

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

CLUBE DE CIÊNCIAS – EXPLORAHABITAT

GUSTAVO KORBES HEINEN

BLUMENAU
2021

GUSTAVO KOBES HEINEN

CLUBE DE CIÊNCIAS - EXPLORAHABITAT

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, M. Sc. – Orientador

Prof. Maurício Capobianco Lopes, Dr. – Coorientador

**BLUMENAU
2021**

Esta página deverá ser substituída pela folha de assinaturas entregue na Banca.

Digitalize a folha e cole aqui para a entrega da versão final do TCC.

Atenção: não ultrapasse as margens!

Dedico e agradeço este trabalho aos meus pais,
pilares de minha formação pessoal e
profissional e prova de que todos seus
investimentos valeram a pena.

AGRADECIMENTOS

A todos os meus professores, que foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

Agradeço ao professor Dalton, por disponibilizar o Tablet da FURB para a realização de testes.

Ao professor Maurício, por auxiliar e encontrar alunos para a realização de testes da aplicação.

Ao bolsista Lucas S. Gonçalves e alunos que realizaram testes e avaliaram a aplicação.

Simplicidade: a arte de maximizar a quantidade de trabalho que não precisou ser feito.

[Agile Manifest]

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 como o ExploraHabitat foi pensado em ser utilizado sem a necessidade constante de dados móveis, os Clubistas realizam a gravação das atividades feitas em uma pasta no Google Drive podendo ser compartilhada entre outros usuários. Já o repasse de informações do Professor para o Clubista é feito entre os dispositivos por QRCode. Os resultados obtidos a partir de experimentos de usabilidade representam que o aplicativo é fluido e objetivo, mas que pode ser um complicado para uso caso o usuário não tenha experiência. A partir dos resultados também se comprova que o ExploraHabitat vai ser um aplicativo acolhido entre Clubes de Ciências e que irá realizar o seu objetivo com excelência. O trabalho tende a ser relevante para o ambiente acadêmico pois agiliza os processos para os professores tendo mais disponibilidade de tempo e para os Clubistas permite uma aprendizagem mais dinâmica e atrativa.

Palavras-chave: Clube de Ciências. Google API's. aplicativo offline. multiplataforma. QRCode.

ABSTRACT

This work describes the development of a mobile application named ExploraHabitat, which aims to assist in carrying out activities for field trips, having only two users, Professor and Clubista. The application's source code was developed in the Dart programming language and the Flutter UI Toolkit becoming a cross-platform application. To use this application, it is necessary to have a Google account, as ExploraHabitat was designed to be used without the constant need for mobile broadband, Clubistas record their activities in a folder on Google Drive that can be shared among other users. The data transfer from the Teacher to the Clubistas is done between devices by QRCode. The results obtained from usability experiments represent that the application is fluid and objective, but that it can be a tricky one to use if the user has no experience. The results also show that ExploraHabitat will be an application that will be welcomed by Science Clubs and it will achieve its objective with excellence. The work tends to be relevant to the academic environment because it streamlines the processes for teachers, having more time available and for Clubistas, it allows for dynamic and attractive learning.

Key-words: Science Clubs. API Google. Offline app. Cross-platform application. QRCode.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aplicativo Geomóvel.....	19
Figura 2 - Exemplo de card	20
Figura 3 - Aplicativo GPS Status e Toolbox	21
Figura 4 - Atividades de campo na Ilha do Gambá, Piuma - ES.....	21
Figura 5 - Diagrama de casos de uso do aplicativo	24
Figura 6 - Diagrama de pacotes.....	25
Figura 7 - Diagrama de Classes.....	26
Figura 8 - Diagrama de Sequência (Foto)	27
Figura 9 - Diagrama de Sequência (Sincronizar tema).....	28
Figura 10 - Tela de solicitação de acesso do Google	29
Figura 11 - <i>login</i> Google	29
Figura 12 - <i>login</i> Google	29
Figura 13 - QRCode	30
Figura 14 - Leitura do QRCode.....	31
Figura 15 - Cadastro de um Tema	33
Figura 16 - Cadastro de um Objetivo Específico	34
Figura 17 - Cadastro de um roteiro.....	34
Figura 18 - Cadastro de uma atividade.....	35
Figura 19 - Roteiro com duas atividades cadastradas.....	35
Figura 20 - Cadastro da atividade Foto para o Clubista	36
Figura 21- Atividade Foto com uma imagem registrada	36
Figura 22 - Perguntas sobre perfil do usuário	39
Figura 23 - Perguntas sobre a usabilidade do ExploraHabitat como Professor.....	40
Figura 24 - Perguntas sobre a usabilidade do ExploraHabitat como Clubista	41
Figura 25 - Avaliação geral da usabilidade do aplicativo ExploraHabitat	42
Figura 26 - Tela inicial do aplicativo.....	53
Figura 27 - Tela de realizar o login com a conta do Google	53
Figura 28 - Tela inicial do Professor	53
Figura 29 - Tela de cadastro de um tema do Professor	54
Figura 30 - Tela de Objetivos Específicos do Professor.....	54
Figura 31 - Tela de Roteiro do Professor.....	54

Figura 32 - Cadastro de uma atividade pelo Professor.....	54
Figura 33 - Atividades podendo ser reordenadas pelo Professor	55
Figura 34 - Tela inicial do Professor com um tema cadastrado	55
Figura 35 - Ação ao buscar temas no Google Drive.....	55
Figura 36 - <i>Dialog</i> de temas buscados no Google Drive.....	55
Figura 37 - Leitura de QRCode pelo Clubista.....	56
Figura 38 - Tela do Clubista para realizar atividades Sozinho ou Em grupo.....	56
Figura 39 - Tela de participantes caso o Clubista clique no botão Em grupo.....	56
Figura 40 - Tela de Tema do Clubista.....	56
Figura 41 - Tela de cadastro de Objetivos Específicos do Clubista.....	57
Figura 42 - Tela de Roteiro do Clubista	57
Figura 43 - Tela da atividade Foto do Clubista.....	57
Figura 44 - Tela da atividade Medida do Clubista	57
Figura 45 - Tela da atividade Solo do Clubista.....	58
Figura 46 - Tela da atividade Interação do Clubista.....	58
Figura 47 - Tela da atividade Área desmatada do Clubista.....	58
Figura 48 - Tela da atividade Vídeo do Clubista.....	58
Figura 49 - Tela da atividade Característica do Clubista.....	59
Figura 50 - Tela da atividade Lupa do Clubista.....	59
Figura 51 - Tela da atividade Vivência do Clubista	59
Figura 52 - Tela da atividade Mosquito do Clubista	59
Figura 53 - Tela da atividade Áudio do Clubista.....	60
Figura 54 - Tela da atividade Teste do Clubista.....	60
Figura 55 - Tela da atividade Ficha Coleta parte 1 do Clubista.....	60
Figura 56 - Tela da atividade Ficha Coleta parte 2 do Clubista.....	60
Figura 57 - Tela da atividade Lixo do Clubista.....	61
Figura 58 - Tela da atividade Sons da Natureza do Clubista	61
Figura 59 - Tela da atividade Localização do Clubista	61
Figura 60 - Tela da atividade Produção de Material do Clubista.....	61
Figura 61 - Tela da atividade Outra intervenção do Clubista.....	62
Figura 62 - Tela da atividade Plantar do Clubista.....	62
Figura 63 - Tela da atividade Personalizada do Clubista	62

