

# DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO PARA AUXILIAR A IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE ANIMAIS EM SITUAÇÃO DE RISCO

Ana Carolina Pereira<sup>1</sup>, Diego dos Santos Rodrigues<sup>1</sup>, Clóvis Lemos Tavares<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Tecnologia de Jacareí – FATEC Jacareí. Av. Faria Lima, Jd. Santa Maria – Jacareí – SP, 12.328-150. (anacarolper@gmail.com, cd.diego.santos@gmail.com, clovisbd@gmail.com)

**Resumo:** A presença de animais abandonados ou perdidos nas ruas dos municípios brasileiros é grande, e o amparo a estes animais acontece por parte do poder público ou de ONGs e Protetores Independentes. Em uma tentativa de auxiliar as ONGs e os Protetores Independentes, o presente artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de uma aplicação geocolaborativa, voltada para a identificação e localização de animais em situação de risco. As técnicas de geoprocessamento e as tecnologias web permitiram criar uma aplicação web progressiva, com dados geoespacializados, que contribuí com a redução de ocorrências de animais em situação de risco e zoonoses.

**Palavras chave:** Animais em situação de risco, Geoprocessamento, Geocolaborativa, ONGs, Tecnologias Web

**Abstract:** The presence of abandoned or lost animals on the streets in Brazilian towns is vast and the support to these animals takes place thanks to the public power, NGO's or independent protectors. In an attempt to assist the NGO's and the independent protectors, the objective of this article is to develop a geo-collaborative application that aims at identifying and locating animals at risk. The geoprocessing techniques and web technologies allow us to create a progressive web application that has geo-spatialized data that contribute to the reduction of the occurrences in which animals are found at risk and zoonoses.

**Key Words:** Animals at risk, Geoprocessing, Geo-collaborative, NGOs, Web Technologies.

## Introdução

Animais domésticos, em sua maioria cães e gatos, tem acompanhado os seres humanos desde o início dos tempos. Segundo Costa (2006), os animais de estimação são ótimos companheiros, aumentam a qualidade de vida das pessoas, sobem os níveis de felicidade e bem-estar o que reduz os sentimentos de solidão, causando uma melhoria em suas funções físicas e na saúde emocional.

Encontrar animais de estimação nas residências brasileiras, é algo muito comum. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2013), o Brasil possui a quarta maior população de animais de estimação, sendo cães, gatos, aves, peixes, dentre outros. Cada vez mais os animais têm ganhado espaço dentro das famílias, sendo

considerados como membros, e até passíveis de guarda compartilhada em casos de separação, segundo entendimento do Superior Tribunal de Justiça – STJ (2018), pois não podem ser considerados como “coisas inanimadas”, são seres que necessitam de tratamento diferenciado em virtude das relações de afetividade que são estabelecidas entre seres humanos e eles.

Mesmo havendo muitos animais em residências, infelizmente o número dos que se perdem ou são abandonados, e ficam vagando pelas ruas é alarmante. Segundo a World Animal Protection (2019), estima-se que no Brasil existam cerca de 30 milhões de cães e gatos em situação de abandono. Nas ruas estes animais ficam expostos a maus tratos e condições insalubres, bem como contribuem com a proliferação de doenças como a raiva e a leishmaniose, segundo Catapan (2015). Outro fator relevante que deve ser considerado é a reprodução descontrolada que ocorre entre esses animais.

Numa tentativa de amenizar e controlar a população de animais nas ruas, temos as Organizações não Governamentais - ONGs que são instituições sem fins lucrativos (LAZARIN, 2014), e os Protetores Independentes que fazem o trabalho de resgate, acolhimento, lar temporário e realizam tentativas de reintegrar os animais em famílias que tenham interesse pela adoção (MATOS, 2012). Apesar de todo esforço e empenho, ONGs e Protetores Independentes, infelizmente não conseguem suprir a grande demanda dos animais abandonados, necessitam de doações e colaboração da sociedade. Uma vez que se tem recursos limitados, é necessário um bom planejamento para amparar o maior número de animais. A localização geográfica dos animais pode ser utilizada para elaborar planos de atuação e otimização de tarefas.

O Geoprocessamento trabalha com técnicas matemáticas e computacionais visando o tratamento da informação geográfica (CÂMARA, 2019). Como abordado anteriormente a localização geográfica dos animais contribui para uma melhor utilização dos recursos, desta forma o Geoprocessamento destas informações pode ser aplicada como uma importante ferramenta para tomadas de decisão. É possível criar aplicações com tecnologias web, que apresentam, registram e analisam informações geográficas, estas aplicações interagem com os usuários e podem ser utilizadas de forma geocolaborativa, conseguindo assim atingir um maior número de animais que precisam de amparo.

As tecnologias web em conjunto com as técnicas de geoprocessamento apresentam uma interação importante entre os usuários e o ambiente. O conceito de geocolaboração vai além da execução de grupos de trabalho, ela reduz barreiras de espaço e tempo e contribui para uma maior efetividade no geoprocessamento dos dados. Segundo Arlete Meneguete (2013), professora da Unesp de Presidente Prudente, por meio da geocolaboração é possível mapear mais áreas e produzir mais dados. Esta ação auxiliará com mais efetividade as ONGs e Protetores Independentes em suas tomadas de decisão quanto a animais em situação de risco, proporcionando assim maior bem-estar aos animais e redução do sofrimento que eles podem estar sofrendo nas ruas.

Neste contexto o presente artigo tem como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação geocolaborativa voltada para dispositivos móveis, com foco na identificação e localização de animais em situação de risco. Os municípios de Jacareí e São José dos Campos, localizados no interior paulista, foram utilizados como cidades piloto para a pesquisa.

### **Materiais e Métodos**

Este artigo consiste em uma pesquisa experimental, na qual uma aplicação para auxiliar a identificação e localização de animais em situação de risco é desenvolvida.

**Municípios Pesquisados:** Para implementar e avaliar a aplicação foi realizado um estudo de caso nos municípios de Jacareí e São José dos Campos, São Paulo, Brasil, conforme a Tabela 1 (IBGE CIDADES, 2019).

