

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](mailto:gabrielbiz@outlook.com)

**Orientador: Prof. Aurélio Faustino Hoppe**  
[aurelio.hoppe@gmail.com](mailto:aurelio.hoppe@gmail.com)

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

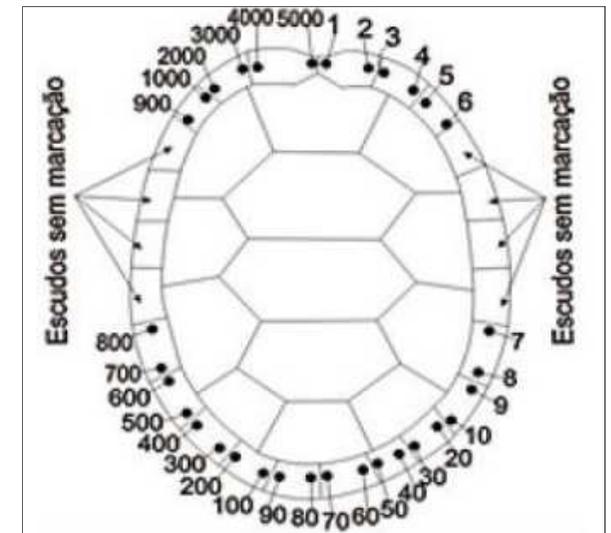


# Roteiro

- 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



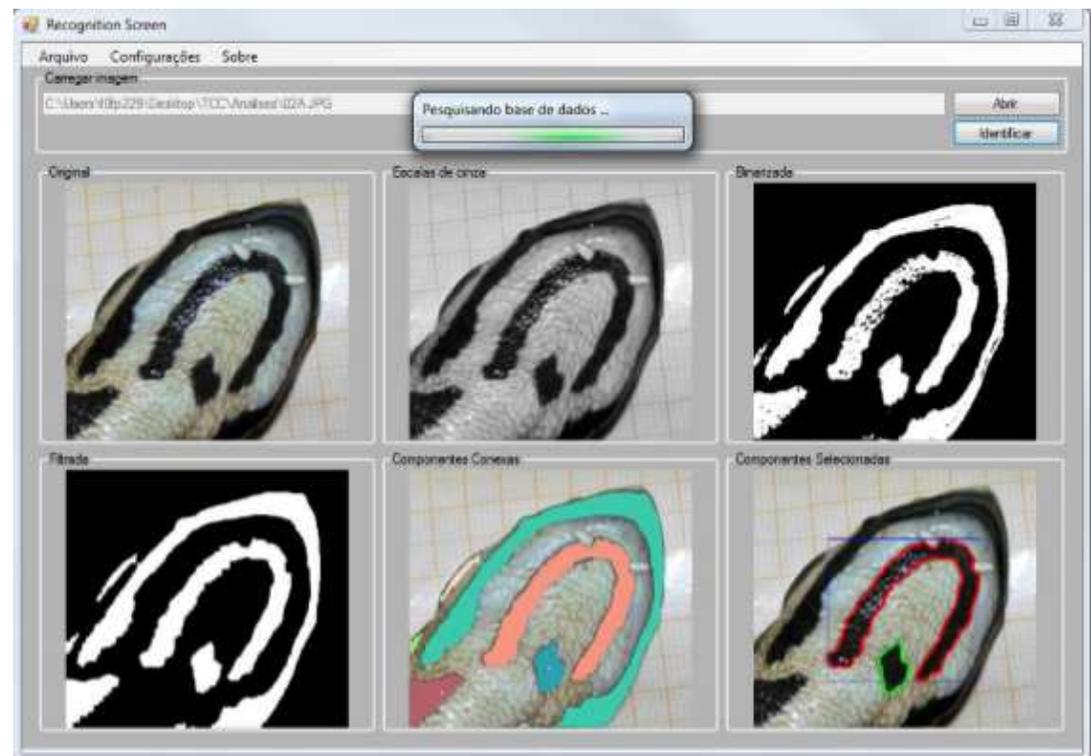
# Protótipo atual

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

Bertoldi (2016)

### Objetivo:

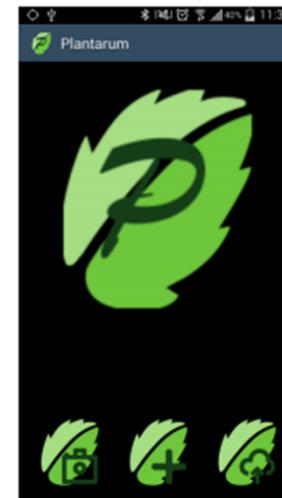
Criar um identificador único através de uma imagem da listra em formato de ferradura encontrada em baixo da cabeça de cágados dessa espécie.



# 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	×

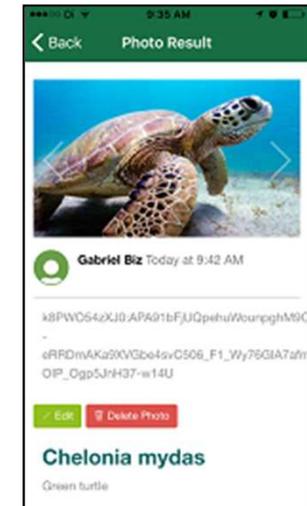
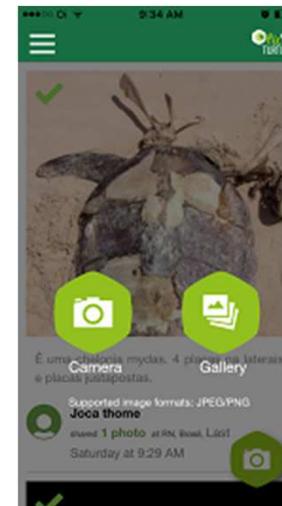


