

PROJETO WIKIJAPI: CIÊNCIA CIDADÃ NA SERRA DO JAPI

Artur de Souza Lombardi

Graduando em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - “Deputado Ary Fossen” - CEETEPS
artur.lombardi@fatec.sp.gov.br.

Luiza Mitsue Yano

Graduando em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - “Deputado Ary Fossen” - CEETEPS
luiza.yano@fatec.sp.gov.br.

Pedro Henrique Ramos Morales

Graduando em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - “Deputado Ary Fossen” - CEETEPS
pedro.morales@fatec.sp.gov.br.

Claudio da Cunha

Docente do CST em Gestão Ambiental
Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - “Deputado Ary Fossen” - CEETEPS
claudio.cunha01@fatec.sp.gov.br.

Luciana Ferreira Baptista

Docente do CST em Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - “Deputado Ary Fossen” - CEETEPS
luciana.baptista@fatec.sp.gov.br.

INTRODUÇÃO

Ciência cidadã é uma forma de produção científica que envolve não-cientistas, estes são coparticipantes na produção do conhecimento científico. A interação entre cientistas e não-cientistas na produção de conhecimento, no geral, ocorre pela análise de dados de um e pela coleta de dados de outro, entretanto, os benefícios dessa relação não está limitada à coleta de informações, conforme Sarita Albagli (2025) benefícios dessa relação são uma maior quantidade de dados heterogêneos, valorização na produção do conhecimento científico, em especial o realizado a partir da coprodução, e a disseminação de conhecimento, contribuindo para a educação dos participantes. Exemplos dessas relações são os projetos Wikiaves, Bramon, eBird, Asteroid

Zoo, e Cooperative Observer Program.

A Serra do Japi é, segundo seu plano de manejo (Ambiental Consulting, 2008), uma área de abundante flora e fauna, caracterizada pelo encontro da mata atlântica da Serra do Mar e do Interior Paulista, e de grande riqueza hídrica. O Plano de manejo da Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi (Ambiental Consulting, 2008) destaca tanto a fauna quanto a flora da região, “em relação à fauna, esta é diversificada e pouco conhecida. [...] sua vegetação nativa forma, também, um importante corredor de fauna migratória.”. A flora é bem conhecida pelos pesquisadores, contudo, a fauna não. Isso representa uma fragilidade levantada pelo próprio plano de manejo, como cuidar de espécies cuja existência não é levantada no principal plano de ação de uma reserva?

Este artigo é o registro dos primeiros passos de um projeto de ciência cidadã, consiste em uma aplicação web, cujo propósito motriz é ser um ambiente que conecte os habitantes do entorno da Serra do Japi com a própria Serra do Japi. O principal benefício é a criação de um banco de dados público com informações constantemente atualizados da fauna e flora das regiões da Serra do Japi.

DESENVOLVIMENTO

Ciência cidadã

Vários são os sinônimos de ciência cidadã, isso decorre pois existem muitas formas de trabalho entre cientistas e não-cientistas, cada uma dessas formas de interações possibilita uma compreensão semântica distinta do trabalho desenvolvido. Conforme aponta Albagli (2025, p. 2),

“Trata-se de um termo polissêmico, que admite diferentes interpretações, métodos e práticas, dependendo de quem o mobiliza, com que motivações, pontos de vista e objetivos, contextos e condições. Outras expressões - como ciência comunitária, ciência participativa, engajamento público na ciência, geração cidadã de dados, entre outras - são termos análogos à ciência cidadã, mas guardam distinções semânticas e eventualmente métodos distintos.”

Dessa maneira, em decorrência das múltiplas interpretações para esse termo, não existe um conceito uno e plenamente estabelecido dentro das comunidades científicas a respeito da ciência cidadã, embora práticas atribuídas a essa ciência como a observação de pássaros, coleta de materiais e observações espaciais por amadores para alguma instituição ou pesquisador já são

a muito tempo praticadas, em seu trabalho Luís (2022) cita as “Instruções praticas sobre o modo de colligir, preparar e remetter productos zoologicos para o Museu de Lisboa” de 1862, este é um documento que orienta e pede a não-cientistas a busca e envio de determinados objetos ao Museu de Lisboa, atual Museu Nacional de História Natural e da Ciência de Lisboa, este exemplo evidencia características da ciência cidadã, conforme o texto, a coleta de materiais por pessoas comuns pela oportunidade de aprendizado e melhora de um bem público.

No geral, ciência cidadã é entendida como uma forma na qual pessoas leigas praticam partes da metodologia científica. Essa ciência é definida segundo Irwin (1995) apud Kullenberg e Kasperowski (2016, p.3) como “[...] uma ciência que atende às necessidades e preocupações dos cidadãos [...] uma forma de ciência desenvolvida e praticada pelos próprios cidadãos”¹, conforme os mesmos autores nesse mesmo trabalho, essa definição é amplamente aceita pelas ciências sociais porque consideram o cidadão uma parte interessada, a respeito da ciência, no processo de produção e tomada de decisão. A respeito disso, Luís (2022, p. 1) acrescenta,

“[...] Alan Irwin define a ciência cidadã como uma abordagem para apoiar uma ciência mais democrática e participativa, ao passo que Rick Bonney a descreve como uma ferramenta utilizada por cientistas profissionais, na qual cidadãos, voluntariamente, contribuem para a ciência através da recolha de dados.”²

Conforme exposto acima, a ciência cidadã é uma forma de democratização, pois possibilita o envolvimento de qualquer pessoa em produções científicas, assim como pode ser vista como um mero ferramental à disposição de pesquisadores. Bertin (2019) e Jasanoff (2019) apud Martins e Cabral (2021, p.4) reforça tanto a perspectiva exposta de Irwin (1994), quanto o entendimento de Bonney (1996) ao estabelecer ciência cidadã como

“[...] uma forma humanística e colaborativa de conduzir estudos científicos, quando pesquisadores podem engajar muitas pessoas em suas pesquisas. Salienta-se que as pessoas não são apenas informadas sobre as descobertas científicas, mas participam do processo e são treinadas mediante o estabelecimento de protocolos específicos para cada projeto científico.”

A credibilidade dos dados coletados e estudados em projetos de ciência

- 1 “/.../ a science which assists the needs and concerns of citizens /.../ a form of science developed and enacted by citizens themselves” (Irwin (1995) apud Kullenberg e Kasperowski (2016), p.3).
- 2 Rick Bonney (1996) em *Citizen science: A lab tradition, Living Bird* da página 7 à 15.

ciã cidadã é um ponto de crítica recorrente feita por cientistas. Em sua monografia, Palma (2016) aponta o comentário de Reboucas (2013), indicando que parte dos cientistas consideram a ciência cidadã somente para casos de divulgação e educação, e descobertas realizadas por leigos não são válidas como marco científico, isso decorre tanto da falta de confiança dos programas de ciência cidadã, pela falta de treinamento, quanto do nível acadêmico e profissional dos voluntários.