**Tabela 1 – Municípios pesquisados.**

<b>Código do município</b>	<b>Nome</b>	<b>População no último censo (2010)</b>	<b>Densidade demográfica (2010)</b>	<b>População estimada (2018)</b>	<b>Área da unidade Territorial (2017)</b>
3524402	Jacareí	211.214 pessoas	454,94 hab./km <sup>2</sup>	231.863 pessoas	464,272 km <sup>2</sup>
3549904	São José dos Campos	629.921 pessoas	572,96 hab./km <sup>2</sup>	713.943 pessoas	1.099,409 km <sup>2</sup>

**Questionário:** Foi utilizado o Formulários Google para elaborar uma pesquisa quantitativa, entre os munícipes das cidades objeto desta pesquisa. A pesquisa quantitativa é adequada para apurar opiniões concretas dos entrevistados pois ela utiliza instrumentos bem estruturados como por exemplo os questionários (DANTAS E CAVALCANTE, 2006).

No questionário foram realizadas perguntas de situações vivenciadas ou presenciadas, referentes a animais em situação de risco e maus-tratos, bem como perguntas sobre a utilização e a importância da aplicação. Foram realizadas um total de 13 perguntas:

- Você costuma ver animais vivendo nas ruas de sua cidade?
- Você ajudaria ou já ajudou um animal de rua?
- Se já ajudou um animal de rua, como foi?
- Você adotaria um animal que vive ou viveu na rua?
- Você já presenciou maus-tratos a algum animal em sua cidade?
- Você já maltratou algum animal?
- Você denunciaria anonimamente maus-tratos a animais?
- Você já teve algum animal de estimação que se perdeu na rua ou escapou?
- Você já abandonou um animal?
- Se já abandonou, qual o motivo?
- Você já presenciou alguém abandonando um animal em sua cidade?
- Você acha importante identificar e conhecer a localização de animais abandonados para que recebam ajuda?
- Você utilizaria um aplicativo que ajuda identificar a localização de animais abandonados para auxiliar ONGs e Protetores independentes?

**Design e logotipo:** O logotipo e o design da aplicação foram criados com software de licença livre o Adobe XD. O adobe XD reinventou a forma de criação de designs, com

ferramentas rápidas e intuitivas, aprimorou a forma de criação de protótipos, redimensionamento automático de elementos e criação de animações (ADOBE, 2019).

O logotipo foi planejado de forma minimalista e cuidadosa, utilizando princípios de design, representando-o com linhas e formas consistentes e bem definidas, também foi realizado o dimensionamento do logotipo com dimensões ideais para todos os tamanhos de dispositivos. As cores do design da aplicação foram selecionadas dentro do círculo cromático com uma combinação de cores complementares conforme a Figura 1, sendo a cor primária o laranja e a secundária o azul. O círculo cromático é uma representação das 12 cores que o olho humano pode perceber e reconhecer, ele é representado distribuindo as cores de maneira a permitir diversas combinações (FORTUNA, 2019). Cores complementares são aquelas que estão em lados opostos no círculo cromático (FORTUNA, 2019).

**Figura 1** – Cores complementares, laranja e azul.



O design da aplicação foi pensado seguindo o conceito *mobile first* (dispositivos móveis primeiro), e em seguida foram feitas as alterações que garantem o redimensionamento para dispositivos de maiores dimensões. Durante anos muitas equipes de desenvolvimento web desenvolveram produtos e informações para computadores, com o passar do tempo e com a evolução dos dispositivos móveis este cenário mudou, atualmente desenvolver a aplicação para dispositivos móveis primeiro pode abrir oportunidades para o crescimento e pode proporcionar ao usuário uma melhor experiência (WROBLEWSKI, 2011).

**Desenvolvimento:** A aplicação foi desenvolvida utilizando recursos e tecnologias web, aproveitando o desempenho dos navegadores mais modernos e o aprimoramento de suas funcionalidades, resultando assim em uma aplicação web progressiva. Aplicações web progressivas combinam o melhor da web e o melhor dos apps, podem ser acessados diretamente do navegador sem a necessidade de instalação e conforme os usuários interagem com a aplicação a mesma é aprimorada progressivamente (GOOGLE DEVELOPERS, 2019).

As aplicações web progressiva não dependem da conexão do usuário, como em web sites tradicionais, quando um usuário visita uma aplicação um *Service Worker* (Trabalhador de serviço) é registrado. Os *Service Workers* podem detectar e registrar alterações de conexão, fornecendo assim uma boa experiência para usuários on-line, off-line e com problemas de conexão (ATER, 2017).

O tempo de carregamento das aplicações web progressivas também é mais rápido comparado com *web sites* (sites da web) tradicionais. Utilizando *Service Worker* pode-se criar sites que são carregados em instantes, independente da conexão do usuário (ATER,

2017). Com uma aplicação web progressiva é possível também enviar notificações para o usuário, estas notificações são uma oportunidade de envolver o usuário com a aplicação (ATER, 2017). As aplicações web progressiva permitem também que o usuário adicione atalhos em sua área de trabalho. As aplicações carregadas diretamente da área de trabalho apresentam aparência semelhante de uma aplicação nativa (ATER, 2017).

No desenvolvimento da aplicação foram utilizadas APIs – *Application Programming Interface* (Interface de Programação de Aplicações) HTML5 - *Hyper Text Markup Language* (Linguagem de Marcação de Hipertexto) e os recursos da linguagem JavaScript bem como a base de sua criação e padronização o ECMAScript, buscando demonstrar os recursos disponíveis atualmente e a integração com dispositivos móveis. O HTML5 é a mais recente versão do padrão que define o HTML, ele é uma nova versão da linguagem HTML que conta com novos elementos, atributos e comportamentos, possui um conjunto maior de tecnologias que permite o desenvolvimento de aplicações e web sites diversos (MOZILLA DEVELOPER NETWORK, 2019). O JavaScript é uma linguagem de programação compacta, mas muito flexível, utilizada para criar interações com web sites, interfaces, *Frameworks* (estruturas) e bibliotecas (MOZILLA DEVELOPER NETWORK, 2019).

Para garantir uma boa apresentação para a aplicação foi utilizado a biblioteca livre Material Design Lite – MDL. A biblioteca MDL permite adicionar uma aparência Material Design ao site, ela não depende de nenhuma estrutura JavaScript e tem como objetivo otimizar o uso em vários dispositivos, oferecendo uma experiência elegante e acessível (MATERIAL DESIGN LITE, 2019).