# Trabalhos correlatos (2/4)

## 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*.

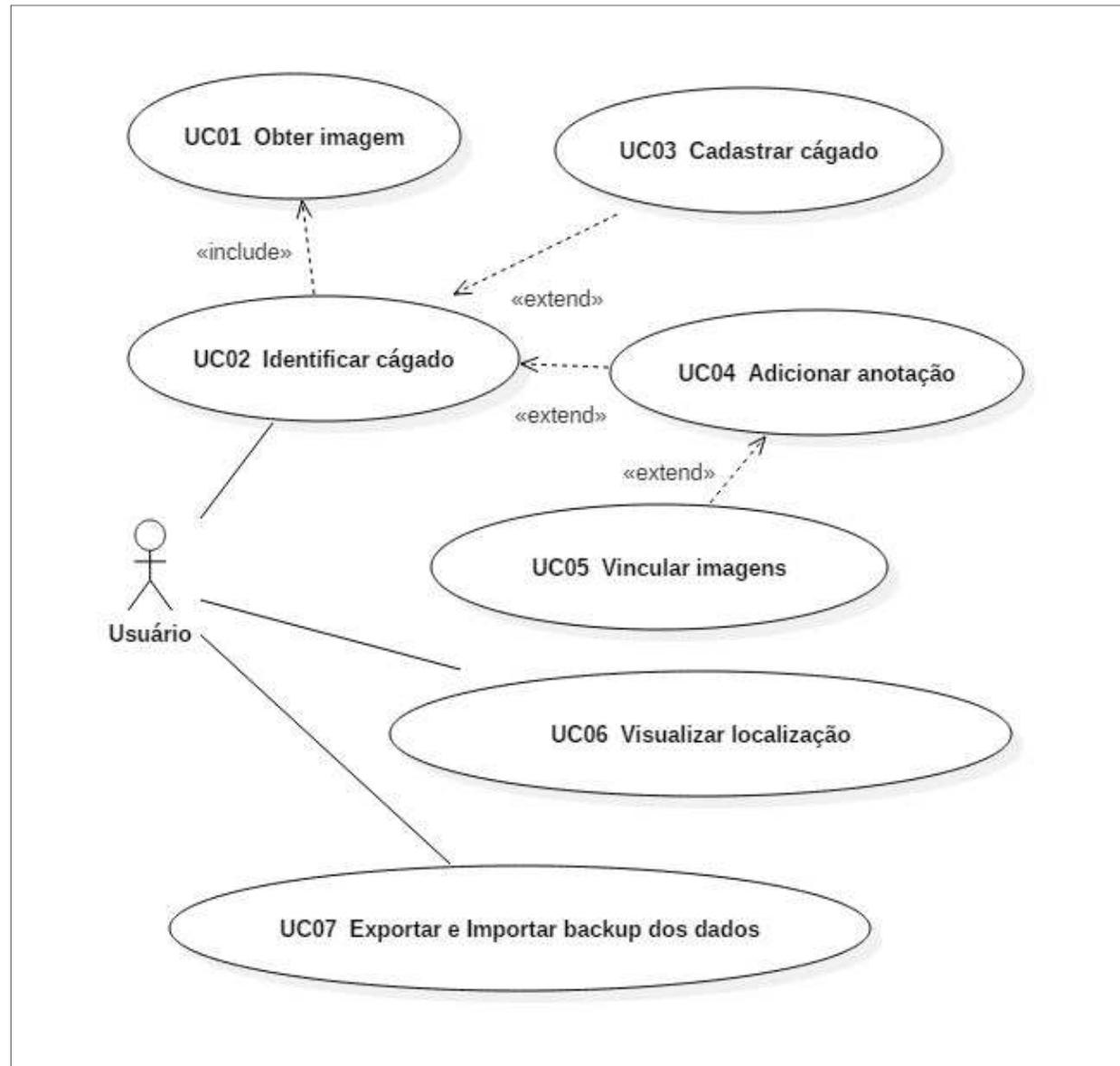
## **Objetivos específicos:**

- 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)

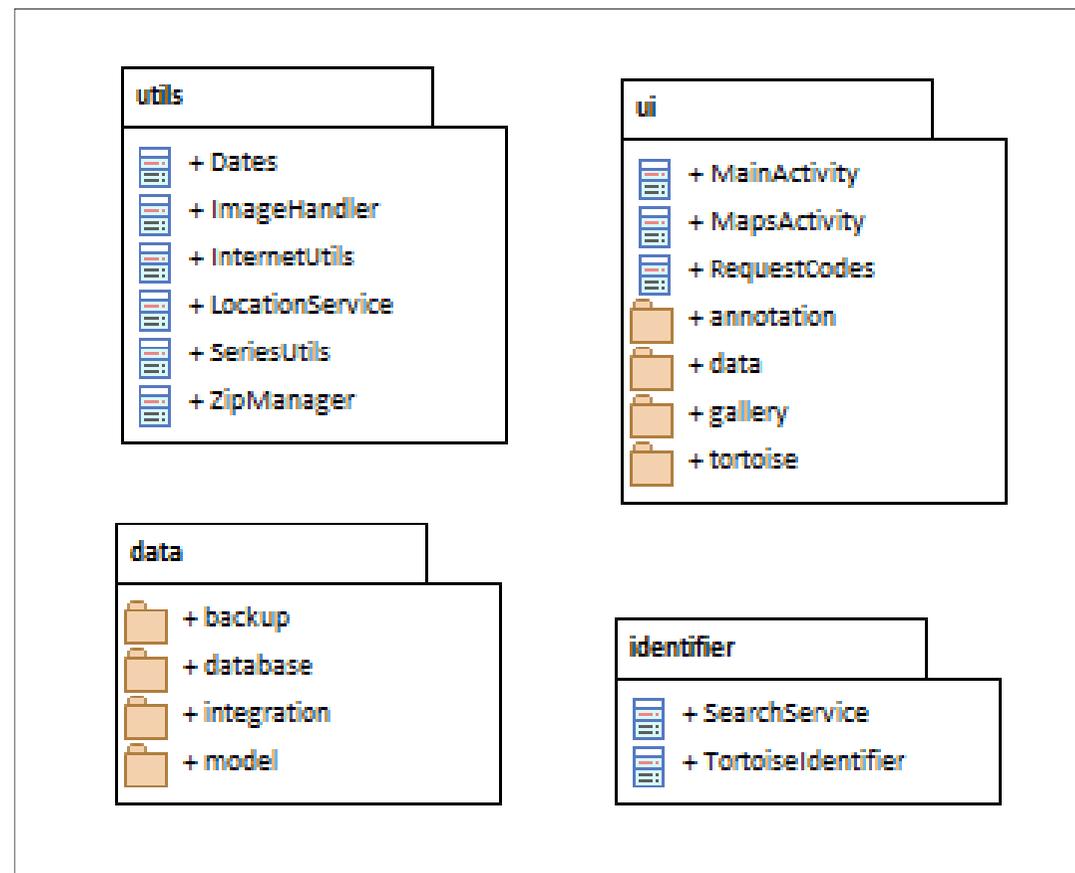
# Requisitos funcionais (Android)

