

**ATENÇÃO:** aqui constam somente as páginas que tinham alguma anotação na revisão.

**UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO**

**CLUBE DE CIÊNCIAS** 

CLUBE DE  
CIÊNCIAS -  
ExploraHabitat

**GUSTAVO KORBES HEINEN**

**BLUMENAU**  
**2021**

**GUSTAVO KOBES HEINEN**

## **CLUBE DE CIÊNCIAS**

1

CLUBE DE  
CIÊNCIAS -  
ExploraHabitat

1

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao curso de graduação em Sistemas de  
Informação do Centro de Ciências Exatas e  
Naturais da Universidade Regional de  
Blumenau como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de  
Informação.

Prof. Dalton Solano dos Reis, Mestre – Orientador

2

M.Sc.

Prof. Maurício Capobianco Lopes, Dr – Coorientador

3

Dr.

2

3

**BLUMENAU  
2021**

## RESUMO

Este trabalho descreve o desenvolvimento de um aplicativo **mobile** nomeado como ExploraHabitat, que tem como objetivo auxiliar na realização de atividades para saídas a campo, tendo somente dois usuários Professor e Clubista. O código-fonte do aplicativo foi desenvolvido na linguagem de programação *Dart* e o UI *Toolkit Flutter* se tornando um aplicativo multiplataforma. Para a utilização deste aplicativo, é necessário possuir uma conta Google, pois o ExploraHabitat foi pensado para ser utilizado sem a necessidade constante de dados móveis, para isso, a gravação das atividades são feitas no Google Drive e o repasse de informações entre os dispositivos são feitos por QRCode. Os resultados obtidos a partir de experimentos de usabilidade representam que o aplicativo é ...  
A partir dos resultados também se percebe que o ExploraHabitat ... O trabalho tende a ser relevante para o ambiente acadêmico pois agiliza os processos para os professores e os Clubistas realizarem as atividades em relação as saídas à campo.

Palavras-chave: Saídas a campo. Google API's. aplicativo offline. multiplataforma. QRCode.

1 Remover itálico.

móvel

2 feitas em uma pasta no Google

3 Não me lembro .. não dá para compartilhar dados usando o Google Drive?

4 Senão, será uma extensão.

5 Terminar..

4 Terminar..

## ABSTRACT

1

Fazer..

1

*Abstract* é o resumo traduzido para o inglês. *Abstract* vem em uma nova folha, logo após o resumo. Escrever com letra normal (sem itálico).

Conversar com FURB Idiomas

Key-words: Computer science. Monograph. Abstract. Format.

[*Key-words* são separadas por ponto, com a primeira letra maiúscula. Caso uma *key-word* seja composta por mais de uma palavra, somente a primeira deve ser escrita com letra maiúscula, sendo que as demais iniciam com letra minúscula, desde que não sejam nomes próprios.]

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aplicativo Geomóvel .....	18
Figura 2 - Exemplo de card .....	19
Figura 3 – Aplicativo GPS Status e Toolbox .....	20
Figura 4 – Atividades de campo na Ilha do Gambá, Piuma - ES .....	20
Figura 5 – Ponto demarcado na ilha de Gambá, Piúma - ES.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Figura 6 - Diagrama de casos de uso do aplicativo .....	22
Figura 7 – Diagrama de pacotes .....	24
Figura 8 - Diagrama de Classes.....	25
Figura 9 - Diagrama de Sequência (Foto) .....	26
Figura 10 – Diagrama de Sequência.....	27
Figura 11 - Tela de solicitação de acesso do Google .....	28
Figura 12 – login Google.....	28
Figura 13 – login Google.....	28
Quadro 14 – Método chamaAPIScanner da classe realizarLogin.....	29
Figura 15 – Leitura do QRCode .....	31
Quadro 16 – Método onQRCodeScanner da classe carregarTema.....	31
Quadro 17 – Criação de um Folder no Google Drive.....	32
Quadro 18 – Criação de um arquivo no Google Drive.....	32
Quadro 19 – Classe GoogleAuthClient .....	33

Arrumar.

1

## **LISTA DE TABELAS**

1 

1  
Remover senão  
tiver nenhuma.

Nenhuma entrada de índice de ilustrações foi encontrada.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1

Fazer...

1

Nada em itálico

[Deve conter as abreviaturas e siglas utilizadas mais de uma vez ao longo do texto em ordem alfabética. A seguir estão dois exemplos de forma de apresentação.]

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

API – Application Programming Interface

UML – Unified Modeling Language

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.2 ESTRUTURA.....	14
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1 CLUBE DE CIÊNCIAS .....	15
2.2 SAÍDAS À CAMPO.....	16
2.3 VIDEO_PLAYER .....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
1	Arrumar.
2.4 GOOGLE API .....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
2	Arrumar.
2.5 TRABALHOS CORRELATOS.....	17
2.6 GEOMÓVEL.....	17
2.7 APLICATIVO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	18
2.8 NAVEGANDO COM TECNOLOGIAS MÓVEIS: O USO DO GPS EM ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NAO FORMAL.....	19
<b>3 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>21</b>
3.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS .....	21
3.2 ESPECIFICAÇÃO .....	22
3.2.1 Diagrama de casos de uso e matriz de rastreabilidade .....	22
3.2.1 Diagrama de classes .....	23
3.2.2 Diagrama de sequência .....	26
3.3 IMPLEMENTAÇÃO .....	27
3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas.....	<b>3</b> <b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.3.2 Operacionalidade da implementação .....	<b>4</b> <b>Erro! Indicador não definido.</b>
3	Arrumar.
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	37
3.4.1 Experimento da usabilidade .....	38
3.4.2 Comparativo dos trabalhos correlatos .....	38
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>41</b>
4.1 EXTENSÕES .....	41
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO .....</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICE B – DICIONÁRIO DE DADOS.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO A – EXEMPLO.....</b>	<b>5</b> <b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
5	Arrumar.

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo é disponibilizar um aplicativo para apoiar atividades de saída a campo em Clubes de Ciências.

Os objetivos específicos são:

- a) **1** identificar e analisar as funcionalidades de aplicativos correlatos;
- b) analisar e aplicar recursos do dispositivo móvel que possam simular instrumentos de uso comum em saídas a campo;
- c) avaliar a usabilidade do aplicativo com o usuário especialista.

Alinhar os itens.

## 1.2 ESTRUTURA

A monografia desenvolvida está dividida em quatro seções. A primeira **2** apresenta a introdução do trabalho e seus objetivos. A segunda seção detalha a fundamentação teórica sobre o Clube de Ciências, Saídas a Campo e os trabalhos correlatos. A terceira seção **4** demonstra o desenvolvimento do aplicativo com requisitos funcionais e não funcionais, especificação, ferramentas utilizadas na implementação, as principais técnicas de implementação, operacionalidade da aplicação e os resultados e discussões. Por fim, a quarta seção **5** relata as conclusões e as possíveis extensões do trabalho.

quatro capítulos.  
O primeira

O

O terceira  
capítulo

o quarta capítulo

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção são apresentados aspectos da fundamentação teórica utilizados na construção deste trabalho. Primeiramente são apresentados os conceitos e estudos utilizados para o desenvolvimento da aplicação como: clube de ciências e saídas à campo. Por último, são apresentados os trabalhos correlatos ao aplicativo desenvolvido.

### 2.1 CLUBE DE CIÊNCIAS

Um Clube de Ciências vem a ser um ambiente de aprendizado realizado por estudantes e professores que possuem interesses em comum e tendem a cooperar e participar em atividades investigativas para gerar evoluções científicas (ROCHA *et al.*, 2015). Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 41) destacam que

[...] desde que se tenha um grupo mais interessado do que a média das pessoas, buscando aprofundar-se em assuntos de seu interesse pessoal (neste caso, a ciência), reunidos em horários comuns, já estariam em presença de algo que poderia se assemelhar a um Clube de Ciências ou, pelo menos, na semente que poderia dar origem ao mesmo.

Assim, o Clube de Ciências passa a ser um lugar no qual o clubista consiga estimular a curiosidade e desenvolver relações sociais com os outros clubistas, impulsionando todo o processo de produção científica (MENEZES; SCHROEDER, 2014). Para Costa (1988 apud MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996, p. 42), a ideia de Clube de Ciências se torna concreta quando “Os jovens, dentro desse processo, questionam, duvidam e buscam um resultado. O senso crítico está aí. Começa a nascer o aluno com visão...”. Ainda, segundo Oaigen (1990 apud MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996, p. 43-44),

Clube de Ciências é uma associação de jovens, com uma organização estabelecida que, orientados por professores de ciências e/ou cientistas, tem por finalidade:

- a) desenvolver atividades que contribuam à educação científica de seus membros;
- b) atuar como centro de atividades científicas extraescolares e de divulgação científica;
- c) despertar e incrementar nos jovens o interesse pela ciência e matemática;
- d) contribuir para melhor compreensão da função das ciências na vida moderna e no desenvolvimento do país.

Verifica-se que as definições consignadas pelos autores demonstram um certo grau de semelhança no interesse comum dos clubistas em busca de mais conhecimento pela ciência, trabalhando de forma colaborativa e realizando diversas interações sociais. Rocha *et al.* (2015) destacam que o diferencial do Clube de Ciências é:

[...] desenvolvimento de suas atividades é sempre em uma dimensão que privilegia o trabalho cooperativo de um coletivo na escola. Nele, um estudante é o “clubista”, ou seja, ocupa um lugar que se caracteriza pelas relações com outros clubistas,

Até 3 autores não usar et. al.

1

Até 3 autores não usar et. al.

2

mediadas por saberes da ciência, constituindo o “clube” (ROCHA *et al.*, 2015, p. 313). 1

Assim, o Clube de Ciências constitui-se como um espaço colaborativo de produção científica, cujo elemento central é reunir pessoas com elementos de interesse similares para discutir e aprender sobre ciência (ROCHA *et al.*, 2015, p. 2). Conforme destacado na introdução, as atividades em Clubes de Ciências podem ser de diferentes naturezas tais como experimentos, produção de materiais e saídas a campo. O presente projeto é destinado às saídas a campo, as quais serão abordadas na próxima seção.

Até 3 autores não usar et. al.

## 2.2 SAÍDAS À CAMPO

Entre diversos tipos de atividades, os Clubes de Ciências promovem atividades científicas de saídas a campo. Para Carvalho e Machado (2015, p. 165), a **importância** das aulas em campo está no “fato de possibilitar o contato dos estudantes com inúmeras vivências que podem se tornar em um conhecimento significativo, corroborado pelas interações com objetos de aprendizagem e com as relações estabelecidas entre as pessoas e o meio”. Assim, saídas a campo possibilitam aos clubistas vivenciarem situações diferentes fora do espaço da sala de aula, seguindo roteiros previamente definidos pelo professor ou experimentarem situações inesperadas fora de sua zona de conforto.

De fato, “as aulas de campo são consideradas caminhos alternativos para se construir o conhecimento [...]. O trabalho de campo objetiva trazer ao aluno um olhar crítico sobre a realidade e a teoria compreendendo-a dialeticamente” (SILVA, 2010 apud CARVALHO; MACHADO, 2015, p. 166). As saídas a campo não são passeios apesar de muitas vezes serem denominadas de aulas-passeio. Elas devem ser utilizadas para que os clubistas aprendam observando ou intervindo na natureza e relacionando com o que aprende em sala de aula.

Assim, para Silva (2010 apud CARVALHO; MACHADO, 2015, p. 166), “as aulas de campo não devem servir para repetição de conhecimentos, mas para uma construção científica.”, que envolve estudo, experimentação, análise e socialização das experiências vivenciadas. Especialmente em Clube de Ciências, elas possibilitam a aprendizagem direta com o ambiente e também para adquirir uma experiência comunitária.

Então, as atividades de saídas à campo geram uma construção no conhecimento de forma similar a um método científico, sendo importante realizar pausas entre as atividades para refletir e discutir em forma colaborativa sobre os pontos apreendidos. Conforme Marçal *et al.* (2015), a área de ensino mais comum para saídas a campo é na área de ciências naturais, dando um destaque também no ensino de idiomas e aulas em museus. 3

Até 3 autores não usar et. al.

2015 ou 2013?

### 2.3 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção são descritos três trabalhos correlatos que apresentam características semelhantes ao trabalho proposto. A subseção 1 detalha a aplicação móvel de Marçal *et al.* (2013), que tem como objetivo auxiliar as aulas de saídas a campo na área da Geologia. A subseção 2 apresenta a aplicação móvel de Rocha, Cruz e Leão (2015), que tem como objetivo propor uma nova ferramenta no processo de ensino-aprendizado junto à Educação Ambiental. A seção 3 descreve uma pesquisa feita por Rocon *et al.* (2016), com o uso do GPS em um aplicativo móvel para construção de conhecimentos sobre navegação.

#### 2.3.1 GEOMÓVEL

O trabalho de Marçal *et al.* (2013) tem como objetivo ampliar o conhecimento e os benefícios em saídas a campo na área da Geologia, oportunizando realizar anotações e ter captações com instrumentos do celular como acelerômetro e magnetômetro. A principal característica desse aplicativo é integrar de maneira simplificada e organizada as informações coletadas durante as aulas de campo, diminuindo a duração das atividades e proporcionando mais tempo ao estudo da Geologia. As principais funcionalidades elencadas por Marçal *et al.* (2013) para sua aplicação são:

- a) oferece anotações baseada em áudio, texto e fotos;
- b) permite salvar as anotações em uma base de dados local do aplicativo e associa a coordenadas geográficas;
- c) utiliza o acelerômetro combinado ao magnetômetro para simular uma bússola;
- d) pronúncia em português os valores que estão sendo capturados pelos sensores;
- e) compartilha informações com os colegas via Bluetooth.