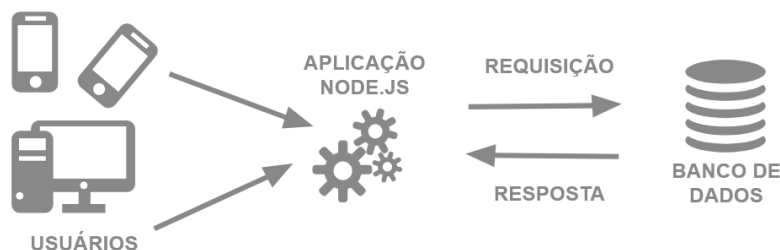
**Mapas:** A interação com mapas foi realizada com a HERE JavaScript API, em uma conta de licença livre com restrições mensais, porém com todas as funcionalidades de uma conta de licença comercial. A localização desempenha papel fundamental no desenvolvimento e progresso da sociedade, e a HERE é uma empresa focada neste conceito de localização e na melhora do potencial de negócios, destacando variáveis como a forma como nos movimentamos, vivemos, identificamos e localizamos informações de interesse, redefinindo e implementando os mapas com novas tecnologias (HERE, 2019).

A HERE JavaScript API oferece inúmeras possibilidades para criação de mapas interativos, criação de marcadores e geometrias para representação de feições do espaço geográfico, formas de representação de dados, eventos de interação com o usuário e serviços.

**Banco de dados:** Na estrutura da aplicação foi utilizado o banco de dados PostgreSQL juntamente com a extensão espacial PostGIS. O PostgreSQL é um sistema de banco de dados objeto-relacional de código aberto com grande reputação, recursos e desempenho (POSTGRESQL, 2019). A extensão espacial PostGIS adiciona suporte a objetos geográficos e permite consultas espaciais (POSTGIS, 2019).

O banco de dados foi utilizado para armazenar os registros de usuários e de animais em situação de risco, bem como foi utilizado para realizar consultas espaciais para conectar os usuários com os animais em situação de risco.

**Criação da aplicação:** Para realizar a comunicação da aplicação com o banco de dados foi utilizado o Node.js, conforme Figura 2. Com um tempo de execução JavaScript orientado a eventos assíncronos o Node.js foi projetado para criar aplicações de rede escalonáveis, este modelo de simultaneidade é o mais comum como os encadeamentos de sistemas operacionais, o Node.js também é livre de bloqueios do processo, uma vez que os mesmos não existem (NODE.JS, 2019).

**Figura 2 – Esquema da aplicação.**

Para criação da aplicação foram utilizadas algumas bibliotecas e frameworks que auxiliam o desenvolvimento como o Express. O framework Express é utilizado em aplicativos webs com Node.js e ele é flexível, minimalista e fornece um conjunto robusto de recursos (EXPRESS, 2019).

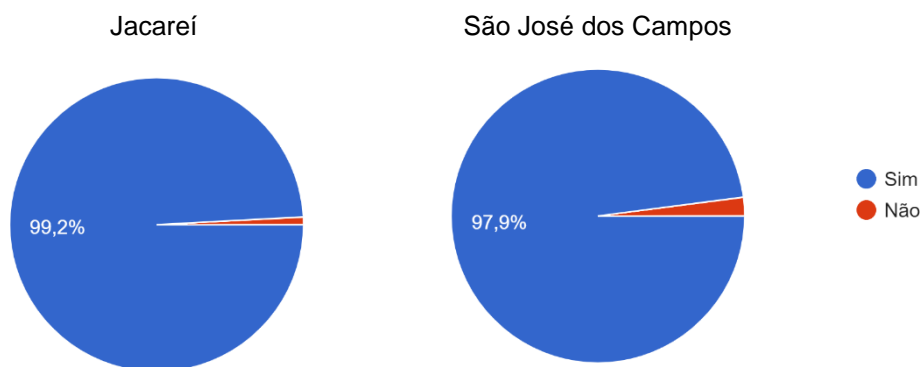
A utilização de bibliotecas e frameworks como o Express auxiliam o roteamento, transferência de arquivos, requisições, respostas e a manipulação de erros.

**Disponibilização da aplicação:** Foi utilizado o Heroku para disponibilizar a aplicação para os usuários. O Heroku é uma plataforma em nuvem que permite criar, fornecer, monitorar e dimensionar aplicações (HEROKU, 2019).

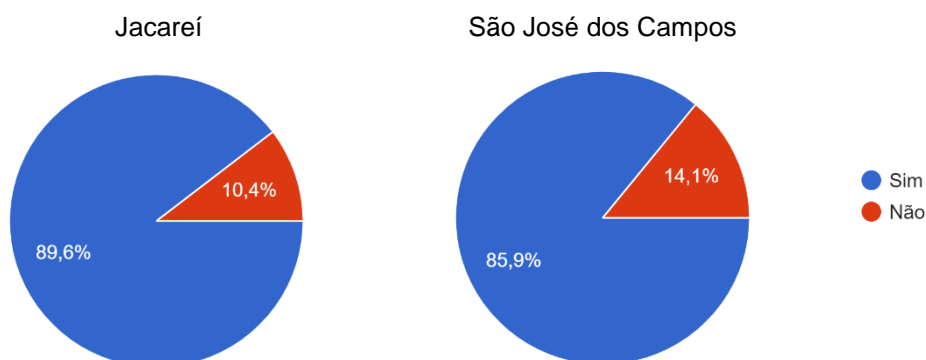
A aplicação foi disponibilizada através de uma conta de licença livre, nesta conta foram hospedados todos os recursos da aplicação, bem como o banco de dados.

## Resultados

**Questionário:** Obteve-se um total de 822 respostas, sendo 582 em São José dos campos e 240 em Jacareí. Com o resultado do questionário foi possível identificar uma grande aceitação pela aplicação, conforme Figura 3, bem como a existência de muitas pessoas engajadas com a causa de resgate de animais em situação de risco, desta forma a aplicação tem grande potencial para geocolaboração, como mostrado na Figura 4.