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



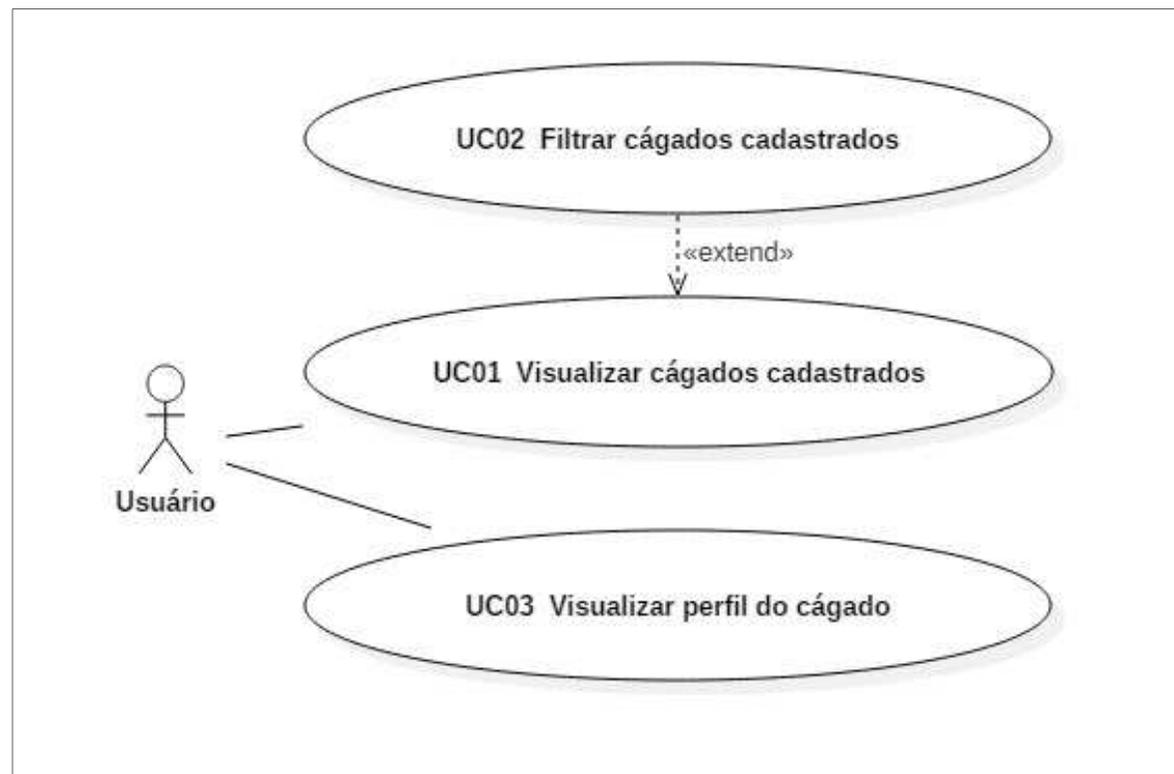
# Diagrama de pacotes da aplicação Android