O aplicativo possui também integração com o software Google Earth que permite marcar o percurso realizado durante as pesquisas extraclasse (MARÇAL *et al.*, 2013). Na Figura 1 é possível visualizar um modelo das telas para realizar a gravação de uma foto, áudio e as informações sobre a viagem.



1  
2.3.1

2  
2.3.2

3  
subseção 2.3.3

4  
Citação não encontrada nas referências.

5  
**sistema de posição**

6  
2.3.1

7  
Acho que inicia maiúsculo e depois minúsculo.

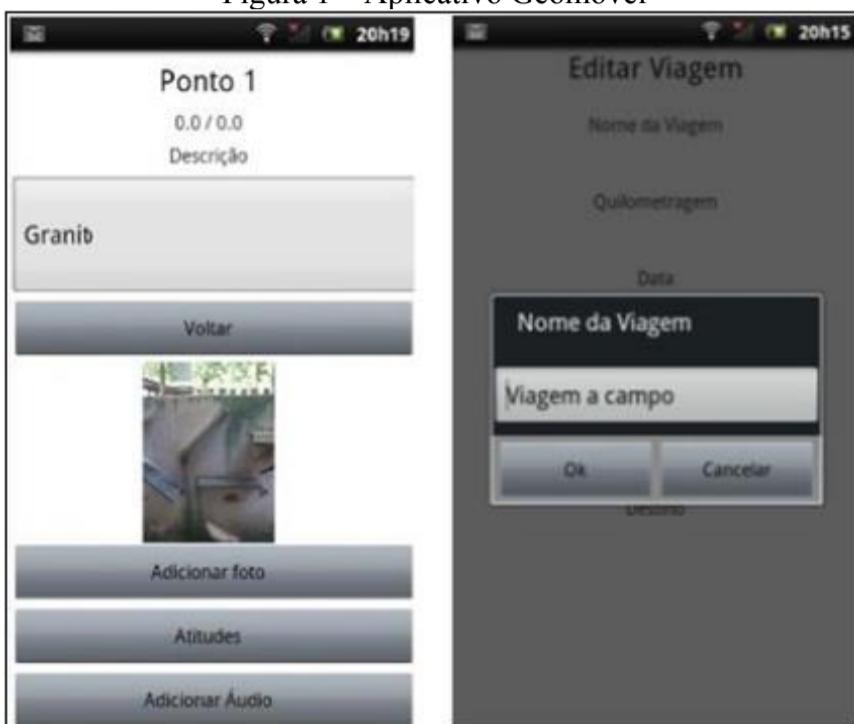
8  
Alinhar itens com margem parágrafo.

9  
bluetooth  
Itálico.

10  
Evitar este espaço em branco.

Trazer o próximo parágrafo aqui.

Figura 1 – Aplicativo Geomóvel



Fonte: Marçal *et al.* (2013).

Os resultados indicados pelos usuários demonstram que o aplicativo tem qualidades como agilidade, facilidade e praticidade. Por utilizar recursos do dispositivo móvel, tais como GPS, câmera digital e acelerômetro, os autores concluem que o aplicativo pode ser benéfico em saídas a campo (MARÇAL *et al.*, 2013).

### 3 2.5 2 APPLICATIVO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Rocha, Cruz e Leão (2015) propuseram um projeto de aplicação móvel com objetivo de auxiliar no processo de conhecimento e ensino na Educação Ambiental. O aplicativo consiste em fazer com que os estudantes percorram uma determinada trilha previamente demarcada com QRCodes e conheçam as espécies na forma de *cards*. Assim, inicialmente é realizado o levantamento de espécies em uma determinada trilha. Após a coleta, marcação e identificação das plantas na área demarcada, são compiladas sequências de *cards* com registros de cada objeto estudado (Figura 2) as quais são inseridas em um aplicativo desenvolvido no AppInventor. Após isso, as informações guardadas nos *cards* são compactadas em um QRCode, o qual é instalado aos pés de cada planta.



Figura 2 – Exemplo de card



Fonte: Rocha, Cruz e Leão (2015).

Rocha, Cruz e Leão (2015) não indicam resultados com o uso do aplicativo, mas apontam que ele pode complementar informações ambientais para a sociedade e ampliar o diálogo com os alunos, de modo a possibilitar mais interação, comunicação, participação, troca e colaboração.

**2.6.1 NAVEGANDO COM TECNOLOGIAS MÓVEIS: O USO DO GPS EM ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL**

O trabalho realizado por Rocon *et al.* (2016) têm como objetivo entender e utilizar instrumentos de navegação, oportunizando sintetizar conhecimentos construídos na discussão de questões socioambientais. A pesquisa consiste em utilizar um aplicativo com o instrumento GPS para ampliar o seu conhecimento com uma tarefa prática e dinâmica, realizando uma caça ao tesouro em regiões com que abordam problemas socioambientais. Os principais aprendizados expostos por Rocon *et al.* (2016) para sua pesquisa são:

- a) aprender sobre análise de cartas geográficas, meridianos, paralelos, coordenadas geográficas e declinação magnética;
- b) aprender a utilizar o GPS em um dispositivo móvel para realizar uma atividade de campo;

Acho  
que  
inicia

2.3.3

Citação não encontrada nas referências.

Citação não encontrada nas referências.

20

- c) refletir sobre o conhecimento construído e discutir questões socioambientais acerca da atividade em campo.

Na Figura 3 é possível visualizar uma imagem do aplicativo utilizando o GPS e na Figura 4 verifica-se os alunos em uma atividade de campo.

Figura 3 – Aplicativo GPS Status e Toolbox



Fonte: [Rocon et al. \(2016\)](#)

Figura 4 – Atividades de campo na Ilha do Gambá, Piuma - ES



Fonte: [Rocon et al. \(2016\)](#)

Os resultados indicados pelos usuários demonstram que o aprendizado do instrumento GPS contribuiu para o seu conhecimento básico da disciplina. A pesquisa também discutiu as questões bioecológicas. Todos os alunos que participaram da atividade concordaram que o lugar da caça ao tesouro proporcionou uma reflexão crítica dos problemas socioambientais. Ainda, com base em um questionário foram analisadas as interações sociais em grupo e a maioria dos alunos concordou que a pesquisa construiu conhecimento colaborativo e social

([ROCON et al., 2013](#))

Citação não encontrada nas referências.

Citação não encontrada nas referências.

Citação não encontrada nas referências.

2013 ou 2016?

### 3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo são apresentadas as etapas do desenvolvimento da aplicação. A seção 3.1 apresenta os Requisitos Funcionais e os Requisitos Não Funcionais. A seção 3.2 detalha a especificação do sistema através de diagramas Unified Modeling Language (UML). A seção 3.3 contempla a implementação da aplicação, mostrando as técnicas e ferramentas utilizadas e a operacionalidade. Por fim, a seção 3.4 apresenta os resultados obtidos e pondera sobre eles.

1 Funcionais e Não

2 utilizadas, e também a

3 obtidos e sua análise

#### 3.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Nesta seção serão abordados os principais Requisitos Funcionais (RF), bem como os principais Requisitos Não Funcionais (RNF). A aplicação móvel proposta para utilização em Clubes de Ciências deverá:

- a) permitir escolher entre dois tipos de usuários: Professor ou Clubista (RF);
- b) permitir que o usuário realize o *login* através do Google Drive (RF);
- c) o professor cadastra tema (RF);
- d) o professor cadastra objetivos específicos vinculados ao tema (RF);
- e) o professor cadastra roteiros vinculados aos objetivos (RF);
- f) o professor cadastra atividades vinculadas aos roteiros (RF);
- g) o professor gera QRCode do tema (RF);
- h) o clubista consome o QRCode de um tema (RF);
- i) o clubista seleciona atividades em grupo ou sozinho (RF);
- j) o clubista realiza o roteiro proposto para o tema (RF);
- k) o clubista cadastra objetivos específicos, roteiros e atividades caso o professor não os tenha proposto (RF);
- l) o aplicativo sincroniza as informações coletadas no Google Drive (RF);
- m) ser desenvolvido usando o UI *toolkit* Flutter (RNF);
- n) utilizar linguagem de programação Dart para implementar o aplicativo (RNF);
- o) ser desenvolvido no ambiente de programação Visual Studio Code (RNF);
- p) utilizar recursos do celular, tais como, GPS, câmera, acelerômetro, bússola, áudio, entre outros (RNF);
- q) o aplicativo deve funcionar sem acesso à internet (RNF);
- r) avaliar a usabilidade do aplicativo com o usuário especialista (RNF);
- s) utilizar a ferramenta Dart Class Diagram Generator ([dcdg](#)) com o PlantUML para representar o diagrama de classes do sistema, utilizando o padrão UML (RNF);

4 DCDG

- t) utilizar a ferramenta Draw.io para representar o diagrama de casos de uso, pacotes e sequência (RNF).

### 3.2 ESPECIFICAÇÃO

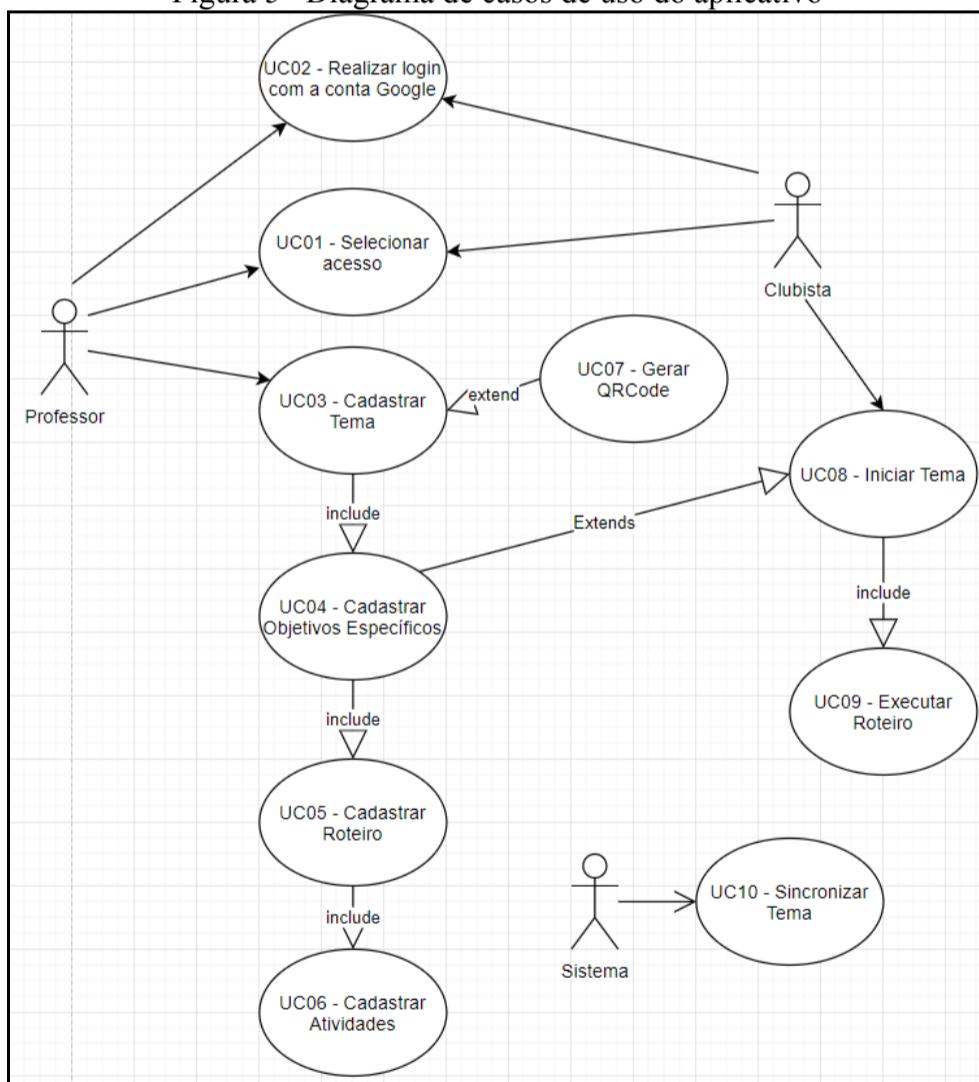
A especificação do sistema foi criada na ferramenta Draw.io, utilizando o padrão UML. Foram elaborados o diagrama de casos de uso, diagrama de classes e o diagrama de sequência, os quais são apresentados nas seções a seguir.

#### 1 3.2.1 Diagrama de casos de uso e matriz de rastreabilidade

A Figura 5 apresenta o diagrama de casos de uso do aplicativo para os atores Professor e Clubista. Os detalhamentos dos casos de uso encontram-se no Apêndice A.

1 Salva no GIT os arquivos dos diagramas gerados.

Figura 5 –Diagrama de casos de uso do aplicativo



Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 1 apresenta a matriz de rastreabilidade entre os requisitos da seção 3.1 e os casos de uso da Figura 5.