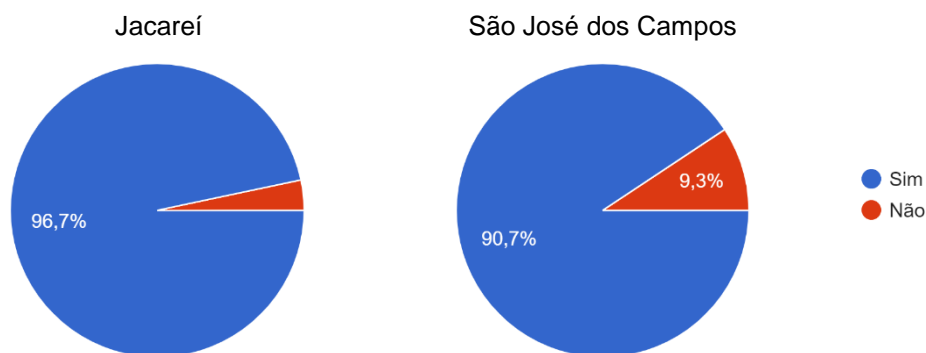
**Figura 3 – Pessoas que acham importante conhecer a localização de animais em situação de risco.**

**Figura 4 –** Pessoas que utilizariam o aplicativo para auxiliar animais em situação de risco.

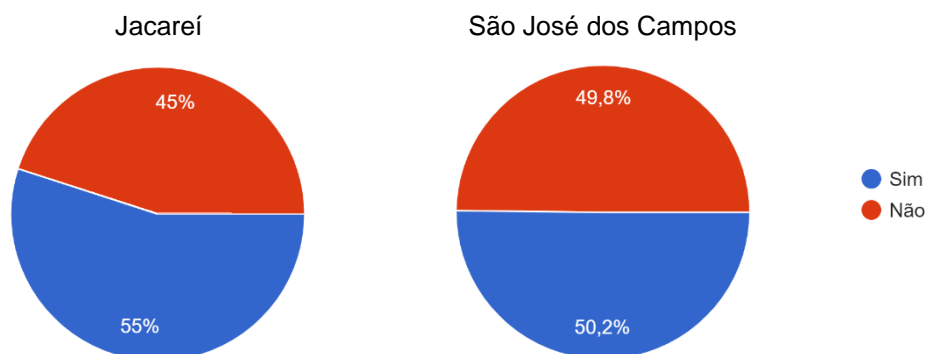


Outros resultados que também merecem destaque são os que apresentam os valores das pessoas que responderam já ter presenciado animais vivendo nas ruas, já terem presenciado maus-tratos a animais e já terem presenciado abandonos de animais, Figura 5, Figura 6 e Figura 7 respectivamente. Estes resultados demonstram a importância da aplicação e como a mesma pode ser utilizada como uma ferramenta para tomadas de decisão, auxiliando no resgate de animais, diminuição de zoonoses e a reprodução descontrolada.

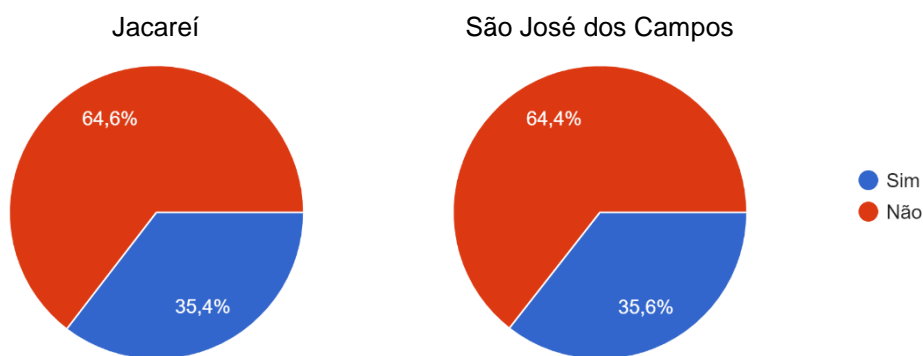
**Figura 5 –** Pessoas que já presenciaram animais vivendo nas ruas.



**Figura 6 –** Pessoas que já presenciaram maus-tratos a animais.



**Figura 7 –** Pessoas que já presenciaram abandonos de animais.



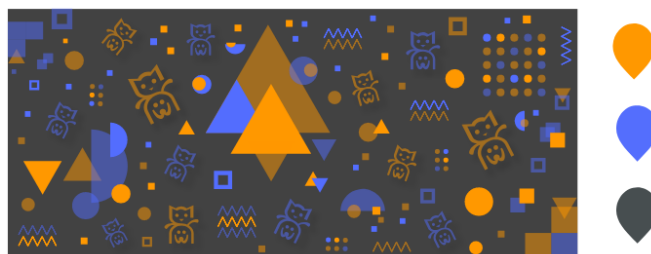
**Design e logotipo:** O logotipo apresentou boa resolução em todas as dimensões em que foi projetado e com o design minimalista adotado é agradável e reflete diretamente o conceito da aplicação. Optou-se por representar um cão e um gato para criar uma identidade visual para a aplicação, como mostrado na Figura 8.

**Figura 8 –** Logotipo.



Foram projetados também alguns elementos para manter a identidade visual da aplicação como marcadores para o mapa e cartões de apresentação, todos os elementos foram planejados seguindo a paleta de cor da aplicação e a extensão que melhor se adaptasse para sua usabilidade, como mostrado na Figura 9.

