

Departamento de Sistemas e Computação – FURB
Curso de Ciência da Computação
Trabalho de Conclusão de Curso – 2017/1

Tortuga: aplicativo para identificação de cágados da espécie *Phrynops Williamsi*

Acadêmico: Gabriel Henrique Biz

gabrielbiz@outlook.com

Orientador: Prof. Aurélio Faustino Hoppe

aurelio.hoppe@gmail.com

Grupo de Pesquisa em Computação
Gráfica, Processamento de Imagens e
Entretenimento Digital
<http://www.inf.furb.br/gcg>

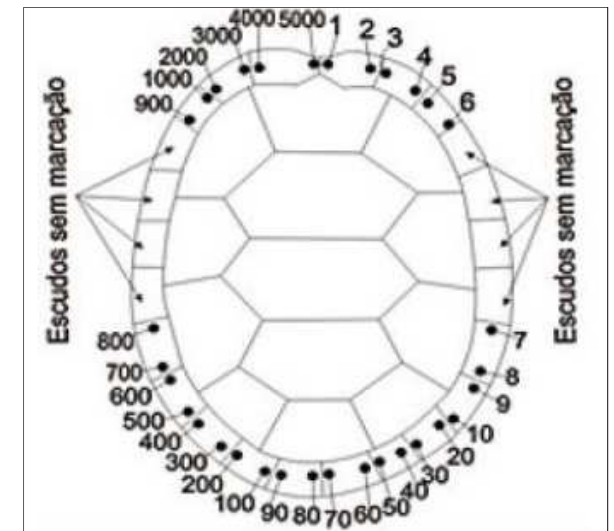


Roteiro

- Motivação
- Protótipo atual
- Trabalhos correlatos
- Objetivos
- Requisitos funcionais
- Especificação
- Ferramentas utilizadas
- Arquitetura
- Implementação
- Resultados e discussões
- Conclusões
- Extensões
- Limitações

Motivação

- A monitoração permite avaliar o impacto de doenças, caça e conservação de hábitat de uma espécie
- A técnica de marcação mais comum de quelônios é a realização de furos ou cortes nos escudos marginais da carapaça



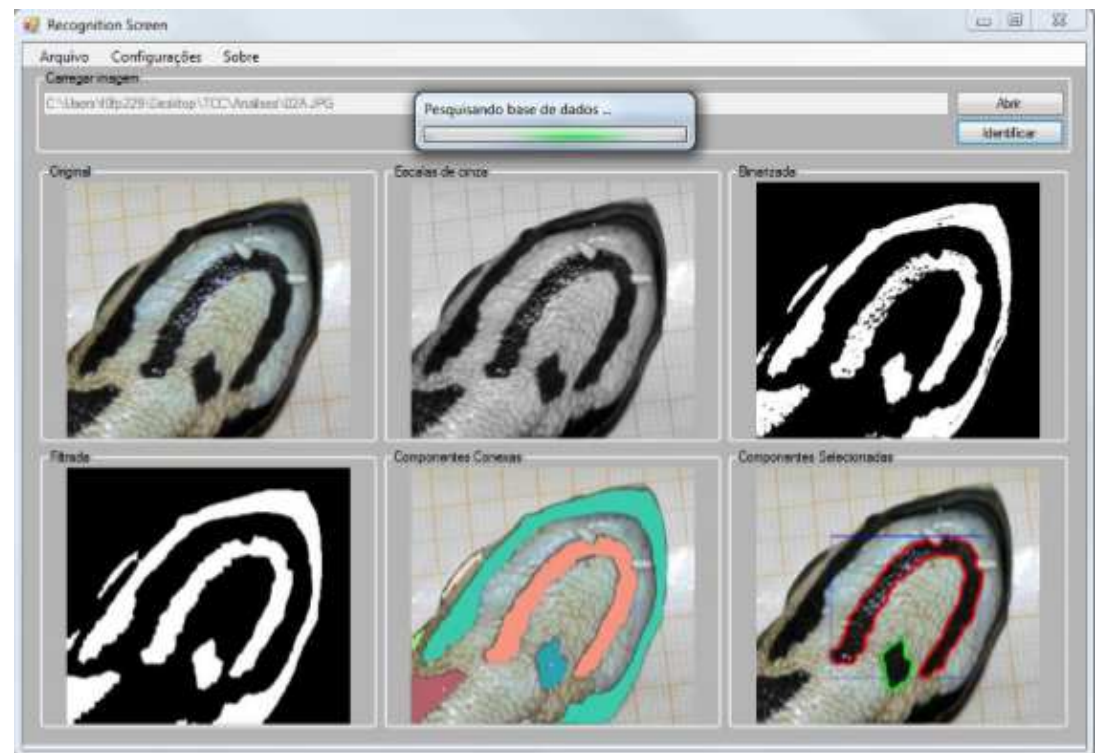
Protótipo atual

Tortuga: Um protótipo para identificação de cágados da espécie *Phrynops Williamsi*

Bertoldi (2016)

Objetivo:

Criar um identificador único através de uma imagem da listra em formato de ferradura encontrada em baixo da cabeça de cágados dessa espécie.



Trabalhos correlatos (1/4)

Título: Plantarum: uma aplicação Android para consulta de plantas

Bortolon (2014)

características / trabalhos relacionados	Bortolon (2014)
Plataforma	Android
Apresenta localização	×
Armazena histórico	×
Retorna mais de um resultado	×
Realiza o processamento no próprio dispositivo	×
Trabalha off-line	×

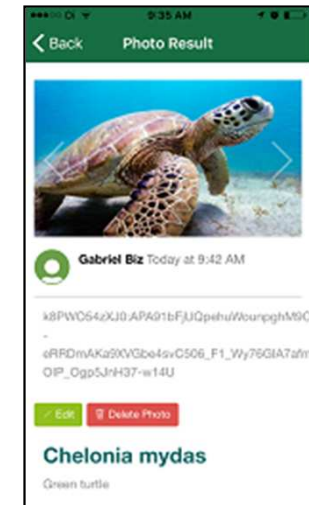
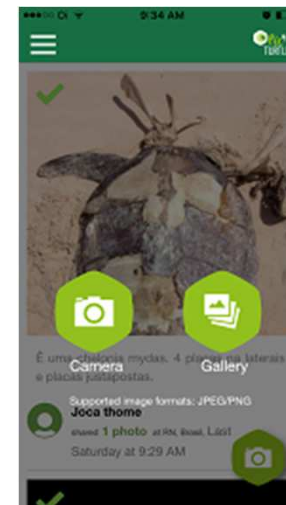


Trabalhos correlatos (2/4)

Título: Pic4Turtle

Pic4Turtle (2016)

características / trabalhos relacionados	Pic4Turtle (2016)
Plataforma	Android / iOS
Apresenta localização	✓
Armazena histórico	✓
Retorna mais de um resultado	✗
Realiza o processamento no próprio dispositivo	✗
Trabalha off-line	✗