Em qualquer ofício, a confiança na qualidade dos dados é ponto fundamental para um bom desenvolvimento dos trabalhos, um dado que não é devidamente tratado pode levar a efeitos inesperados, diminuindo a confiança daqueles que trabalham com esses dados. Nguyen et al. (2025) afirma que

“[...] Dados precisos, completos e consistentes aumentam a confiabilidade e a veracidade dos dados, ajudando os usuários a confiar nos resultados da análise e a tomar decisões com base nesses dados. Dados imprecisos, incompletos ou inconsistentes diminuem a confiabilidade e a veracidade dos dados, tornando os usuários céticos e hesitantes em usar os dados para a tomada de decisões.” (tradução nossa)

Dessa maneira, as informações oriundas de dados e materiais coletados de projetos dessa ciência devem passar por um processo criterioso de análise, esta feita por especialistas, tanto no processo da coleta do material a ser estudado quanto no momento de estudo desses. Isso com a intenção de dar credibilidade e certeza no conhecimento gerado. Conforme colocado por Pocock et al. (2014a) apud Palma (2016, p.21), “dados oriundos da ciência cidadã podem ser confiáveis, na medida em que cada vez mais projetos com essa abordagem estão incorporando a validação de dados e/ou etapas de verificação para tomar conhecimento da qualidade dos dados”. Um exemplo de projeto citado por Palma (2016) é o artigo feito por Soares e Santos (2011), o qual faz um estudo das informações geradas por um trabalho de ciência cidadã intitulado *Galaxy Zoom*, e o resultado segundo os autores foi surpreendente, pois os dados gerados, embora não totalmente certos mesmo assim, facilitam e diminuem o trabalho de análise dos cientistas.

Atualmente, o projeto *Galaxy Zoom* trabalha com classificação de imagens espaciais, pesquisadores podem submeter seu projeto ao *Zooniverse*, este que é o local no qual o *Galaxy Zoom* está hospedado junto com vários outros projetos de classificação de imagens, a equipe do *Zooniverse*, mantida pelas universidades de Oxford e Minnesota junto ao observatório Adler, analisam a competência do projeto, caso seja aprovado, o projeto é disponibilizado na plataforma para que voluntários classifiquem as imagens. Em conformi-

dade com a Agência Fapesp (2025), o projeto *S-PLUS Science Hunters* é um exemplo de um projeto brasileiro de observação espacial, o qual contou com 1694 voluntários, os quais realizaram, aproximadamente, 1310000 classificações de imagens do espaço visto a partir do hemisfério sul.

O trabalho acima é exemplo do advento tecnológico das últimas década, o qual facilita tanto o desenvolvimento de projetos de ciência cidadã quanto projetos científicos normais, a internet e aparatos como câmeras digitais, smartphones e computadores portáteis são algumas das ferramentas que propiciam melhores condições de comunicação e processamento de informações, a respeito das tecnologias de georreferenciamento Suman e Albas (2023, p.5) afirmam que,

“[...] Qualquer pessoa com um dispositivo móvel pode agir como um “cidadão sensorial” e reportar informações do ambiente, demonstrando a revolucionária e democrático potencial dessa tecnologia” (tradução nossa)

O exposto acima retoma a ideia democratização do conhecimento proporcionada pela ciência cidadã, esta que pode valer-se de novas ferramentas tecnológicas para seus trabalhos. Contudo, como observa Sheard at el. (2024) o uso de tecnologias, embora seja uma facilidade, tem o potencial de aumentar custos, tanto da equipe e capacidade dela quanto do equipamento para o processamento de dados, para além dos custos, a autoria e direito sobre os gerados é um ponto de atenção, assim como o viés que uma tecnologia em desenvolvimento pode causar, desde imprecisões na coleta de dados a sua descontinuidade.

Embora projetos de ciência cidadã fortemente conectados com produtos altamente tecnológicos tais como smartphones, computadores, câmeras e aplicativos digitais, possam representar um custo elevado em comparação a projetos de baixa necessidade tecnológica, ainda sim representam uma oportunidade de democratização da ciência, o trabalho de Sheard at el. (2024, p.9) conclui,

“[...] A tecnologia pode servir como uma ferramenta poderosa para ampliar e democratizar a coleta, o processamento e a validação de dados, mas levanta preocupações sobre o agravamento das disparidades existentes. [...] Embora as tecnologias estejam em constante desenvolvimento e se tornando mais baratas e acessíveis a mais pessoas, é importante que seu uso seja apropriado ao contexto, em vez de sua inclusão ser apenas por sua novidade.” (tradução nossa)

A ciência cidadã, portanto, é uma forma de realizar estudos científi-

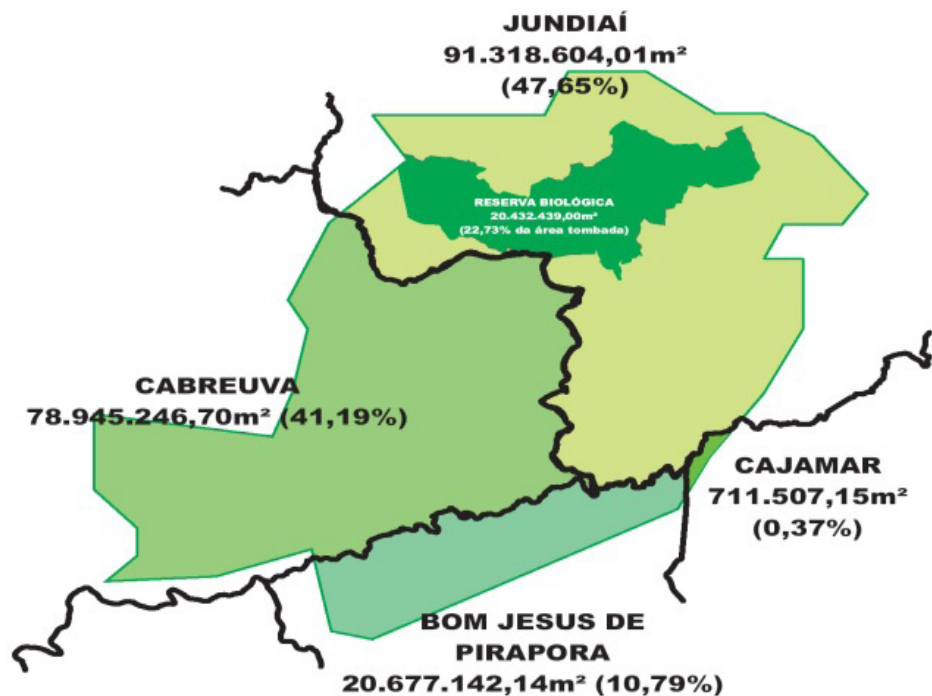
cos de maneira cooperativa, entre os profissionais da ciência e voluntários, democrática, pois parte de uma perspectiva de compartilhamento de informações e saberes para sua realização. Projetos dessa forma de ciência devem levar em consideração o público ao com o qual pretende-se trabalhar, como a língua comum do projeto, o grupo etário a ser trabalhado, as condições sócio-econômicas, e os interesses dos voluntários no projeto. O uso de novas tecnologias, representa uma oportunidade para os novos projetos, a depender da natureza desse, pode ter um alcance mundial com milhares de voluntários.

