

ALERTA ANIMAL: INTEGRAÇÃO DA CIÊNCIA CIDADÃ NO MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA

MARIANA LEMOS DINIZ¹; AMANDA ANDERSSON PEREIRA STARK²; JOÃO GODINHO JARDIM³; RAFAEL ARGENTA⁴; MATHEUS GIANNECHINI MEDEIROS⁵; RAQUELI TERESINHA FRANÇA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – marilemosdiniz@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – a.apstark@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – jgjardim@inf.ufpel.edu.br

⁴Universidade Federal de Pelotas – rafique@protonmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – matheus.giannechini10@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – raquelifranca@gmail.com

1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

Os atropelamentos são globalmente reconhecidos como um dos principais impactos das infraestruturas viárias sobre a fauna silvestre, contribuindo para a perda da biodiversidade, além de comprometerem a segurança viária (Grilo et al., 2025). Segundo dados do Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE), disponibilizados pelo Sistema Urubu, a Região Sul é a segunda região brasileira com maior proporção estimada de atropelamentos de fauna (29%), atrás apenas da Região Sudeste (56%).

Apesar da relevância, as colisões envolvendo a fauna permanecem subnotificadas, o que limita a compreensão da magnitude e da distribuição desses eventos (Bíl et al., 2025). A esse cenário, somam-se lacunas de conhecimento sobre comportamentos seguros diante da presença de animais em vias públicas e sobre como proceder ao encontrar indivíduos atropelados (Vanlaar et al., 2019; Leurs e Kirkpatrick, 2024). Mesmo quando a intervenção sobre o indivíduo não é mais possível, o registro da ocorrência permite preservar informações de interesse científico e conservacionista. Nesse contexto, a ciência cidadã, aliada às tecnologias digitais, contribui para a identificação de tendências temporais e padrões sazonais de atropelamentos (Swinen et al., 2022).

O Alerta Animal foi desenvolvido como uma ferramenta digital voltada à ciência cidadã para o registro de ocorrências envolvendo fauna silvestre. A tecnologia é composta por um aplicativo móvel, disponível para os sistemas Android e iOS, integrado a um servidor e a um painel *web* de gerenciamento. O aplicativo foi desenvolvido em *React Native*, utilizando *Expo* e *TypeScript*, enquanto o servidor utiliza Java, *Vert.x* e banco de dados *MongoDB*, e o painel *web* utiliza *Pebble* e *Bootstrap*. O servidor é hospedado no *Google App Engine*, com armazenamento das imagens no *Google Cloud Storage*, e a comunicação entre o aplicativo e o servidor ocorre por meio de API REST autenticada por JWT.

Na tela inicial, o usuário pode reportar a presença de animais na pista através do botão “Registrar ocorrência”. Essa funcionalidade obtém automaticamente a localização geográfica do acidente e o usuário pode realizar o registro completo, informando o tipo de evento (atropelamento ou avistamento), o estado do animal (vivo, morto, vestígios ou “não sei”), além da classe taxonômica. O usuário pode anexar uma fotografia e acrescentar informações complementares em um campo textual. Os registros enviados com imagens são analisados pela equipe, enquanto os registros sem imagens são automaticamente aprovados. Outra funcionalidade é o registro rápido, desenvolvido para situações em que o preenchimento imediato do formulário completo não seja viável. Ela permite salvar a localização e a classe

do animal, gerando um rascunho que poderá ser posteriormente complementado e submetido. Os registros podem ser realizados *offline* e enviados após o restabelecimento da conexão.

Ainda na interface inicial, o botão “Mapa de Registros” permite que usuários cadastrados consultem um mapa interativo, construído a partir dos registros aprovados pela equipe, podendo visualizar as informações e imagens, quando disponíveis. A tela inicial também apresenta os registros mais recentes realizados pela comunidade e informa contatos de serviços úteis em situações envolvendo fauna ou acidentes. No menu lateral, o usuário pode acompanhar seus próprios registros e seus respectivos status de avaliação. A função “Últimas notícias” fornece uma síntese das ocorrências registradas, como o número total de registros, condição dos animais, classes taxonômicas e rodovias com maior frequência de ocorrências. O aplicativo também disponibiliza um manual de instruções de uso, materiais de educação ambiental e canais de comunicação com a equipe e contatos de serviços públicos.