Figura 64 - Tela de temas com objetivos específicos cadastrados	62
Figura 65 - <i>DialogBox</i> caso o Clubista clique em Realizar atividades	63
Figura 66 - Tela de atividades cadastradas do Clubista.....	63
Figura 67 - Ação quando o clubista clica em Enviar respostas ao Professor.....	63
Figura 68 - <i>DialogBox</i> para o Clubista compartilhar o tema no Google Drive.....	63
Figura 69 - Tela de cadastro de email para compartilhar o tema via Google Drive.....	64
Figura 70 - <i>AboutDialog</i> Sobre.....	64
Figura 71 - Questionário do aplicativo	65
Figura 72 - Perfil de usuário	65
Figura 73 - Usabilidade do aplicativo como Professor.....	66
Figura 74 - Usabilidade do aplicativo como Clubista	66
Figura 75 - Avaliação geral do aplicativo	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Matriz de rastreabilidade	24
Quadro 2 - Método <code>chamaAPIGoogle</code> da classe <code>realizarLogin</code>	30
Quadro 3 - Demonstração de criação do QRCode	31
Quadro 4 - Método <code>onQRCodeScanner</code> da classe <code>carregarTema</code>	32
Quadro 5 - Criação de um Folder no Google Drive	32
Quadro 6 - Criação de um arquivo no Google Drive	33
Quadro 7 - Classe <code>GoogleAuthClient</code>	33
Quadro 8 - Componente do botão de Gravar atividade	37
Quadro 9 - Gravação de uma atividade por parte do Clubista.....	37
Quadro 10 - Comparativo entre os trabalhos correlatos	43
Quadro 11 - Caso de uso UC01 - Selecionar Acesso.....	48
Quadro 12 - Caso de uso UC02 - Realizar login por Google Drive	48
Quadro 13 - UC03 - Cadastrar Tema	49
Quadro 14 - UC04 - Cadastrar Objetivos Específicos.....	49
Quadro 15 - UC05 - Cadastrar Roteiro	50
Quadro 16 - UC06 - Cadastrar Atividades	50
Quadro 17 - UC07 - Gerar QRCode	51
Quadro 18 - UC08 -Iniciar Tema.....	51
Quadro 19 - UC09 - Executar Roteiro.....	52
Quadro 20 - UC10 - Sincronizar Tema.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API – Application Programming Interface

UML – Unified Modeling Language

GPS – Global Positioning System

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.2 ESTRUTURA.....	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 CLUBE DE CIÊNCIAS	16
2.2 SAÍDAS À CAMPO.....	17
2.3 TRABALHOS CORRELATOS	18
2.3.1 Geomóvel.....	18
2.3.2 Aplicativo para educação ambiental	19
2.3.3 Navegando com tecnologias móveis: o uso do GPS em espaços de educação não formal	20
3 DESENVOLVIMENTO	22
3.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS	22
3.2 ESPECIFICAÇÃO	23
3.2.1 Diagrama de casos de uso e matriz de rastreabilidade	23
3.2.1 Diagrama de classes	25
3.2.2 Diagrama de sequência	27
3.3 IMPLEMENTAÇÃO	28
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	37
3.4.1 Experimento da usabilidade	38
3.4.2 Comparativo dos trabalhos correlatos	42
4 CONCLUSÕES.....	45
4.1 EXTENSÕES	45
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO	48
APÊNDICE B – TELAS DO APLICATIVO EXPLORAHABITAT	53
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE DO APLICATIVO	65

1 INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido, nos últimos anos, a respeito de Clubes de Ciências. Para Bazo e Santiago (1981 apud MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996, p. 42), um Clube de Ciências vem a ser uma “associação de jovens, orientados por professores, que busca realizar atividades de educação e divulgação científica, com o propósito de despertar ou incrementar o interesse pela ciência”. Os estudantes são chamados de clubistas. Assim, Clubes de Ciências seriam um local “[...] onde todos pudessem trocar ideias e realizar reuniões, leituras, e, acima de tudo, pesquisas dentro da própria comunidade.” (COSTA, 1988, apud MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996, p. 42). Além disso, tratam-se de atividades desenvolvidas para que os estudantes vivenciem experiências diferentes de aprender e despertem o seu interesse sobre a ciência.

Para exemplificar, existem inúmeros tipos de atividades que são realizados pelos Clubes de Ciências, desde pequenos experimentos em sala, como em áreas de Física, Química, Matemática, Astronomia, além de produção de materiais, como serpentário, aquário, minhocário, cultivo botânico, como hortas e jardins, e até mesmo saídas a campo, tais como, analisar áreas degradadas, problemas ambientais, formação do solo, entre outros. Geralmente o processo para realizar as atividades partem de um problema de interesse dos estudantes sobre o qual são realizadas pesquisas, experimentos, anotações em relatórios ou diários de campo, além da avaliação dos resultados e divulgação dos mesmos (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996).

Com a tecnologia se tornando cada vez mais presente no dia a dia dos estudantes, é perceptível que ela possui potencial para ser aplicada nas atividades realizadas nos Clubes de Ciências, dado que facilita a pesquisa, produção, gravação dos dados, divulgação, entre outras. Moran (2013, p. 33) comenta que

[...] temos muitas tecnologias simples, baratas e colaborativas. Cada professor e aluno pode criar sua página com todos os recursos integrados. Nela o professor pode disponibilizar seus materiais: textos, apresentações, vídeos, grupos de discussão, compartilhamento de documentos, blogs, etc. Com isso, ele pode diminuir o tempo dedicado a passar informações, a dar aulas expositivas e concentrar-se em atividades mais criativas e estimulantes, como as de contextualização, interpretação, discussão e realização de novas sínteses.

O advento dos dispositivos móveis amplia as possibilidades de aplicação das tecnologias uma vez que elas podem ser levadas e utilizadas em qualquer lugar. Assim, percebe-se o seu potencial para ser utilizado em saídas a campo ou atividades extraclasse dos Clubes de Ciências. Nesse sentido, o presente projeto trata de disponibilizar um aplicativo, desenvolvido em Flutter, para inserir tais recursos nas atividades dos clubistas.

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) 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.

1.2 ESTRUTURA

A monografia desenvolvida está dividida em quatro capítulos. O primeiro apresenta a introdução do trabalho e seus objetivos. O segundo detalha a fundamentação teórica sobre o Clube de Ciências, Saídas a Campo e os trabalhos correlatos. O terceiro capítulo 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, o quarto capítulo relata as conclusões e as possíveis extensões do trabalho.

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; CRUZ; LEÃO, 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 estaríamos 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, Cruz e Leão (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,

mediadas por saberes da ciência, constituindo o “clube” (ROCHA; CRUZ; LEÃO, 2015, p. 313).

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; CRUZ; LEÃO, 2015). 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.

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.* (2013), 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.

2.3 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção são descritos três trabalhos correlatos que apresentam características semelhantes ao trabalho proposto. A subseção 2.3.1 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 2.3.2 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 2.3.3 descreve uma pesquisa feita por Rocon *et al.* (2016), com o uso do sistema de posicionamento global (GPS) em um aplicativo móvel para construção de conhecimentos sobre navegação.

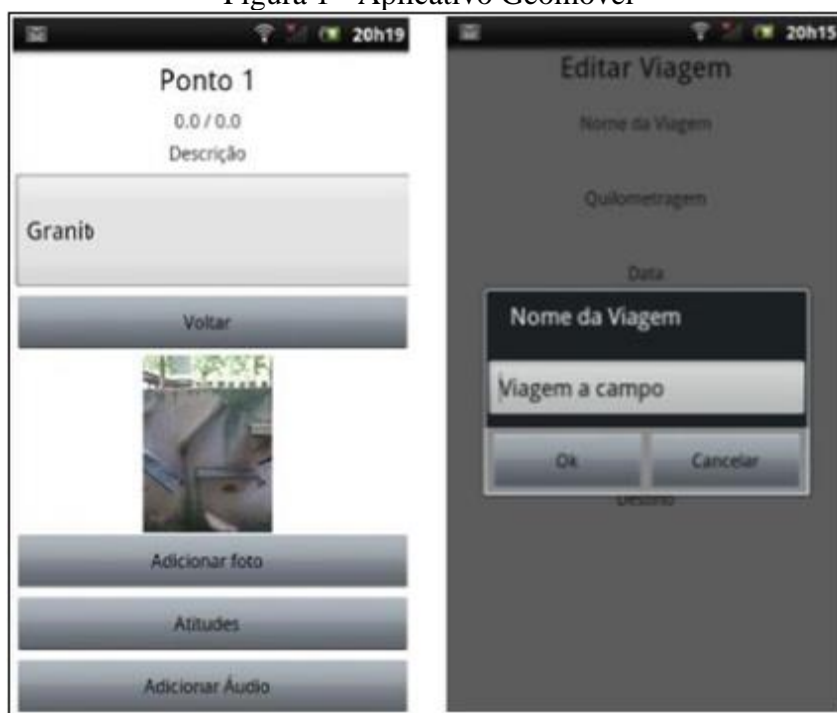
2.3.1 Geomóvel

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.

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/magnetômetro, os autores concluem que o aplicativo pode ser benéfico em saídas a campo (MARÇAL *et al.*, 2013).

2.3.2 Aplicativo 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 QR Codes 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 QR Code, 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.

2.3.3 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;

- 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.*, 2016).

3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo são apresentadas as etapas do desenvolvimento da aplicação. A seção 3.1 apresenta os Requisitos Funcionais e 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 sua análise e pondera sobre eles.