Serra do Japi

De acordo com a Fundação Serra do Japi a Serra do Japi está localizada entre quatro municípios paulistas: Jundiá, Cabreúva, Bom Jesus de Pirapora e Cajamar. A serra possui a maior área contínua de floresta de mata atlântica, dentro dessa região está a reserva biológica municipal, a qual é aproximadamente 23% da área total da Serra. Segundo o plano de manejo dessa reserva (Ambiental Consulting, 2008), ela foi tombada em 1983 pelo CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo). Sua criação tem o objetivo de assegurar a conservação dos materiais genéticos da fauna e flora, com a intenção do desenvolvimento de pesquisas científicas, acessível também a visitas de caráter educativo e científico.

Atualmente, segundo a Fundação serra do Japi são mantidos mais de 60 atividades de pesquisa feitos exclusivamente na Reserva Biológica, já foram publicadas ao menos 66 artigos científicos, mais de 55 monografias, 151 teses, 4 livros e 18 capítulos de livros sobre a Serra do Japi ou algum aspecto dela.

Imagem 1 - Representação das áreas tombadas pelo CONDEPHAAT nos municípios



Fonte: Fundação Serra do Japi

Objetivo

A finalidade do projeto WikiJapi é criar uma plataforma de ciência cidadã destinada a estabelecer uma conexão entre a comunidade local, os pesquisadores e o ecossistema da Serra do Japi. Este projeto visa o desenvolvimento de um ambiente virtual que possibilite a cooperação na obtenção de informações e o armazenamento público de dados referentes à biodiversidade da região. A plataforma se propõe a adquirir registros georreferenciados, fornecendo recursos precisos sobre a localização de cada ocorrência, o que é fundamental para o monitoramento e análise da distribuição das espécies.

O sistema, projetado como uma rede social para a identificação de espécies, deverá servir como o principal instrumento para que a população contribua de maneira proativa com o registro de avistamentos de fauna e flora, por meio de fotos, vídeos e áudios, que servirão como evidência do evento. Ademais, a aplicação visa fomentar a troca de conhecimentos e o esclarecimento de dúvidas entre os membros participantes através de um canal

de debate, o que enriquecerá o aprendizado e a colaboração mútua.

Para garantir a confiabilidade e a credibilidade dos dados coletados, um dos objetivos primordiais é promover uma interação contínua e metódica com os pesquisadores. Estes serão responsáveis por analisar e certificar os registros enviados, o que elevará a qualidade científica da base de conhecimento gerada.

Adicionalmente, o projeto propõe a implementação de ferramentas de visualização e análise de elementos para auxiliar gestores ambientais e pesquisadores na identificação de padrões de ocorrência de espécies, a fim de contribuir na formulação de estratégias de conservação.

Além da coleta de registros de espécies, o WikiJapi busca organizar e disponibilizar os trabalhos acadêmicos produzidos por instituições de ensino e pesquisa e os projetos relevantes desenvolvidos na Serra.

Ao atingir esses objetivos, o projeto se compromete-se a:

- Democratizar o conhecimento científico, ao envolver a sociedade no processo de produção de informações;
- Apoiar a educação ambiental, ao divulgar conhecimento sobre a rica biodiversidade da região; e
- Fortalecer as ações de preservação da Área de Proteção Ambiental (APA).

Metodologia

Os protótipos foram desenvolvidos na linguagem de programação PHP versão 8.2.12, juntamente de Folhas de Estilo em Cascata (CSS) e JavaScript. Para conexão com o banco de dados, o protótipo BioJapi utilizou PHP Data Object (PDO), enquanto o EcoFrame utilizou a conexão do mysqli, ambos para conectar a um banco de dados MariaDB. Além disso, o EcoFrame utilizou o sistema de banco de dados da Cloudinary para o armazenamento de imagens. Os dois protótipos utilizaram o programa XAMPP para prover o banco de dados e para fornecer o ambiente de testes na máquina.

Para dados importantes, como senhas, foram utilizados sistemas de criptografia para que o sistema fosse seguro para os usuários. Como uma segunda camada de segurança, o BioJapi utilizou a biblioteca Resend para realizar verificação de e-mail, para assegurar que os e-mails inseridos sejam válidos, o que aumenta a confiabilidade nos e-mails cadastrados serem de pessoas reais, que utilizarão do sistema de maneira que contribuirá para a

geração de dados.

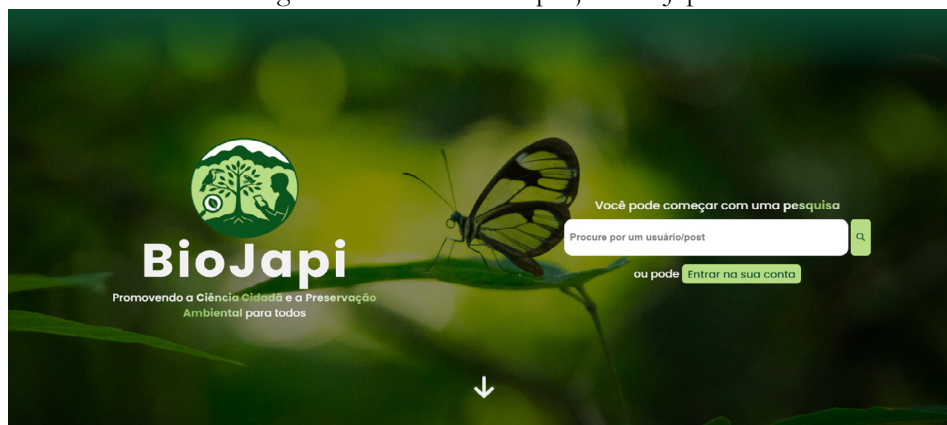
Por fim, o sistema utiliza mapas interativos da biblioteca Leaflet com o objetivo de permitir que o usuário tenha uma experiência facilitada para adicionar o local onde a imagem foi capturada em seu post.

