|  |  |
| --- | --- |
| CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC | |
| ( X ) PRÉ-PROJETO     (     ) PROJETO | ANO/SEMESTRE: 2024/1 |

**Plataforma DE COMUNICAÇÃO PARA O REGISTRO DE RESGATE E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES FERIDOS**

Gustavo Henrique Kistner

Prof. Andreza Sartori – Orientadora

Prof. Júlio Cesar de Souza Júnior – Coorientador

# Introdução

A expansão das rodovias brasileiras tem gerado significativos problemas ambientais, incluindo o impacto sobre a fauna silvestre (BANCO MUNDIAL, 2014). Estima-se que cerca de 74% das Unidades de Conservação (UCs) no país registram incidentes de atropelamento de animais silvestres (MAIA; BAGER, 2013). Além do isolamento das espécies devido a ruídos e vibrações vindas de estradas, estima-se que 475 milhões de animais selvagens são atropelados por ano no Brasil (BAGER et al., 2015; MORAES, 2022). De fato, a população de fauna na América Latina sofreu uma queda drástica de 94% em um período de 50 anos, entre 1970 e 2018 (WWF, 2022).

Em resposta a esses desafios, surgiram projetos que incorporam o conceito de ciência cidadã, uma abordagem onde a comunidade participa da coleta de dados e os compartilha com especialistas por meio de aplicativos e celulares (ONU, 2018) para auxiliar na detecção de animais silvestres e localizações mais frequentes de avistamentos (SILVA, 2022). A análise por especialistas se faz necessária, pois apenas os humanos podem classificar espécies devido à alta complexidade do processo de identificação, que depende de uma combinação de fatores (WOOD et al., 2011). No entanto, grande parte desses projetos não atuam diretamente no resgate ou reabilitação desses animais, focando principalmente na coleta e compartilhamento de dados (SIBBR, s.d.).

Para solucionar esses problemas, foram criados os Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), unidades do Ibama responsáveis pelo recebimento e reabilitação de animais silvestres de diversas origens (IBAMA, 2016). Todavia, operam com um número limitado de vagas disponíveis (ALMEIDA et al., 2019) e existe um grande volume de animais apreendidos (DESTRO et al., 2012). Somente no ano de 2021, aproximadamente 11 mil animais foram reintroduzidos em seus habitats naturais, sendo que ao todo, cerca de 50 mil animais são recebidos nas unidades (IBAMA, 2023).

O Hospital Escola Veterinário (HEV) da Fundação Universidade de Blumenau (FURB), em parceria com órgãos reguladores como a Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS), tem desempenhado um papel ativo no tratamento de animais silvestres provenientes de diversas situações. No entanto, um desafio significativo é a dificuldade de comunicação entre a comunidade e os órgãos responsáveis pelo resgate e transporte desses animais.

A falta de conhecimento da comunidade sobre como e onde reportar incidentes com animais silvestres pode ser um obstáculo para a eficácia desses esforços de conservação. Isso sugere a necessidade de mais educação e conscientização sobre a fauna silvestre, bem com os procedimentos de relato de incidentes (SOUZA et al., 2022; FANTÁSTICO, 2024). De fato, uma comunicação eficaz com a comunidade, pode melhorar a conservação e reabilitação da fauna silvestre.

Diante deste cenário, este trabalho visa disponibilizar uma plataforma móvel para melhorar a comunicação entre a comunidade e órgãos responsáveis pelo resgate de animais silvestres feridos. Com esta plataforma espera-se não apenas facilitará a troca de informações, mas também oferecer orientação à comunidade que deseja ajudar, porém não sabe como fazê-lo. Ao tornar mais acessível o processo de auxílio aos animais, espera-se aumentar o número de animais atendidos e, consequentemente, reintegrados ao seu habitat natural.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho, disponibilizar uma plataforma mobile para facilitar a comunicação entre a comunidade e os órgãos responsáveis pelo resgate e transporte de animais feridos até o Hospital Escola Veterinário para que ele possa receber o tratamento adequado.

Os objetivos específicos são:

1. identificar as ferramentas de geolocalização mais apropriadas para o desenvolvimento do aplicativo móvel;
2. viabilizar, por meio da plataforma, a comunicação com os órgãos responsáveis pelo resgate e transporte de animais;
3. validar a utilização da plataforma em interação com as autoridades responsáveis pelo resgate.