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

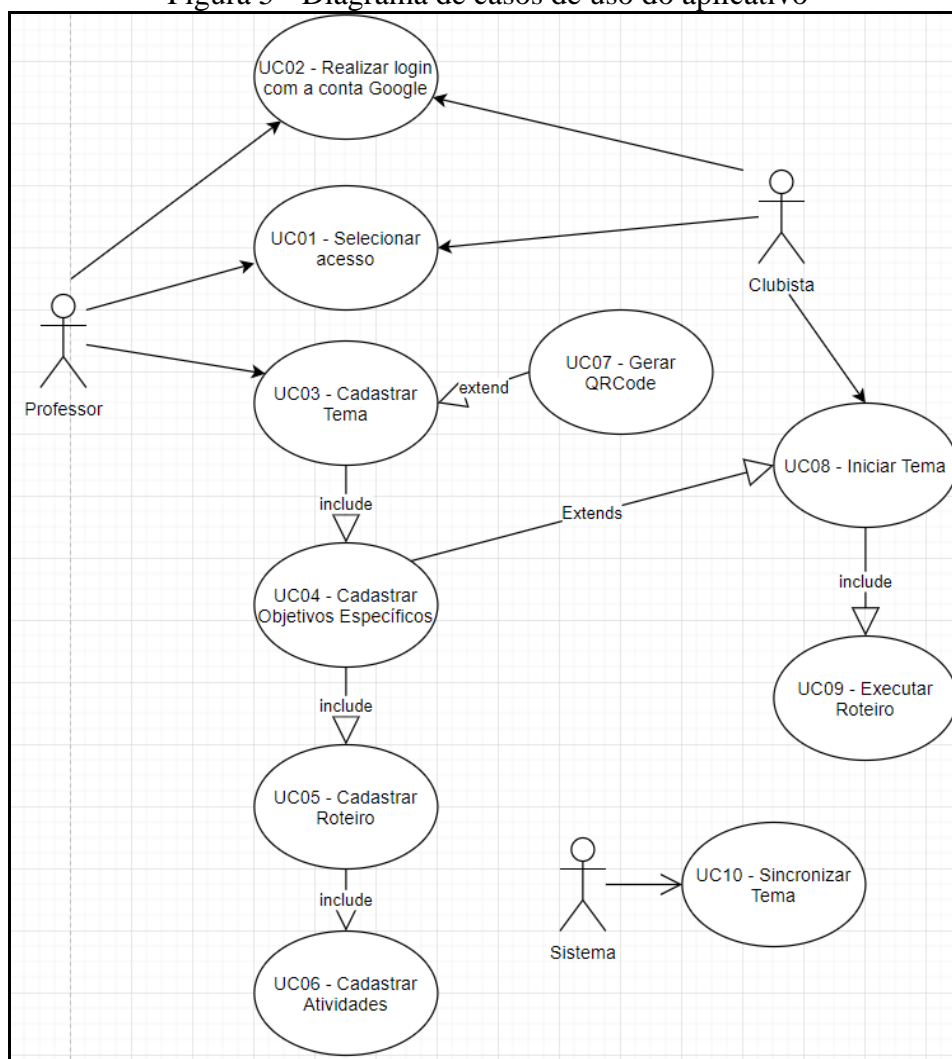
3.2 ESPECIFICAÇÃO

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.

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.

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

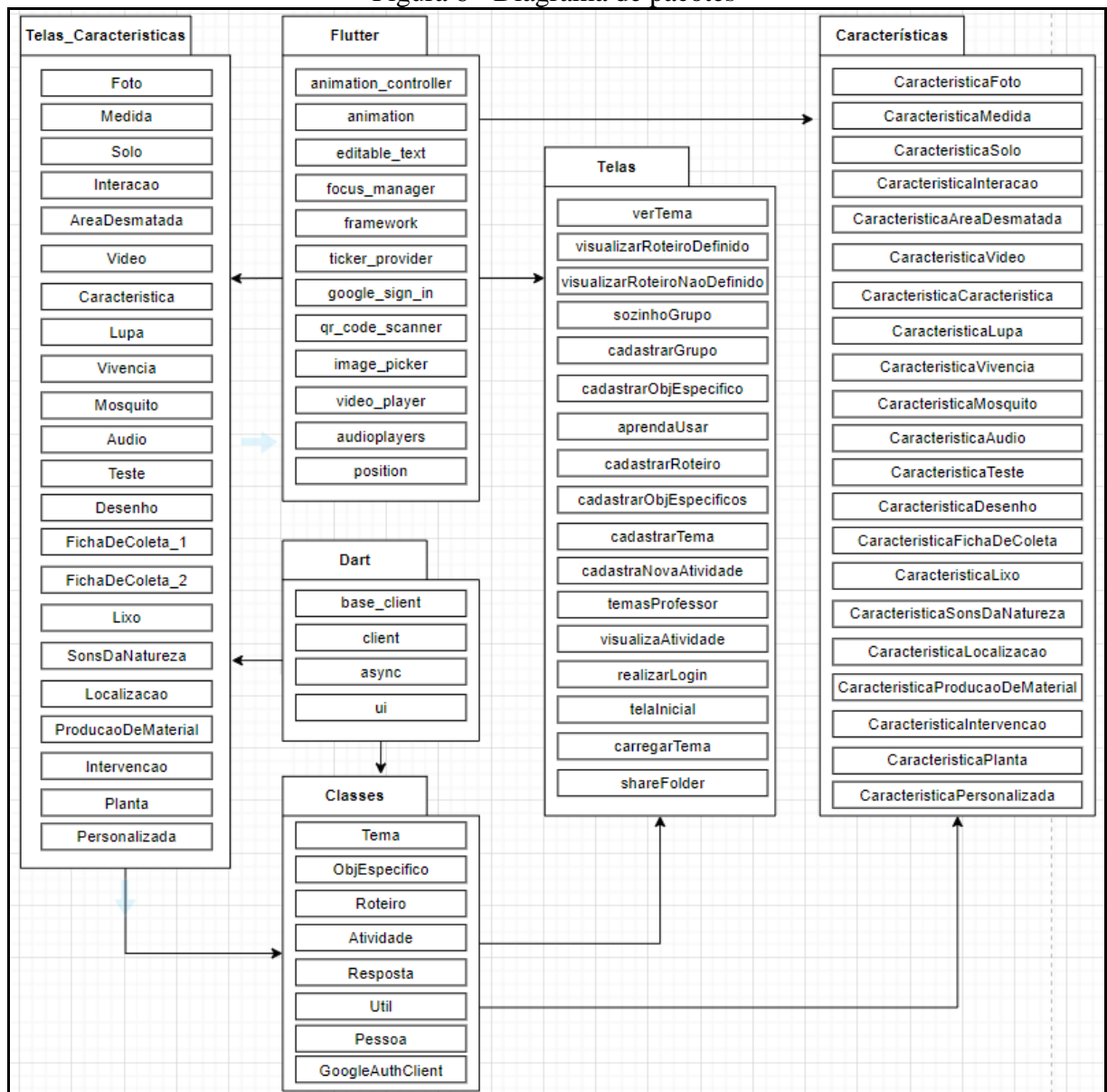
Requisitos Funcionais (RF)	Casos de uso
permitir escolher entre dois tipos de usuários: Professor ou Clubista	UC01
permitir que o usuário realize o <i>login</i> através do Google Drive	UC02
o professor cadastra tema	UC03
o professor cadastra objetivos específicos vinculados ao tema	UC04
o professor cadastra roteiros vinculados aos objetivos	UC05
o professor cadastra 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 cadastra 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.

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_Caracteristicas` 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_Caracteristicas`. O pacote `Caracteristicas` é a classe que armazena todas as informações de `Telas_Caracteristicas`. 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.