Protótipos

Esta seção apresenta os resultados do desenvolvimento, com foco nos protótipos BioJapi (de Artur Lombardi e Pedro Morales) e EcoFrame (de Luiza Yano). A seguir, são detalhadas suas principais funcionalidades, interfaces e as tecnologias específicas de cada abordagem.

As figuras 2 e 3 apresentam a Página Inicial (Home) dos sistemas. Esta tela serve como o primeiro contato do usuário com a plataforma.

Figura 2 - Tela inicial do projeto BioJapi



Fonte: Autoria própria

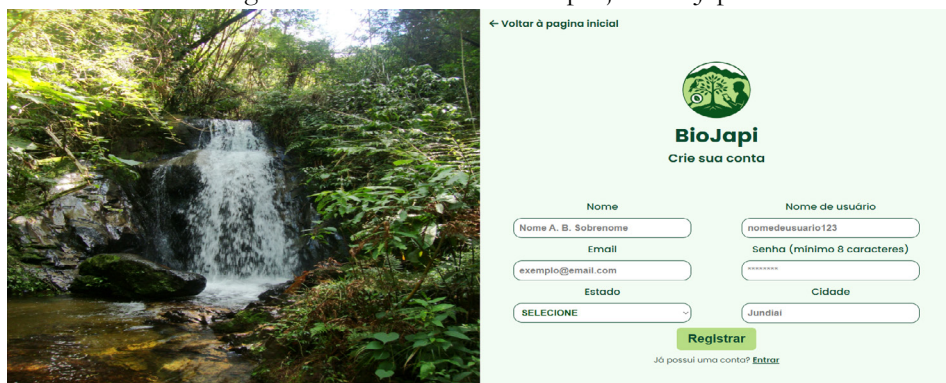
Figura 3 - Tela inicial do projeto EcoFrame



Fonte: Autoria própria

As figuras 4 e 5 apresentam as telas de cadastro de usuário. No projeto BioJapi, há os campos Estado e Cidade, úteis para mapear as regiões interessadas no projeto, enquanto no projeto EcoFrame, há o campo de CPF, útil para que o sistema tenha mais um nível de verificação de usuário e possa responsabilizá-lo em caso de uso indevido do sistema.

Figura 4 - Tela de cadastro do projeto BioJapi



Fonte: Autoria própria

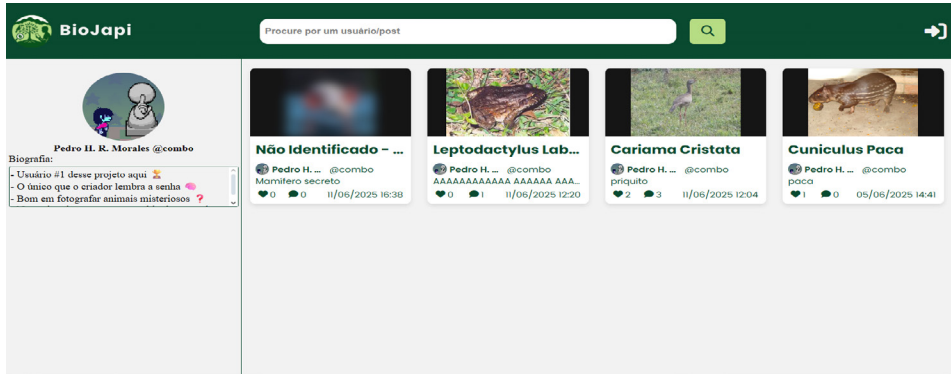
Figura 5 - Tela de cadastro do projeto Ecoframe



Fonte: Autoria própria

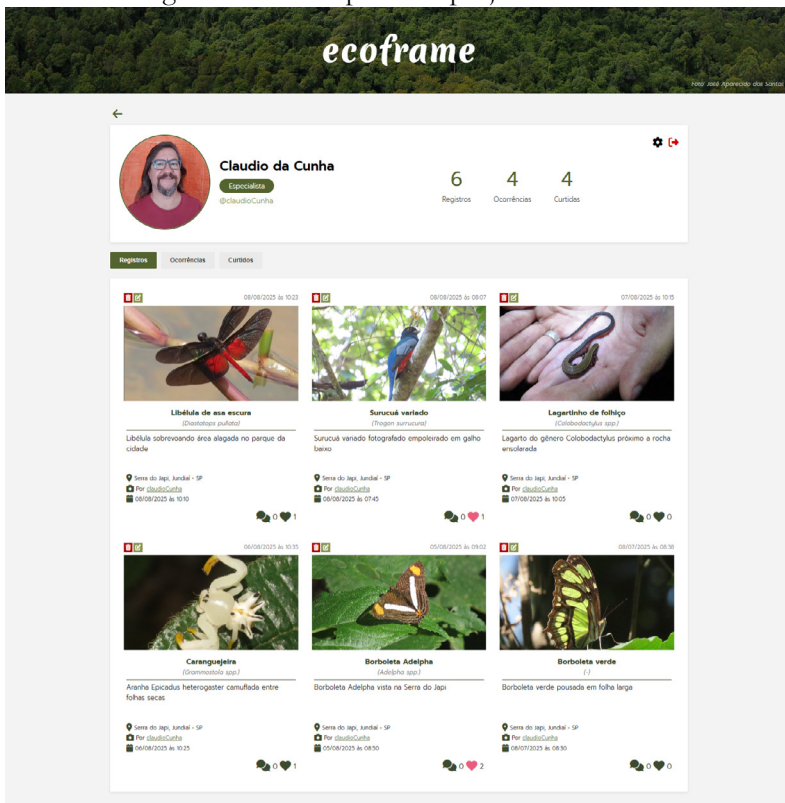
As figuras 6 e 7 exibem a tela de perfil do usuário, esta interface é fundamental pois centraliza a identidade e as contribuições individuais do colaborador. No BioJapi destaca-se a biografia personalizada e a visualização das observações como um portfólio de posts, valorizando o conteúdo e sua individualidade. No Ecoframe são evidentes as estatísticas de registros, ocorrências e curtidas, que funcionam como um mecanismo de feedback e gamificação para incentivar uma participação contínua.