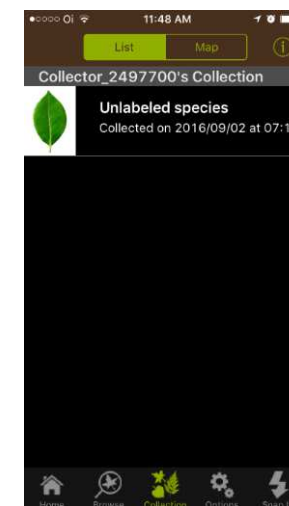


Trabalhos correlatos (3/4)

Título: Leafsnap

Leafsnap (2011)

características / trabalhos relacionados	Leafsnap (2011)
Plataforma	iOS
Apresenta localização	✓
Armazena histórico	✓
Retorna mais de um resultado	✓
Realiza o processamento no próprio dispositivo	✗
Trabalha off-line	✗

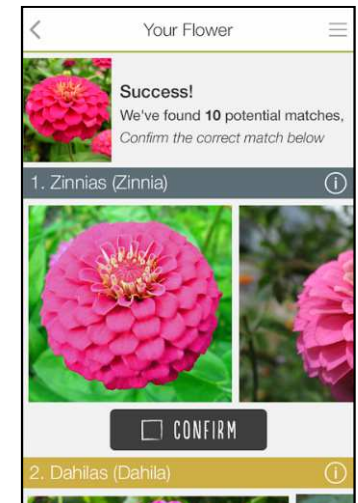


Trabalhos correlatos (4/4)

Título: LikeThat Garden

JustVisual (2015)

características / trabalhos relacionados	JustVisual (2015)
Plataforma	Android / iOS
Apresenta localização	✓
Armazena histórico	✓
Retorna mais de um resultado	✓
Realiza o processamento no próprio dispositivo	✗
Trabalha off-line	Parcialmente



Comparação das características dos trabalhos correlatos

características / trabalhos relacionados	Bortolon (2014)	Pic4Turtle (2016)	Leafsnap (2011)	JustVisual (2015)
Plataforma	Android	Android / iOS	iOS	Android / iOS
Apresenta localização	✗	✓	✓	✓
Armazena histórico	✗	✓	✓	✓
Retorna mais de um resultado	✗	✗	✓	✓
Realiza o processamento no próprio dispositivo	✗	✗	✗	✗
Trabalha off-line	✗	✗	✗	Parcialmente

Objetivos

O objetivo deste trabalho é estender o protótipo Tortuga para a plataforma Android, migrando o método de identificação e, incluindo recursos para facilitar o acompanhamento e monitoramento de cágados da espécie *Phrynops Williamsi*.

Objetivos específicos:

- I. migrar o método de identificação de cágados para dispositivos móveis
- II. disponibilizar um mecanismo para armazenar de maneira off-line as informações, imagens e coordenadas de GPS de onde o cágado foi localizado
- III. disponibilizar um mecanismo para visualização dos parâmetros vitais da espécie (características, comportamento, movimentação e localização, sobrevivência e formas de manejo)

Requisitos funcionais (Android)

requisito	descrição
RF01	Permitir ao usuário capturar imagens das listras da cabeça do cágado a partir de um dispositivo Android
RF02	Permitir ao usuário selecionar a região da imagem que contém as listras da cabeça do cágado
RF03	Retornar ao usuário os cágados que possuem a maior quantidade de características semelhantes ao da imagem informada
RF04	Salvar a posição geográfica de onde as imagens foram capturadas para manter o histórico do local ao qual o cágado foi encontrado
RF05	Permitir ao usuário visualizar no mapa os locais onde os cágados foram localizados/identificados
RF06	Permitir ao usuário adicionar observações ao perfil do cágado
RF07	Permitir a exportação e importação dos dados para realização de backup