**Figura 9 –** Marcadores e cartão.

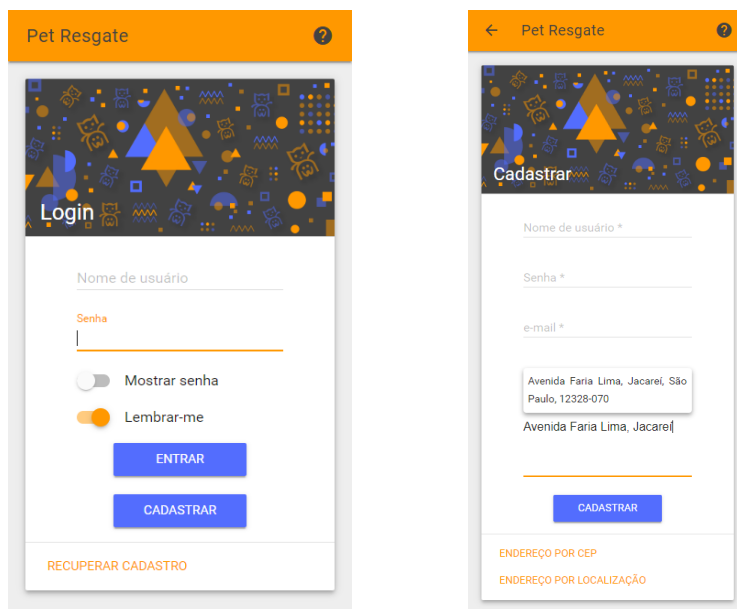


**Desenvolvimento:** Foram desenvolvidas 7 telas para aplicação, sendo elas, tela inicial, de cadastro de novos usuários, de recuperação de senha, do mapa, de perfil do usuário, visualização de animais cadastrados e detalhes do animal cadastrado. A tela do mapa

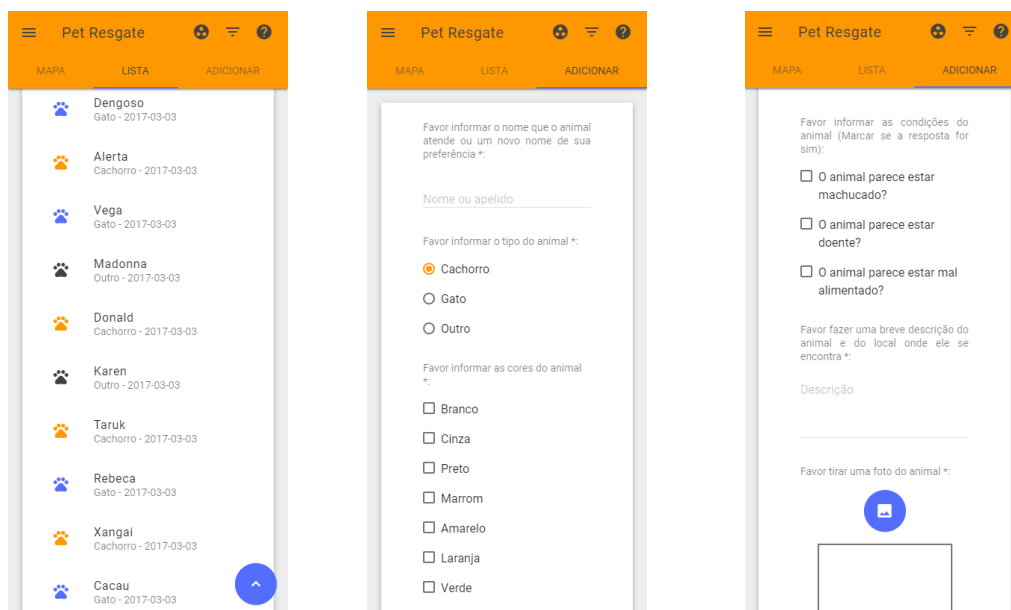


compreende 3 telas que podem ser acessadas através do componente de navegação, sendo elas, tela do mapa, lista de animais cadastrados e cadastro de novos animais. Todas as telas apresentaram layout limpo e acessível, com controles que otimizam as tarefas, conforme Figura 10 e Figura 11.

**Figura 10 – Tela inicial e tela de cadastro.**



**Figura 11 – Tela de animais cadastrados e tela de cadastro de animais.**



Entre os controles que foram desenvolvidos estão:

- Opção para mostrar a senha - Quando habilitado, o tipo do campo de entrada de dados é alterado;
- Opção para lembrar do usuário - Quando habilitado, as informações do usuário são salvas no *Local Storage* (armazenamento local);
- Opção para preencher o endereço automaticamente conforme um CEP conhecido - O CEP é enviado como objeto de requisição e consultado no webservice ViaCEP que retorna uma resposta com o endereço;
- Opção para preencher o endereço conforme o usuário digita - Se o usuário ficar por mais de 2 segundos sem pressionar um caractere é realizado uma requisição com o atual texto na API da HERE que retorna sugestões de possíveis complementos;
- Opção para preencher o endereço automaticamente conforme a posição do GPS - A posição é enviada como objeto de requisição e consultada na interface da HERE que retorna uma resposta com o endereço;
- Visualização dos animais em agrupamentos por regiões - Permite visualizar as regiões com maior e menor concentração de animais em situação de risco;
- Visualização dos animais com filtros - Permite visualizar os animais filtrando os resultados conforme o interesse com consultas espaciais;
- Acesso ao GPS do dispositivo móvel;
- Acesso a câmera do dispositivo móvel;
- Token de autenticação de usuário;
- Armazenamento de dados no *IndexedDB* (Banco de Dados Indexado).

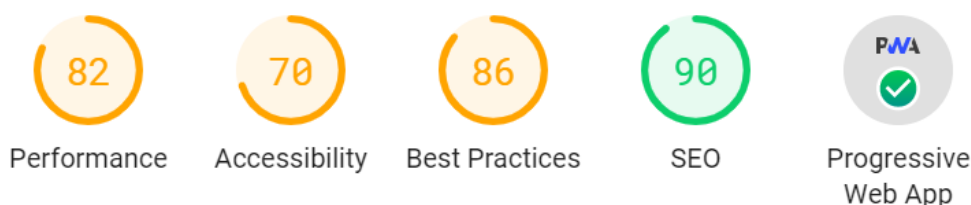
Os controles desenvolvidos proporcionam uma melhor experiência para o usuário, bem como são de grande importância para análises e obtenção de resultados relacionados aos animais em situação de risco.

Os scripts foram desenvolvidos de maneira estruturada e com funções de iniciação, bloqueando assim o acesso direto às variáveis. Durante o desenvolvimento foram criadas funções para tarefas repetidas, e objetos que representam os usuários e os animais, otimizando e melhorando a compatibilidade dos scripts. Foram criados também tratamentos para possíveis erros e mensagens para auxiliar os usuários a prosseguir com a utilização da aplicação. Além das mensagens de tratamento de erro, foram criadas também mensagens de ajuda para cada tela auxiliando o usuário na utilização da aplicação.