Figura 6 - Tela de perfil do projeto BioJapi



Fonte: Autoria própria

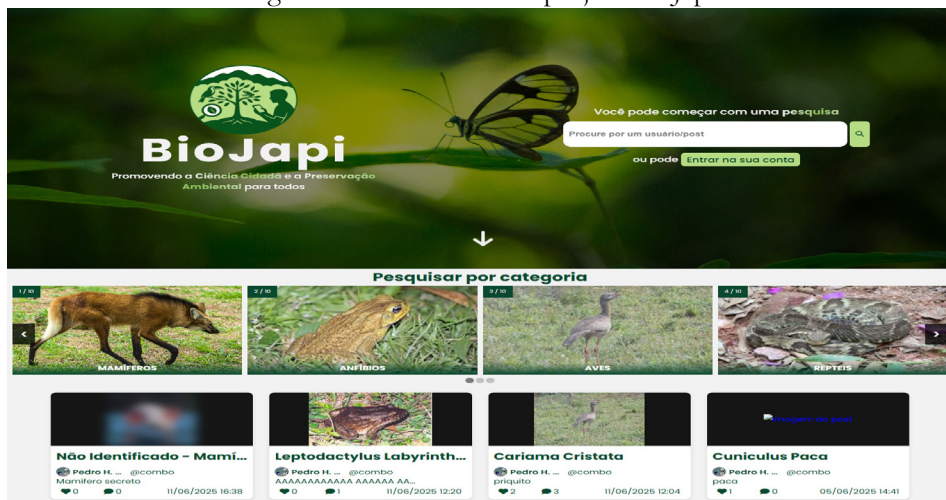
Figura 7 - Tela de perfil do projeto EcoFrame



Fonte: Autoria própria

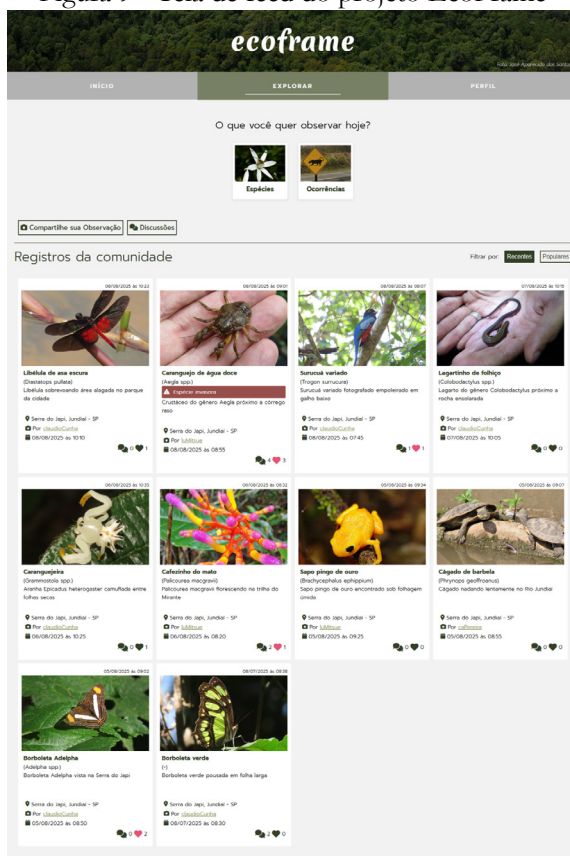
A figura 8 e 9 mostram o feed de conteúdo do projeto. Ele é a chave para o sistema, pois é nele que os usuários exploram e interagem com tudo que a comunidade está gerando.

Figura 8 - Tela de feed do projeto BioJapi



Fonte: Autoria própria

Figura 9 - Tela de feed do projeto EcoFrame



Fonte: Autoria própria

As figuras 10 e 11 envolvem a criação de posts. Pontos a se destacar nesta área do projeto BioJapi são a busca por GPS para obter a posição atual, para facilitar o trabalho do usuário caso ele queira publicar um registro recém obtido, ainda na área da imagem, há também a possibilidade de adicionar vídeos de até um minuto de duração.

Já no Ecoframe, ao inserir a espécie, o usuário pode utilizar um recurso de autocompletar que exibe uma lista de sugestões a partir do nome popular. Ao selecionar uma opção, os campos taxonômicos são preenchidos automaticamente, aumentando a confiabilidade do registro. Além disso, um botão de redirecionamento permite consultar mais informações sobre a espécie diretamente no iNaturalist.

Figura 10 - Tela de criação de post do projeto BioJapi

Localização da Imagem: ← Voltar à página inicial

Insira um arquivo Arquivo selecionado: Nenhum

Descrição

Nome popular Ex: Paca Não identificado ☐

Nome científico Ex: Cuniculipes perle SELECIONE A CATEGORIA

Sensível? ☐

Falha ao localizar (GPS desativado)

Selecione o local manualmente no mapa

Fonte: Autoria própria

Figura 11 - Tela de criação de post do projeto EcoFrame

ecoframe

INÍCIO EXPLORAR PERFIL

Selecionar uma imagem: Clique para selecionar uma imagem

☐ Espécie não identificada ☐ Espécie invasora

☐ Fauna ☐ Flora

Nome Popular:

Nome Científico:

Classificação Taxonomica:

Classe:

Ordem:

Família:

Data:

Hora:

Comentário:

Geolocalização:

Nome do lugar / Referência:

Latitude:

Longitude:

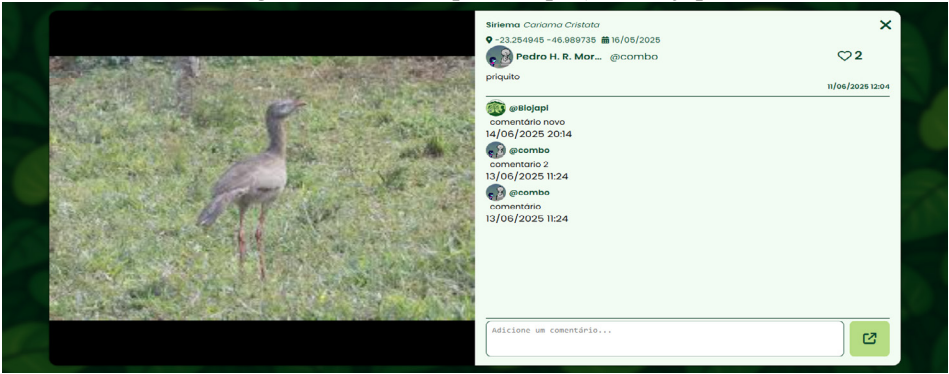
Quer comunicar algo? [Registre uma ocorrência](#)