Diagrama de casos de uso da aplicação Android

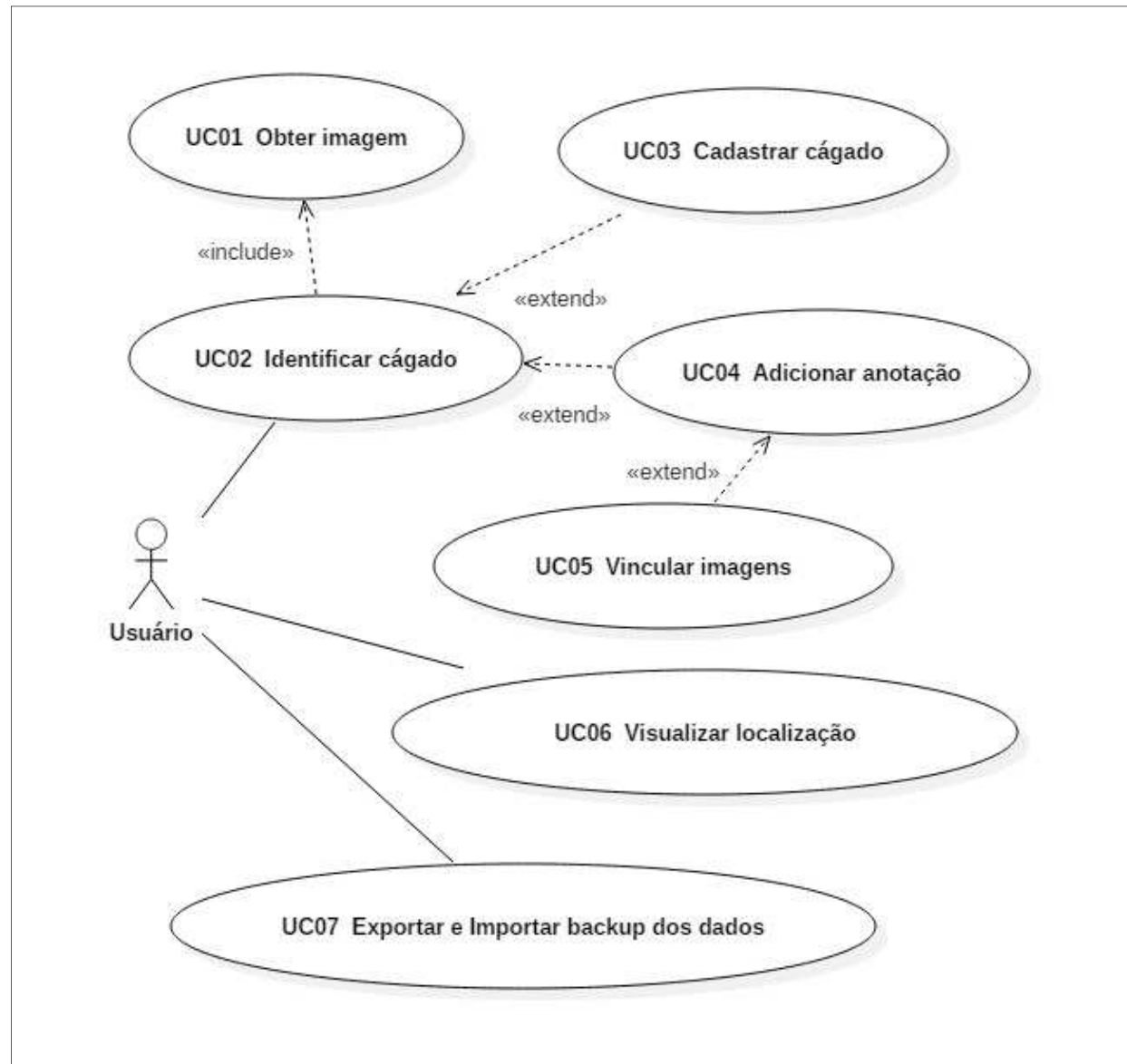
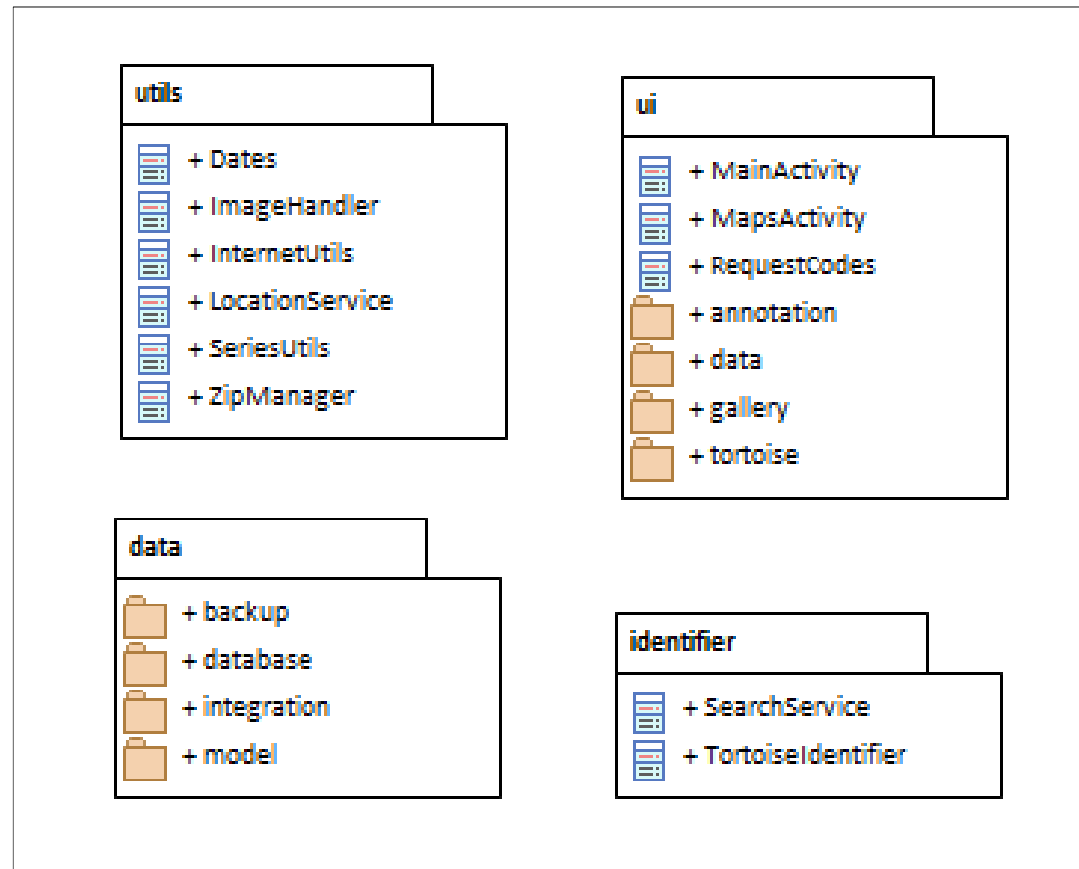


Diagrama de pacotes da aplicação Android



Requisitos funcionais (Web)

requisito	descrição
RF01	Permitir ao usuário visualizar os cães reconhecidos pelas aplicações Android
RF02	Permitir ao usuário visualizar no mapa os locais onde os cães foram localizados/identificados
RF03	Permitir ao usuário filtrar os cães pelo endereço

Diagrama de casos de uso da aplicação Web

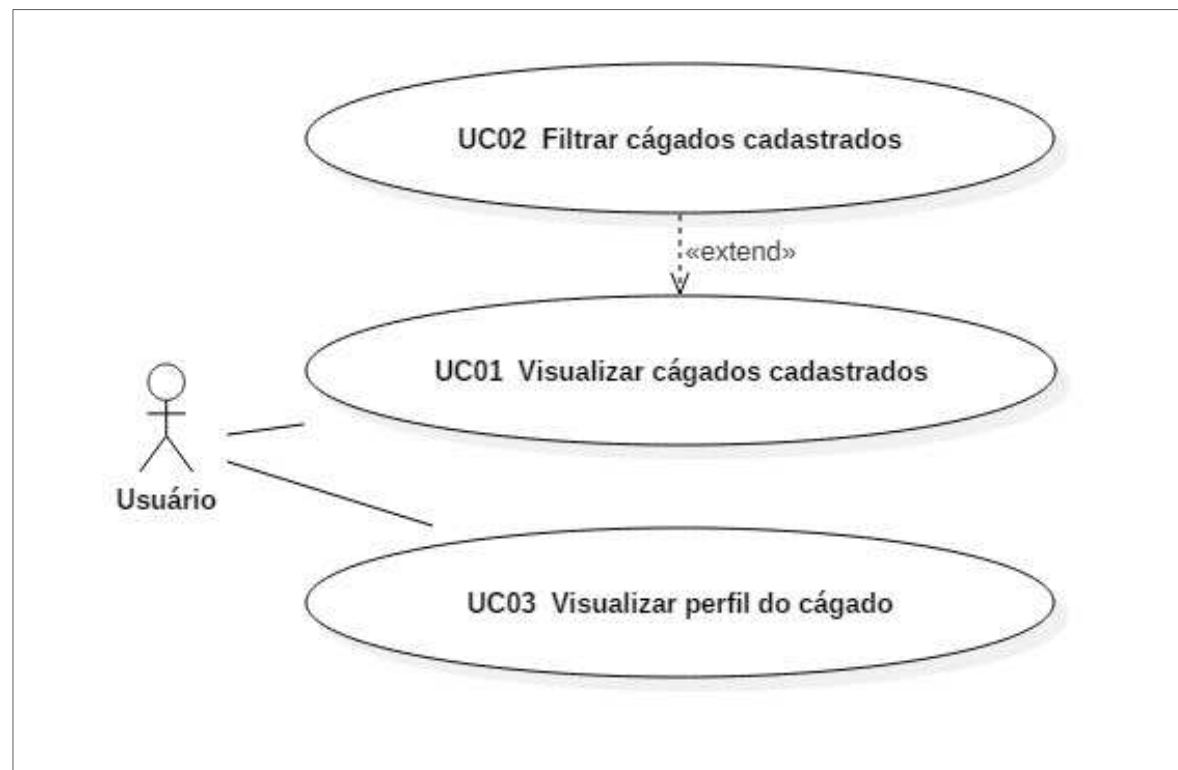
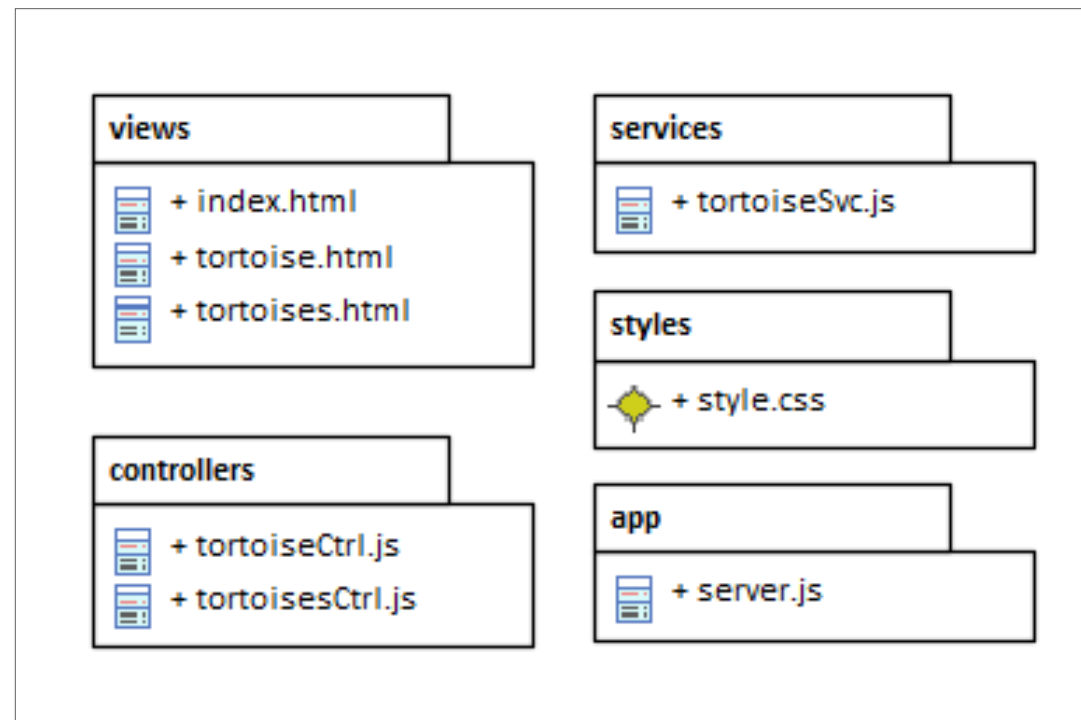