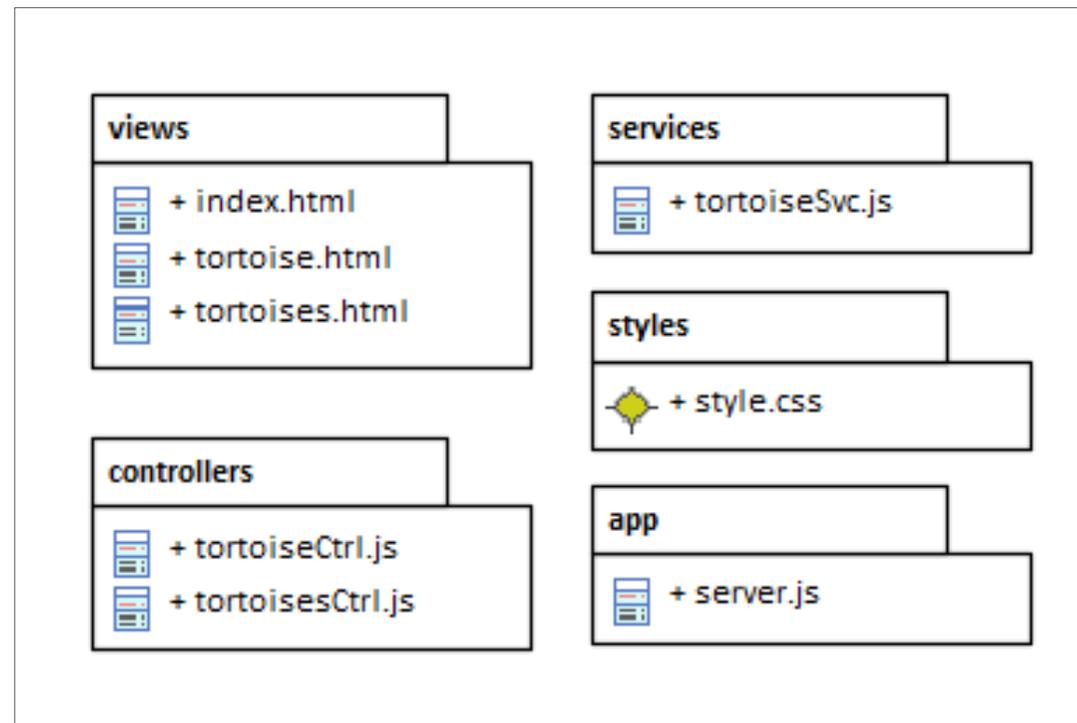
# Requisitos funcionais (Web)