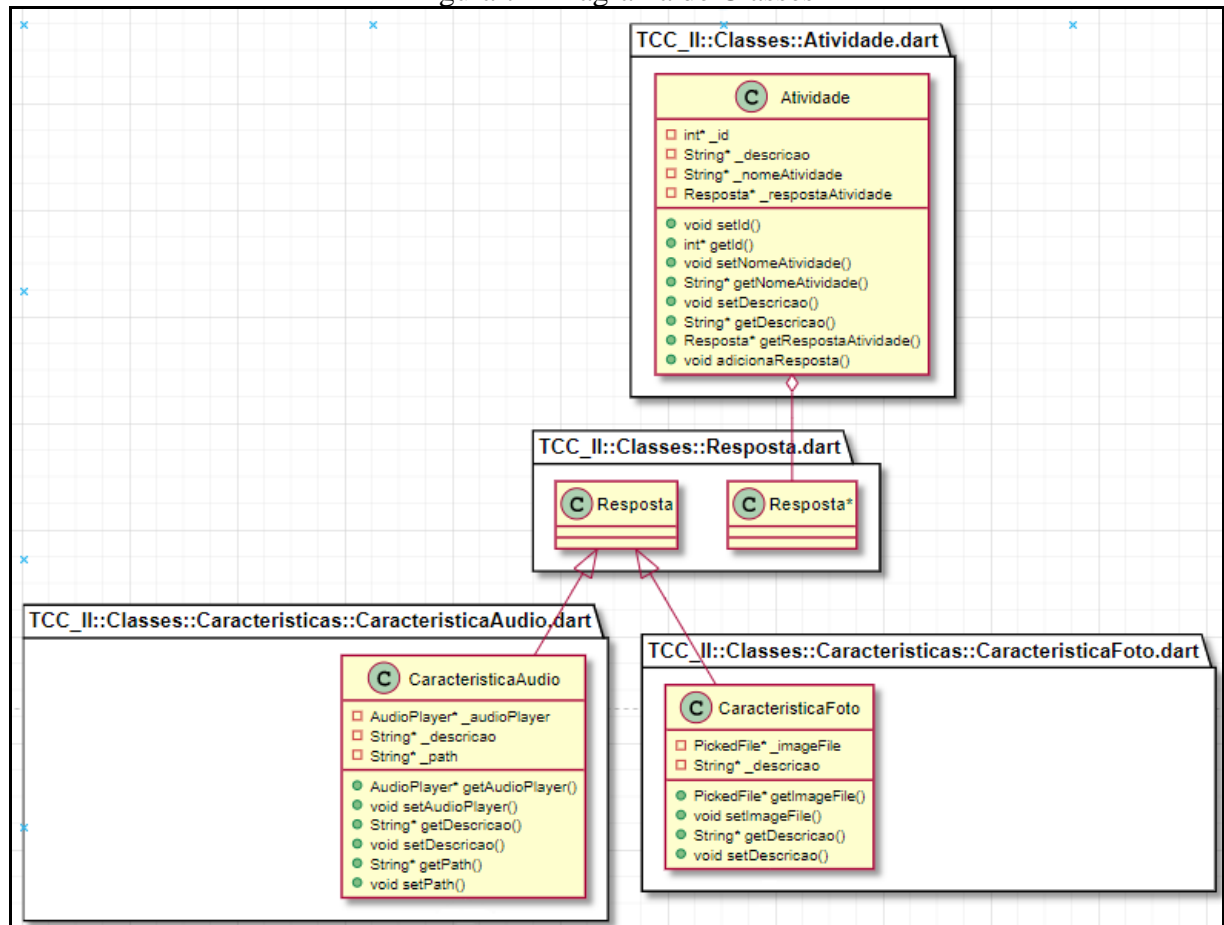
Figura 6 - Diagrama de pacotes



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 junto a ferramenta PlantUML e segue a notação das ferramentas.

Figura 7 - Diagrama de Classes



Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir são detalhadas as classes:

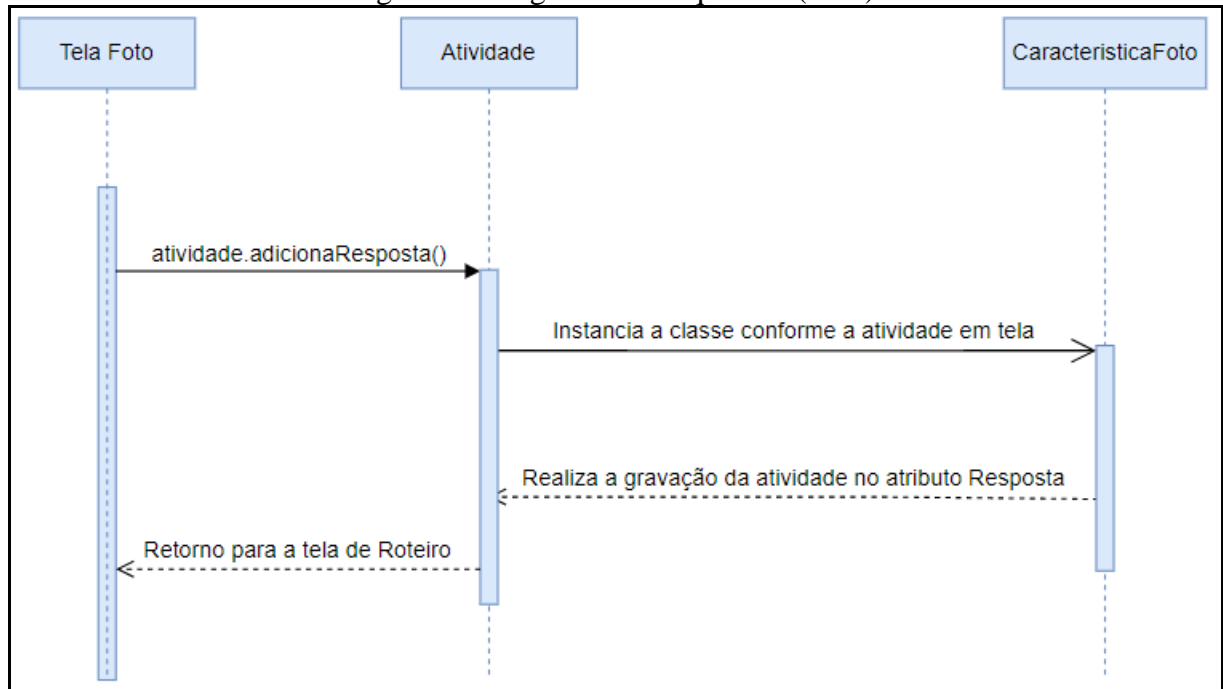
- CaracteristicaAudio:** responsável por armazenar as informações cadastradas enquanto estiver na tela de áudio. Após realizar a gravação, a informação estará no atributo `_respostaAtividade` da classe `Atividade`;
- CaracteristicaFoto:** responsável por armazenar as informações cadastradas enquanto 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.

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 - Executar Roteiro. Neste caso, é utilizada a atividade Foto como exemplo.

Figura 8 - Diagrama de Sequência (Foto)

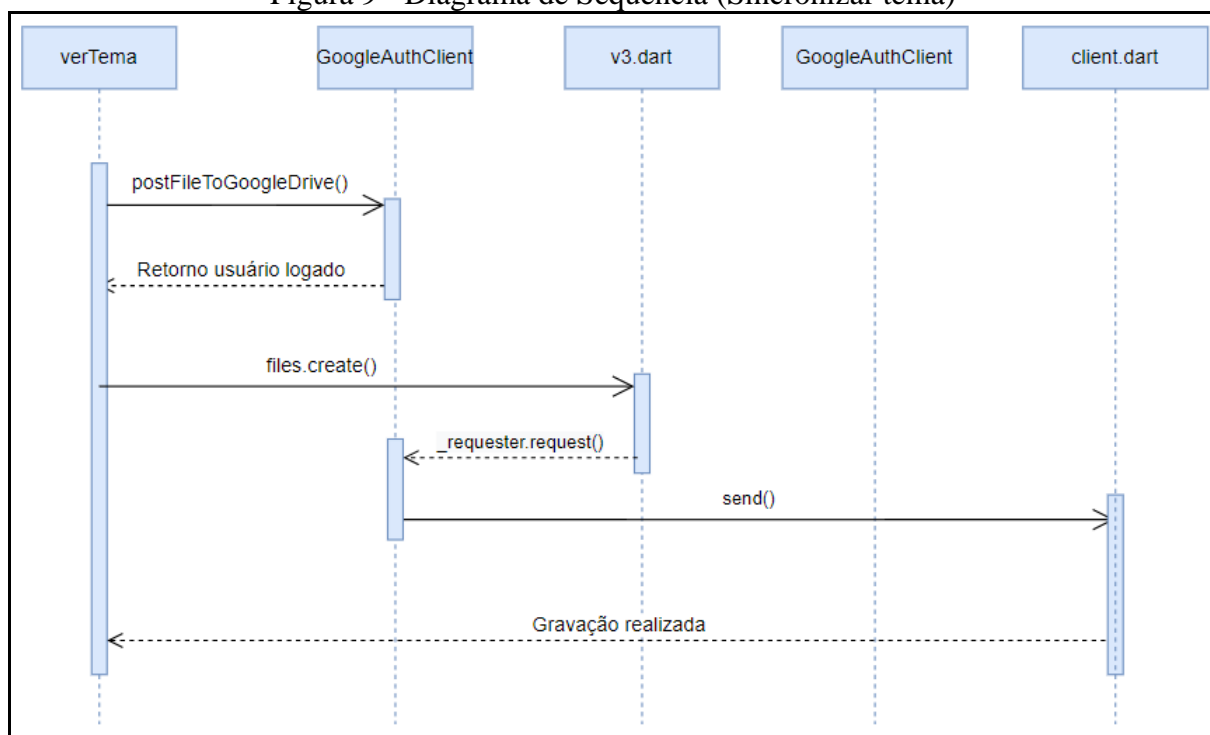


Fonte: elaborado pelo autor.

