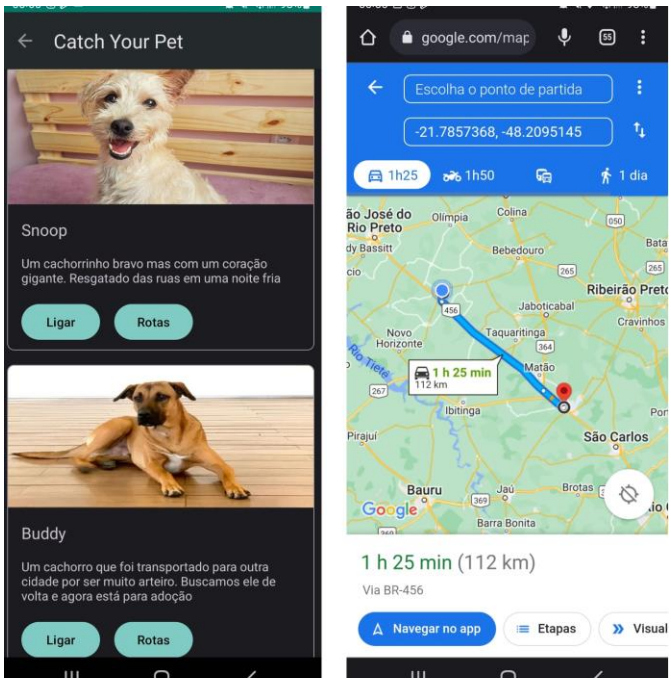
O desenvolvimento do APP para o monitoramento de animais perdidos e também em situação de adoção, foi desenvolvido em linguagem JAVA no Android Studio, sendo compatível inicialmente apenas para o sistema operacional de *smartphones* Android.

Os itens incluídos para o APP em questão envolvem os seguintes elementos que foram fundamentais para o desenvolvimento do *software* de monitoramento de animais:

- **Activities:** *Hello* Activities e botão para página principal;
- **Recursos básicos:** *Intent* implícita: redirecionar para a listagem de animais, temos também a chamada telefônica e o *Google Maps* (pode ser feita uma ligação para o celular do tutor responsável pelo animal em questão);
- **Avançado: webservice:** biblioteca *retrofit* e buscar o .json no Github. Consumo HTTP.
- **Permissão sob demanda:** Chamada telefônica;
- **Linguagem de Programação:** Java;
- **Idiomas:** Português e Inglês;
- **Modos:** *Normal e Dark.*

A seguir pode ser observada a tela que identifica o animal com uma pequena descrição sobre seu nome, raça, tamanho, peso, dentre outras informações (Figura 7-a). Por meio da Figura 7-b pode ser observada a rota de GPS para que o cachorro escolhido, no caso, o Snoop, seja encontrado. O mapa de GPS gerado por meio do Google maps, sendo este um serviço gratuito de rotas e localização que foi integrado ao APP desenvolvido.

Figura 7: Aplicativo em funcionamento para a localização e geração de rota até o animal.



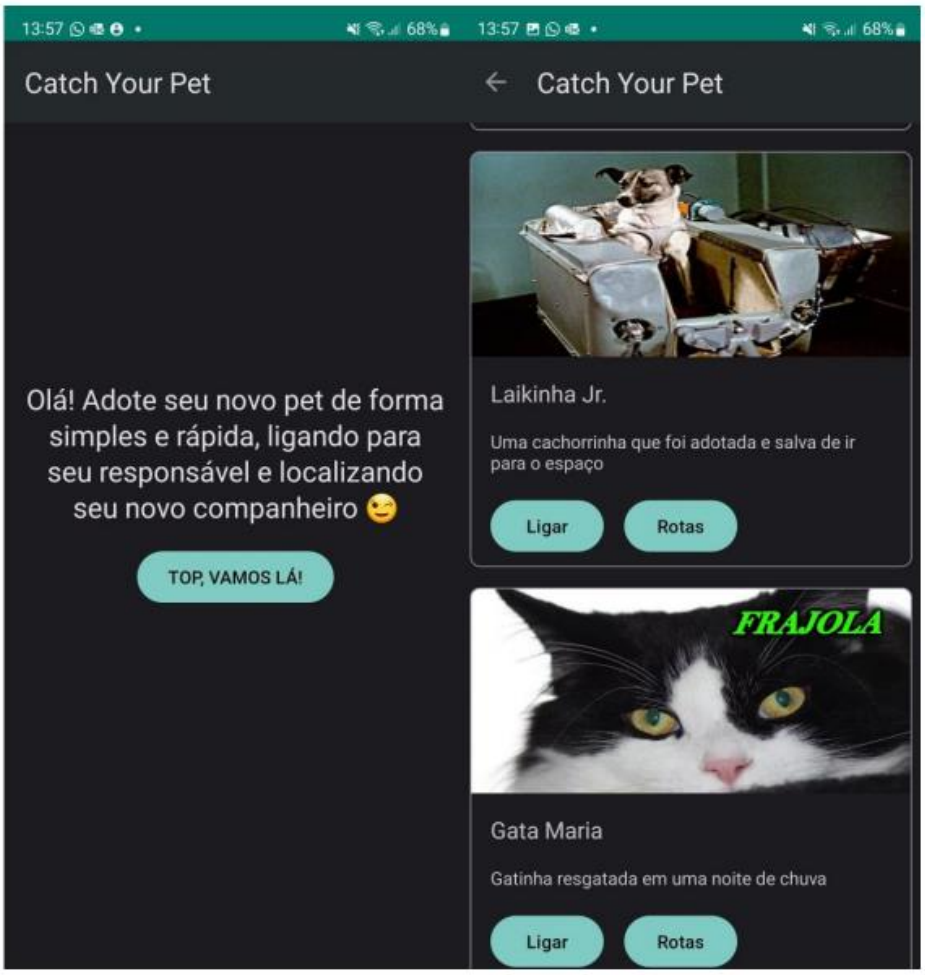
Fonte: Elaborada pelo autor.