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



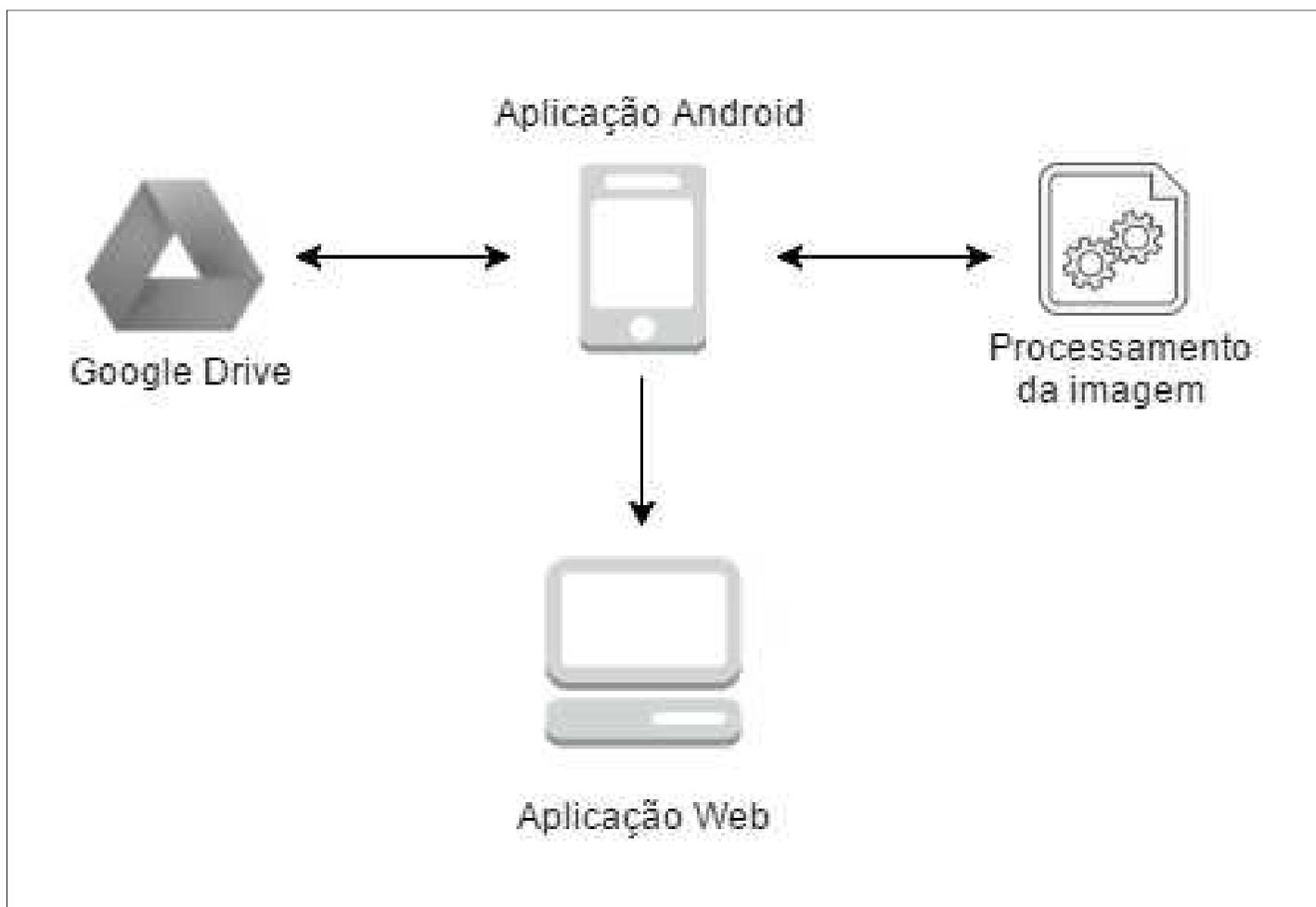
# Diagrama de pacotes da aplicação Web



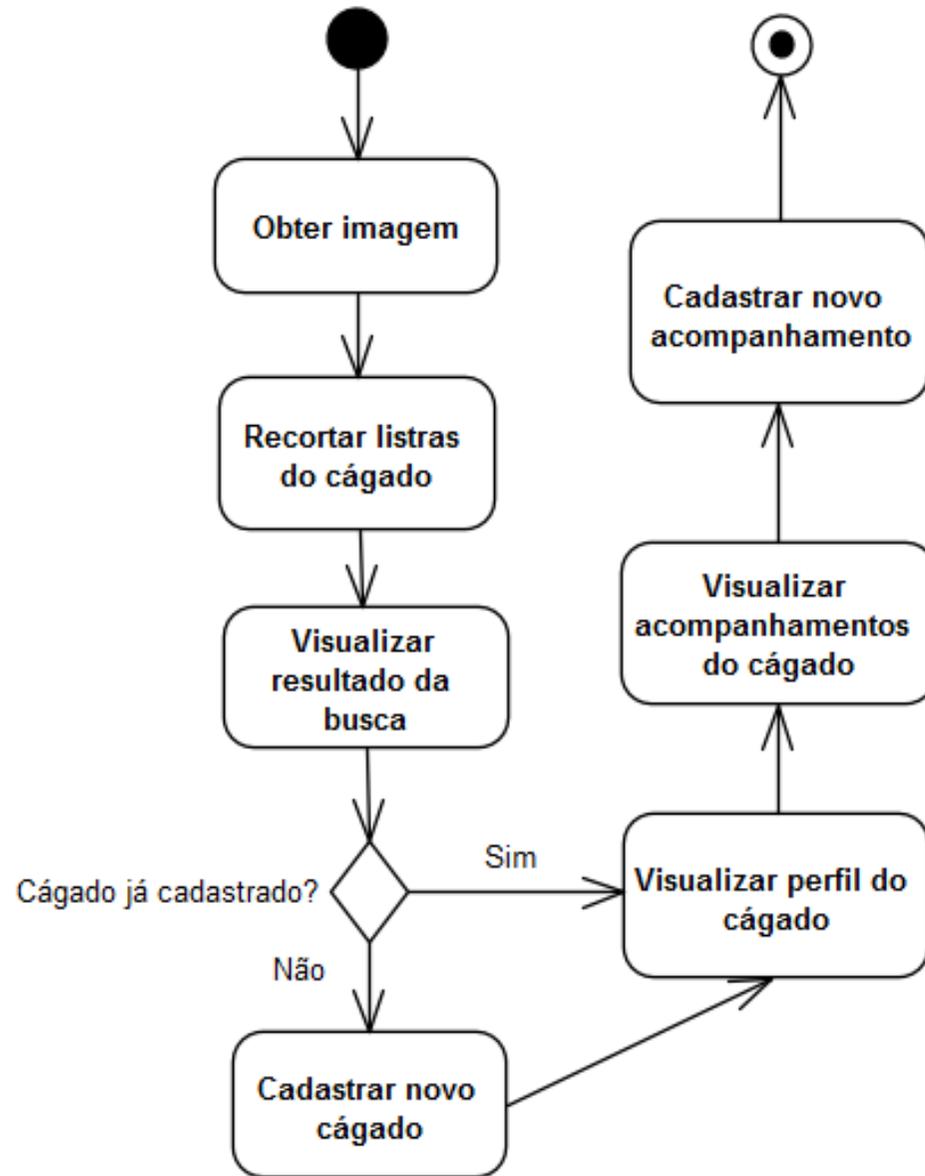
# Ferramentas utilizadas

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

# Arquitetura do protótipo

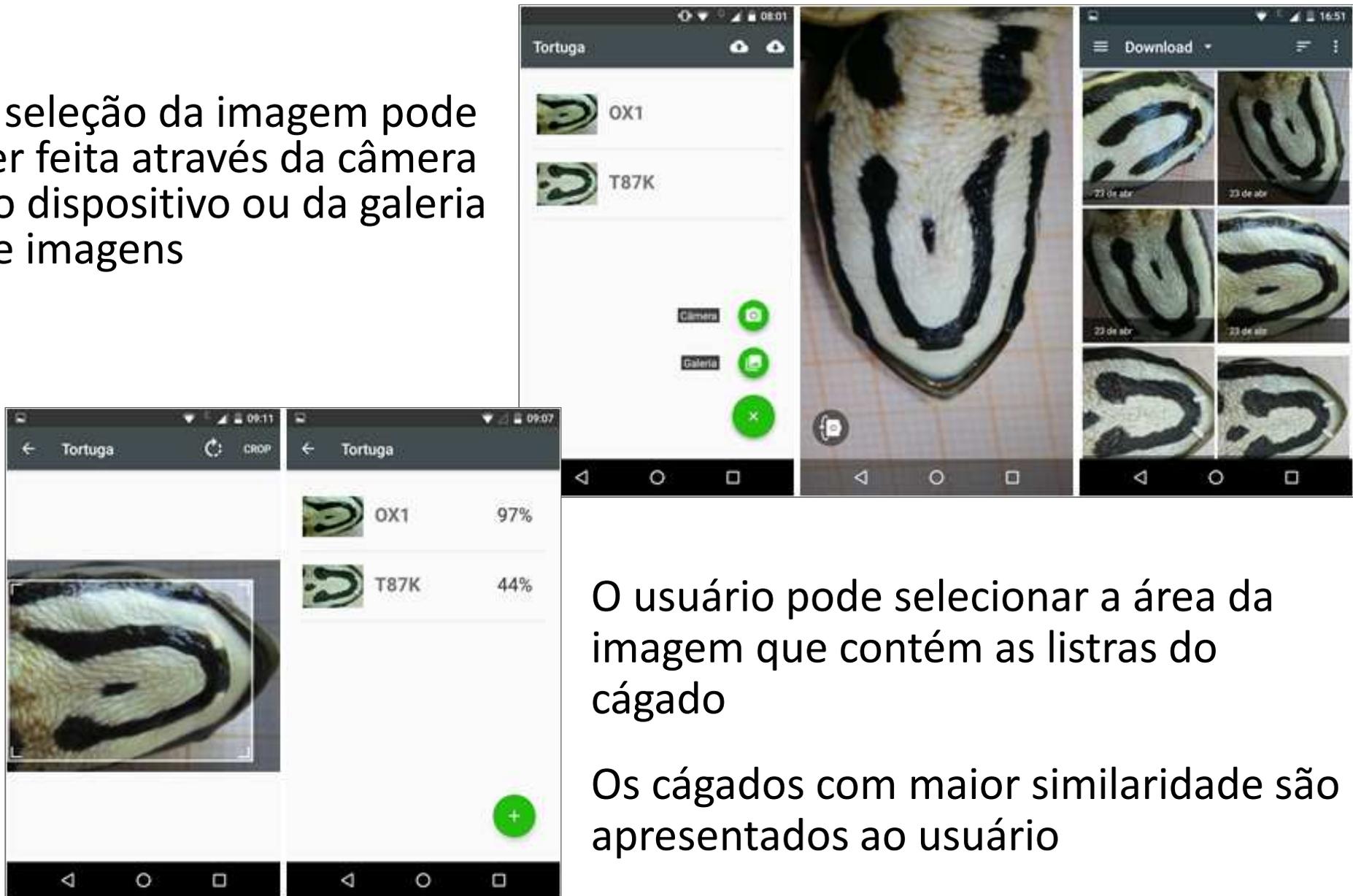


# Diagrama de atividades do protótipo



# 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 a photo of a turtle and a form with fields for name and sex. The right