Quadro 1 - Matriz de rastreabilidade

Requisitos funcionais (RF)	Casos de uso
permitir escolher entre dois tipos de usuários: Professor ou Clubista	UC01
permitir que o usuário realize o <i>login</i> através do Google Drive	UC02
o professor cadastra tema	UC03
o professor cadastrá objetivos específicos vinculados ao tema	UC04
o professor cadastrá roteiros vinculados aos objetivos	UC05
o professor cadastrá atividades vinculadas aos roteiros	UC06
o professor gera QRCode do tema	UC07
o clubista consome o QRCode de um tema	UC08
o clubista seleciona atividades em grupo ou sozinho	UC08
o clubista realiza o roteiro proposto para o tema	UC09
o clubista cadastrá objetivos específicos, roteiros e atividades caso o professor não os tenha proposto	UC04, UC05, UC06
o aplicativo sincroniza as informações coletadas no Google Drive	UC10

Fonte: elaborado pelo autor.

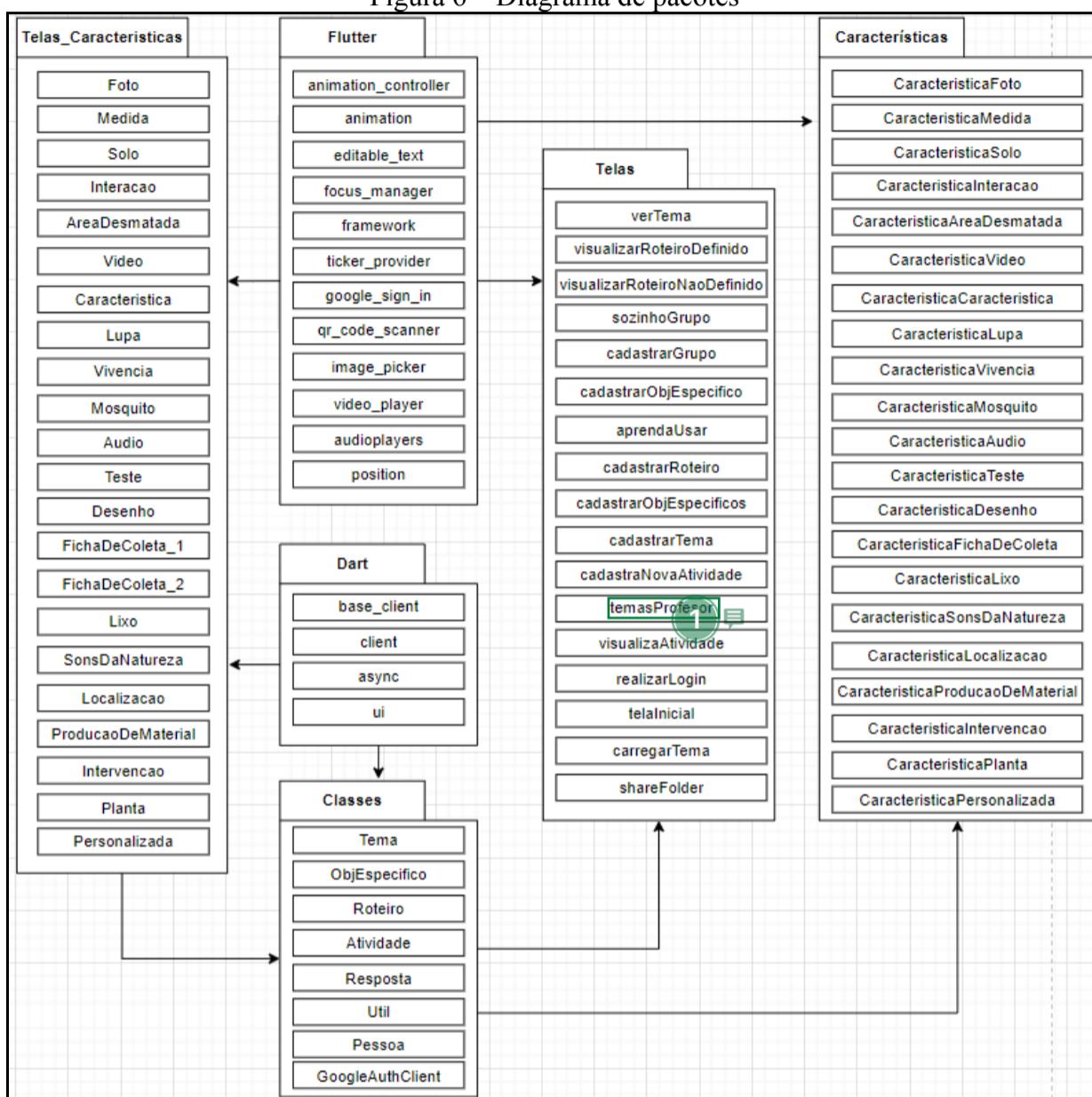
1 Funcionais

### 3.2.1 Diagrama de classes

A seguir são apresentados os diagramas de classes da aplicação. A Figura 6 fornece uma visão macro das classes utilizadas no desenvolvimento. O pacote Telas\_Características agrupa todas as atividades que podem ser cadastradas no roteiro. O pacote Classes representa todos os objetos que encapsulam os dados do sistema. O pacote Telas demonstra tudo aquilo que é uma tela no sistema com exceção das Telas\_Características. O pacote Características é a classe que armazena todas as informações de Telas\_Características. Por fim, o pacote Flutter e Dart são pacotes internos da própria biblioteca que auxiliam no uso do sistema, tais como áudio, QRCode, imagem, vídeo e localização.

2  
são as classes que armazenam todas

Figura 6 – Diagrama de pacotes



Fonte: elaborado pelo autor.

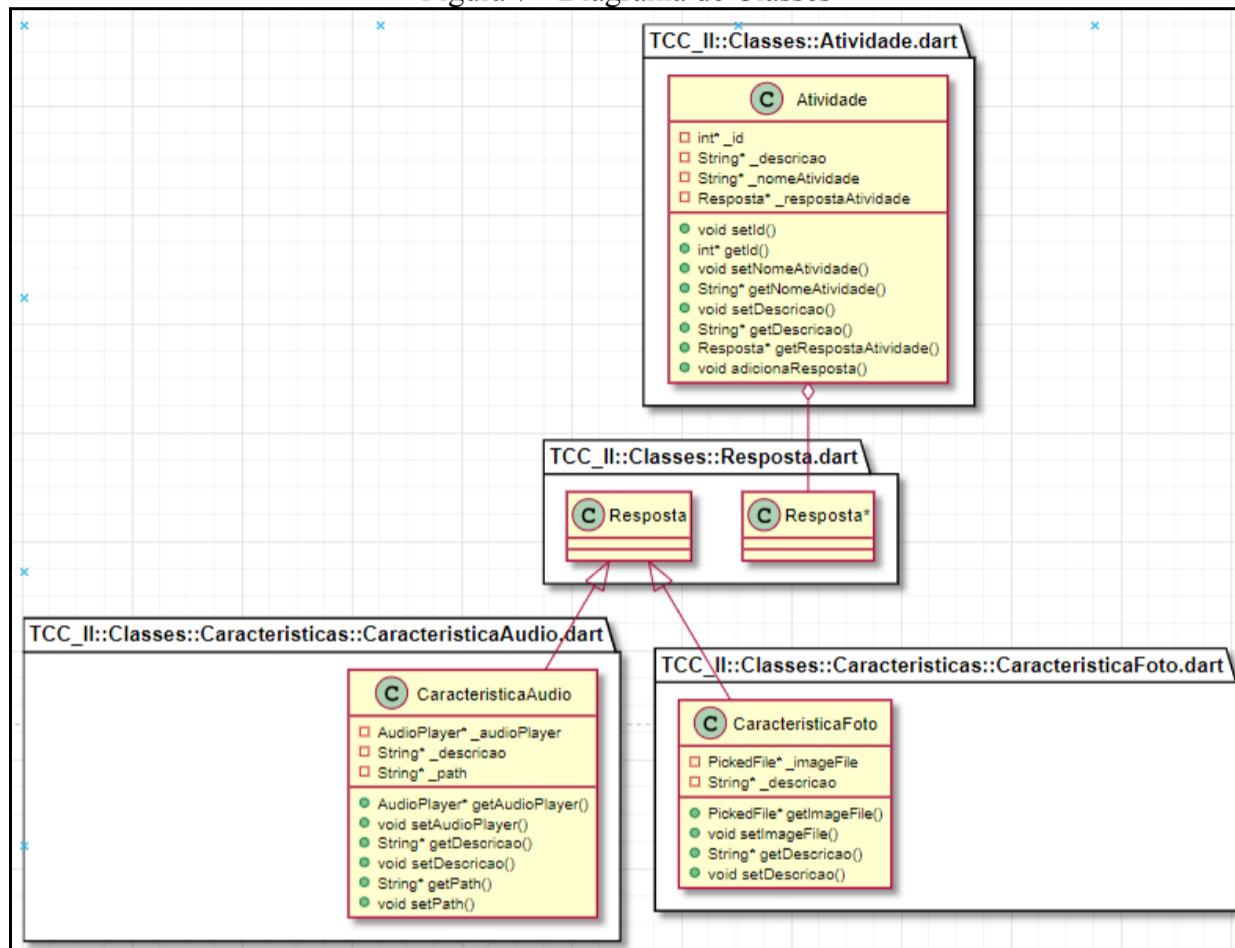
A Figura 7 retrata a estrutura quando o Clubista realiza a gravação de atividades pertencentes a um tema. Neste caso, foi considerado somente as atividades de **Audio** e **Foto**. As demais atividades são uma repetição do que está apresentado. O diagrama foi gerado pelo **dcdg** e segue a notação da **ferramenta**.

**1** temasProfessor

**2** DCDG

**3** ferramenta PlantUML.

Figura 7 - Diagrama de Classes



Fonte: elaborado pelo autor.

1

A seguir são detalhadas as classes:

- CaracteristicaAudio: responsável por armazenar as informações cadastradas enquanto estiver na tela de áudio. Após realizar a gravação, a informação estará no atributo `_respostaAtividade` da classe `Atividade`;
- CaracteristicaFoto: responsável por armazenar as informações cadastradas enquanto estiver na tela de foto. Após realizar a gravação, a informação estará no atributo `_respostaAtividade` da classe `Atividade`;
- Resposta: nesta classe é utilizado o padrão de projeto *Factory*, que tem como finalidade possuir apenas uma classe para as N características. Todas as classes de características são filhas desta classe;
- Atividade: demonstra os atributos de uma atividade cadastrada, seja ela um Audio, Foto, Video, Localizacao entre outras opções existentes.

1

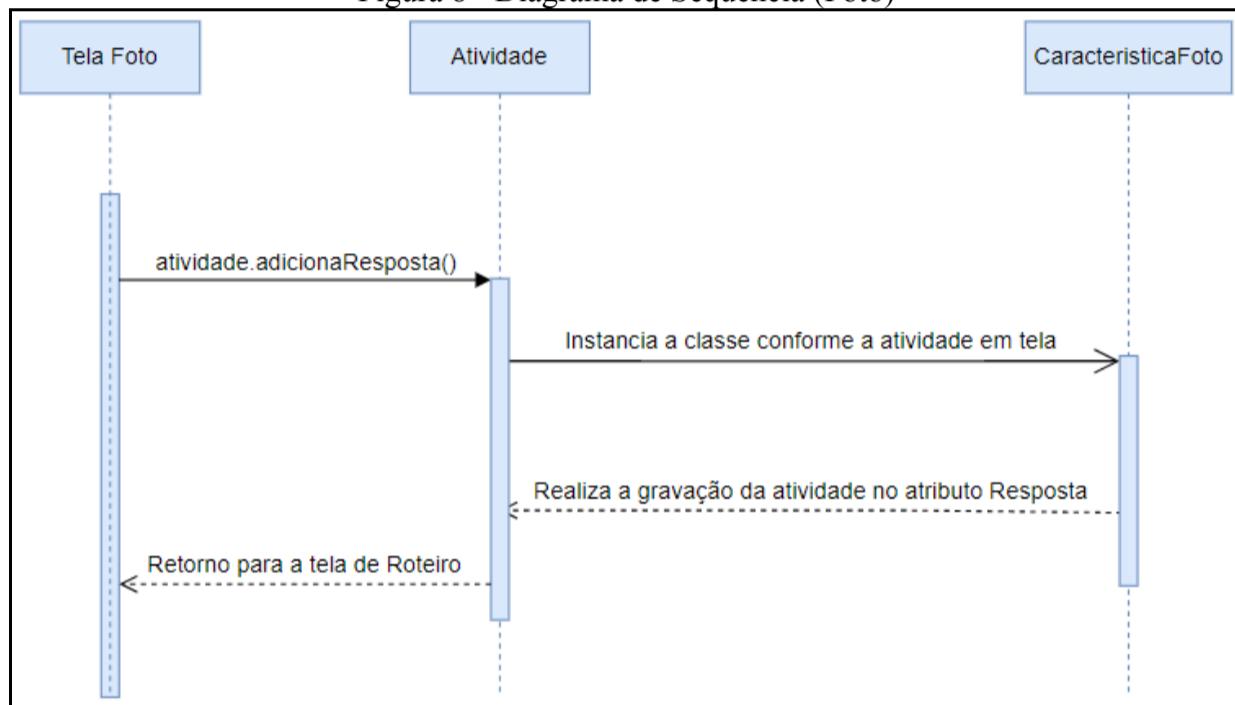
Alinhar itens com parágrafo.