# trabalhos correlatos

Nesta seção serão apresentados três trabalhos correlatos. O trabalho de Castro e Bager (2019) apresenta um sistema para o registro de animais atropelados a partir de imagens com localização e validação por especialistas. O trabalho de Chame et al. (2015) descreve o Sistema de Informação em Saúde Silvestre (SISS-Geo) que utiliza o conceito de ciência cidadã para registrar avistamentos de fauna silvestre e monitorar a presença de agentes patogênicos, integrando essas informações com análises de laboratórios especializados. O trabalho de Shilling e Waetjen (2017) propõe o aplicativo One Click, que visa mapear os locais onde ocorrem atropelamentos de animais silvestres.

## SISTEMA URUBU: A CIÊNCIA CIDADÃ EM PROL DA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

No trabalho desenvolvido por Castro e Bager (2019) é apresentado o Sistema Urubu, uma plataforma para o registro de atropelamento de animais por meio do envio de imagens utilizando geolocalização. O sistema realiza a análise, classificação e avaliação por gestores e especialistas. Existem especialistas para cada classe de animal, a fim de garantir a confiabilidade nos dados disponibilizados, diferentes de outras plataformas que possuem o registro de animais fotografados pela comunidade sem a validação de profissionais.

Por se tratar de um projeto de ciência cidadã, na qual existe a parceria entre comunidade e especialistas que permitem que o público participe ativamente na coleta de dados, o Sistema Urubu depende da colaboração voluntária para coletar e identificar registros (CASTRO; BAGER, 2019). Para assegurar a credibilidade dos dados enviados, é necessário que o usuário crie uma conta no aplicativo Urubu Mobile. Para realizar um registro de animal, é necessário realizar a ativação do Global Positioning System (GPS), e, posteriormente, será habilitada a opção de captura de imagens via aplicativo, utilizando a câmera nativa do celular. Ao retirar as fotos, são registradas as coordenadas geográficas e, caso o usuário não tenha acesso a internet no momento, poderá enviá-las posteriormente.

Para evitar a duplicidade de registros e garantir a identificação de cada espécie o sistema é separado nas etapas de Classificação, Avaliação, Validação e Aprovação (CASTRO; BAGER, 2019). A Figura 1 apresenta um breve funcionamento do sistema e cada uma das quatro etapas.

Figura 1 - Fluxo do Sistema Urubu

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Castro e Bager (2019).

Conforme representado na Figura 1, os registros são inicialmente classificados pelo gestor de acordo com os critérios estabelecidos pela plataforma, como por exemplo, animal atropelado e geolocalização condizente com estradas. Em seguida, são enviados para cinco validadores, especialistas na classe do animal. Tendo a concordância, ou seja, mesma caracterização de espécie por três especialistas, o registro é retornado para o gestor analisar os resultados e inserido no banco de dados. Após inserido no banco de dados, o registro é disponibilizado para visualização no Urubu Map (CASTRO; BAGER, 2019).

O Urubu Map é um sistema que permite a visualização em mapa dos registros aprovados, permitindo filtros e disponibilizando a localização, imagem, classe do animal e níveis taxonômicos classificados pelos especialistas. Caso os especialistas não entrem em concordância, as análises são enviadas para o administrador decidir se aprova ou não a inserção do registro no banco de dados (CASTRO; BAGER, 2019).

## SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE SILVESTRE – “SISS-GEO”

O trabalho desenvolvido por Chame et al. (2015) descreve a plataforma Sistema de Informação em Saúde Silvestre (SISS-Geo), uma ferramenta de monitoramento de animais silvestres desenvolvida pelo Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) em parceria com a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Considerando que aproximadamente 60% das doenças infecciosas são transmitidas entre animais e humanos (zoonoses), seu objetivo principal é diagnosticar agentes patogênicos presentes na fauna silvestre para alertar as autoridades para que possam prevenir e controlar zoonoses no Brasil e evitar o acometimento humano.

A plataforma integra a participação da sociedade por meio do conceito de ciência cidadã. Os registros de avistamentos de animais silvestres são enviados utilizando informações georreferenciadas por meio do GPS. As informações corretas sobre a localização são muito importantes nessa etapa, pois é partir delas que o modelo desenvolvido atuará. O modelo desenvolvido pré-estabelecido gera alertas considerando a distância, similaridades e condições físicas do animal. Especialistas validam suas sugestões de ajustes, entretanto, seu tipo de algoritmo e metas-heurísticas não foram mencionados no artigo (CHAME et al., 2015). A Figura 2 apresenta o funcionamento do modelo.