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.

Figura 9 - Diagrama de Sequência (Sincronizar tema)



Fonte: elaborado pelo autor.

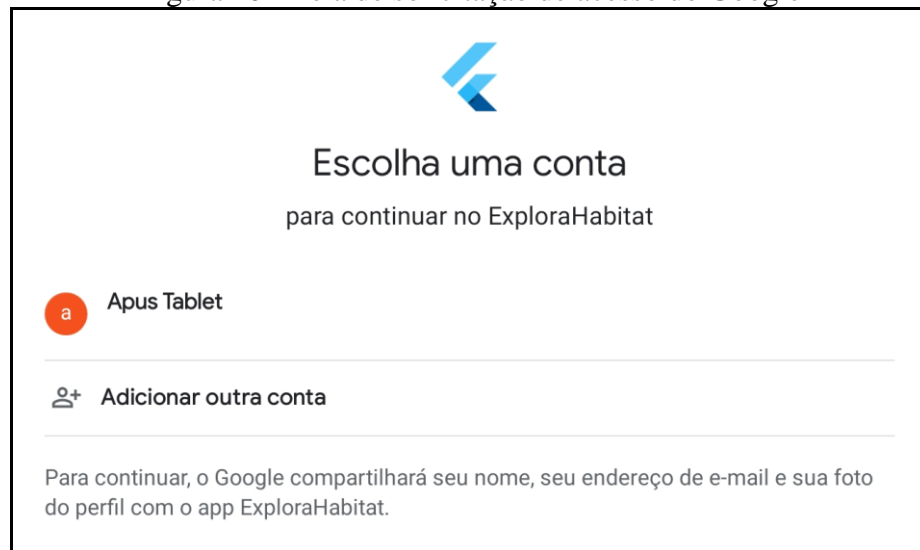
O processo inicia quando o Clubista clica no botão `Enviar respostas ao Professor`. Neste momento, é feita uma chamada para o método `postFileToGoogleDrive()` que realiza uma requisição para a Interface de Programação de Aplicações (API) do Google e retorna o usuário acessado. Após isso, é realizada 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.

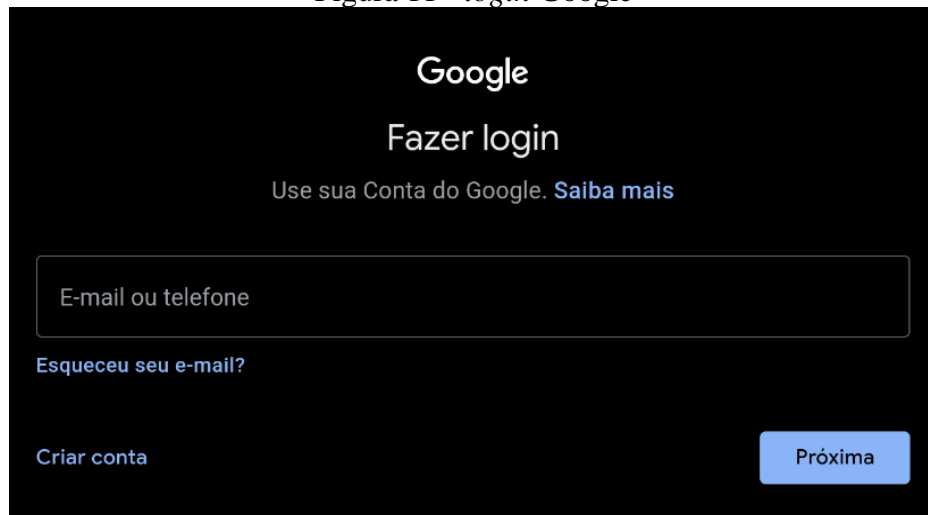
A operacionalidade da implementação do sistema inicia na realização de *login*. Nesta etapa, é necessário realizar o *login* via conta do Google, na qual o Clubista ou Professor podem clicar no botão `Realizar login` e preencher as informações necessárias conforme Figura 10, Figura 11 e Figura 12.

Figura 10 - Tela de solicitação de acesso do Google



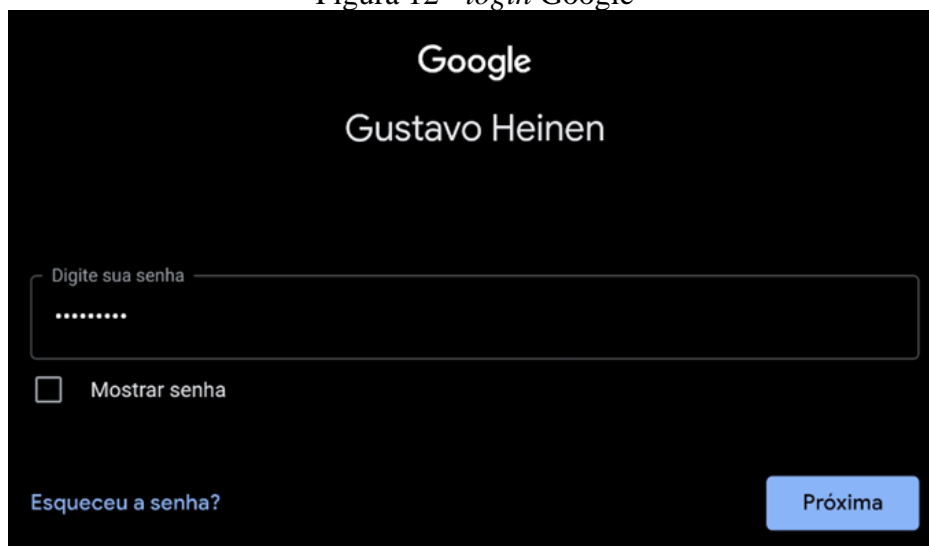
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 11 - login Google



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 12 - login Google



Fonte: elaborado pelo autor.

No Quadro 2 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 2 - Método `chamaAPIGoogle` da classe `realizarLogin`

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

Fonte: elaborado pelo autor.

Na Figura 13 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.

Figura 13 - QRCode



Fonte: elaborado pelo autor.

No Quadro 3 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.

Quadro 3 - Demonstração de criação do QRCode

```

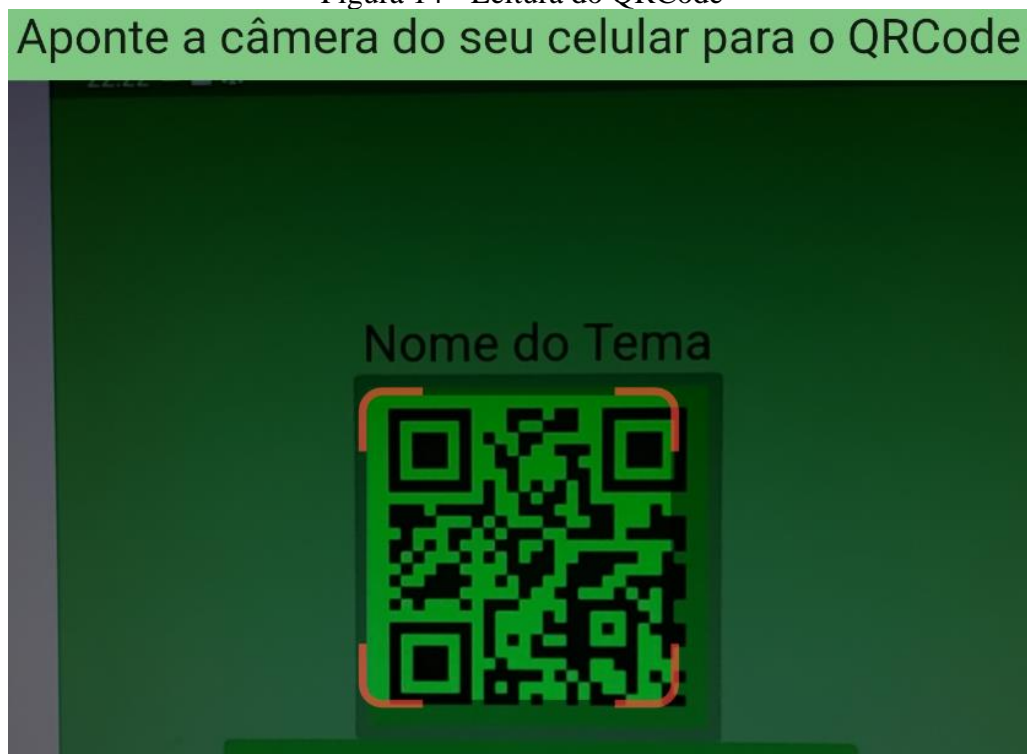
51 child: Column(
52   mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,
53   children: <Widget>[]
54   if (_temas.length > 0)
55     Text(
56       _temas[_index].getTema(),
57       style: TextStyle(fontSize: 30),
58       textAlign: TextAlign.justify,
59     ), // Text
60   if (_temas.length > 0)
61     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

```

Fonte: elaborado pelo autor.