Compartilhar

Fonte: Autoria própria

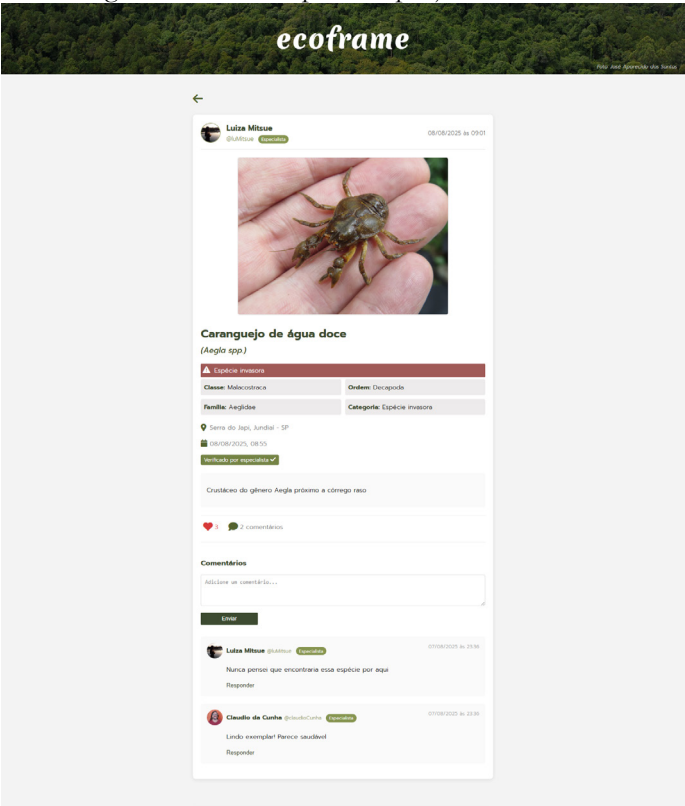
As figuras 12 e 13 apresentam os posts. o EcoFrame enfatiza o alerta de espécie invasora, um recurso útil para que os gestores ambientais possam localizar potenciais ameaças à biodiversidade local, garantindo a manutenção da fauna e da flora.

Figura 12 - Tela de post do projeto BioJapi



Fonte: Autoria própria

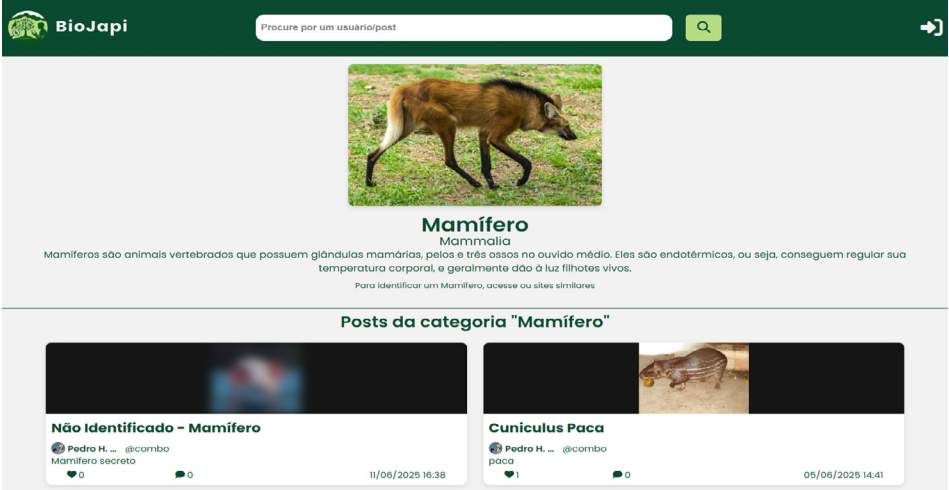
Figura 13 - Tela de post do projeto EcoFrame



Fonte: Autoria própria

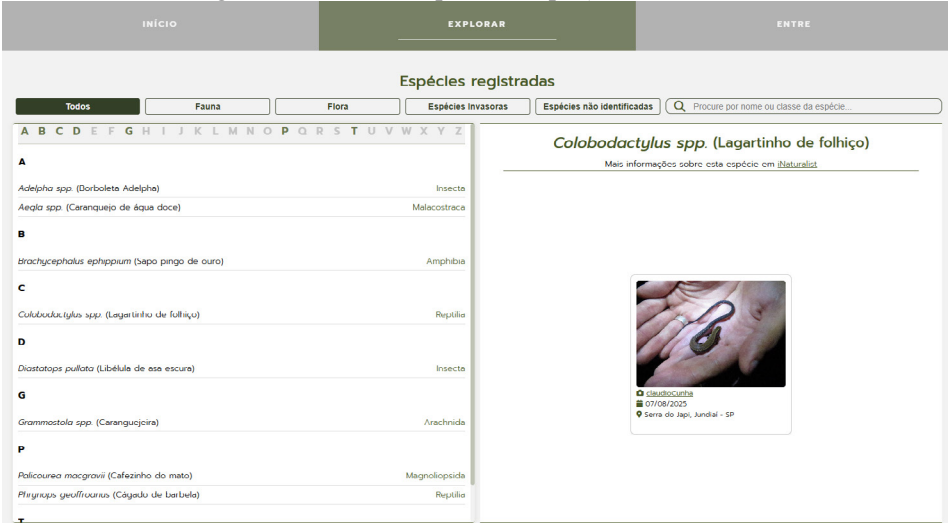
As figuras 14 e 15 apresentam as telas de espécies dos protótipos. No BioJapi, há um filtro pela classe da espécie, como mamíferos, répteis, ou árvores. No Ecoframe, as espécies que estejam em algum registro são listadas em um único local, organizados em ordem alfabética.

Figura 14 - Tela de espécies do projeto BioJapi



Fonte: Autoria própria

Figura 15 - Tela de espécies do projeto EcoFrame

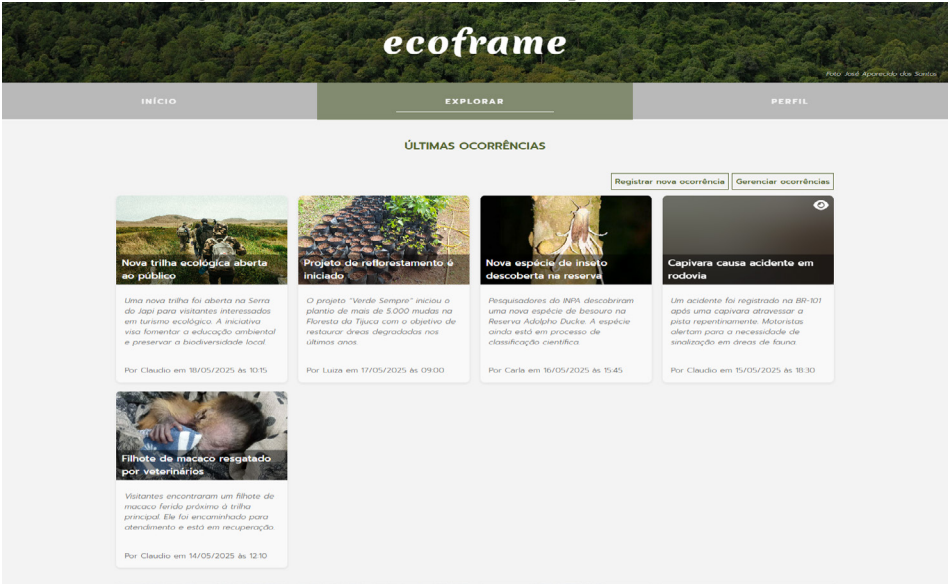


Fonte: Autoria própria

A figura 16 exibe o feed de ocorrências, que podem ser adicionadas pelos usuários por meio de uma tela similar à de criação de posts, e apenas são publicadas quando validadas por especialistas. O sistema inclui uma