Figura 2 – Fluxo relativo à aprendizagem de máquina do SISS-Geo

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Chame *et al*. (2015).

Conforme apresentado na Figura 2, a cada ocorrência recebida, o modelo realiza a verificação de grupos existentes relacionados àquela ocorrência, caso exista, realiza a extração das características dessa ocorrência. Quando não houver grupos relacionados, um novo grupo será criado. Após a extração de características, é realizada a classificação da ocorrência, e caso a classificação gere um alerta, o modelo é retreinado para aperfeiçoamento. Para garantir a confirmação desses alertas, é necessário a interferência do especialista humano (CHAME et al., 2015).

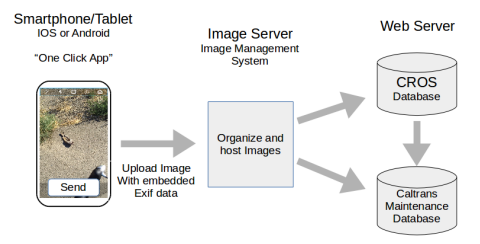
Para melhorar o modelo, Chame et al. (2015) enfrentaram dificuldades na escolha das melhores características para evitar que qualquer ocorrência se tornasse um alerta. Para isso, testes são realizados manualmente por especialistas, a fim de aumentar a eficácia do modelo. As principais variáveis envolvidas são a espécie, quantidade de animais e as ocorrências anteriores. A validação dos alertas também é feita por humanos, seja em laboratório ou em campo. Com isso, se faz necessário a parceria entre laboratórios para confirmar esses alertas (CHAME et al., 2015).

## MAPPING ROADKILL TO IMPROVE DRIVER AND WILDLIFE SAFETY ON HIGHWAYS

Devido à extensa rede rodoviária nos Estados Unidos e à alta incidência de atropelamentos de animais, as equipes de limpeza das estradas muitas vezes não conseguem atender à alta demanda. Em um estudo conduzido por Shilling e Waetjen (2017) é apresentado o aplicativo One Click que tem como objetivo mapear os locais onde ocorrem atropelamento de animais silvestres.

Por meio deste aplicativo, os usuários podem enviar imagens juntamente com informações de horário e localização da ocorrência. Posteriormente, o usuário pode adicionar detalhes adicionais, como a espécie do animal. O servidor realiza validações para evitar o envio de imagens indesejáveis ou duplicadas e encaminha os dados para o California Roadkill Observation System (CROS) e para o Caltrans, entidades que frequentemente realizam essas coletas manualmente, conforme ilustrado na Figura 3 (SHILLING E WAETJEN, 2017).

Figura 3 – Fluxo de trabalho geral do aplicativo



Fonte: Shilling e Waetjen. (2017).

Conforme apresentado na Figura 3, os registros são enviados ao Caltrans e ao CROS, permitindo-lhes importar esses dados para suas bases. O aplicativo foi desenvolvido utilizando o Ionic, um framework open source para o desenvolvimento de aplicações móveis usando as tecnologias da web como HTML, CSS e JavaScript. Dado que os agentes geralmente atuam em campo aberto e não tem acesso a redes Wi-Fi, a localização é determinada principalmente por GPS, que tende a ser mais preciso nessas condições. O aplicativo foi desenvolvido com o intuito de ser simples de utilizar, permitindo que agentes em campo coletem e enviem as informações de forma rápida e prática. O autor não abordou no artigo os resultados obtidos, pois ainda estavam em fase de testes (SHILLING E WAETJEN, 2017).

# proposta

Nesta seção serão apresentados os principais Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF), a metodologia a ser utilizada e o cronograma a ser seguido no decorrer do trabalho.

## JUSTIFICATIVA

No Quadro 1 é apresentado um comparativo entre os trabalhos correlatos. As linhas representam as características e as colunas os trabalhos.

Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos correlatos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Castro e Bager (2019) | Chame et al. (2015) | Shilling e Waetjen (2017) |
| Plataformas | Android, IOS e Web | Android, IOS e Web | Android e IOS |
| Frameworks utilizados | Não especificado | Não especificado | Ionic |
| Objetivo do aplicativo | Mapear áreas de atropelamento de animais | Mapear áreas que possuam animais com agentes patogênicos | Mapear áreas de atropelamento de animais integrado com órgãos de vigilância de rodovias |
| Envio de imagem do animal | Apenas uma | Não especificado | Sim |
| Envio da localização por GPS | Sim | Sim | Sim |
| Funciona offline | Sim | Não especificado | Não especificado |
| Possui validação por especialistas | Sim | Sim | Não especificado |
| Necessário a criação de conta | Sim | Sim | Não especificado |

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme apresentado no Quadro 1, os três trabalhos atuam com aplicações mobile na identificação de animais e utilizam GPS para a localização, com exceção para o Sistema Urubu e SISS-Geo que possuem também uma plataforma web, porém possuem objetivos diferentes. O Sistema Urubu e o One Click buscam animais já feridos ou mortos em estradas para mapear os pontos onde mais ocorrem incidentes de trânsito com animais, sendo que o One Click já possui integração para o compartilhamento de dados com órgãos responsáveis. O SISS-Geo realiza o monitoramento de animais vivos que possam trazer doenças para as pessoas.

O Sistema Urubu e o SISS-Geo possuem um processo de cadastro e uma etapa de validação dos registros recebidos realizada por humanos, enquanto o One Click os encaminha direto para os Caltrans. Além disso, o SISS-Geo é o único que com a parceria com laboratórios, pode enviar pessoas para os locais das ocorrências para a realização de testes e experimentos com os animais. Não é especificado se algum tratamento é feito posteriormente com o animal infectado.

Diante desse contexto, este trabalho se torna relevante pois visa auxiliar na comunicação para o resgate e tratamento de animais silvestres feridos, aplicando o mesmo conceito de ciência cidadã. Por meio do desenvolvimento de uma plataforma tanto web como mobile, será possível promover a comunicação entre a comunidade, o Hospital Escola Veterinário da FURB e os órgãos responsáveis pelo resgate e transporte destes animais. O aplicativo será desenvolvido utilizando o framework Flutter.

Os registros serão enviados para um servidor JAVA, que será responsável por processar as informações e encaminhá-las ao HEV. Esta plataforma, desenvolvida utilizando o framework Angular, possibilitará o envio de imagens do animal e localização do registro na versão mobile, facilitando a identificação do tipo de animal a ser resgatado e sua localização. O HEV receberá esses chamados para poder acionar os órgãos responsáveis pelo resgate e, com base nas imagens recebidas, saber o estado e tipo de animal que será tratado. Posteriormente, o HEV poderá realizar atualizações na plataforma sobre o estado do animal para o usuário responsável pelo chamado.

Além de facilitar a comunicação entre a comunidade e órgãos responsáveis pelo resgate e cuidado com os animais silvestres, este trabalho tem potencial para abrir caminho para futuras análises dos locais de maior ocorrência de resgate e sua relação com a malha urbana da região. Além disso, contribui para a pesquisa sobre a interação da tecnologia com a comunidade por meio da ciência cidadã.

## REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

O trabalho proposto deverá contemplar os seguintes Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF):

1. permitir o cadastro de usuários (Requisito Funcional - RF);
2. permitir o envio pelo usuário da localização por GPS do animal (RF);
3. permitir o envio pelo usuário de imagens do animal bem como relato do seu estado e características físicas (RF);
4. permitir o usuário acompanhar a situação do animal (RF);
5. possibilitar os recebimentos dos chamados de forma simples para os responsáveis pelo HEV (RF);
6. utilizar Flutter para desenvolver o aplicativo (RF);
7. utilizar o framework Angular para desenvolver o website (RF);
8. ser fácil de utilizar, com interface intuitiva e amigável (RNF);
9. ser compatível com vários tipos de dispositivos, como smartphones, tablets e computadores (RNF);
10. ser capaz de armazenar temporariamente relatórios de casos e coordenadas geográficas em dispositivos móveis, permitindo que os usuários os enviem posteriormente caso não possua acesso Wi-Fi no momento (RNF);
11. aplicar as leis da LGPD referente ao envio e tratamento de dados do usuário (RNF).

## METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

1. levantamento bibliográfico: realizar levantamentos na utilização de GPS, compartilhamento da aplicação com a comunidade, resgate de animais funcionamento do conceito ciência cidadã;
2. visita ao Hospital Escola Veterinário: visitar o Hospital Escola Veterinário para entender os processos e a atuação nas etapas de recebimento do chamado, tratamento do animal e liberação de volta a natureza os centros de reabilitação;
3. levantamento de requisitos: baseando-se nas informações da etapa anterior, reavaliar os requisitos propostos para a aplicação e verificar se atendem as necessidades do HEV para a parceria com a comunidade;
4. desenvolvimento: implementar a solução proposta, tanto para mobile como web;
5. testes: realizar testes da aplicação e verificar se os requisitos propostos foram atendidos;
6. colocar em produção a aplicação: liberar a aplicação na Google Play Store e disponibilizar para o HEV e para a comunidade.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2.