Na Figura 14, é representado quando um Clubista irá carregar um tema cadastrado pelo professor através de um QRCode. Caso o QRCode não condiga com um tema, é mostrado uma tela de alerta.

Figura 14 - Leitura do QRCode



Fonte: elaborado pelo autor.

No Quadro 4 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.

Quadro 4 - 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 = stringToDados(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.

Agora será demonstrado a gravação dos arquivos no Google Drive. Quando o usuário aperta no botão `Enviar respostas ao Professor`, é chamado o método `postFileToGoogleDrive()`, que realiza a criação de um *folder* e dos arquivos relacionados ao tema. Como exemplo, no Quadro 5, na linha 279, é referenciado um nome para o *folder* como `ExploraHabitat` mais o nome do Tema e na linha 282 é feita a criação do mesmo.

Quadro 5 - Criação de um Folder no Google Drive

```

277 Future<v3.File> criaTema(Tema tema, v3.DriveApi driveApi) async {
278     v3.File folderType = new v3.File();
279     folderType.name = "ExploraHabitat - ${tema.getTema()}";
280     folderType.mimeType = "application/vnd.google-apps.folder";
281
282     v3.File folder = await driveApi.files.create(folderType, $fields: "id");

```

Fonte: elaborado pelo autor.

Já para a criação dos arquivos, conforme Quadro 6, 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 6 - 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 7.

Quadro 7 - 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 Figura 15 é apresentado os campos necessários para realizar um cadastro de um tema, sendo obrigatório preencher o campo Tema e Descrição.

Figura 15 - Cadastro de um Tema

O formulário, intitulado "Cadastrar Tema*", possui um campo de texto para "Objetivo geral da atividade de campo*". Na base do formulário, há dois botões: "Cadastrar Objetivos Específicos para o Tema (opcional)" e "Finalizar Tema e gerar QRCode". No canto inferior direito, há uma contagem "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 Figura 15, e será apresentada a tela conforme Figura 16, nesta tela o campo obrigatório é o nome de um objetivo específico.

Figura 16 - Cadastro de um Objetivo Específico

Fonte: elaborado pelo autor.

O roteiro é uma lista de atividades, então quando se cadastra uma atividade, também está sendo cadastrado um roteiro. Para realizar a gravação de uma atividade, é necessário clicar no botão *Cadastrar Roteiro* da Figura 16 e selecionar alguma atividade da Figura 17.

Figura 17 - Cadastro de um roteiro

Fonte: elaborado pelo autor.

Após isso, basta preencher as informações necessárias para se completar uma atividade, que neste caso da Figura 18 é o nome da atividade e a descrição.

Figura 18 - Cadastro de uma atividade

Cadastrar Atividade*

Foto

Objetivo geral da atividade de campo*

0/150

Cancelar atividade

Cadastrar atividade

Fonte: elaborado pelo autor.

Após preencher as informações e clicar em Cadastrar atividade da Figura 18, o sistema retorna a tela de Roteiro e mostra as atividades recém cadastradas, conforme Figura 19.

Figura 19 - 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

#1 - Foto - Tirar foto

#2 - Lixo - Verificar lixo reciclável

☐ Este roteiro deve ser realizado na ordem proposta

Finalizar atividade

Fonte: elaborado pelo autor.

Já na gravação das atividades do Clubista, é necessário responder as perguntas cadastradas pelo professor que neste caso será representada a gravação da atividade Foto. As demais telas se encontram no Apêndice B. A Figura 20 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 Figura 21.

Figura 20 - Cadastro da atividade Foto para o Clubista

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 21– Atividade Foto com uma imagem registrada

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 8, na linha 108, é a ação que o botão realiza quando ele é clicado, na linha 110 é feita 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.

Quadro 8 - Componente do botão de Gravar atividade

```

96 child: ElevatedButton(
97   child: Text(
98     'Gravar',
99     style: TextStyle(fontSize: 20),
100   ), // Text
101   style: TextButton.styleFrom(
102     backgroundColor: Colors.green,
103     padding: EdgeInsets.symmetric(
104       horizontal: 10,
105       vertical: 15,
106     ), // EdgeInsets.symmetric
107   ),
108   onPressed: () {
109     FocusManager.instance.primaryFocus.unfocus();
110     if (_imageFile == null) {
111       return showDialog(
112         context: context,
113         builder: (BuildContext context) => CupertinoAlertDialog(
114           title: Text("Campo obrigatório"),
115           content: Text("É obrigatório adicionar uma imagem."),
116           actions: <Widget>[
117             CupertinoDialogAction(
118               child: Text("OK"),
119               onPressed: () => Navigator.pop(context),
120             ), // CupertinoDialogAction
121           ], // <Widget>[]
122         ), // CupertinoAlertDialog
123       );
124     }
125     widget._atividade.adicionaResposta(CharacteristicaFoto(_imageFile, _tecDescricao.text));
126     Navigator.pop(context);

```

Fonte: elaborado pelo autor.

No Quadro 9, 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 20, a atividade Foto está sendo gravada, então seria criado um objeto de `CaracteristicaFoto`, conforme linha 66.