Diagrama de pacotes da aplicação Web



Ferramentas utilizadas

- Java
- OpenCV4Android
- Android Studio
- MongoDB
- Express.js
- AngularJS
- Node.js
- Atom

Arquitetura do protótipo

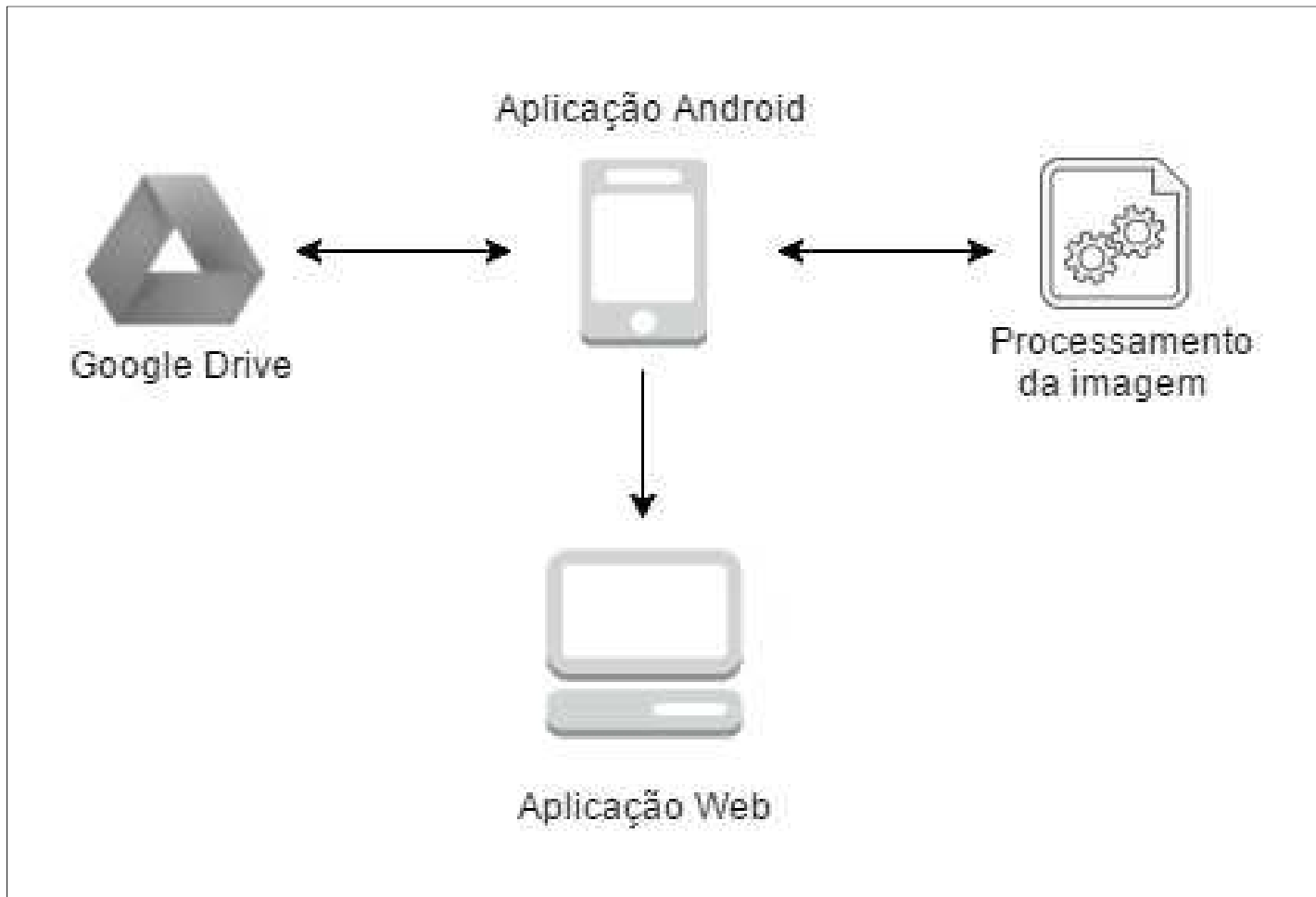
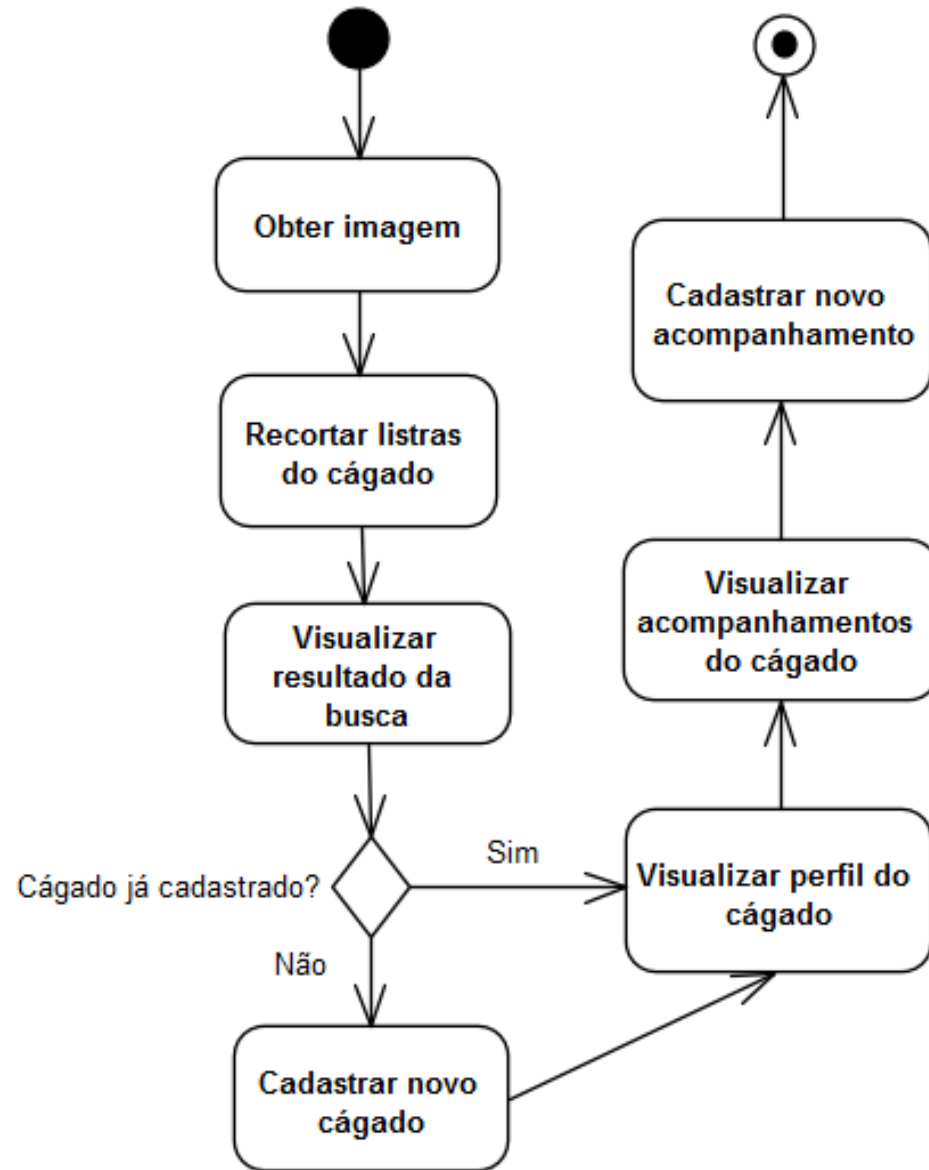