### 3.2.2 Diagrama de sequência

Na Figura 8 é demonstrado o processo quando o Clubista vai realizar a gravação de uma das atividades. Ele está relacionado ao UC09 - Cadastrar Roteiro. Neste caso, é utilizada a atividade Foto como exemplo.

1  
Na figura 5 está  
“Executar  
roteiro” ?

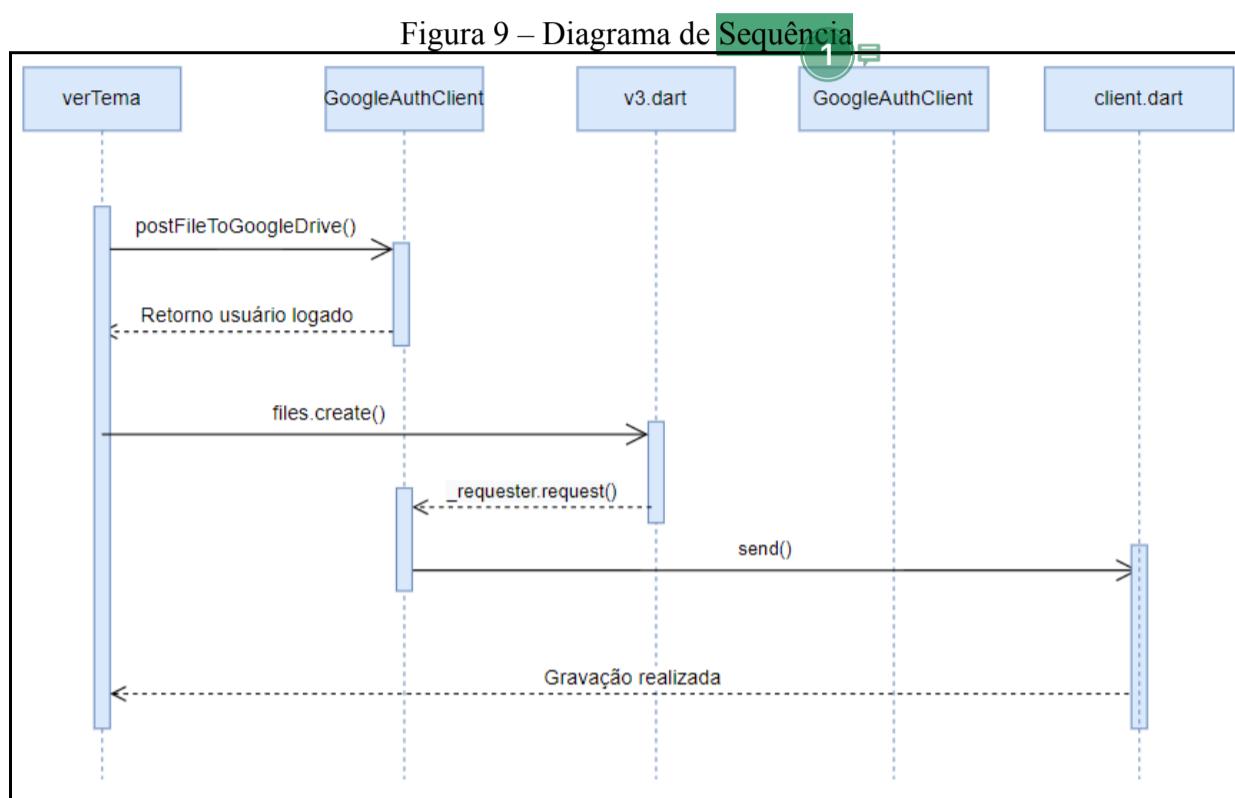
Figura 8 - Diagrama de Sequência (Foto)



Fonte: elaborado pelo autor.

O processo inicia quando o Clubista clica no botão Gravar na atividade Foto, no qual ocorre a chamada da função `adicionaResposta()`. Logo após, é realizada a identificação da tela e é instanciada a classe correta de gravação, no caso `CaracteristicaFoto`, com base no padrão de projeto *Factory*.

A Figura 9 demonstra como o usuário realiza a gravação do tema no Google Drive. Esta ação está ligada ao caso de uso UC10 - Sincronizar Tema.



Sequência  
(Sincronizar  
Tema)

Fonte: elaborado pelo autor.

O processo inicia quando o Clubista clica no botão Enviar respostas ao Professor. Neste momento, é feita uma chamada para o método `postFileToGoogleDrive()` que realiza uma requisição para a API do Google e retorna o usuário acessado. Após isso, é realizada a chamada do método `files.create()`, com os parâmetros do arquivo, que por fim realiza a requisição `send()` que concretiza a gravação no Google Drive.

### 3.3 IMPLEMENTAÇÃO

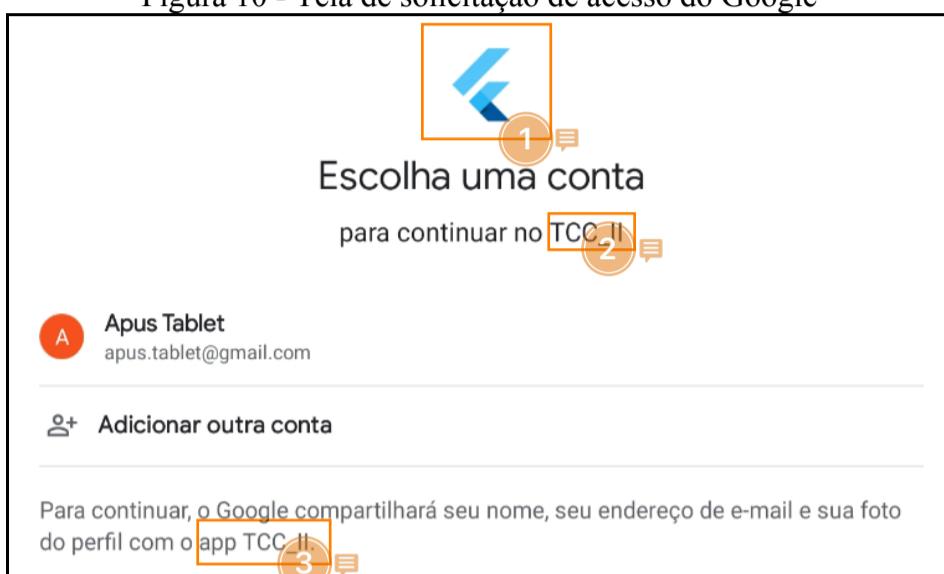
O sistema foi implementado utilizando a linguagem de programação Dart 2.12.2 e o UI Toolkit Flutter 2.0.3. Como o aplicativo foi pensado para não ser obrigatório o uso de internet, utilizou-se um QRCode para realizar o repasse das informações de um celular ao outro. Já para as gravações das informações na parte do Clubista, foi utilizado o Google Drive API. A IDE de desenvolvimento foi o Visual Studio Code 1.56.2, o qual possui uma ótima integração com a linguagem Dart e API's do Google. Na questão do diagrama de classes, foi utilizada a ferramenta dcdg 3.1.0 e PlantUML. Para o controle de fontes, foi utilizado o GitHub.

A operacionalidade da implementação do sistema inicia na realização de *login*. Nesta etapa, é necessário realizar o *login* via conta do Google, na qual o Clubista ou Professor podem clicar no botão `Realizar login` e preencher as informações necessárias conforme Figura XX, Figura XX, Figura XX, Figura XX.

Arrumar.

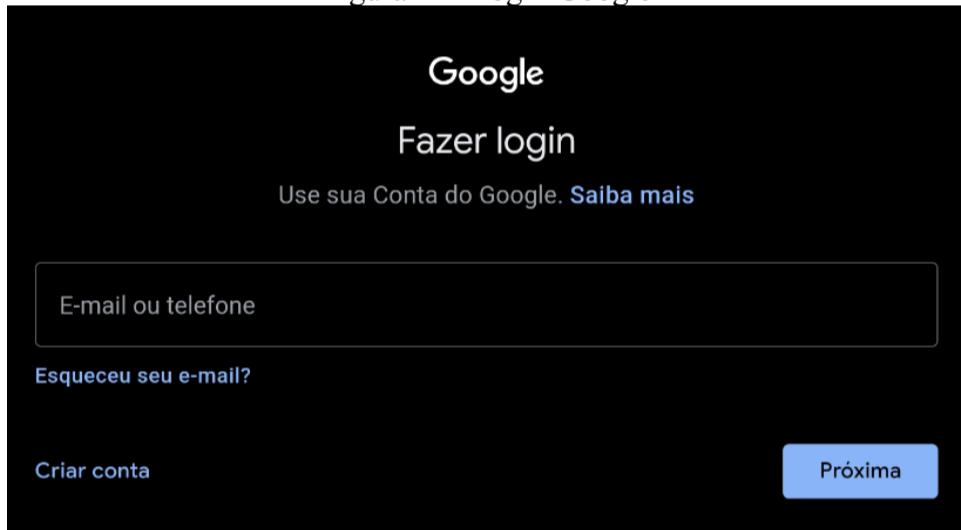
28

Figura 10 - Tela de solicitação de acesso do Google



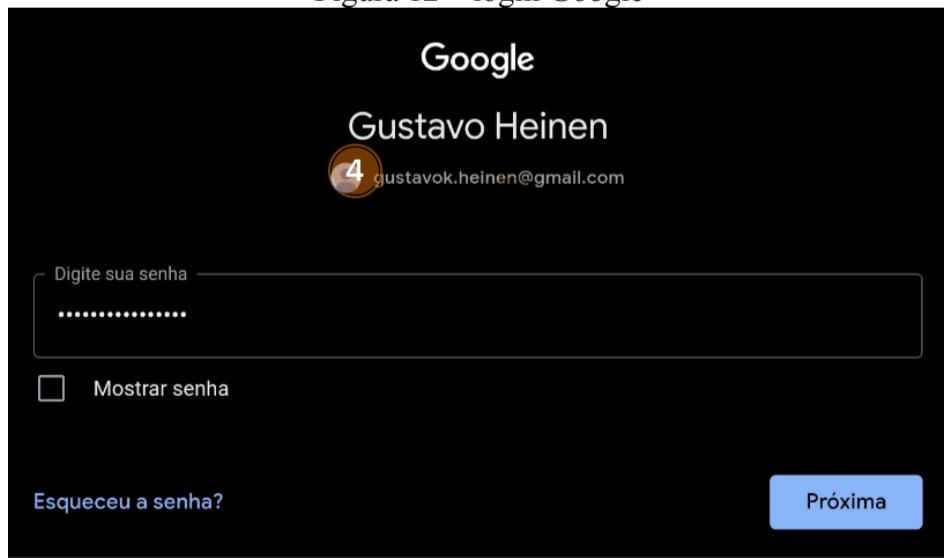
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 11 – login Google



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 12 – login Google



Fonte: elaborado pelo autor.

Logo do Habitat.

ExploraHabitat

aplicativo  
ExploraHabitat.

Borrar caso não  
queira deixar o  
seu e-mail  
divulgado na  
monografia.

29

No Quadro XX é retratado como é feito para realizar a chamada da API do *login* do Google. Na linha 61 é salvo o login do usuário que realizou o cadastro no sistema.

Quadro 13 – Método chamaAPIGoogle da classe realizarLogin

```
59 ↴ Future<void> chamaAPIGoogle() async {  
60   final googleSignIn = signIn.GoogleSignIn.standard(scopes: [drive.DriveApi.driveScope]);  
61   await Util.inicializaAutenticaoDrive(googleSignIn);  
62  
63   print("User account " + Util.account.email);  
64 }
```

Fonte: elaborado pelo autor.

Na Figura XX é demonstrado o QRCode quando o Professor finaliza um cadastro novo. Neste caso, para o professor finalizar um cadastro, é obrigatório o Professor possuir nome e uma descrição do tema.



Fonte: elaborado pelo autor.

No Quadro XX está o código-fonte para a criação do QRCode, a classe utilizada é a `QrImage` e a propriedade `data` da linha 64 possui as informações do QRCode.

1  
Arrumar.

2  
Itálico.

3  
Arrumar.

4  
Arrumar.

5  
Arrumar.

30

Quadro XX – Demonstração de criação do QRCode

```
51   child: Column(  
52     mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,  
53     children: <Widget>[]  
54     if (_temas.length > 0)  
55       Text(  
56         _temas[_index].getTema(),  
57         style: TextStyle(fontSize: 30),  
58         textAlign: TextAlign.justify,  
59       ), // Text  
60     if (_temas.length > 0)  
61       TextButton(  
62         child: QrImage(  
63           backgroundColor: Colors.green[500],  
64           data: carregaInfo(),  
65           size: 200,  
66         ), // QrImage  
67         style: ButtonStyle(  
68           elevation: MaterialStateProperty.all(1),  
69           shadowColor: MaterialStateProperty.all(Colors.black),  
70         ), // ButtonStyle  
71         onPressed: () {  
72           chamaTelaCadastrarTema(context, _temas[_index]);  
73         },  
74       ), // TextButton
```

Arrumar.