No arquivo *manifest* (manifesto) onde é controlado como o aplicativo é exibido para o usuário foi configurado o nome da aplicação, as cores do tema, a forma de apresentação e os ícones. Também foi configurado a orientação para somente retrato para evitar que o usuário rotacione o celular, esta opção foi adotada por apresentar uma melhor interação com os mapas.

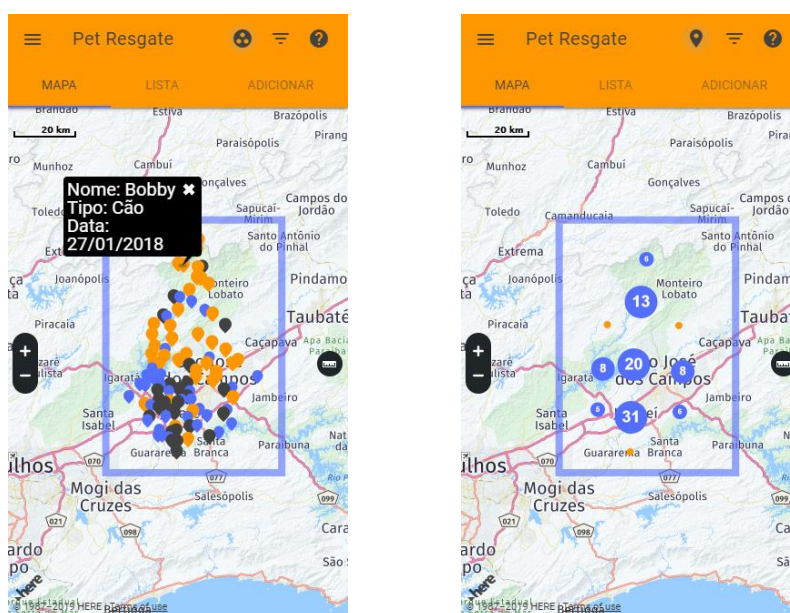
O arquivo *service worker* foi desenvolvido de maneira a tornar a aplicação confiável em termos de rede de carregamento, tornando a mesma utilizável em condições de redes incertas ou inexistentes.

Conforme a avaliação da ferramenta para desenvolvedores do Google o Lighthouse a aplicação recebeu nota 92, 92, 92 e 92 para performance, acessibilidade, boas práticas e otimização para mecanismos de pesquisa respectivamente. A aplicação também foi avaliada com uma aplicação web progressiva, conforme Figura 12.

**Figura 12 – Relatório de avaliação Google Lighthouse.**

**Mapas:** O mapa base escolhido para a aplicação foi o normal conforme classificação do manual da API JavaScript da HERE, o mapa normal foi adotado por apresentar um layout limpo, facilitando assim as interpretações visuais. O mapa ainda fornece as informações do nome das ruas e a numeração das casas, bem como pontos de interesse.

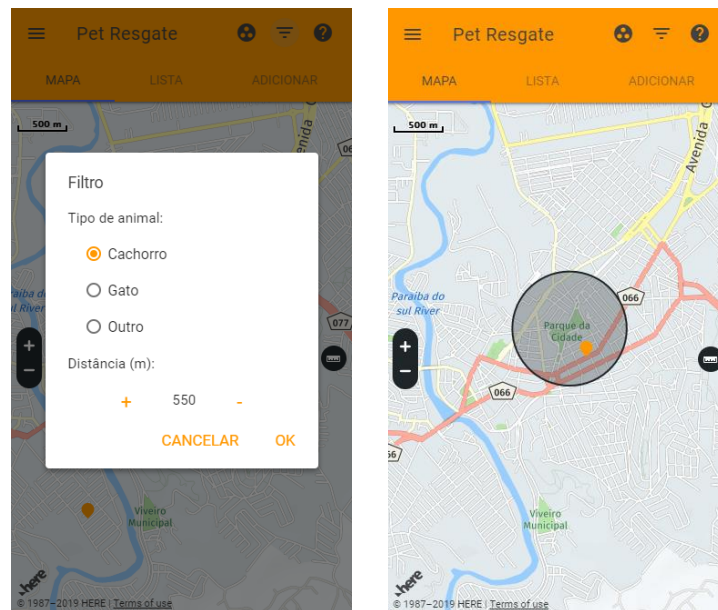
Foi desenvolvida uma função para limitar a área do mapa para a área objeto de estudo desta pesquisa, e foi adicionado uma feição retangular para uma melhor interpretação da região. As informações dos animais foram disponibilizadas em 3 cores, sendo amarelo para cães, azul para gatos e preto para outros, as informações dos animais podem ser visualizadas diretamente ou em agrupamentos, conforme Figura 13.

**Figura 13 – Marcadores e agrupamento por regiões.**

As informações diretas como marcadores possibilitam visualizar um breve resumo de cada animal, enquanto as informações por agrupamentos permitem visualizar as áreas com maior e menor ocorrência de animais em situação de risco. Ambas informações são importantes para tomadas de decisão, e permitem elaborar planos de atuação e projetos de conscientização.

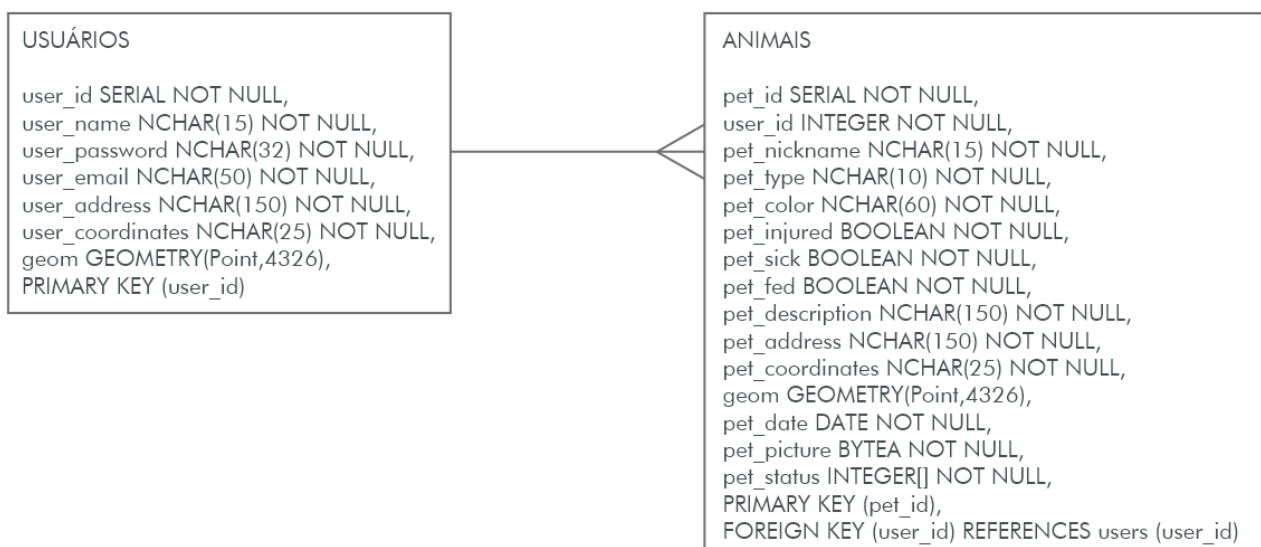
Também foi desenvolvida uma função para filtrar entre os tipos de animais e a proximidade com o usuário, a proximidade é determinada através de uma consulta espacial que retorna os animais que intersectam com um raio desejado para a posição do usuário, conforme Figura 14.