Diagrama de atividades do protótipo



Seleção da imagem

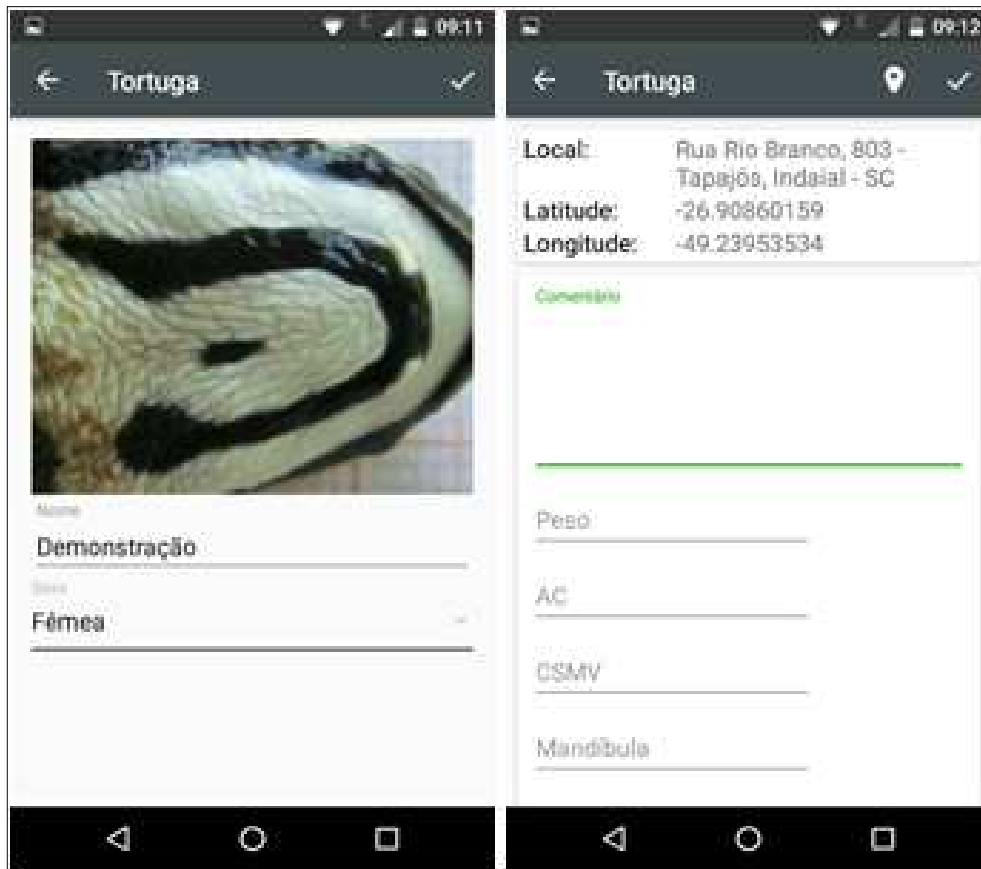
A seleção da imagem pode ser feita através da câmera do dispositivo ou da galeria de imagens



O usuário pode selecionar a área da imagem que contém as listras do cágado

Os cágados com maior similaridade são apresentados ao usuário

Cadastro do cágado e acompanhamento



The image displays two screenshots of a mobile application interface for recording and tracking a turtle. The left screenshot shows the registration form, and the right screenshot shows the tracking form.