1

Fonte: elaborado pelo autor.

Na Figura XX, é representado quando um Clubista irá carregar um tema cadastrado pelo professor através de um QRCode. Caso o QRCode não consiga com um tema, é mostrado uma tela de alerta.

Arrumar.

2

Figura 14 – Leitura do QRCode

Aponte a câmera do seu celular para o QRCode



Fonte: elaborado pelo autor.

No Quadro XX está o método `onQRCodeScanner` que realiza a leitura de um QRCode através da câmera. A linha 58 fica processando eternamente até encontrar algum QRCode, caso encontre é dado seguimento para a linha 60.

1 Arrumar.

Quadro 15 – Método `onQRCodeScanner` da classe `carregarTema`

```
56 void onQRCodeScanner(QRViewController controller) {  
57     this.controller = controller;  
58     controller.scannedDataStream.listen((scanData) {  
59         setState(() {  
60             controller.stopCamera();  
61  
62             qrText = scanData.code;  
63  
64             Tema tema = new Tema();  
65             tema = stringDados(qrText);  
66  
67             if (tema != null) {  
68                 controller.dispose();  
69                 Navigator.of(context).push(MaterialPageRoute(builder: (context) => ClasseSozinhoGrupo(tema)));  
70             } else {  
71                 controller.resumeCamera();  
72             }  
73         });  
74     });  
75 }
```

Fonte: elaborado pelo autor.

32

Agora será demonstrado a gravação dos arquivos no Google Drive. Quando o usuário aperta no botão Enviar respostas ao Google Drive, é chamado o método `postFileToGoogleDrive()`, que realiza a criação de um *folder* e dos arquivos relacionados ao tema. Como exemplo, no Quadro XX, na linha 227, é referenciado como `Clube de Ciencias` mais o nome do Tema e na linha 230 é feita a criação do *folder*.

Quadro 16 – Criação de um Folder no Google Drive

```
225 Future<v3.File> criaTema(Tema tema, v3.DriveApi driveApi) async {  
226     v3.File folderType = new v3.File();  
227     folderType.name = "Clube de Ciencias - ${tema.getTema()}";  
228     folderType.mimeType = "application/vnd.google-apps.folder";  
229  
230     v3.File folder = await driveApi.files.create(folderType, $fields: "id");
```

Fonte: elaborado pelo autor.

Já para a criação dos arquivos, conforme Quadro XX, na linha 450 o texto é transformado em uma lista de inteiros, para que na linha 451, se tenha um objeto `v3.Media`, que é utilizado para a gravação do arquivo na linha 458. Já para o arquivo ser referenciado dentro do *Folder* que foi recém-criado, é utilizado o atributo `driveFile.parents` da linha 454.

Quadro 17 – Criação de um arquivo no Google Drive

```
449 static Future<void> gravaDados(List<int> values, String nomeArquivo, v3.File folder) async {  
450     final Stream<List<int>> mediaStream = Future.value(values).asStream().asBroadcastStream();  
451     var media = new v3.Media(mediaStream, values.length);  
452  
453     var driveFile = new v3.File();  
454     driveFile.parents = [folder.id];  
455     driveFile.name = nomeArquivo;  
456  
457     v3.DriveApi driveApi = await getDriveApi();  
458     await driveApi.files.create(driveFile, uploadMedia: media);  
459 }
```

Fonte: elaborado pelo autor.

Como pode ser visto, ambos os métodos utilizam a chamada da função `driveApi.files.create()`, que realiza o `POST` para o servidor da Google e dessa forma enviando as informações através da linha 11 do Quadro 19.

1  
Arrumar.

2  
ExploraHabitat

3  
ExploraHabitat

4  
Arrumar.

5  
18

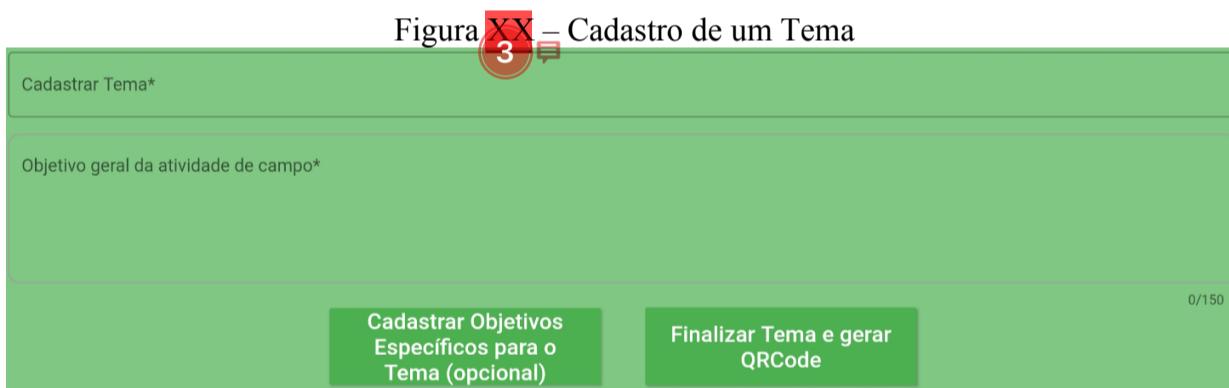
Quadro 18 – Classe GoogleAuthClient

```
3 class GoogleAuthClient extends http.BaseClient {  
4     final Map<String, String> _headers;  
5  
6     final http.Client _client = new http.Client();  
7  
8     GoogleAuthClient(this._headers);  
9  
10    Future<http.StreamedResponse> send(http.BaseRequest request) {  
11        return _client.send(request..headers.addAll(_headers));  
12    }  
13}  
14
```

Fonte: elaborado pelo autor.

Por fim, será demonstrada a gravação de um tema. Começando pelo Professor e finalizando em como um Clubista também realiza a gravação das Atividades. Na  é apresentado os campos necessários para realizar um cadastro de um tema, sendo obrigatório preencher o campo Tema e Descrição.

Figura XX – Cadastro de um Tema



Cadastrar Tema\*

Objetivo geral da atividade de campo\*

Cadastrar Objetivos Específicos para o Tema (opcional)

Finalizar Tema e gerar QRCode

0/150

Fonte: elaborado pelo autor.

Para a gravação de objetivos específicos, é necessário clicar no botão Cadastrar Objetivos Específicos para o Tema (opcional) da imagem  e será apresentada a tela conforme figura XX, nesta tela o campo obrigatório é o nome de um objetivo específico.

- 1 Arrumar.
- 2 Arrumar em todo o texto ..
- 3 Figura
- 4 Arrumar.
- 5 Arrumar.
- 6 Figura

34

Figura XX - Cadastro de um Objetivo Específico

Cadastrar Objetivo

Cadastrar Objetivo

Finalizar Cadastro de Objetivos

Arrumar.

1

Objetivo: Teste 1

Figura XX - Cadastro de um roteiro

Este roteiro deve ser realizado na ordem proposta

Finalizar atividade

Arrumar.

2

Arrumar.

3

Arrumar.

4

Fonte: elaborado pelo autor.

Após isso, basta preencher as informações necessárias para se completar uma atividade, que neste caso da figura XX é o nome da atividade e a descrição.

Arrumar.

5

35

Figura XX – Cadastro de uma atividade

Cadastrar Atividade\*

Foto

Objetivo geral da atividade de campo\*

0/150

Cancelar atividade      Cadastrar atividade

1 Arrumar.

Fonte: elaborado pelo autor.

Após preencher as informações e clicar em Cadastrar atividade da figura XX, o sistema retorna a tela de Roteiro e mostra as atividades recém cadastradas, conforme Figura XX.

2 Arrumar.

3

4

5

6

7

8

9

Figura XX – Roteiro com duas atividades cadastradas

Objetivo: Teste 1

Foto	Medida	Solo	Interação	Área desmatada
Vídeo	Característica	Lupa	Vivência	Mosquito
Áudio	Teste	Desenhar	Ficha Coleta	Lixo

Este roteiro deve ser realizado na ordem proposta

Finalizar atividade

2 Arrumar.

3 Fonte courier new

4 Arrumar.

5 Arrumar.

Fonte: elaborado pelo autor.

Já na gravação das atividades do Clubista, é necessário responder as perguntas cadastradas pelo professor neste caso será representada a gravação da atividade Foto. As demais telas se encontram no Apêndice XX. A imagem XX tem como único campo obrigatório a própria imagem, para isso, basta clicar no ícone de foto que abrirá a câmera para tirar a foto. Após tirar a foto, a imagem irá ficar registrada na tela conforme Imagem XX.

6 professor, que neste

7 Arrumar.

8 Arrumar.

9 Arrumar.

6 professor,  
que neste

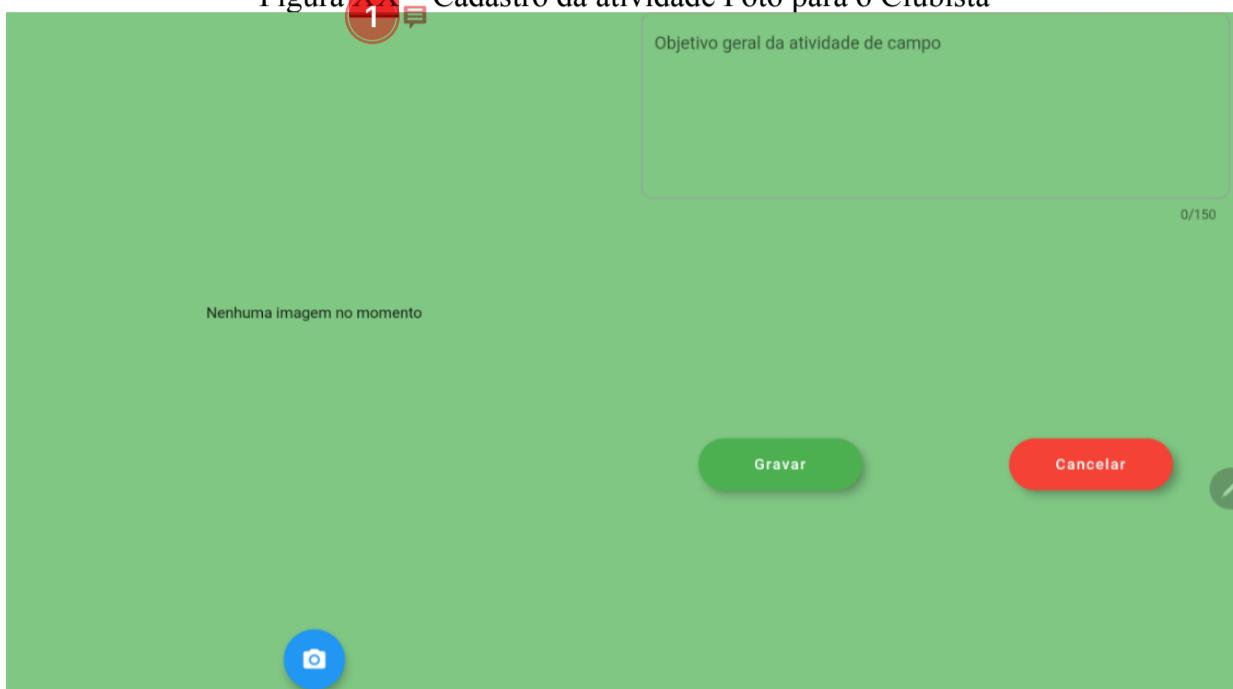
7 Arrumar.

8 Arrumar.

9 Arrumar.

36

Figura XX<sub>1</sub> – Cadastro da atividade Foto para o Clubista

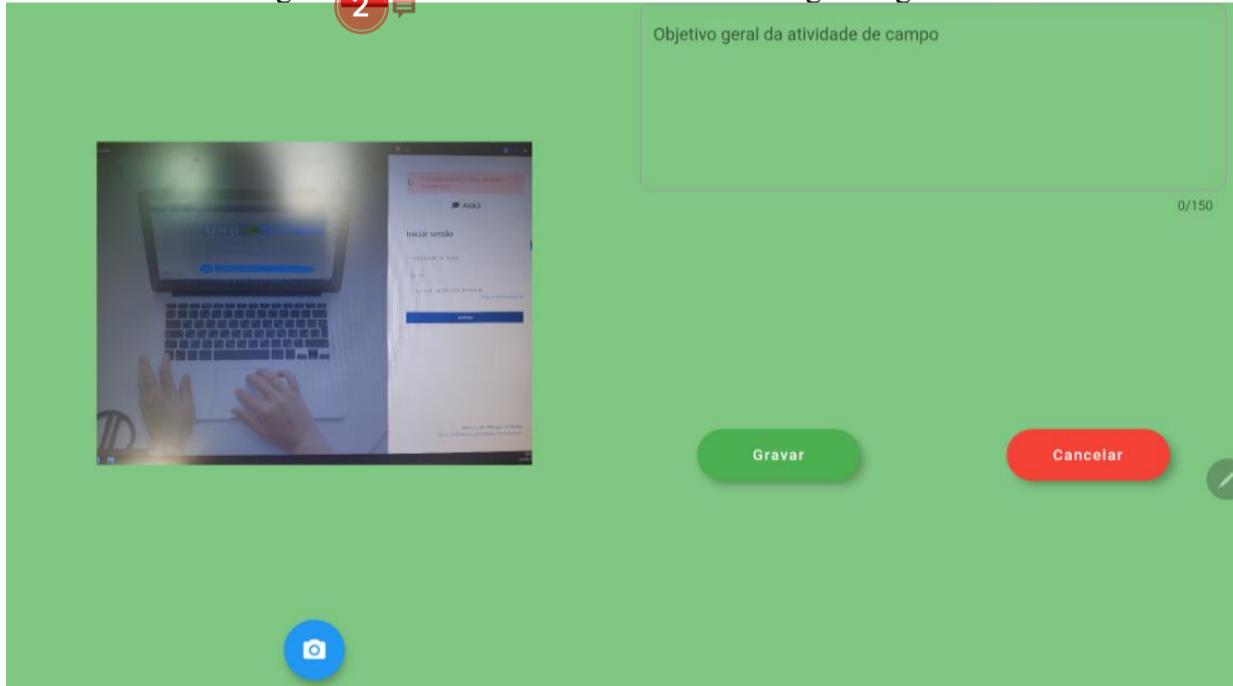


Arrumar.