O repositório do projeto pode ser acessado por meio do seguinte link do Github: https://github.com/diegobrunoDIO/catch-your-pet-app. Já a base de dados integrada para o sistema pode ser acessada por meio do seguinte link, onde os animais perdidos e para adoção devem ser cadastrados: https://github.com/diegobrunoDIO/catch-your-pet-api.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A primeira versão do APP já foi desenvolvida, tendo as funcionalidades de localização e rastreamento, principalmente para as funções de adoções de animais. Por meio da Figura 8, é possível observar o software desenvolvido em seu estado atual.

Figura 8: APP para monitoramento de animais: Versão 1.0.



Fonte: Elaborada pelo autor.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Os resultados iniciais mostram que o sistema de Sensores Inteligentes desenvolvido tem um grande potencial para suas aplicações, principalmente no quesito de rastreamento de animais perdidos. Os testes iniciais foram feitos com sinais de GPS provenientes do próprio celular do tutor, no entanto, para aplicações futuras, um investimento será feito para a aplicação de sensores de GPS de porte pequeno e aplicados nas coleiras dos animais. O sistema também consegue gerar a melhor rota possível entre o tutor e seu animal perdido, também é possível gerar uma rota entre o animal para adoção e seu possível futuro tutor, possibilitando verificar a melhor viabilidade para atingir o destino.

Como trabalhos futuros temos como objetivos desenvolver o APP de monitoramento também para iOS, garantindo uma cobertura para um maior volume de celulares. Também temos como objetivo o desenvolvimento de uma página web para que seja possível o acesso por qualquer plataforma computacional, podendo também alimentar o sistema com novas informações de animais perdidos, encontrados e para adoção.

REFERÊNCIAS

ACURA SECURITY. **LEITOR RFID**. Disponível em:<https://smartx.com.br/?gclid=Cj0KCQiA1ZGcBhCoARIsAGQ0kkoMG0BNJxlL1AO0nMkZgmARNiLLBBmpW9hYgNR5ihkr2pmFcHFUNJoaAmEkEALw_wcB>. Acesso em 25 Ago. 2009.

ACURA SECURITY. **ETIQUETAS RFID**. Disponível em:<https://smartx.com.br/?gclid=Cj0KCQiA1ZGcBhCoARIsAGQ0kkoMG0BNJxlL1AO0nMkZgmARNiLLBBmpW9hYgNR5ihkr2pmFcHFUNJoaAmEkEALw_wcB>. Acesso em 10 Set. 2009.

AHSON, S; ILYAS, M. **RFId HANDBOOK**: Applications, technology, security, and privacy. New York: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2008. 689 p.

AKIYAMA. **RFID**. Disponível em: <http://akiyama.com.br/> . Acesso em 25 Ago. 2009.

ANYWHERE. **RFID Anywhere**. Disponível em <http://www.ianywhere.com/products/rfid_anywhere.html> . Acesso em 16 Jul. 2009

CURSO DE FÍSICA. **Curso de Física**. Disponível em: <http://www.cursodefisica.com.br/ondulatoria.htm>.

CURTY, Jari Pascal; **DECLERCQ**, Michel; DEHOLLAIN, Catherine; JOEHL, Norbert. Design and optimization of passive UHF RFId systems. New York, EUA: Springer, 2007. 148p.

DOBLIN, Daniel M. **The RF in RFId Passive UHF RFId in Practice**. EUA: Elsevier, 2008.505p.

ECOJOVEN. **Tarjetas identificadoras sin contacto o sistemas RFId**. Disponível em: <http://www.electrocom.com.au/RFId_sportstiming1.htm>.. Acesso em: 04 Mar. 2009.