Registration Form (Left Screenshot):

- Header: Tortuga
- Photo: A photograph of a turtle.
- Nome: Demonstração
- Sexo: Fêmea

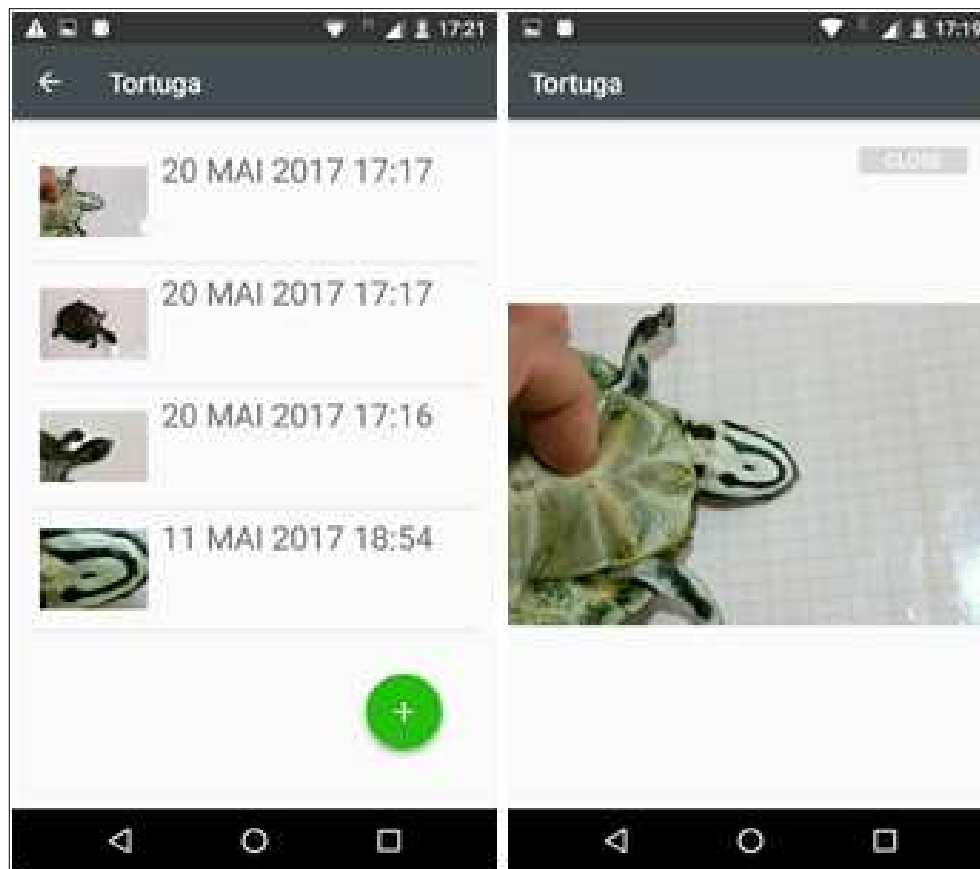
Tracking Form (Right Screenshot):

- Header: Tortuga
- Local: Rua Rio Branco, 803 - Tapajós, Indaial - SC
- Latitude: -26.90860159
- Longitude: -49.23953534
- Comentário: (Empty text field)
- Peso: (Empty text field)
- AC: (Empty text field)
- DSMV: (Empty text field)
- Mandíbula: (Empty text field)

No cadastro do cágado pode ser informado o identificador e o sexo do indivíduo

No acompanhamento é apresentado o local onde o cágado foi capturado, um campo texto para o registro de um comentário e as informações referentes as medidas do animal

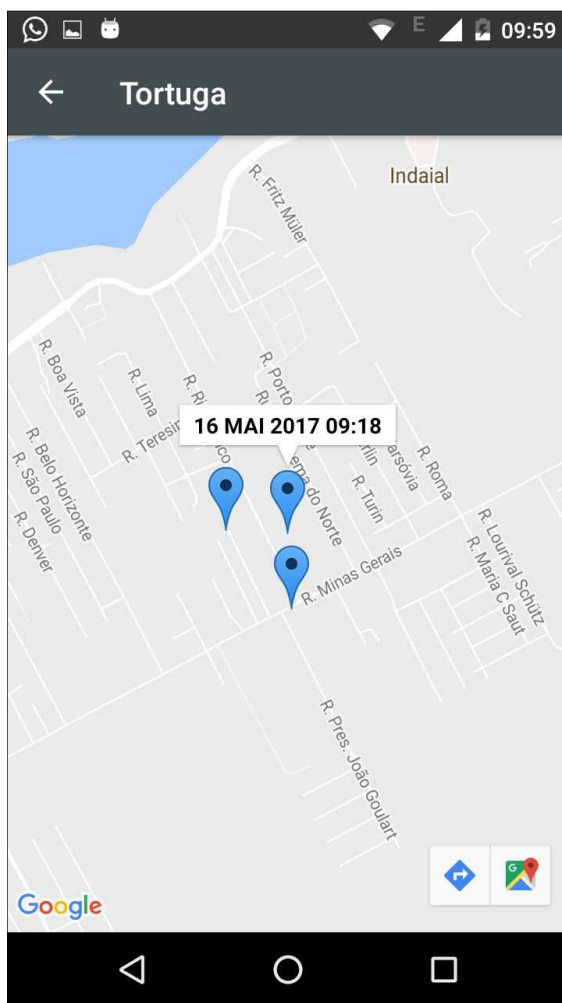
Histórico de imagens



Cada acompanhamento possui uma galeria de imagens para que o usuário possa salvar as imagens que foram registradas durante o acompanhamento

É possível adicionar na galeria através da câmera do dispositivo ou selecionar da sua galeria de imagens

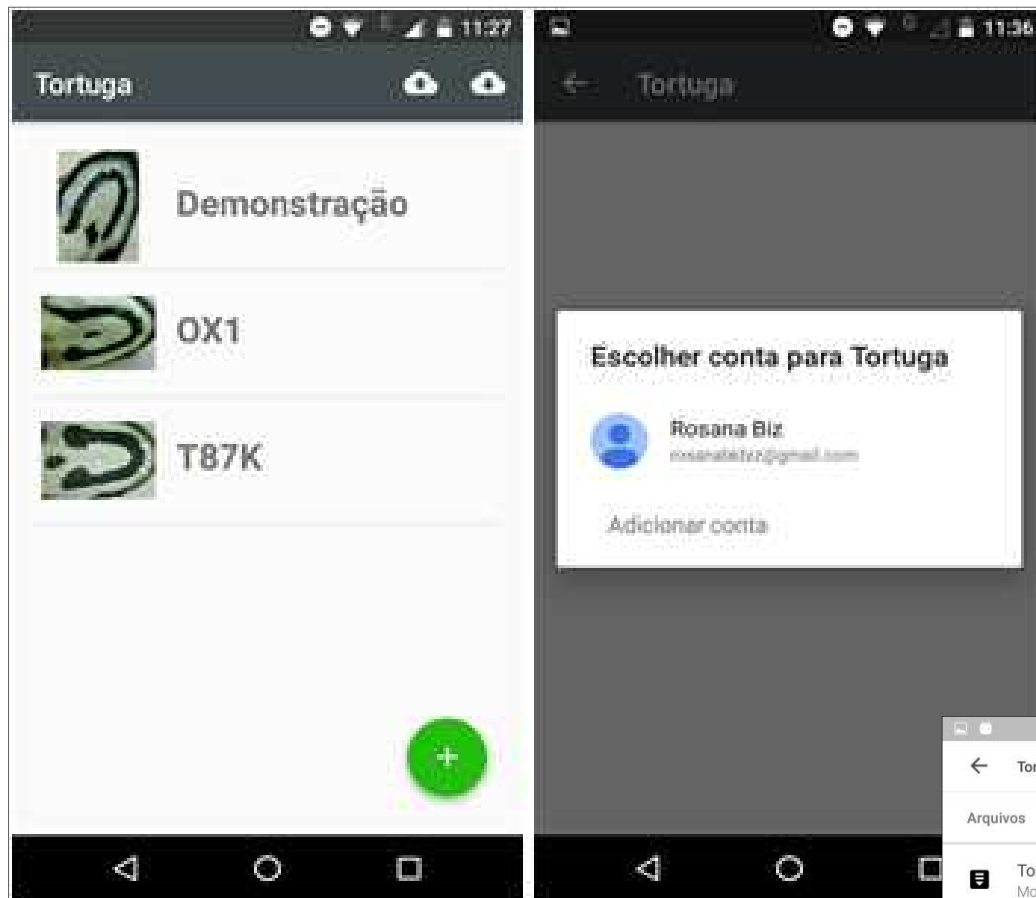
Visualização dos locais



A localização dos acompanhamentos cadastrados podem ser vitalizadas no Google Maps