**Figura 14 – Filtro.**



**Banco de dados:** No banco foram modeladas duas tabelas, uma para o usuário e outra para os animais, informando uma chave primária para ambas tabelas e uma chave estrangeira na tabela de animais ligando o animal ao usuário que o cadastrou, conforme Figura 15. Foi criada também a extensão espacial PostGIS para realização de consultas espaciais.

**Figura 15 – Tabelas.**



**Criação da aplicação:** Foram desenvolvidas todas as rotas e controles necessários para o funcionamento da aplicação, bem como foi realizado o desenvolvimento da autenticação de usuários e o controle de rotas, limitando assim o acesso somente à usuários

autenticados. A aplicação foi desenvolvida de maneira estruturada separando os arquivos de configuração, arquivos públicos, arquivos das rotas e arquivos dos controles.

Foram utilizadas bibliotecas e frameworks que auxiliaram nas etapas de desenvolvimento e produção, otimizando as tarefas, tornando assim a aplicação mais utilizável e robusta.

**Disponibilização da aplicação:** O Heroku permitiu que a aplicação fosse acessada fora do ambiente de desenvolvimento com um protocolo de transferência de hipertexto seguro, assim as funcionalidades das novas APIs como acesso ao GPS e a câmera dos dispositivos móveis apresentaram boa funcionalidade.

### **Discussão**

A aplicação desenvolvida tem grande potencial para ser uma importante ferramenta para tomadas de decisão por parte da gestão pública, ONGs e Protetores Independentes, podendo minimizar o sofrimento e a proliferação de doenças de animais em situação de risco, conforme descrito por Catapan (2015).

A disponibilização da informação geográfica, facilita a identificação dos animais e de regiões de agrupamentos deles, e a partir destas informações é possível planejar ações de saúde pública, planos de resgate e projetos de educação e conscientização.

Novas tecnologias, evolução dos navegadores, linguagens e *APIs web* permitem que sites comuns proporcionem a experiência de aplicações nativas, acessando recursos nativos e interagindo com os usuários de diversas maneiras. Ainda existem recursos dos dispositivos móveis que a web não consegue acessar como a lista de contatos, mensagens SMS, proximidade com sensores, entre outros, porém as tecnologias web são constantemente atualizadas e tem apoio de grandes empresas como a Google, Microsoft e Mozilla, que estão diariamente desenvolvendo novos recursos e melhorias.

As tecnologias Free e Freemium utilizadas para o desenvolvimento da aplicação, atenderam o propósito de uma aplicação piloto, apresentando correto e ininterrupto funcionamento.

Com a geocolaboração as informações são amplamente acessíveis, atualizáveis e facilitam a localização geográfica dos animais. A tecnologia aliada a técnicas de geoprocessamento e a interação constante de usuários permite mapear mais áreas e produzir mais dados, conforme descrito por Arlete Meneguete (2013).

### **Conclusão**

O presente artigo demonstrou uma metodologia para desenvolvimento de uma aplicação para auxiliar a localização e identificação de animais em situação de risco. A pesquisa foi estruturada sem custo e foi testada através de um piloto. Nas cidades objeto de estudo a aplicação foi fortemente aceita apresentando grande potencial para geocolaboração. Com usuários engajados com a causa, os dados podem ser amplamente levantados e atualizados, aumentando assim o alcance aos animais que precisam de amparo.

Os recursos das APIs disponíveis atualmente, evolução das linguagens e aplicações web, permitiram o desenvolvimento de uma aplicação capaz de registrar, apresentar e

analisar a localização geográfica dos animais em situação de risco. A informação geográfica processada através de técnicas de geoprocessamento em conjunto com as tecnologias web permitiram a interação e a apresentação da informação, facilitando assim o planejamento das ONGs e dos Protetores Independentes, determinando áreas de atuação e conhecimento da informação de interesse no espaço geográfico.

A informação geográfica, as ferramentas desenvolvidas e as diferentes formas de apresentação, auxiliam na gestão dos recursos, aumentam o alcance aos animais que precisam de amparo e contribuem assim para a redução de ocorrências de zoonoses e sofrimento dos animais em situação de risco.

A aplicação pode ser atualizada progressivamente, uma vez que este é justamente o propósito das aplicações web progressivas, sendo assim possível acrescentar novas ferramentas e formas de visualização. A aplicação pode ser utilizada em maior escala, porém deve ser migrada para servidores dedicados e mais robustos.

### ***Agradecimentos***

Agradecemos primeiramente a Deus, por ter nos concedido força e coragem para enfrentar todos os desafios. Gostaríamos de agradecer ao nosso professor e orientador Clóvis Lemos Tavares por todo o conhecimento compartilhado e correções no trabalho, e ao professor Gerson da Penha Neto pelo auxílio na decisão do tema e críticas construtivas durante o desenvolvimento.