1

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura XX<sub>2</sub> – Atividade Foto com uma imagem registrada



Arrumar.

2

Fonte: elaborado pelo autor.

No código-fonte, por parte do Clubista, a gravação de uma atividade é feita utilizando o padrão de projeto Factory. Como pode ser visto no Quadro XX<sub>3</sub>, na linha 108, é a ação que o botão realiza quando ele é clicado, na linha 110 é feito uma validação se possui imagem ou não, e na linha 125 é realizada a chamada para o método adicionaResposta passando os parâmetros necessários para gravação.

Arrumar.

3

37

Quadro XX – Componente do botão de Gravar atividade

```
96
97
98
99
100
101
102 child: ElevatedButton(
103   child: Text(
104     'Gravar',
105     style: TextStyle(fontSize: 20),
106   ), // Text
107   style: TextButton.styleFrom(
108     backgroundColor: Colors.green,
109     padding: EdgeInsets.symmetric(
110       horizontal: 10,
111       vertical: 15,
112     ), // EdgeInsets.symmetric
113   ),
114   onPressed: () {
115     FocusManager.instance.primaryFocus.unfocus();
116     if (_imageFile == null) {
117       return showDialog(
118         context: context,
119         builder: (BuildContext context) => CupertinoAlertDialog(
120           title: Text("Campo obrigatório"),
121           content: Text("É obrigatório adicionar uma imagem."),
122           actions: <Widget>[
123             CupertinoDialogAction(
124               child: Text("OK"),
125               onPressed: () => Navigator.pop(context),
126             ), // CupertinoDialogAction
127           ], // <Widget>[]
128         ), // CupertinoAlertDialog
129       );
130     }
131     widget._atividade.adicionaResposta(CaracteristicaFoto(_imageFile, _tecDescricao.text));
132     Navigator.pop(context);
133   }
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
```

Fonte: elaborado pelo autor.

1 Arrumar.

No Quadro XX, é feito um `switch` para determinar qual atividade está sendo cadastrada e desta forma criar um objeto da atividade atual. No exemplo utilizado da Figura XX, a atividade Foto está sendo gravado, então seria criado um objeto de `CaracteristicaFoto`, conforme linha 66.

Quadro XX – Gravação de uma atividade por parte do Clubista

```
63 void adicionaResposta(var object) {
64   switch (this._id) {
65     case 0:
66       _respostaAtividade = new CaracteristicaFoto(object.getImageFile(), object.getDescricao());
67       break;
68     case 1:
69       _respostaAtividade =
70         new CaracteristicaMedida(object.getDimensao1(), object.getUnMed1(), object.getValor1(), object.getUnMed2());
71       break;
72     case 2:
73       _respostaAtividade = new CaracteristicaSolo(object.getResposta1(), object.getResposta2(), object.getResposta3());
74       break;
75     case 3:
76       _respostaAtividade = new CaracteristicaInteracao(object.getResposta1(), object.getResposta2());
77       break;
78   }
79 }
```

Fonte: elaborado pelo autor.

2 Arrumar.

3 Arrumar.

4 gravada

5 Arrumar.

### 3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são apresentados os resultados e discussões do sistema mobile desenvolvimento. A seção 3.4.1 apresenta os resultados do experimento da usabilidade do aplicativo e a seção 3.4.2 compara os resultados deste aplicativo com os resultados dos trabalhos correlatos.

6 móvel desenvolvido.

### 3.4.1 Experimento da usabilidade

O experimento de funcionalidade do sistema foi iniciado entre meados de maio e junho, após estes já estarem mais validados, na metade de junho foi realizado experimentos de usabilidade com XX alunos dentre os quais XX não possuíam nenhum conhecimento em relação ao sistema.

#### 3.4.1.1 Experimento e resultado da ferramenta

O processo inicial aconteceu com conversas no grupo do Habitat dentre eles o professor Maurício, bolsista Lucas, e a mestranda Bruna. Além do material que sustentou a parte de fundamentação teórica, também se teve acesso a uma análise inicial do aplicativo, a qual constava com um diagrama de classes e algumas representações de telas na qual o aplicativo foi baseado. Após realizar as implementações e obter um conteúdo interessante para testes, foi conversado entre o bolsista Lucas e o professor Maurício, para realizar testes de funcionalidades do aplicativo. Para realizar estes testes foi disponibilizado o Android Package (apk) do aplicativo. Após realizarem as validações do sistema, Lucas demonstrou que a leitura do QRCode estava correta, já para Maurício que cadastrou outras atividades o QRCode acabou tendo um caractere estranho e o celular não captou corretamente as informações. Os dados cadastrados tanto pelo Professor como pelo Clubista estavam funcionando em ambos os testes, porém alguns componentes da tela não apareciam devido ao tamanho de tela do celular. Para Maurício, a gravação dos arquivos no Google Drive funcionou corretamente.

Após ajustes no sistema, foi criado um questionário para os usuários responderem. O questionário se encontra no Apêndice XX. Os experimentos foram realizados de forma virtual sem nenhuma interação presencial. Antes de iniciar o questionário ... Após uma breve explicação do questionário, os usuários começaram a responder as questões, cujas respostas podem ser vistas na Figura XX.

Adicionar Figuras e gráficos das respostas...

Com essas respostas é possível afirmar que a maioria dos usuários eram ...

Através dos gráficos foi possível perceber que a principal dificuldade encontrada foi de o usuário tentar cadastrar um ...

1 Arrumar.

2 Arrumar.

3 Perguntar ao Maurício se colocamos o nome completo.

4 Sabes dizer o que aconteceu?

5 Arrumar.

6 Arrumar.

7 Arrumar.

### 3.4.2 Comparativo dos trabalhos correlatos

O Quando XX Erro! Fonte de referência não encontrada. detalha, de forma comparativa, a relação entre os trabalhos correlatos apresentados na seção XX. As linhas representam as características e as colunas os trabalhos.

Quadro XX – Comparativo entre os trabalhos correlatos

Características	ExploraHabitat	Marçal <i>et al.</i> (2013)	Rocha, Cruz e Leão (2015)	Rocon <i>et al.</i> (2016)
Cadastro de usuários	Não	Não	Sim	Não
Uso de localização via GPS	Sim	Sim	Não	Sim
Leitura via QRCode	Sim	Não	Sim	Não
Uso do acelerômetro do dispositivo móvel	Não	Sim	Não	Não
Uso da bússola do dispositivo móvel	Não	Sim	Não	Não
Uso da câmera do dispositivo móvel	Sim	Sim	Sim	Não
Exportar dados para análise	Sim	Sim	Não	Sim
Compartilhamento dos dados para outros usuários	Sim	Não	Não	Não
Plataforma	Multiplataforma	Android	Android	Android

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir do Quando XX observa-se que o aplicativo de Rocha, Cruz e Leão (2015) é o único que possui um cadastro do usuário, porém não especificou para qual uso. Percebe-se que o aplicativo de Marçal *et al.* (2013), Rocon *et al.* (2016) e o ExploraHabitat, possui o uso de localização via GPS. A semelhança entre os três é que o sistema de Marçal *et al.* (2013) e Rocon *et al.* (2016), fazem o uso do GPS para indicar as áreas percorridas durante as pesquisas e para aprender conceitos básicos de geografia, enquanto o ExploraHabitat é utilizado para salvar a informação de onde o usuário está no momento. É visto também que o trabalho de Rocha, Cruz e Leão (2015) não possui uso de localização via GPS, pois não há necessidade de guardar essa informação. O aplicativo de Rocha, Cruz e Leão (2015) e ExploraHabitat são os únicos que possuem leitura por QRCode, para Rocha, Cruz e Leão (2015), o QRCode é uma das principais funcionalidades do sistema, já para ExploraHabitat, é utilizado para repassar os Temas cadastrados pelo Professor para os Clubistas. Tanto para o acelerômetro como para a bússola, Marçal *et al.* (2013) destaca o uso desses recursos do dispositivo móvel, porém não enfatiza muito bem o seu objetivo. Já, na utilização de câmera, o único que não possui a utilização seria o aplicativo de Rocon *et al.* (2016). Para a exportação de dados para análise, o aplicativo de Marçal *et al.* (2013) faz a exportação dos dados em um formato de arquivo para que aplicativos como Google Earth, Map Viewer consigam ler e apresentar em forma de relatório. Enquanto o de Rocon *et al.* (2016), após

- 1 Quadro
- 2 Arrumar.
- 3 Arrumar.
- 4 Arrumar.
- 5 Citação não encontrada nas referências.
- 6 Quadro
- 7 Arrumar.
- 8 se observa
- 9 O ExploraHabitat pode obter os dados do usuário (nome e e-mail) pelo login no
- 10 Já o
- 11 Citação não encontrada nas referências.
- 12 possuem
- 13 aplicativo
- 14 Citação não encontrada nas referências.
- 15 (2016) fazem
- 16 geografia. Enquanto
- 17 QRCode. Para
- 18 do aplicativo. Já para
- 19 ExploraHabitat é
- 20 O ExploraHabitat também não usa a câmera?
- 21 Citação não encontrada nas referências.
- 22 Google Earth e Map Viewer
- 23 Citação não encontrada nas referências.

realizar os três momentos, o professor aplica um questionário para os alunos. E para o ExploraHabitat, tanto o Professor como o Clubista podem realizar a gravação de seus temas no Google Drive, podendo até mesmo **compartilhá-los entre outros usuários.** Em relação à plataforma e linguagem de programação, ExploraHabitat é o único que consegue ser utilizado como **multiplataforma.** Enquanto o de Marçal *et al.* (2013), Rocha, Cruz e Leão (2015) e Rocon *et al.* (2016) são desenvolvidos para uma plataforma móvel em linguagem Android.

Como contribuição prática ou social ressalta-se a sua aplicação em Clubes de Ciências, de modo a ampliar as possibilidades de investigação e interação com a natureza a partir do dispositivo móvel. Também se destaca a possibilidade de o professor propor roteiros de atividades a serem executadas pelos estudantes, bem como os estudantes criarem seus próprios roteiros. Observa-se, na pesquisa de correlatos, que não foi encontrado nenhum aplicativo da forma como o proposto no presente projeto. **A proposta está vinculada ao projeto** de extensão Habitat da FURB e à dissertação de mestrado de uma aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) da FURB.

1  
Como isto  
funciona no  
ExploraHabitat?

2  
multiplataforma, o  
que permite além  
das plataformas  
móveis, também  
uma versão web  
(o que pode  
facilitar o cadastro  
das atividades).

3  
Pergunta: o  
ExploraHabitat  
funcionaria na  
versão Web?

4  
Citação não  
encontrada nas  
referências.

4  
Esta proposta  
também está  
vinculada ao  
projeto

## 4 CONCLUSÕES

O objetivo geral de desenvolver o aplicativo ExploraHabitat para saídas a campo conseguiu atender neste trabalho. Também foi cumprido todos os Requisitos Funcionais e objetivos específicos. Algumas ferramentas utilizadas no aplicativo conseguiram cumprir bem o seu papel. O *plugin camera* do Flutter pode ser mais explorado em futuras versões para conseguir cumprir melhor o papel da utilização da Lupa. O *googleapis* por parte do Google Drive, tem muitas opções a mais para oferecer, tais como atualizações nos arquivos, leituras mais completas de um *folder*, criação de um atalho para o arquivo, baixar arquivos diretamente para o dispositivo móvel, compartilhamento com diferentes permissões. A própria ferramenta *Flutter* poderia ser mais estudada, questões sobre redimensionamento de telas, designs mais atrativos, limites e posições de campo. Uma limitação do aplicativo foi no âmbito de desenhos em tela, notou-se que a ferramenta utilizada não cumpriu conforme o desejado.

Este trabalho pode-se tornar relevante para o estudo acadêmico em Clube de Ciências, pois traz contribuições no ensino-aprendizagem e utilização em saídas a campo. Para os professores é relevante, pois automatiza o processo de aplicação das perguntas, o que permite dedicar mais o seu tempo em outras atividades de ensino, e garante um acompanhamento mais próximo ao Clubistas. Para os Clubistas, possui um papel atrativo pois todas as respostas podem ser feitas através do dispositivo móvel e ser compartilhado pela rede do Google Drive, não precisando utilizar outros materiais físicos para respostas. Já na questão tecnológica, a linguagem de programação Dart foi uma ótima escolha, pois consegue abranger ambientes multiplataforma, propiciando mais o uso do aplicativo.