Os registros submetidos são integrados ao *dashboard*, no qual a equipe pode consultar as ocorrências e suas informações, incluindo data, município, unidade federativa, rodovia, quilômetro e coordenadas geográficas, além dos dados preenchidos pelo usuário e a imagem anexada. O sistema permite a avaliação das ocorrências e a identificação taxonômica, com inclusão do nome comum e científico da espécie quando possível. Os dados podem ser exportados em formato CSV ou como base completa compactada, incluindo dados e imagens, disponibilizada por link enviado por e-mail para *backup* para membros da equipe.

2. ANÁLISE DE MERCADO

O público-alvo do aplicativo Alerta Animal inclui a população que transita por vias urbanas e rodovias, que possa se deparar com animais vítimas de atropelamento. A ferramenta permite que cidadãos interessados em contribuir voluntariamente com o monitoramento de fauna a utilizem sem necessidade de conhecimento técnico ou científico prévio.

No Brasil, diferentes ferramentas tecnológicas voltadas ao monitoramento de fauna e segurança viária vêm sendo desenvolvidas. Entre as iniciativas, o *Sistema Urubu* foi pioneiro no uso da ciência cidadã para obtenção de imagens georreferenciadas de fauna atropelada, enquanto o aplicativo *U-safe*, desenvolvido pela *startup* socioambiental *EnvironBIT*, tem a proposta de prevenir colisões por meio de notificações visuais e de voz em áreas de risco. Atualmente, ambos estão indisponíveis para *download* nos dispositivos iOS e Android.

Outras plataformas nacionais foram desenvolvidas, com diferenças quanto à finalidade, abrangência geográfica e disponibilidade pública. O *COFAUNA*, desenvolvido pelo Fórum Rota Sustentável em parceria com o Observatório Rodovias Seguras para Todos, objetiva mapear colisões com fauna, porém é de abrangência restrita ao Mato Grosso do Sul, utilizando dados provenientes de registros oficiais e estudos realizados com metodologias reconhecidas.

No Rio Grande do Sul, o aplicativo *e-Fauna*, desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), utiliza a ciência cidadã para registros da fauna através de imagens georreferenciadas e adquiriu funções para registro de atropelamento e colisões de aves contra vidros. Apesar da similaridade, seu uso está vinculado à comunidade da UFSM, com registros associados ao campus universitário e disponibilidade apenas para Android.

Nesse cenário, o Alerta Animal posiciona-se como uma ferramenta de acesso público voltada especificamente ao registro de ocorrências envolvendo fauna, com ênfase em atropelamentos, disponível para Android e iOS e sem exigência de vínculo institucional. Embora os contatos de instituições para atendimento da fauna estejam atualmente concentrados no Rio Grande do Sul, o registro georreferenciado de ocorrências pode ser realizado em todo o território nacional. A integração entre ciência cidadã, registro de atropelamentos, visualização pública das ocorrências, disponibilização de informações ao usuário e organização dos dados para posterior utilização científica constitui seu principal diferencial em relação às soluções nacionais identificadas.

3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

O Alerta Animal não possui finalidade comercial, sendo disponibilizado gratuitamente nas lojas oficiais de aplicativos dos sistemas Android e iOS, sem custos para *download* ou utilização pela população. Para o sistema iOS, realizaram-se testes internos por meio da plataforma *TestFlight* e a primeira versão foi disponibilizada na *App Store* em março de 2026. No sistema Android, realizou-se a etapa de teste fechado em junho de 2026, avaliando o aplicativo em diferentes modelos de dispositivos. Os testes permitiram identificar e corrigir falhas de funcionamento antes da disponibilização pública na *Google Play*, em julho de 2026.