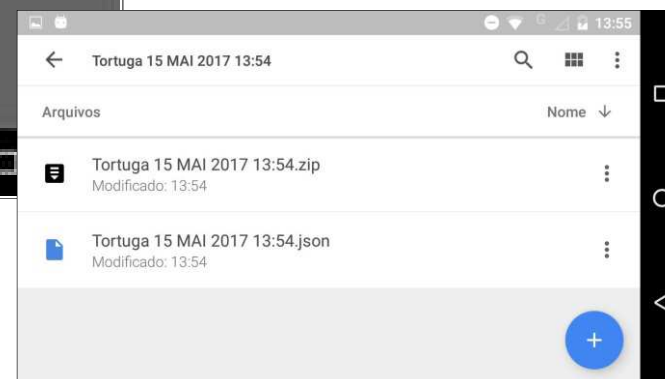
Ao clicar no marcador apresentado no mapa é possível visualizar a data e hora em que o acompanhamento foi realizado

Importação e exportação dos dados

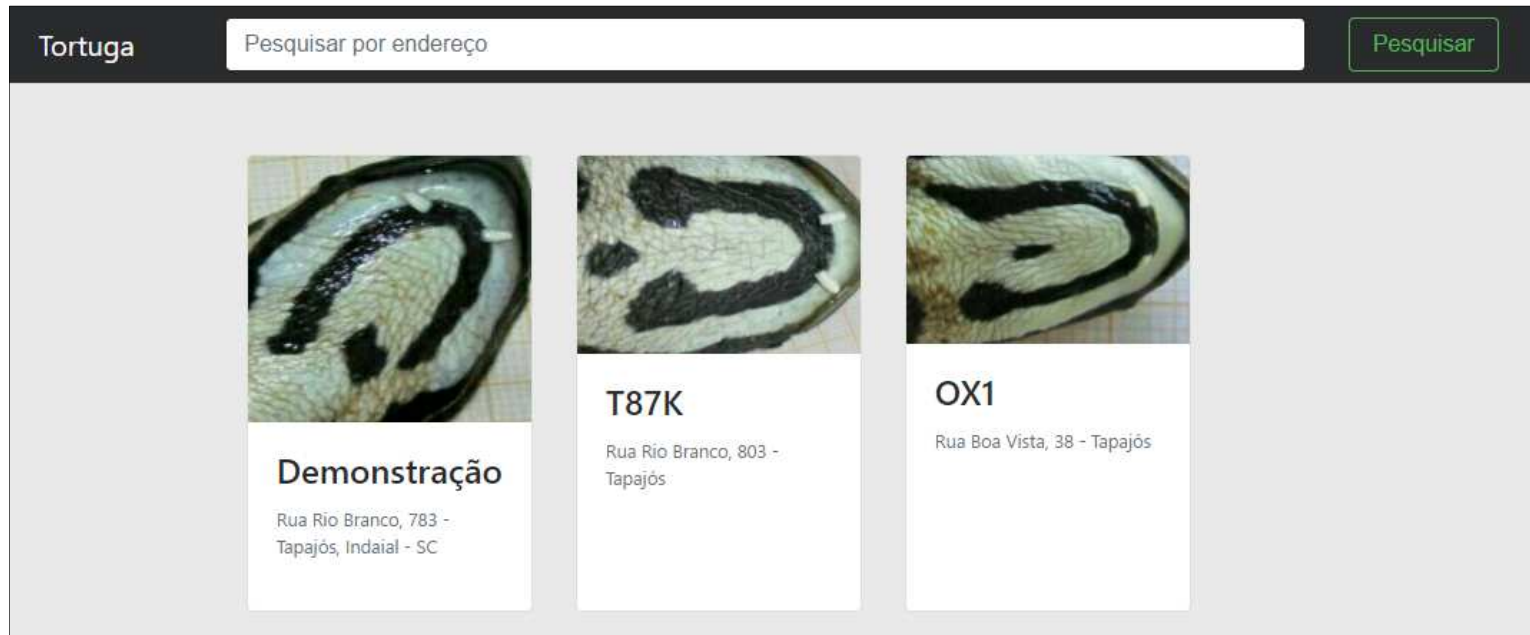


A aplicação permite ao usuário exportar os dados para o Google Drive

Os dados exportados para o Google Drive podem ser importados no aplicativo



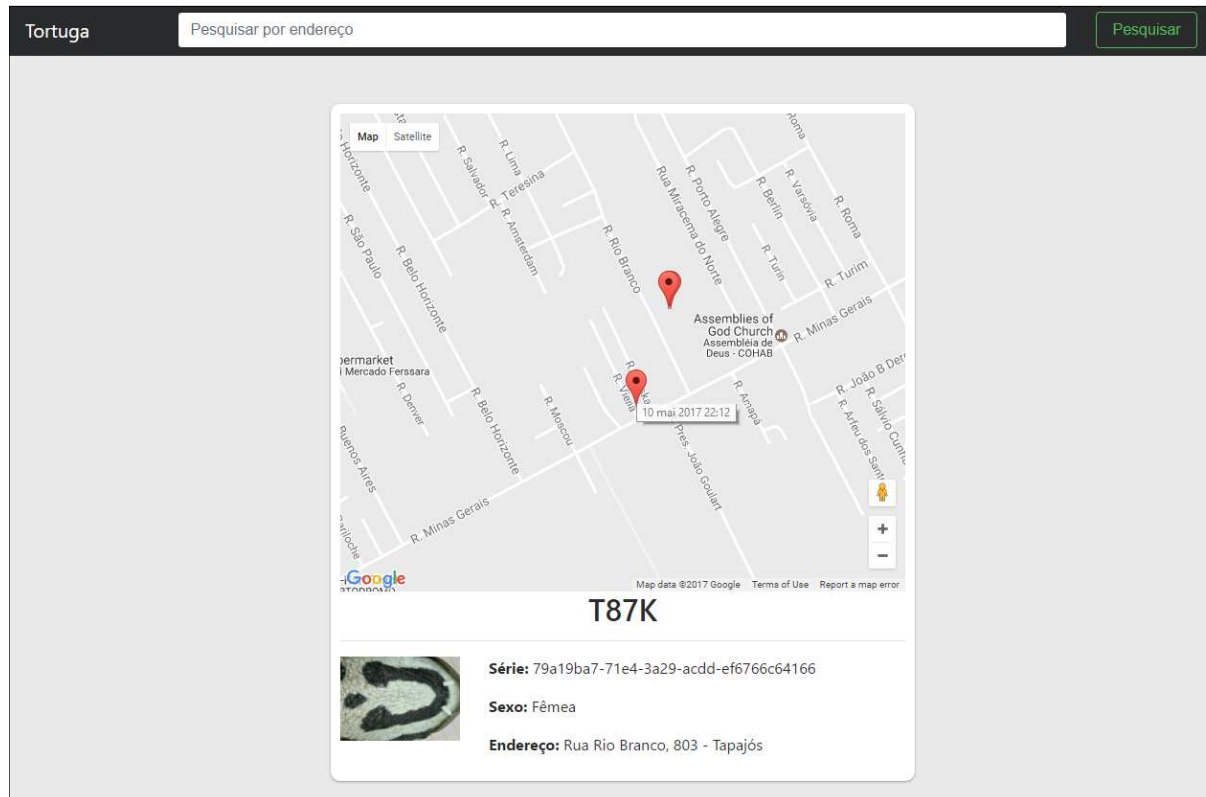
Aplicação web - consulta



Os cágados catalogados no aplicativo são enviados para a aplicação web

A aplicação web permite ao usuário buscar os cágados cadastrados pelo endereço do local da captura

Aplicação web - acompanhamento



No perfil do cágado na aplicação web é possível visualizar o sexo, endereço e os locais dos acompanhamentos

Resultados e discussões

Teste de usabilidade

- I. Perfil dos usuários
- II. Lista de tarefas
- III. Questionário de usabilidade e funcionalidades

Perfil dos usuários

Resultados: 11 voluntários

sexo	82% masculino 18% feminino
idade	73% entre 18 e 25 anos 18% entre 25 e 35 anos 9% mais de 35 anos
profissão	46% programador 18% estudante 9% analista de custos 9% analista de sistemas 9% biólogo 9% desenhista projetista
uso do celular	100% todos os dias
atual em alguma área da biologia	27% sim 73% não
já realizou o monitoramento e acompanhamento de alguma espécie	9% sim 91% não

Respostas das atividades de acompanhamento

tarefas / respostas	sim	sim, mas com dificuldade	não
Cadastro de acompanhamento	82%	18%	-
Edição do acompanhamento	91%	-	9%
Selecionar a localização do acompanhamento no Google Maps	91%	-	9%
Vincular imagens ao acompanhamento	82%	9%	9%
Visualizar os locais dos acompanhamentos no Google Maps	91%	-	9%

Respostas das perguntas referentes a usabilidade

perguntas / critérios de avaliação	concordo totalmente	concordo parcialmente	Não concordo nem discordo	discordo parcialmente	discordo totalmente
O design da interface do aplicativo é atraente	9%	64%	9%	18%	-
É fácil navegar pelo aplicativo	64%	27%	-	9%	-
Os símbolos e ícones são claros e intuitivos	64%	27%	9%	-	-
A interface é semelhante dos demais aplicativos	46%	36%	18%	-	-
É fácil realizar os cadastros de cárgados e acompanhamentos	64%	27%	9%	-	-
As informações armazenadas no aplicativo são facilmente encontradas	82%	9%	9%	-	-
Às vezes não sei o que fazer no aplicativo	9%	18%	18%	-	55%
Você precisaria do apoio de uma pessoa para usar este aplicativo	27%	9%	9%	-	55%

Respostas das perguntas referentes as funcionalidades - aceitação

perguntas / critérios de avaliação	concordo totalmente	concordo parcialmente	Não concordo nem discordo	discordo parcialmente	discordo totalmente
Você acredita que o aplicativo auxilia no monitoramento e acompanhamento de cágados	64%	36%	-	-	-