### 4.1 EXTENSÕES

3 As sugestões de extensões para trabalhos futuros são:

- a) implementar para quando o Clubista selecionar Lupa, a imagem já vir com um zoom predefinido no sistema;
- b) ao realizar a gravação de um Tema já existente no Google Drive, o folder ser apenas atualizado;
- c) implementar a atividade Desenho para o Clubista;
- d) ao ter uma atividade de áudio já cadastrado, o Clubista poder alterá-lo;
- e) quando o Clubista estiver em um grupo, realizar a gravação de um Tema com um novo arquivo para identificação do grupo;

1 Melhorar frase.

2 Não usar adjetivos.

3 Alinhar itens com parágrafo.

42

- f) otimizar o processo de gravação e leitura do Google Drive;
- g) deixar o aplicativo com mais responsividade conforme o tamanho do dispositivo móvel;
- h) o Clubista poder excluir uma atividade que ele mesmo  criou.

 criou.

1

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Ana Paula de. O que é Flutter? **TreinaWeb**, 2020. Disponível em:  
<https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-flutter/>. Acesso em: 10 out. 2020.

Não encontrei citada no texto.

CARVALHO, Michele. P.; MACHADO, Josilene. E. W. Conhecendo as potencialidades educativas da cidade de Cariacica/ES: Uma prática pedagógica de educação patrimonial. In: CAMPOS, Carlos R. P. **Aula de campo para alfabetização científica**: Práticas Pedagógicas Escolares. Vitória: IFES, 2015. p. 159-174.

COSTA, Arlindo. Clube de Ciências “Pequeno Príncipe” – uma realidade na área rural. **Revista do PROCIRS**. Porto Alegre: FDRH, v.1, n.1, 1988. p. 38.

GUEDES, Marilene. O que é Dart? **TreinaWeb**, 2019. Disponível em:  
<https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-dart/>. Acesso em: 10 out. 2020.

Não encontrei citada no texto.

MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valderez; BANDEIRA, Vera. **Clube de ciências**: Criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: Calábria Artes Gráficas, 1996.

MARÇAL, Edgar *et al.* Geomóvel: Um Aplicativo para Auxílio a Aulas de Campo de Geologia. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE), II (XXIV), Campinas, 2013. **Anais...** Campinas: SBC, 2013. p. 52-61. ISSN 2316-6533.

MENEZES, C.; SCHROEDER, E. Clubes de Ciências: contribuições para a educação científica e o desenvolvimento da criatividade nas escolas. In: SCHROEDER, E.; SILVA, V. L. de S. Novos Talentos: Processos Educativos em Ecoformação. Blumenau: Nova Letra, 2014.

MORAN, José L. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN, J. L.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21<sup>a</sup> ed. Campinas: Papirus, 2013.

ROCHA, Luis A. G.; CRUZ, Fabiana M.; LEÃO, Alcides L. Aplicativo para educação ambiental. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [S.l.], v. 11, n. 4, nov. 2015. p. 261-273. ISSN 1980-0827.

ROCHA, N. M.; KERN, F.C.; MELO, E. J.; TOMIO, D.. Como seria se não fosse como é: compartilhando a experiência da inclusão inversa em Clubes de Ciências. In: VIIENCONTRO REGIONAL SUL DO ENSINO DE BIOLOGIA, 2015, Anais...,Criciúma, UNESC, 2015.

Não encontrei citada no texto.

3 TOMIO, DANIELA; HERMANN, ANDIARA PAULA. MAPEAMENTO DOS CLUBES DE CIÊNCIAS DA AMÉRICA LATINA E CONSTRUÇÃO DO SITE DA REDE INTERNACIONAL DE CLUBES DE CIÊNCIAS. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 21, e10483, 2019. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172019000100312&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172019000100312&lng=en&nrm=iso). Acessado em: 14 Nov. 2020. Epub Apr 25, 2019.  
<http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172019210111>.

## APÊNDICE A – Descrição dos Casos de Uso

A seguir são descritos detalhadamente os casos de uso da aplicação. Cada detalhamento possui a descrição, um cenário, as pré-condições e as pós-condições.

O caso de uso UC01 – Selecionar acesso está descrito no Quadro XX.

Quadro XX – Caso de uso UC01 – Selecionar Acesso

Número	01
Caso de uso	Selecionar acesso
Ator	Professor e Clubista
Cenário principal	O ator clica na opção Aluno ou Professor
Cenário secundário	Nenhum
Pré-condições	O ator <b>abrir</b> o aplicativo
Pós-condições	O ator terá de realizar <b>login</b> com a conta do Google

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC02 – Realizar login com a conta Google está descrito no

Quadro XX.

Quadro XX – Caso de uso UC02 – Realizar login por Google Drive

Número	02
Caso de uso	Realizar login com a conta Google
Ator	Professor ou Clubista
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O ator clica na opção Realizar Login</li> <li>2. O ator preenche os dados de <i>login</i> e senha</li> <li>3. O ator aceita os termos e condições gerais de uso do Google</li> </ol>
Cenário secundário	No passo 2, caso o usuário preencher as informações <b>incorrectas</b> , não será possível dar continuidade ao sistema.
Pré-condições	O ator clicar em Professor ou Aluno.
Pós-condições	Os dados são gravados e não é necessário realizar <i>login</i> novamente até <b>remover</b> a conta cadastrada nas configurações do celular.

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC03 – Cadastrar Tema está descrito no Quadro XX.



45

Quadro XX - UC03 - Cadastrar Tema

Número	1	03
Caso de uso		Cadastrar Tema
Ator		Professor
Cenário principal		<ol style="list-style-type: none"><li>1. O ator preenche um Tema e Descrição</li><li>2. O ator clica em Finalizar Tema e gerar QRCode</li></ol>
Cenário secundário		No passo 2, caso o usuário acabe não preenchendo as informações, o foco do campo irá automaticamente para o que precisa ser preenchido para completar o cadastro.
Pré-condições		O ator clicar na opção Cadastrar Novo Tema
Pós-condições		Os dados são gravados dentro de um atributo do sistema e retorna a tela de Temas do Professor com o QRCode gerado.

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC04 - Cadastrar Objetivos Específicos está descrito no Quadro

XX  
4

Quadro XX - UC04 - Cadastrar Objetivos Específicos

Número	5	04
Caso de uso		Cadastrar Objetivos Específicos
Ator		Professor e Clubista
Cenário principal		<ol style="list-style-type: none"><li>1. O ator digita um nome para o Objetivo Específico</li><li>2. O ator clica em Cadastrar Objetivo</li></ol>
Cenário secundário		No passo 2, caso o usuário não preencha um nome para o Objetivo Específico, o foco irá automaticamente para o campo necessário a ser preenchido.
Pré-condições		O ator clicar em Cadastrar Objetivos Específicos para o Tema (opcional)
Pós-condições		Os dados são gravados dentro de um atributo do sistema

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC05 - Cadastrar Roteiro está descrito no Quadro XX.

XX  
8

- 1 Arrumar,
- 2 Remover ponto final.
- 3 Fonte courier new
- 4 Arrumar,
- 5 Arrumar,
- 6 Remover ponto final.
- 7 Não é fonte courier new
- 8 Arrumar,

Quadro XX – UC05 – Cadastrar Roteiro

Número	05	1	Arrumar,
Caso de uso	Cadastrar Roteiro		
Ator	Professor e Clubista		
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O ator selecionar alguma atividade para cadastrar.</li> <li>2. O ator preencher a descrição da atividade</li> <li>3. O ator clicar em Cadastrar Atividade</li> </ol>	2	Remover ponto final.
Cenário secundário	<p>No passo 1, caso o usuário selecione a atividade Personalizada é necessário preencher o nome da atividade também.</p> <p>No passo 2, caso o usuário não preencha um nome para o Objetivo Específico, o foco irá automaticamente para o campo necessário a ser preenchido.</p>	3	Remover ponto final.
Pré-condições	Criar um objetivo específico e clicar em Cadastrar Roteiro	4	Remover ponto final.
Pós-condições	Os dados são gravados dentro de um atributo do sistema e a tela retorna com a atividade já cadastrada na lista	5	Remover ponto final.

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC06 – Cadastrar Atividades está descrito no Quadro XX.

Quadro XX – UC06 – Cadastrar Atividades

Número	06	5	Arrumar,
Caso de uso	Cadastrar Atividades		
Ator	Professor e Clubista		
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O ator selecionar alguma atividade para cadastrar.</li> <li>2. O ator preencher a descrição da atividade</li> <li>3. O ator clicar em Cadastrar Atividade</li> </ol>	6	Remover ponto final.
Cenário secundário	<p>No passo 1, caso o usuário selecione a atividade Personalizada é necessário preencher o nome da atividade também.</p> <p>No passo 2, caso o usuário não preencha um nome para o Objetivo Específico, o foco irá automaticamente para o campo necessário a ser preenchido.</p>	7	Remover ponto final.
Pré-condições	Selecionar alguma atividade	8	Remover ponto final.
Pós-condições	Os dados são gravados dentro de um atributo do sistema e a tela retorna com a atividade já cadastrada na lista	9	Arrumar,

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC07 – Gerar QRCode está descrito no Quadro XX.

Quadro XX - UC07 - Gerar QRCode

Número	07
Caso de uso	Gerar QRCode
Autor	Professor
Cenário principal	O ator clicar em Finalizar Tema e gerar QRCode
Cenário secundário	Caso o usuário acabe não preenchendo as informações, o foco do campo irá automaticamente para o que precisa ser preenchido para completar o cadastro. Caso o tamanho do tema ultrapasse 2000 caracteres e a câmera do celular seja de má qualidade o sistema não conseguirá ler o QRCode cadastrado.
Pré-condições	O ator finalizar o cadastro de um tema
Pós-condições	O sistema irá retornar a tela inicial do Professor e mostrará o QRCode à esquerda.

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC08 - Iniciar Tema está descrito no Quadro XX.

Quadro XX - UC08 - Iniciar Tema

Número	08
Caso de uso	Iniciar Tema
Autor	Clubista
Cenário principal	O ator utiliza a câmera para realizar a leitura de um QRCode
Cenário secundário	Caso o QRCode não seja válido, será mostrada uma mensagem QRCode encontrado não condiz com informações do aplicativo Caso o QRCode lido tenha somente um tema, é possível o Clubista cadastrar um objetivo, roteiro e atividade para o tema lido.
Pré-condições	O ator ser um Clubista
Pós-condições	O ator irá escolher se deseja realizar a atividade sozinho ou em grupo.

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC09 - Executar Roteiro está descrito no Quadro XX.

1 Arrumar,

2 Remover ponto final.

3 Remover ponto final.

4 Arrumar,

5 Arrumar,

6 Remover ponto final.

7 Remover ponto final.

8 Arrumar,

Quadro XX – UC09 – Executar Roteiro

Número	09
Caso de uso	Executar Roteiro
Ator	Clubista
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O Clubista irá selecionar algum objetivo específico</li> <li>2. O Clubista irá selecionar alguma atividade</li> <li>3. O Clubista irá realizar a gravação da atividade selecionada</li> </ol>
Cenário secundário	No passo 1, caso o tema lido não possua objetivo específico, o Clubista pode cadastrá-lo No passo 2, caso o tema lido não possua atividades, o Clubista pode cadastrá-la No passo 3, caso os campos obrigatórios não serem preenchidos, o sistema irá realizar o foco nos campos necessários
Pré-condições	O ator clicar em Professor ou Aluno
Pós-condições	Os dados são gravados e não é necessário realizar login novamente

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC10 – Sincronizar Tema está descrito no Quadro XX.

Quadro XX – UC10 – Sincronizar Tema

Número	10
Caso de uso	Sincronizar Tema
Ator	Sistema
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O Professor clicar no botão Sincronizar tema com o Google Drive</li> <li>2. O Clubista clicar no botão Enviar respostas ao Professor</li> </ol> <p>Em ambos os casos, o sistema irá realizar a gravação do tema no Google Drive e será mostrada uma tela de carregamento no aplicativo.</p>
Cenário secundário	Caso o sistema esteja offline os dados não serão persistidos.
Pré-condições	<p>No passo 1, é necessário que o Professor tenha um tema cadastrado.</p> <p>No passo 2, é necessário que o Clubista tenha um tema lido pelo QRCode</p>
Pós-condições	Os dados são gravados e a tela de carregamento desaparece.

Fonte: elaborado pelo autor.

1 Arrumar,

2 Itálico.

3 Arrumar,

4 Remover ponto final.

5 Itálico.

6 Remover ponto final.

7 Remover ponto final.

8 Remover ponto final.

49

## APÊNDICE B – Telas do aplicativo ExploraHabitat

Neste apêndice se encontram todas as telas do aplicativo.