Quadro 2 - Cronograma

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2024 | | | | | | | | | |
|  | jul. | | ago. | | set. | | out. | | nov. | |
| etapas / quinzenas | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| levantamento bibliográfico |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| visita ao Hospital Escola Veterinário |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| levantamento de requisitos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| desenvolvimento |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| testes |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| colocar em produção a aplicação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Fonte: elaborado pelo autor.

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo descreve brevemente os assuntos que fundamentam o estudo a ser realizado: interação da comunidade com aplicações com conceito de ciência cidadã, resgate de animais e GPS.

A ciência cidadã é uma abordagem que envolve a sociedade na coleta de dados. Ela permite que qualquer pessoa, em qualquer lugar, submeta suas informações através da internet, utilizando aplicativos e celulares. Segundo Pierro (2017), os Institutos Nacionais de Saúde (NIH) passaram a apoiar projetos e estudos que visão melhorar a confiabilidade de pesquisas realizadas em colaboração com a sociedade. Um dos aplicativos de ciência cidadã mais sucedidos é o eBird, lançado em 2002 pela Universidade Cornell, nos Estados Unidos que possui mais de 300 mil usuários. Lançado em abril de 2014, o sistema já reuniu mais de 20 mil registros de atropelamentos (SIBBR, 2020).

O resgate de animais é uma prática que envolve a recuperação de animais que foram feridos, abandonados ou estão em perigo. Segundo Souza e Santin (2019), indivíduos que resgatam animais em situação de maus tratos desempenham um papel crucial na proteção animal. Essas ações não apenas salvam vidas, mas também contribuem para a preservação da biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas.

O Sistema de Posicionamento Global (GPS) é uma tecnologia que permite determinar as coordenadas geográficas de qualquer ponto na Terra (GUITARRARA, 2024). Ele dispõe de 24 satélites operando na órbita terrestre transmitindo sinais para os receptores na Terra possam localizar (SOUSA, 2024). Hoje em dia ele está presente na grande parte dos celulares e não necessita de Wi-Fi ou cartão SIM para funcionar (MAGALHÃES, 2024).

**Referências**

ALMEIDA, Giovanna S. et al. **Estudo de caso sobre o Centro de Triagem de Animais Silvestres de Barueri**. Brasil Escola, Monografias, 2019. Disponível em: <https://monografias.brasilescola.uol.com.br/administracao-financas/estudo-de-caso-sobre-o-centro-de-triagem-de-animais-silvestres-de-barueri.htm>. Acesso em 7 abr. 2024.

BAGER, Alex et al. **Os caminhos da Conservação da Biodiversidade Brasileira frente aos Impactos da Infraestrutura Viária**. Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas, Universidade Federal de Lavras**,** v.6, n.1, 2016. Disponível em: <https://revistaeletronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/530/456>. Acesso em 7 abr. 2024.

BANCO MUNDIAL. **Banco Mundial analisa impacto da expansão das estradas brasileiras na economia e meio ambiente**. Nações Unidas Brasil, 2014. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/67860-banco-mundial-analisa-impacto-da-expansão-das-estradas-brasileiras-na-economia-e-meio>. Acesso em 7 abr. 2024.

CASTRO, Érika P.; BAGER, Alex. **Sistema Urubu: A ciência cidadã em prol da conservação da biodiversidade**. 2019. Revista Brasileira de Tecnologias Sociais,v.6, n.2, p. 111-130, 2019. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/rbts/article/view/15264>. Acesso em 23 mar. 2024.

CHAME, Marcia et al. **Sistema de informação em saúde silvestre-“SISS-GEO”**. arca.fiocruz.br, 2015. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/56081>. Acesso em 25 mar. 2024.

DESTRO, Guilherme et al. **Esforços para o combate ao tráfico de animais silvestres no Brasil**. Coordenação de Operações de Fiscalização, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama, 2012. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/periodico/esforcosparaocombateaotraficodeanimais.pdf>. Acesso em 7 abr. 2024.