A comparação entre os cágados cadastrados no aplicativo auxilia na identificação do individuo	73%	27%	-	-	-
Você achou importante a funcionalidade que permite realizar o backup dos dados do aplicativo para o Google Drive	73%	9%	9%	9%	-
Você acha que visualizar os locais de captura do cágado no Google Maps ajuda a entender a movimentação do mesmo	91%	9%	-	-	-

Respostas das perguntas referentes as funcionalidades - aceitação

perguntas / critérios de avaliação	concordo totalmente	concordo parcialmente	Não concordo nem discordo	discordo parcialmente	discordo totalmente
Você utilizaria esse aplicativo para auxiliar no monitoramento e acompanhamento de cágados	73%	27%	-	-	-
Você recomendaria esse aplicativo para outra pessoa	64%	27%	9%	-	-
Você acredita que a aplicação web ajuda no compartilhamento de informações entre os biólogos	64%	18%	9%	-	9%

Smartphones utilizados nos testes

quantidade	dispositivo	versão do Android	tamanho da tela	resolução
1	Motorola Moto G	5.1.1	4.5	(1280x720)
3	Motorola Moto G 2nd gen	6.0	5	(1280x720)
1	Motorola Moto G 3rd gen	6.0	5	(1280x720)
1	Motorola Moto G4	7.0	5.5	(1920x1080)
1	Motorola Moto X 2nd gen	6.0	5.2	(1920x1080)
1	Samsung Galaxy S7	7.0	5.1	(2560x1440)
1	Asus Zenfone 2	6.0	5.5	(1920x1080)
1	Asus Zenfone 3 Max	6.0.1	5.2	(1280x720)
1	Samsung Galaxy J5	6.0.1	5	(1280x720)

Conclusões

- Os resultados atingidos foram satisfatórios, a aplicação Android atingiu o objetivo de auxiliar ao usuário encontrar as informações dos cágados já catalogados
- O histórico dos acompanhamentos salvos no aplicativo facilita a realização do monitoramento e acompanhamento dos indivíduos dessa espécie
- Apresentar no Google Maps os locais em que foram realizadas capturas dos cágados permite aos biólogos visualizar a movimentação e comportamento dos indivíduos

Extensões

1. Melhorar o algoritmo de identificação, tornando-o mais eficiente em imagens de diferentes ângulos das listras
2. Incluir uma funcionalidade que verifique a qualidade da imagem das listras do cágado, avisando ao usuário quando é necessário selecionar outra imagem
3. Permitir a exportação dos dados em formato Excel para permitir aos biólogos realizarem análises estatísticas dos dados
4. Incluir um passo-a-passo para instruir como realizar o acompanhamento de um cágado
5. Incluir as informações do biólogo na aplicação web, visando facilitar o contato entre os pesquisadores da área
6. Permitir que a aplicação web também realize a identificação dos cágados através da imagem das listras

Limitações

- As funcionalidades de exportação e importação dos dados para o Google Drive e a sincronia com a aplicação web apresentaram problemas em dispositivos móveis com uma conexão de internet móvel instável

Demonstração

Obrigado!