screenshot shows a form with fields for location, coordinates, weight, AC, GSMV, and Mandibula.

**Left Screenshot (09:11):**

- Header: Tortuga
- Image: A photograph of a turtle.
- Form fields:
  - Nome: Demonstração
  - Sexo: Fêmea

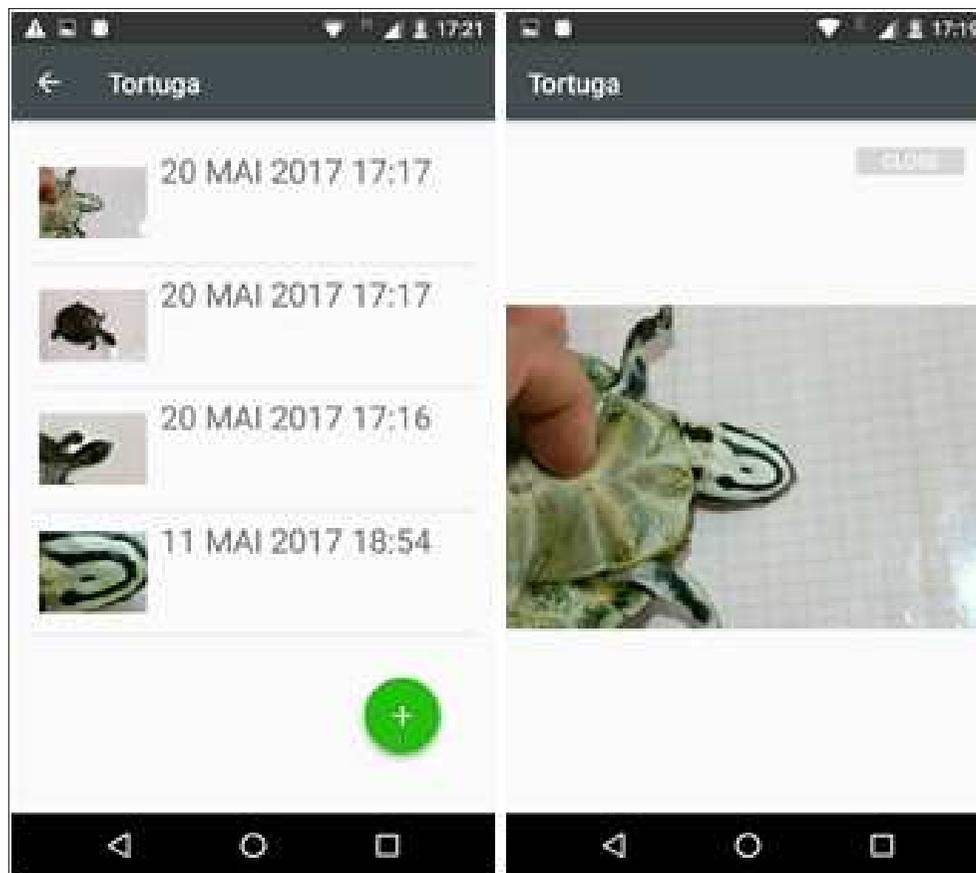
**Right Screenshot (09:12):**

- Header: Tortuga
- Form fields:
  - Local: Rua Rio Branco, 803 - Tapajós, Indaial - SC
  - Latitude: -26.90860159
  - Longitude: -49.23953534
  - Comentário
  - Peso
  - AC
  - GSMV
  - Mandibula