Quadro 9 - 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(), obje
71       break;
72     case 2:
73       _respostaAtividade = new CaracteristicaSolo(object.getResposta1(), object.getResposta2(), object
74       break;
75     case 3:
76       _respostaAtividade = new CaracteristicaInteracao(object.getResposta1(), object.getResposta2());
77       break;

```

Fonte: elaborado pelo autor.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são apresentados os resultados e discussões do sistema móvel desenvolvido. 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.

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 oito alunos.

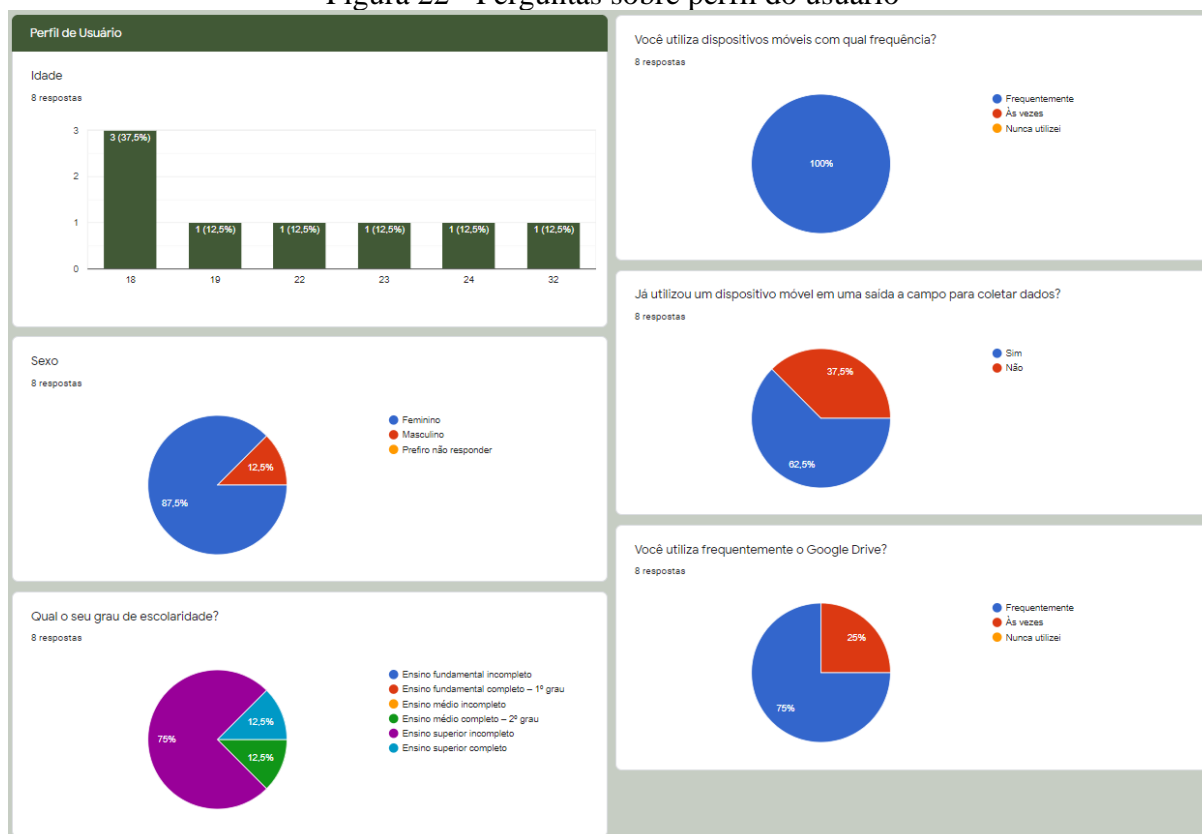
3.4.1.1 Experimento e resultado da ferramenta

O processo inicial aconteceu com conversas de três participantes do projeto de extensão Habitat. 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 sendo um pouco maior e o sistema estava realizando uma gravação incorreta das informações o que ocasionou um problema de QRCode inválido. 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 C. Os experimentos foram realizados de forma virtual sem nenhuma interação presencial. Na Figura 22 estão representadas graficamente as respostas de perfil do usuário, as quais são:

- a) idade;
- b) sexo;
- c) grau de escolaridade;
- d) uso de dispositivos móveis;
- e) uso de dispositivos móveis para coletar dados em uma saída a campo;
- f) uso do Google Drive.

Figura 22 - Perguntas sobre perfil do usuário

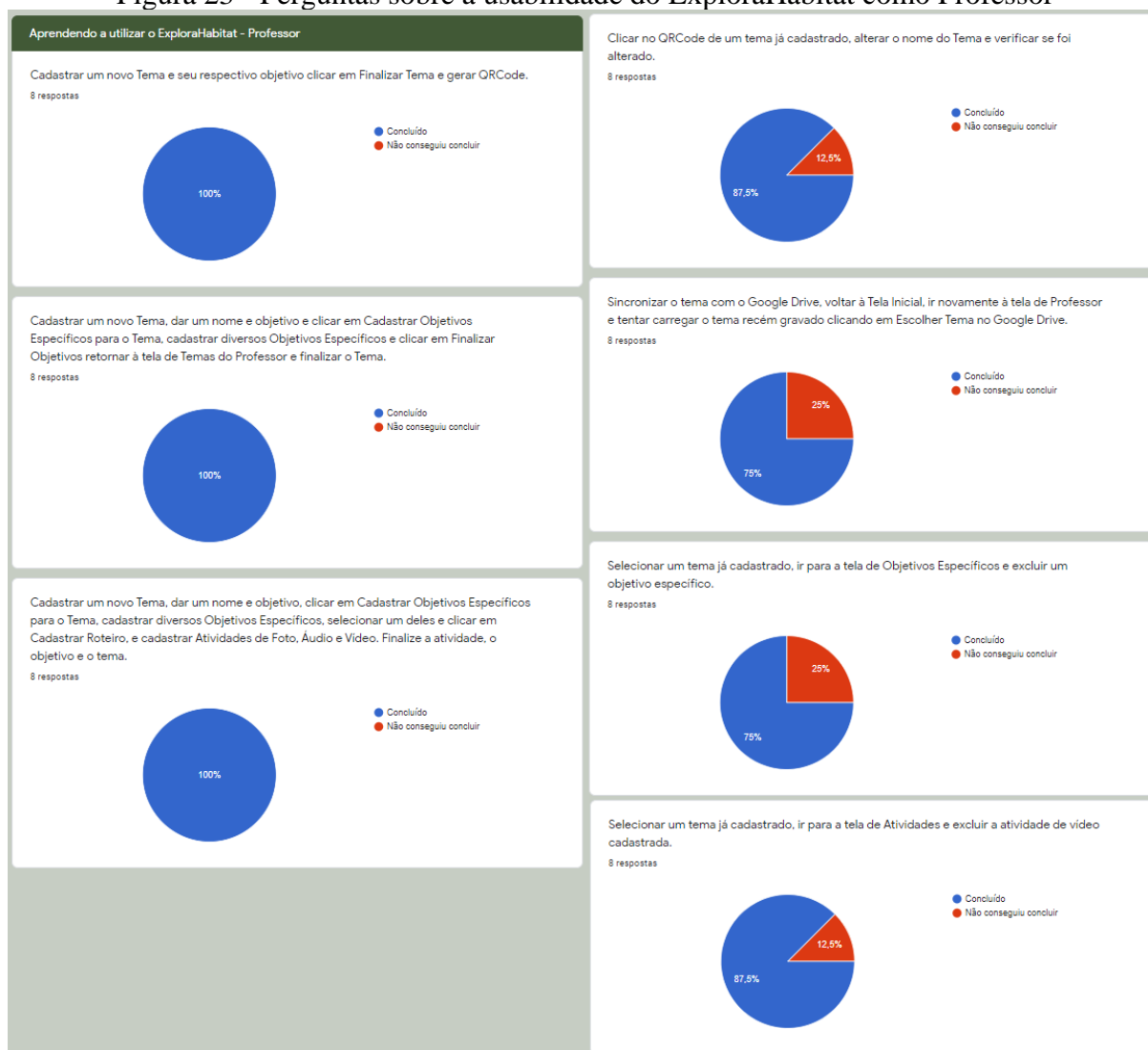


Fonte: elaborado pelo autor.

Com essas respostas, é possível afirmar que os usuários possuem uma média de idade de vinte e dois anos com a maioria do sexo feminino, e com o grau de escolaridade como Ensino superior incompleto. Todos eles utilizam o dispositivo móvel com frequência, entretanto nem todos utilizam o Google Drive regularmente e fazem saídas a campo para coletar dados utilizando o aparelho celular.

Na Figura 23 e Figura 24 estão representadas graficamente as respostas das perguntas que tratam sobre a usabilidade do ExploraHabitat como Professor e como Clubista, respectivamente. As possíveis respostas em relação as perguntas do questionário são: Concluído e Não conseguiu concluir.

Figura 23 - Perguntas sobre a usabilidade do ExploraHabitat como Professor



Fonte: elaborado pelo autor.

Através destes gráficos é possível perceber que as principais dificuldades encontradas foram na do usuário tentar sincronizar o tema com o Google Drive e carregar este Tema recém gravado e conseguir excluir um Objetivo Específico. Além disto, todos os usuários conseguiram concluir o cadastro de Temas, Objetivos Específicos, Roteiros e Atividades, porém quando foi na questão de alterar Temas já existentes, acabou tendo um decréscimo no número de concluídos.

Figura 24 - Perguntas sobre a usabilidade do ExploraHabitat como Clubista



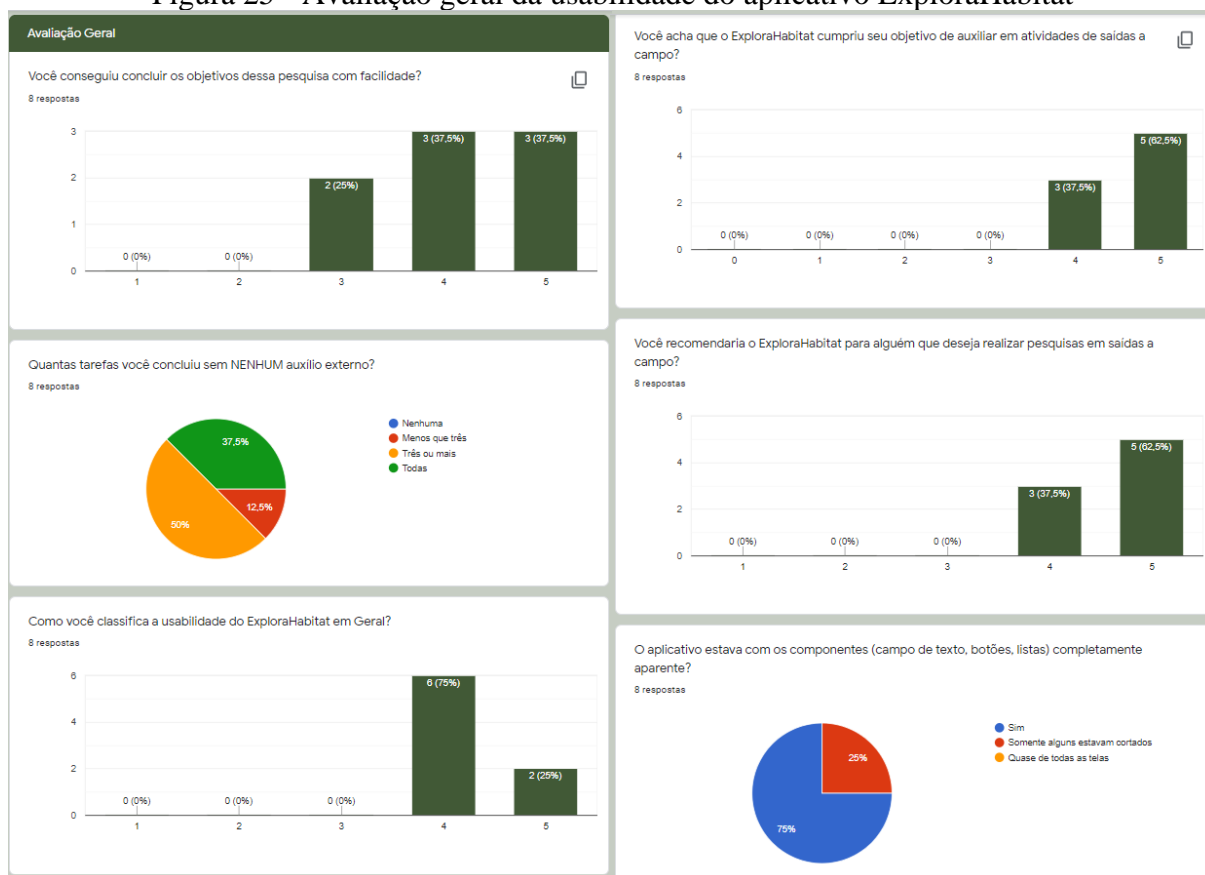
Fonte: elaborado pelo autor.

Através destes gráficos é possível perceber que a principal dificuldade encontrada foi na do usuário tentar enviar o tema para o Google Drive e compartilhar entre os colegas. Percebe-se que todos os usuários conseguiram realizar a leitura de um QRCode e cadastrar um Objetivo Específico. Enquanto a maioria dos usuários além de cadastrar Objetivos Específicos, conseguiram cadastrar e alterar Atividades. Dando a entender que o aplicativo possui uma usabilidade fluida.

Por fim, a Figura 25, retrata a avaliação geral do aplicativo, considerando perguntas como:

- você conseguiu concluir os objetivos dessa pesquisa com facilidade?
- quantas tarefas você concluiu sem NENHUM auxílio externo?
- como você classifica a usabilidade do ExploraHabitat em geral?
- você acha que o ExploraHabitat cumpriu seu objetivo de auxiliar em atividades de saídas a campo?
- o aplicativo estava com os componentes (campo de texto, botões, listas) completamente aparente?
- se souber, adicionar o modelo do seu telefone celular ou Tablet
- Você possui algum comentário geral, crítica ou sugestão?

Figura 25 - Avaliação geral da usabilidade do aplicativo ExploraHabitat



Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação a conclusão dos objetivos da pesquisa com facilidade, em uma escala de um a cinco, a média ficou entre quatro e cinco.

No geral, a usabilidade, a recomendação e o objetivo do aplicativo foram positivos, tendo a maioria com uma média próxima a cinco. Como comentário geral e sugestão, o aplicativo foi bem acolhido e explicativo. Um ponto de melhoria seria em permitir a escolha de orientação da tela como retrato ou paisagem e o app ser mais dinâmico em relação ao cadastro de atividades.

3.4.2 Comparativo dos trabalhos correlatos

O Quadro 10 detalha, de forma comparativa, a relação entre os trabalhos correlatos apresentados na seção 2.3. As linhas representam as características e as colunas os trabalhos.