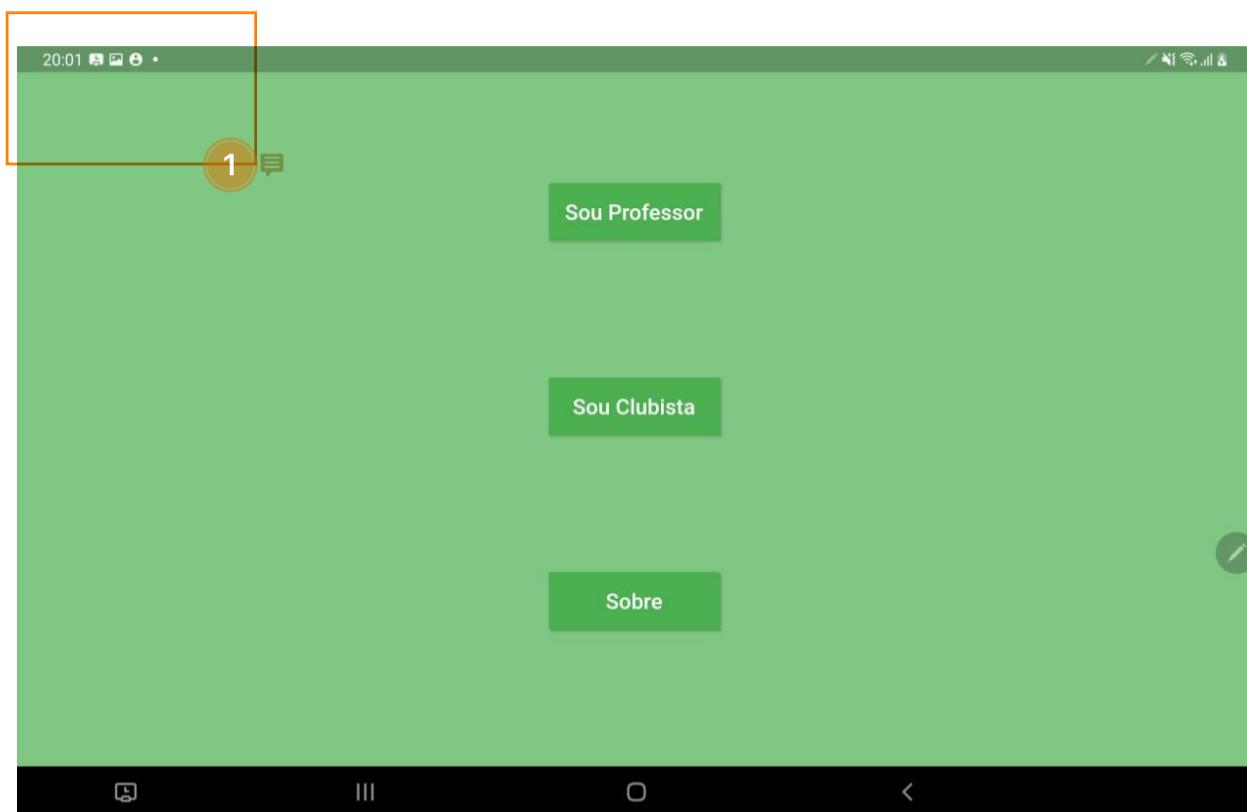
1



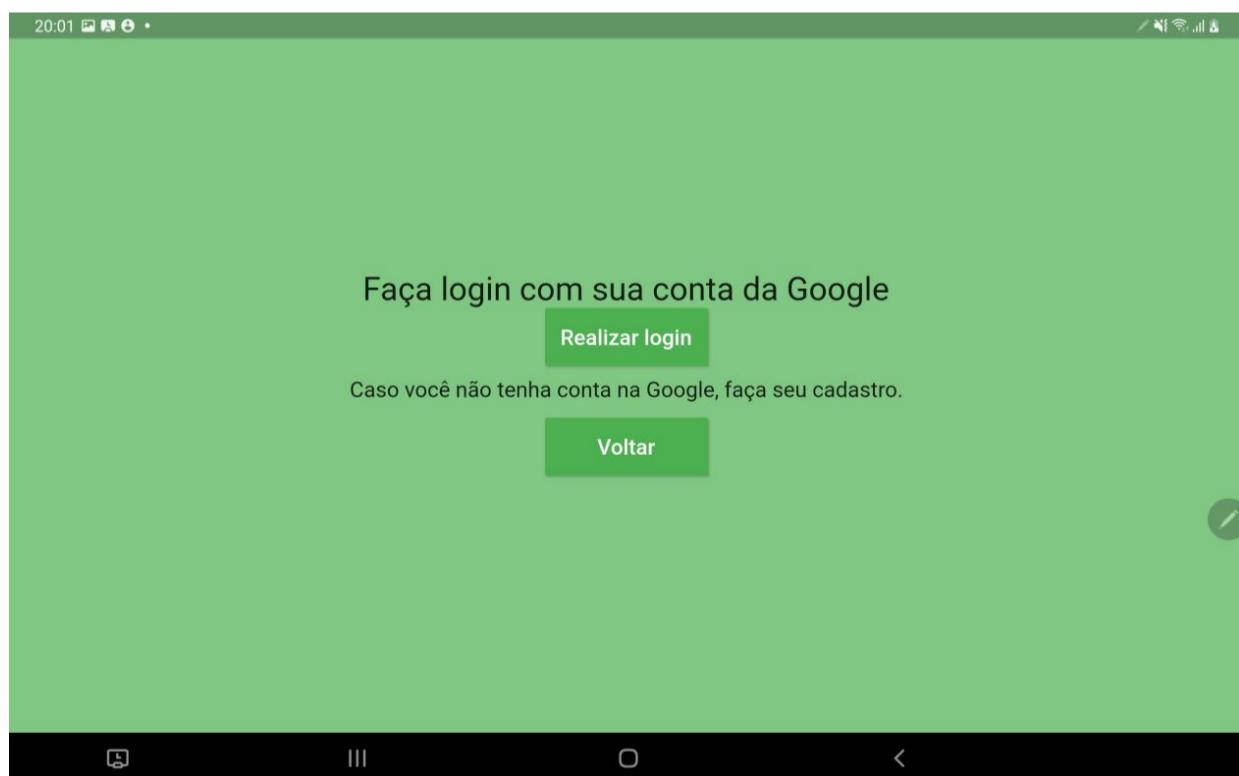
Evitar espaços  
em branco nas  
páginas.

1

50



1  
Será que não fica  
legível se colocar  
4 ou 6 telas por  
página?



63

## APÊNDICE C – Questionário de usabilidade do aplicativo

Este Apêndice apresenta o questionário feito para o teste do aplicativo. A Figura **XX**<sup>1</sup> mostra uma breve descrição do aplicativo, e a disponibilização do APK para testes. Já a figura **XX**<sup>2</sup> representa as perguntas de perfil do usuário. Para as figuras **XX** e **XX**<sup>3</sup> são demonstradas perguntas de usabilidade do sistema, tanto para Professor como para Clubista. Por fim, na figura **XX**<sup>4</sup>, é apresentada uma Avaliação Geral do aplicativo.

**5**

Figura **XX**<sup>6</sup> – Questionário do aplicativo

**ExploraHabitat - Questionário**

Este questionário tem como objetivo avaliar a usabilidade e o desempenho do Trabalho de Conclusão de Curso "ExploraHabitat", do aluno Gustavo Korbes Heinen no Curso de Sistemas de Informação, FURB, com o Orientador Professor Dalton Solano dos Reis e o Coorientador Maurício Capobianco Lopes.

A seguir terá um questionário a ser respondido para dois tipos de usuários: Professor e Clubista.

Para melhor entendimento, segue um fluxograma do sistema.

Professor - Cria Temas, Objetivos Específicos, Roteiros e Atividades para que os Clubistas possam responder.  
Clubistas - É lido o QRCode que o Professor cadastra e dessa forma respondem as perguntas realizadas pelo Professor.

1 Tema pode ter vários Objetivos Específicos.  
1 Objetivo Específico possui 1 Roteiro.  
1 Roteiro pode ter várias Atividades.

APK do aplicativo:  
<https://drive.google.com/file/d/15Xxk2kozvwAeM1l8ucTgnQvOG7ctXkaB/view?usp=sharing>

**7**  
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura **XX**<sup>7</sup> – Perfil de usuário

**ExploraHabitat - Questionário**

\*Obrigatório

**Perfil de Usuário**

Idade \*

Sua resposta

Sexo \*

Escolher

Qual o seu grau de escolaridade? \*

Ensino fundamental incompleto  
 Ensino fundamental completo – 1º grau  
 Ensino médio incompleto  
 Ensino médio completo – 2º grau  
 Ensino superior incompleto  
 Ensino superior completo

Você utiliza dispositivos móveis com qual frequência? \*

Frequentemente  
 Às vezes  
 Nunca utilizei

Já utilizou um dispositivo móvel em uma saída a campo para coletar dados? \*

Sim  
 Não

Você utiliza frequentemente o Google Drive? \*

Frequentemente  
 Às vezes  
 Nunca utilizei

Voltar Próxima Página 2 de 5

Fonte: elaborado pelo autor.

**1**  
Arrumar.

**2**  
Arrumar.

**3**  
Arrumar.

**4**  
aplicativo

**5**  
Arrumar.

**6**  
Arrumar.

**7**  
Arrumar.

Figura XX – Usabilidade do aplicativo como Professor

1

Aprendendo a utilizar o ExploraHabitat - Professor

Abra o aplicativo ExploraHabitat, selecione Professor, faça o Login e tente realizar as atividades descritas abaixo:

Cadastrar um novo Tema e clicar em Finalizar Tema e gerar QRCode. \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Cadastrar um novo Tema clicar em Cadastrar Objetivos Específicos para o Tema (opcional), cadastrar diversos Objetivos Específicos e retornar a tela de Temas do Professor. \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Cadastrar um novo Tema clicar em Cadastrar Objetivos Específicos para o Tema (opcional), cadastrar diversos Objetivos Específicos, clicar em Cadastrar Roteiro, e cadastrar Atividades de Foto e Áudio. \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Clicar no QRCode de um tema já cadastrado, alterar o nome do Tema e verificar se foi alterado. \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Sincronizar o tema com o Google Drive, voltar a Tela Inicial, ir novamente a tela de Professor e tentar carregar o tema recém gravado clicando em Escolher Tema no Google Drive. \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Selecionar um tema já cadastrado, ir para a tela de Objetivos Específicos e excluir um objetivo específico. \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Selecionar um tema já cadastrado, ir para a tela de Atividades e excluir uma atividade cadastrada. \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Voltar Próxima Página 3 de 5

Arrumar.

1

Figura XX – Usabilidade do aplicativo como Clubista

2

Aprendendo a utilizar o ExploraHabitat - Clubista

Abra o aplicativo ExploraHabitat, selecione Clubista, realize o Login e tente realizar as atividades descritas abaixo:

Para poder realizar a leitura do QRCode, basta selecionar os links abaixo:  
Link somente Tema: <https://drive.google.com/file/d/18XpD-y6YcC07vKPiSgp4By5FogvG7Bq/view?usp=sharing>  
Link com Tema e Objetivos Específicos: [https://drive.google.com/file/d/16\\_b7IN5cg31Mjzck8LWeJQK6xW0t/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/16_b7IN5cg31Mjzck8LWeJQK6xW0t/view?usp=sharing)  
Link com Tema, Objetivos Específicos e Atividades: <https://drive.google.com/file/d/1UDffnfb9bNSlvZDormFznOJhWPxTTE/view?usp=sharing>

Realizar a leitura de um QRCode compatível com o do Professor cadastrado. \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Realizar a leitura QRCode do 1º link e cadastrar um objetivo específico. \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Realizar a leitura QRCode do 2º link, clicar em Realizar Atividades, Visualizar as Atividades e cadastrar Atividades de "Foto" e "Áudio" no . \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Com a continuidade do card acima, clicar em Realizar atividades, Visualizar as Atividades e alterar a foto recém cadastrada. \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Realizar a leitura QRCode do 3º link, clicar em Realizar Atividades do Segundo Obj Específico e responder a Atividade "Localização". \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Na tela de Tema do Clubista, clicar em Enviar Respostas ao Professor e compartilhar o conteúdo do Google Drive com outros participantes. \*

Concluído  
 Não conseguiu concluir

Voltar Próxima Página 4 de 5

Arrumar.

2

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura XX – Avaliação geral do aplicativo

Avaliação Geral

Você conseguiu concluir os objetivos dessa pesquisa com facilidade? \*

1 2 3 4 5

Nenhuma foi fácil  Todas foram fáceis

Quantas tarefas você concluiu sem NENHUM auxílio externo? \*

Nenhuma  
 Menos que três  
 Três ou mais  
 Todas

Como você classifica a usabilidade do ExploraHabitat em Geral? \*

1 2 3 4 5

Péssima  Excelente

Você acha que o ExploraHabitat cumpriu seu objetivo de auxiliar em atividades de saídas a campo? \*

0 1 2 3 4 5

Não concordo  Concordo Plenamente

Você recomendaria o ExploraHabitat para alguém que deseja realizar pesquisas em saídas a campo? \*

1 2 3 4 5

Não recomendaria  Recomendaria

O aplicativo estava com os componentes (campo de texto, botões, listas) completamente aparente? \*

Sim  
 Somente alguns estavam cortados  
 Quase de todas as telas

Se souber, adicionar o modelo do seu telefone celular ou Tablet

Sua resposta \_\_\_\_\_

Você possui algum comentário geral, crítica ou sugestão?

Sua resposta \_\_\_\_\_

Voltar Enviar Página 5 de 5

Fonte: elaborado pelo autor.

Arrumar.

1