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

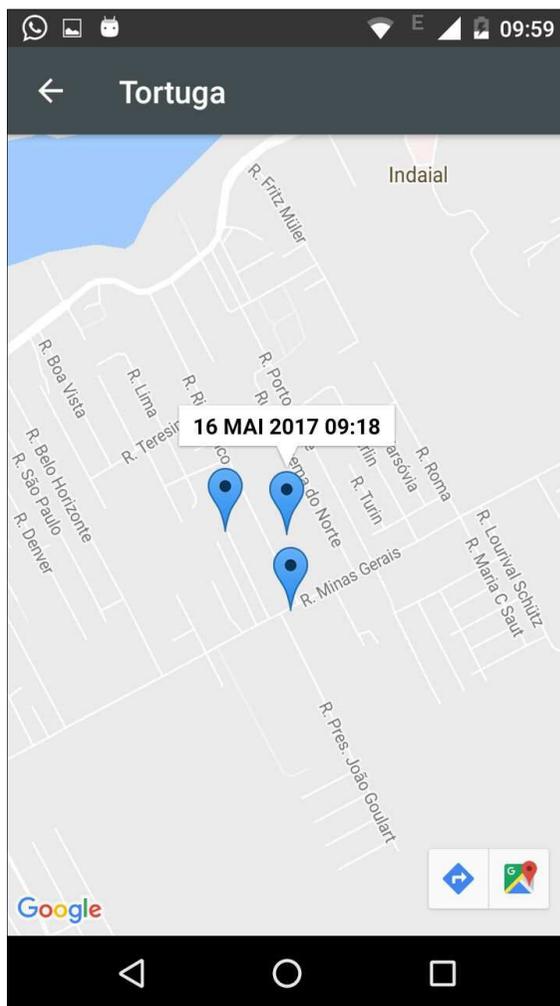
# Histórico de imagens



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

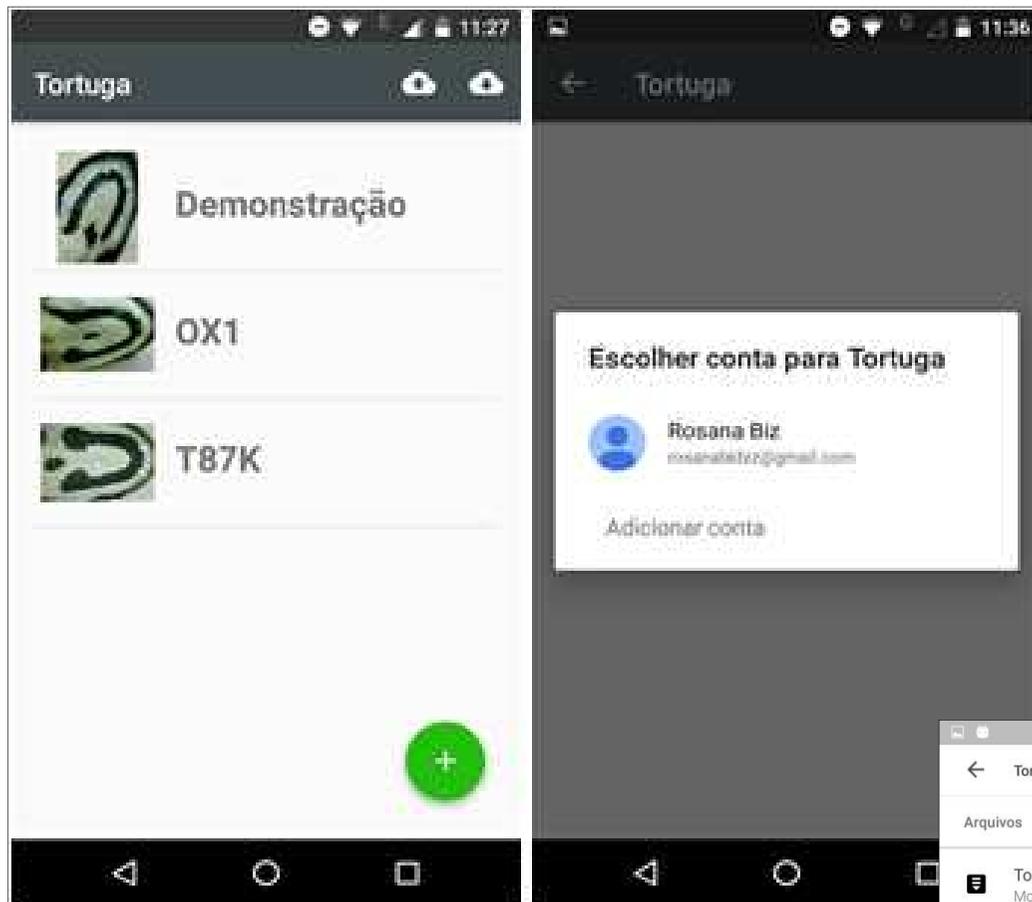
# Visualização dos locais



A localização dos acompanhamentos cadastrados podem ser vitalizadas no Google Maps

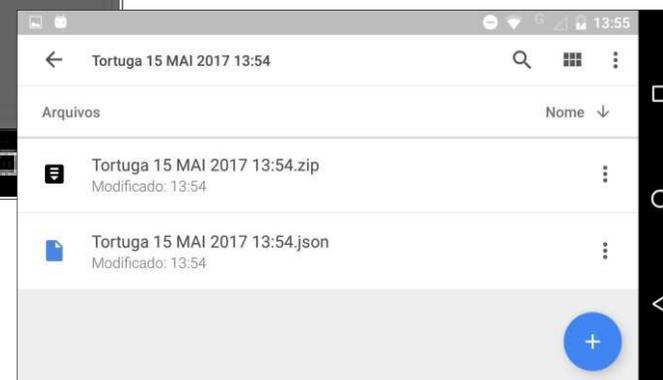
Ao clicar no marcador apresentado no mapa é possível visualizar a data e hora em que o acompanhamento foi realizado