funcionalidade de visibilidade que, por padrão, obscurece a imagem de capa de conteúdos sensíveis. Esse mecanismo é implementado para evitar que os usuários sejam expostos a materiais potencialmente perturbadores, sendo oferecida a opção de visualização mediante confirmação.

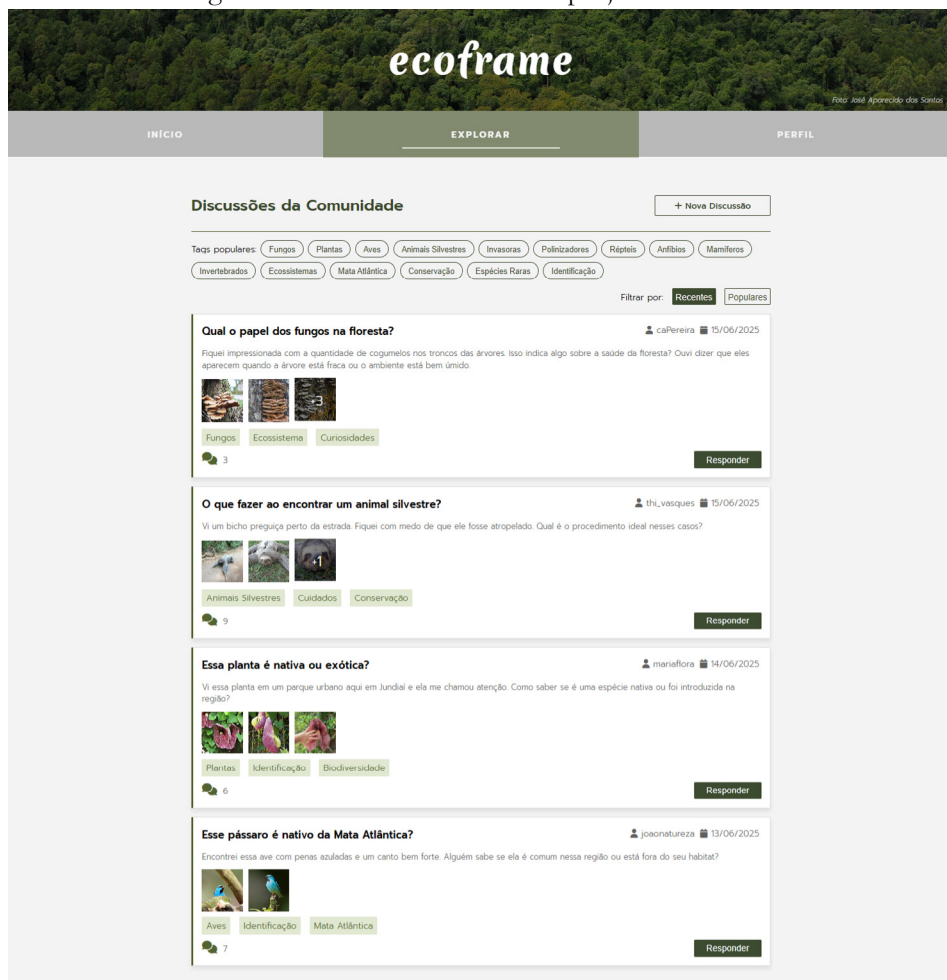
Figura 16 - Tela de ocorrências do projeto EcoFrame



Fonte: Autoria própria

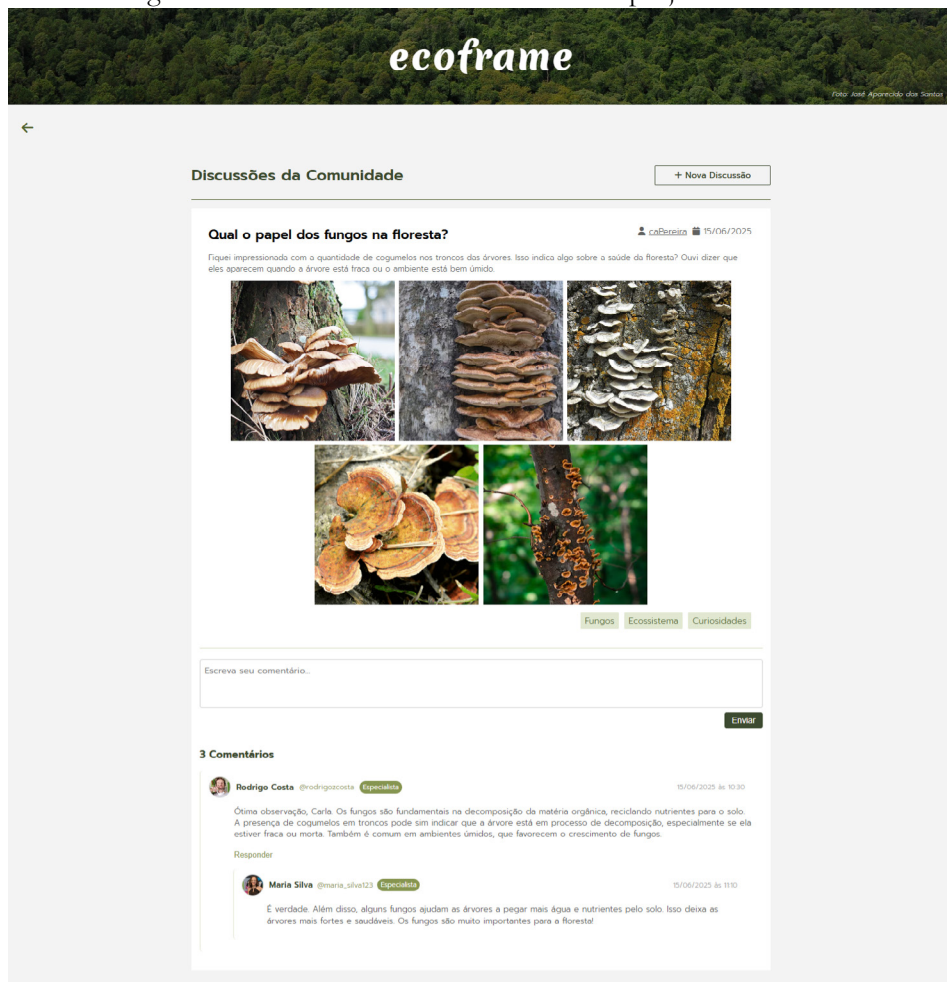
As figuras 17 e 18 apresentam o fórum do projeto Ecoframe, um espaço dedicado a discussões e maior conexão entre a comunidade científica e o público geral.