FANTÁSTICO. **Aumentam acidentes com animais peçonhentos e especialistas alertam para importância da rapidez no atendimento**. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2024/02/25/aumentam-acidentes-com-animais-peconhentos-e-especialistas-alertam-para-importancia-da-rapidez-no-atendimento.ghtml>. Acesso em 7 abr. 2024.

GUITARRARA, Paloma. **GPS – Sistema de Posicionamento Global**; Brasil Escola. [2023]. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/gpssistema-posicionamento-global.htm>. Acesso em 17 abr. 2024.

IBAMA. **Centros de Triagem de Animais Silvestres (Cetas)**. 2023. Disponível em <https://www.gov.br/ibama/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/o-que-sao-os-cetas>. Acesso em 16 mar. 2024.

IBAMA. **Ibama devolve à natureza 275 mil animais em 13 anos.** 2016. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/noticias/58-2016/134-ibama-devolve-a-natureza-275-mil-animais-em-13-anos>. Acesso em 16 mar. 2024.

MAGALHÃES, André L. **O que é GPS? | Global Positioning System**. 2024. Disponível em: <https://canaltech.com.br/infra/o-que-e-gps/>. Acesso em 17 abr. 2024.

MAIA, Ana C. R.; BAGER, Alex. **Projeto Malha: Manual para equipe de campo**. Universidade Federal de Lavras – MG, Departament ode Biologia, v.1, 2013. Disponível em: <https://docplayer.com.br/8366969-Projeto-malha-manual-para-equipe-de-campo.html>. Acesso em 7 abr. 2024.

MORAES, Pedri H. B. **Revisão Bibliográfica de medidas mitigatórias de atropelamento de animais empregadas na malha viária brasileira**.Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/36905/1/Revis%C3%A3oBibliogr%C3%A1ficaMedidas.pdf>. Acesso em 7 abr. 2024.

ONU. **ONU destaca potencial da participação cidadã na coleta de dados científicos**. 2018. Disponível em: < https://brasil.un.org/pt-br/81988-onu-destaca-potencial-da-participa%C3%A7%C3%A3o-cidad%C3%A3-na-coleta-de-dados-cient%C3%ADficos>. Acesso em 7 abr. 2024.

PIERRO, Bruno. **Parceria com o público**. Revista Pesquisa Fapesp**,** v.259, 2017. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/parceria-com-o-publico/>. Acesso em 13 abr. 2024.

SHILLING, Fraser; WAETJEN, David. **mAPPing Roadkill to Improve Driver and Wildlife Safety on Highways**. UC Office of the President, ITS reports,2017. Disponível em <https://escholarship.org/uc/item/9q51k64d>. Acesso em 29 mar. 2024.

SIBBR. **Ciência cidadã**. [2020] Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/cienciacidada/oquee.html> Acesso em 16 abr. 2024.

SIBBR. **Urubu**. 2020. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/cienciacidada/urubu.html>. Acesso em 16 abr. 2024.

SILVA, Gabriela. E. et al. **Fazendo ciência cidadã com aplicativo de celular para conservação da biodiversidade amazônica, no norte do Mato Grosso, Brasil**. Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT**,** 2022. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1679-49742022000300303>. Acesso em 7 abr. 2024.

SOUSA, Priscila. **GPS – O que é, funcionamento, importância e usos**. 2024. Disponível em: <https://conceito.de/gps>. Acesso em 17 de abr. 2024.

SOUSA, Viviane A.; SANTIN, Ana P. I. **Caracterização do perfil de indivíduos que resgatam animais em situação de maus tratos**. 2019. Disponível em: <https://conhecer.org.br/enciclop/2019a/agrar/caracterizacao%20do%20perfil.pdf>. Acesso em 16 abr. 2024.

SOUZA, Tiago C. et al. **Tendência temporal e perfil epidemiológico dos acidentes por animais peçonhentos no Brasil, 2007-2019**. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 31, n. 3, 2022. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1679-49742022000300303>. Acesso em 7 abr. 2024.

WOOD, Chris et al. **eBird: Engaging Birders in Science and Conservation**. PLoS Biology, v.9, n.12, 2011. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1001220>. Acesso em 7 abr. 2024.

WWF. **Relatório Planeta Vivo 2022 – Construindo uma sociedade positiva para a natureza**. Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Suíça. 2022. Disponível em: <https://wwflpr.awsassets.panda.org/downloads/relatorio\_planeta\_vivo\_2022\_1\_1.pdf>. Acesso em 13 mar. 2024.