# Importação e exportação dos dados

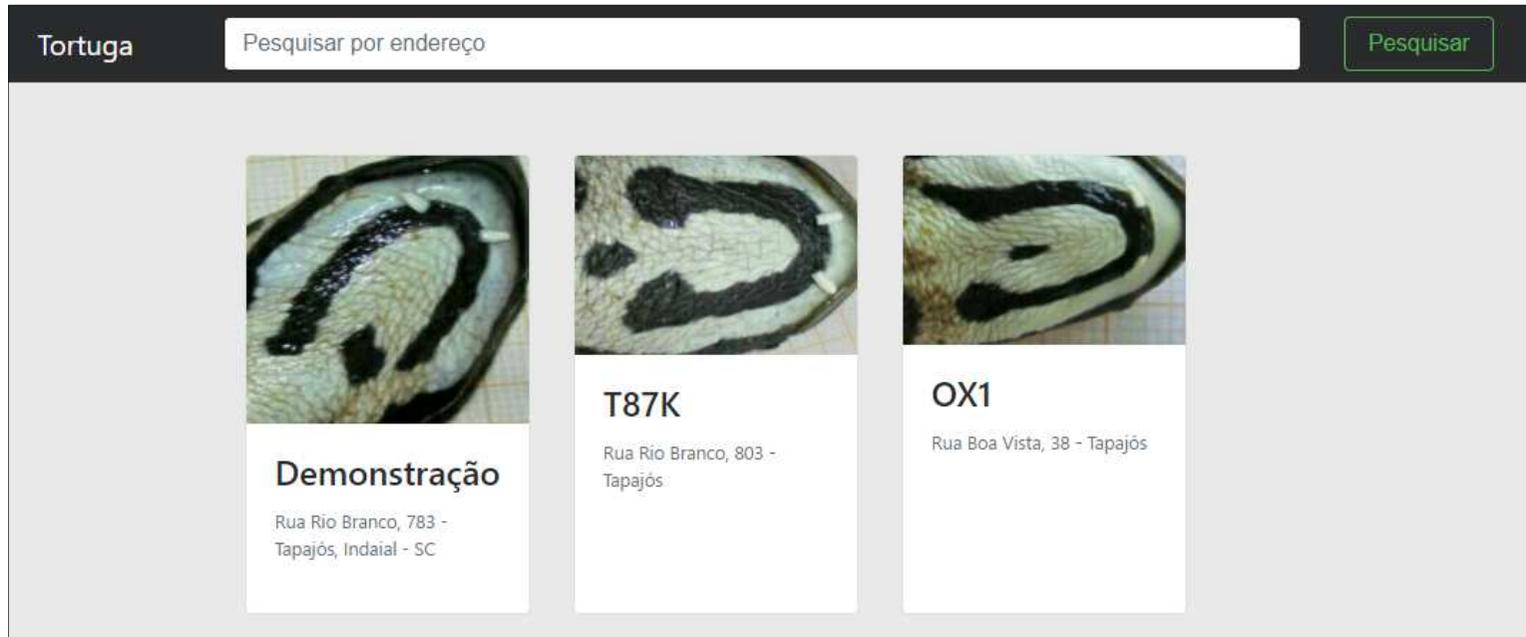


A aplicação permite ao usuário exportar os dados para o Google Drive

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



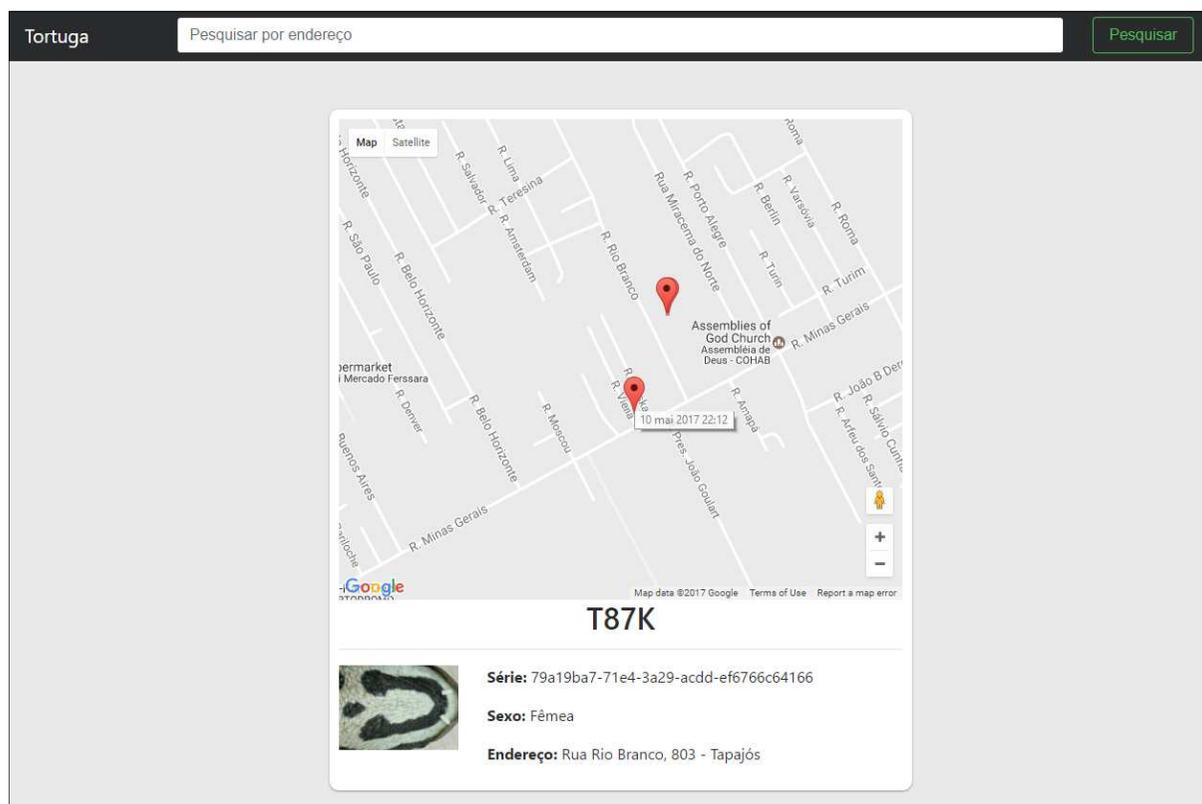
# Aplicação web - consulta



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

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