Figura 17 - Tela de discussões do projeto EcoFrame



Fonte: Autoria própria

Figura 18 - Tela de detalhes da discussão do projeto EcoFrame



Fonte: Autoria própria

O que já conseguimos

Até o momento de escrita deste artigo, já foram atendidos os objetivos envolvendo a criação de uma rede social para a identificação de espécies na Serra do Japi e região, embora sendo uma em estado inicial. No entanto, ambos os projetos não conseguiram completar todas as funcionalidades requisitadas por conta da escassez de tempo, e pontos a se destacar que não foram completos até o momento são moderação, sistema de fórum para discussão, e verificação para garantir que um currículo Lattes (para elevar o nível de usuário a especialista) é válido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o sistema se encontre apenas na fase de prototipagem, ele já demonstrou potencial ao despertar o interesse da Fundação Serra do Japi e da Prefeitura de Jundiáí. Este engajamento evidencia a relevância da iniciativa para a participação da população na ciência local e seu potencial para desempenhar um papel importante para a Fundação, incentivando a preservação da biodiversidade da Serra.

Ao longo do próximo ano, os protótipos serão unificados em um produto finalizado. Os autores manterão contato frequente com o coordenador Cunha, garantindo que o desenvolvimento se alinhe às propostas das entidades parceiras. Concluído o processo, o aplicativo será entregue à Prefeitura, responsável pelas futuras manutenções.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. **Ciência cidadã: conceitos e práticas**. Cienc. Cult. [online]. 2025, vol.77, n.1, pp.27-31. ISSN 0009-6725. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.48207/2317-6660.20250004>>. Acesso em 02 dez.2025.

AMBIENTAL CONSULTING (org.). **Plano de Manejo da Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi**. Jundiáí: Prefeitura Municipal, 2008. 481 p. Disponível em:<<https://serradojapi.jundiai.sp.gov.br/atividades/plano-de-manejo/>>. Acesso em: 2 dez. 2025.

BERTI SUMAN, A.; ALBLAS, E. **Exploring Citizen Science over Time:Sensing, Technology and the Law.Sustainability**. 2023, 15, 4496. Disponível em:<<https://doi.org/10.3390/su15054496>>. Acesso em 02 dez.2025.

FAPESP. **Plataforma permite que público ajude cientistas a classificar objetos astronômicos**. São Paulo, 7 jan. 2025. Disponível em:<<https://agencia.fapesp.br/plataforma-permite-que-publico-ajude-cientistas-a-classificar-objetos-astronomicos/53629>>. Acesso em: 8 dez. 2025.

JUNDIAÍ. FUNDAÇÃO SERRA DO JAPI. (org.). **A Serra do Japi**. Disponível em: <https://serradojapi.jundiai.sp.gov.br/institucional/>. Acesso em: 12 dez. 2025.

JUNDIAÍ. FUNDAÇÃO SERRA DO JAPI. (org.). **História**. Disponível em: <https://serradojapi.jundiai.sp.gov.br/institucional/historia/>. Acesso em: 12 dez. 2025.

JUNDIAÍ. FUNDAÇÃO SERRA DO JAPI. (org.). **Pesquisas**. Disponível em: <https://serradojapi.jundiai.sp.gov.br/pesquisas/>. Acesso em: 12 dez. 2025.

JUNDIAÍ. FUNDAÇÃO SERRA DO JAPI. (org.). **Pesquisadores em atividade**. Disponível em: <https://serradojapi.jundiai.sp.gov.br/pesquisas/realizando/>. Acesso em: 12 dez. 2025.

KULLENBERG, C.; KASPEROWSKI, D. (2016) **What Is Citizen Science? - A Scientometric Meta-Analysis**. PLoS ONE 11(1): e0147152. Disponível em:<<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147152>>. Acesso em 02 dez.2025.

LUÍS, C.(2022) **Ciência cidadã ao longo do tempo**, Rev. Ciência Elem., V10(03):043. Disponível em: <<http://doi.org/10.24927/rce2022.043>>. Acesso em: 2 dez. 2025.

MARTINS, D. G. M.; CABRAL, E. H. S. **Panorama dos principais estudos sobre ciência cidadã**. ForScience, Formiga, v. 9, n. 2, e01030, jul./dez. 2021. DOI: 10.29069/forscience.2021v9n2.e1030.

NGUYEN, Thu *et al.* Data quality management in big data: strategies, tools, and educational implications. **Journal Of Parallel And Distributed Computing**, [S.L.], v. 200, p. 105067, jun. 2025. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpdc.2025.105067>

PALMA, D.A. (2016). **Monitoramento de Qualidade da Água com o Enfoque Ciência Cidadã: Estudo de Caso em Brazlândia**. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 76p. Disponível em:<<https://bdm.unb.br/handle/10483/16961>>. Acesso em: 6 dez. 2025.

SHEARD, J.K. et al. 2024. Emerging technologies in citizen science and potential for insect monitoring. Phil. Trans. R. Soc. B 379: 20230106. <https://doi.org/10.1098/rstb.2023.0106>.

SOARES. Marinalva. SANTOS. Rafael. **O envolvimento popular em atividades científicas**. Disponível em:<https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/ch/ch_281.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2025.

SOARES, Marinalva Dias *et al.* Ciência Cidadã: o envolvimento popular em atividades científicas. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 281, p. 38-43, maio 2011. Disponível em: <https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/ch/ch_281.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2025.

ZOONIVERSE. **About the Zooniverse**. Disponível em:<<https://www.zooniverse.org/about>>. Acesso em: 08 dez. 2025

ZOONIVERSE. **S-PLUS Science Hunters**. Zooniverse.org. Disponível em:<<https://www.zooniverse.org/projects/cfllopes/splus-science-hunters>>. Acesso em: 08 dez. 2025.

“Os conteúdos expressos no trabalho, bem como sua revisão ortográfica e das normas ABNT são de inteira responsabilidade do(s) autor(es).”

Os autores autorizam a publicação e distribuição gratuita deste e-book por meio das editoras ou canais de distribuição indicados pelas mesmas.