Atualmente, o Alerta Animal encontra-se no nível 9 de maturidade tecnológica (TRL 9), por constituir um sistema completo, testado e disponível para utilização pela população. Embora funcional, seu desenvolvimento permanece contínuo, com ajustes e aprimoramentos realizados a partir da experiência de uso da ferramenta. Com a disponibilização do aplicativo em ambos os sistemas operacionais, iniciou-se a etapa de implementação e ampliação de seu alcance junto à população. A partir de agosto de 2026, foram intensificadas as ações de divulgação por meio de mídias sociais, veículos de comunicação, participação em eventos acadêmicos e atividades abertas à comunidade. Como estratégias futuras, prevê-se ampliar a divulgação digital, distribuir materiais informativos em diferentes campi universitários e fortalecer a participação em eventos comunitários, buscando ampliar o conhecimento, a adesão e o uso da ferramenta.

O principal desafio é a adesão e o engajamento continuado da população, uma vez que a ampliação e a representatividade da base de dados dependem da participação dos usuários. Outro desafio é a padronização dos critérios de validação e criação de estratégias para aumentar a confiabilidade da base de dados, principalmente em registros sem imagens ou com informações insuficientes para identificação taxonômica.

4. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

Espera-se que o Alerta Animal contribua para a geração de um banco de dados georreferenciado sobre ocorrências envolvendo fauna silvestre, possibilitando identificar espécies acometidas e padrões espaciais e temporais de atropelamentos. Os dados poderão contribuir para a identificação de áreas críticas de atropelamento (*hotspots*) e subsidiar pesquisas e ações de mitigação, como sinalização, fiscalização e medidas de redução de velocidade. Assim, o Alerta Animal está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas com destaque ao ODS 3 (Saúde e Bem-estar), buscando reduzir as mortes e acidentes em estradas, ao ODS 4 (Educação

de Qualidade), por meio de ações de educação ambiental e ao ODS 15 (Vida Terrestre), voltado à proteção da biodiversidade.

Além do impacto científico e ambiental, a ferramenta busca ampliar o envolvimento da população na problemática dos atropelamentos de fauna e facilitar o acesso a informações sobre como proceder diante dessas ocorrências. Experiências internacionais de ciência cidadã, como *Animals under Wheels* e *Project Roadkill*, demonstram o potencial de dados coletados voluntariamente para identificar padrões de atropelamentos e preencher lacunas de monitoramento (Swinnen et al., 2022; Heigl et al., 2022).

5. CONCLUSÕES

O Alerta Animal encontra-se disponível à população e apresenta potencial para gerar informações de interesse científico através da ciência cidadã. A ampliação de sua divulgação e o estabelecimento de parcerias com instituições de ensino e pesquisa, órgãos ambientais e demais entidades relacionadas à conservação da fauna serão fundamentais para expandir seu alcance, fortalecer a base de dados e potencializar sua aplicação em futuras estratégias de mitigação dos atropelamentos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÍL, M. et al. Wildlife-vehicle collision liability in Europe: A review of existing approaches and their implications. **Journal of Environmental Management**, Amsterdam, v. 380, 124986, 2025.

GRILO, C. et al. Global Roadkill Data: a dataset on terrestrial vertebrate mortality caused by collision with vehicles. **Scientific Data**, London, v. 12, n. 1, 505, 2025.

HEIGL, F. et al. A dataset of road-killed vertebrates collected via citizen science from 2014–2020. **Scientific Data**, London, v. 9, 504, 2022.

LEURS, E.; KIRKPATRICK, J.B. Wildlife–vehicle collisions in Tasmania: tourists' attitudes and behaviour. **Animals**, Basel, v. 14, n. 16, 2413, 2024.

SISTEMA URUBU. **Dados de atropelamento no Brasil**. 4 set. 2021. Acessado em 27 ago. 2026. Online. Disponível em: <https://sistемаurubu.com.br/dados/>

SWINNEN, K.R.R. et al. 'Animals under wheels': Wildlife roadkill data collection by citizen scientists as a part of their nature recording activities. In: SANTOS, S. et al. Linear Infrastructure Networks with Ecological Solutions. **Nature Conservation**, v. 47, p. 121–153, 2022.

VANLAAR, W.G.M. et al. Canadian wildlife-vehicle collisions: An examination of knowledge and behavior for collision prevention. **Journal of Safety Research**, Amsterdam, v. 68, p. 181–186, 2019.