Nossos agradecimentos a todo o corpo docente da Fatec Jacareí que tivemos o prazer de conviver nesses 3 anos, contribuindo na construção de nossos conhecimentos para que chegássemos até aqui, e a toda equipe de colaboradores da FATEC Jacareí, os quais participaram direta ou indiretamente da nossa vida acadêmica e estiveram sempre solícitos a nos ajudar em quaisquer situações.

Aos nossos familiares, amigos e colegas de classe e trabalho, por todas as opiniões construtivas, dicas e apoio nessa jornada. O apoio e força de todos foi sem dúvida de grande importância para nós, não deixando que nós ficássemos esmorecidos.

### ***Referências***

ABINPET. IBGE – População de animais de estimação no Brasil – 2013 – Em milhões. 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-tematicas/insumos-agropecuarios/anos-anteriores/ibge-populacao-de-animais-de-estimacao-no-brasil-2013-abinpet-79.pdf>>. Acesso em 01 de maio de 2019.

Adobe. Disponível em: <<https://www.adobe.com/br/products/xd.html#x>>. Acesso em 06 de abril de 2019.

ATER, Tal. Building Progressive Web Apps – Bringing the Power of Native to the Browser. O’ Reilly Media, Inc. United States of America, 2017.

Câmara G, Davis C, Monteiro AMV. Definições de Geoprocessamento – Conceitos básicos de um SIG. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em 19 de maio de 2019.

Catapan DC, Junior JA, Weber SH, RM Mangrich, Szczypkowski AD, Catapan A, Pimpão CT. Percepção e atitudes de produção populacional sobre a guarda, zoonoses e as vias nas vias públicas. Revista Brasileira de Ciência Veterinária. 1 de fevereiro de 2015; 22 (2): 92-8. Disponível em: <<http://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/7626/5910>>. Acesso em 03 de maio de 2019.

COSTA, E. C. Animais de estimação: uma abordagem psico-sociológica da concepção dos idosos (Dissertação de Mestrado em Saúde Pública). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2006. Disponível em: <[http://uece.br/cmasp/dmdocuments/edmarachaves\\_2006.pdf](http://uece.br/cmasp/dmdocuments/edmarachaves_2006.pdf)>. Acesso em 21 de abril de 2019.

Dantas M, Cavalcante V. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Quantitativa. 2006. Trabalho Biblioteconomia (Curso de Ciência da Informação). Universidade Federal de Pernambuco - Centro de Artes e Comunicação. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/14344653/Pesquisa-qualitativa-e-quantitativa>>. Acesso em 14 de abril de 2019.

Express. Fast, unopinionated, minimalist web framework for Node.js. Disponível em: <<https://expressjs.com/pt-br/>>. Acesso em 21 de abril de 2019.

FORTUNA, H., Teoria das Cores no Design. Medium - UX Motion Design. 2018. Disponível em: <<https://medium.com/uxmotiondesign/teoria-das-cores-no-design-6f475942479e>>. Acesso em 07 de abril de 2019.

Google Developers. Disponível em: <<https://developers.google.com/web/progressive-web-apps/>>. Acesso em 17 de abril de 2019.

HERE. Disponível em: <<https://www.here.com/about-us>>. Acesso em 21 de abril de 2019.

HEROKU. What is heroku?. Disponível em: <<https://www.heroku.com/what>>. Acesso em 21 de abril de 2019.

Jusbrasil. Brasil tem 30 milhões de animais abandonados. 2013. Disponível em: <<https://anda.jusbrasil.com.br/noticias/100681698/brasil-tem-30-milhoes-de-animais-abandonados>>. Acesso em 03 de maio de 2018.

LAZARIN, L. R., A Comunicação como Estratégia de Gestão em ONGs: informação, sensibilização e engajamento para sustentar e ampliar a garantia dos direitos dos animais. 2014. Monografia (Curso de Publicidade e Propaganda) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/103486>>. Acesso em 04 de maio de 2019.

MATOS, L. G. Quando a "ajuda animalitária": Um estudo antropológico sobre sensibilidades e moralidades envolvidas no cuidado e proteção de animais abandonados a partir de Porto Alegre / RS. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012. p. 41-42. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/56016/000857303.pdf?sequence=1>>. Acesso em 04 de maio de 2019.

Material Design Lite. About. Disponível em: <<https://getmdl.io/index.html>>. Acesso em 29 de abril de 2019.

MDN web docs. HTML5. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/HTML/HTML5>>. Acesso em: 13 de abril de 2019.

MDN web docs. JavaScript básico. Disponível em: <[https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Aprender/Getting\\_started\\_with\\_the\\_web/JavaScript\\_basico](https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Aprender/Getting_started_with_the_web/JavaScript_basico)>. Acesso em: 13 de abril de 2019.

Node.js. About Node.js. Disponível em: <<https://nodejs.org/en/about/>>. Acesso em 21 de abril de 2019.

PostGIS. Disponível em: <<http://postgis.net/>>. Acesso em 20 de abril de 2019.

PostgreSQL. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/>>. Acesso em 20 de abril de 2019.

STJ. O mundo animal no dia a dia da Justiça. 2018. Disponível em: <[http://www.stj.jus.br/sites/STJ/default/pt\\_BR/Comunica%C3%A7%C3%A3o/noticias/Not%C3%ADcias/O-mundo-animal-no-dia-a-dia-da-Justi%C3%A7a](http://www.stj.jus.br/sites/STJ/default/pt_BR/Comunica%C3%A7%C3%A3o/noticias/Not%C3%ADcias/O-mundo-animal-no-dia-a-dia-da-Justi%C3%A7a)>. Acesso em 01 de maio de 2019.

UNESP. Conheça o conceito de geocolaboração. Professora da Unesp de Presidente Prudente explica e dá exemplos. 2013. Disponível em: <<https://www2.unesp.br/portal#!/noticia/11356/conheca-o-conceito-de-geocolaboracao/>>. Acesso em 05 de maio de 2019.

World Animal Protection. Na Paraíba, Proteção Animal Mundial discute soluções para o abandono de cães e gatos. Disponível em: <<https://www.worldanimalprotection.org.br/not%C3%ADcia/na-paraiba-protecao-animal-mundial-discute-solucoes-para-o-abandono-de-caes-e-gatos>>. Acesso em: 2 de maio de 2019.

WROBLEWSKI, Luke. Mobile First. A Book Apart. New York, 2011.