Quadro 10 - 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 Quadro 10 se observa que o aplicativo de Rocha, Cruz e Leão (2015) é o único que possui um cadastro do usuário, porém não especificou para qual uso. O aplicativo ExploraHabitat apesar de não possuir um cadastro de usuário de fato, é necessário realizar login pela conta Google, podendo obter os dados do usuário. Já o aplicativo de Marçal *et al.* (2013), Rocon *et al.* (2016) e o ExploraHabitat, possuem o uso de localização via GPS. A semelhança entre os três é que o aplicativo 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 aplicativo, sendo utilizado para a leitura dos dados nas plantas. Enquanto o 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. 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 e Map Viewer consigam ler e apresentar em forma de relatório. Enquanto o de Rocon *et al.* (2016), após 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 compartilhar as pastas entre usuários que são cadastrados no aplicativo. Em relação à plataforma e linguagem de programação, ExploraHabitat é o único que consegue ser utilizado como multiplataforma, o que permite além das plataformas móveis, também uma versão web (o que pode facilitar o cadastro das atividades). 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. Esta proposta também 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.

4 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o desenvolvimento do aplicativo ExploraHabitat para saídas a campo utilizando Dart e Flutter. A maioria das 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 escolha que conseguiu desempenhar bem, pois consegue abranger ambientes multiplataforma, propiciando mais o uso do aplicativo.

4.1 EXTENSÕES

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;
- 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;
- i) permitir escolher a orientação do aplicativo: retrato ou paisagem;
- j) quando o Professor estiver realizando o cadastro de uma atividade, poder visualizar o formato de resposta esperado;
- k) adicionar ícones nas atividades;
- l) realizar uma linguagem mais dialógica com ícones e mais autonomia ao Clubista;
- m) acessibilidade em outras línguas;
- n) ao Clubista realizar a gravação de um Tema no Google Drive, automaticamente já compartilhar com o Professor que realizou o cadastro do Tema.

REFERÊNCIAS

- 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.
- MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valderéz; 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^a 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: VIENCONTRO REGIONAL SUL DO ENSINO DE BIOLOGIA, 2015, **Anais...**, Criciúma, UNESC, 2015.
- ROCON, K. A.; MONTEIRO, C.; SILVA, V. H.; SONDERMANN, D. V. C.; NOBRE, I. A. M.; NUNES, V. B. XXII CONGRESSO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 2016, Santiago. **Anais...**, [S. l.]: Sánchez, J., 2016. v. 12, p. 122-129 Tema: Navegando com Tecnologias Móveis: O uso do GPS em Espaços de Educação Não Formal.
- 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.

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 11.

Quadro 11 - 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 abrir o aplicativo
Pós-condições	O ator terá de realizar <i>login</i> com a conta do Google

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC02 – Realizar login com a conta Google está descrito no Quadro 12.

Quadro 12 - 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"> 1. O ator clica na opção Realizar Login 2. O ator preenche os dados de <i>login</i> e senha 3. O ator aceita os termos e condições gerais de uso do Google
Cenário secundário	No passo 2, caso o usuário preencher as informações incorretas, 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 remover a conta cadastrada nas configurações do celular

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC03 – Cadastrar Tema está descrito no Quadro 13.

Quadro 13 - UC03 - Cadastrar Tema

Número	03
Caso de uso	Cadastrar Tema
Ator	Professor
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator preenche um Tema e Descrição 2. O ator clica em Finalizar Tema e gerar QRCode
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 14.

Quadro 14 - UC04 - Cadastrar Objetivos Específicos

Número	04
Caso de uso	Cadastrar Objetivos Específicos
Ator	Professor e Clubista
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator digita um nome para o Objetivo Específico 2. O ator clica em Cadastrar Objetivo
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 15.

Quadro 15 - UC05 - Cadastrar Roteiro

Número	05
Caso de uso	Cadastrar Roteiro
Ator	Professor e Clubista
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator selecionar alguma atividade para cadastrar 2. O ator preencher a descrição da atividade 3. O ator clicar em Cadastrar Atividade
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>
Pré-condições	Criar um objetivo específico e clicar em Cadastrar Roteiro
Pós-condições	Os dados são gravados dentro de um atributo do sistema e a tela retorna com a atividade já cadastrada na lista

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC06 - Cadastrar Atividades está descrito no Quadro 16.

Quadro 16 - UC06 - Cadastrar Atividades

Número	06
Caso de uso	Cadastrar Atividades
Ator	Professor e Clubista
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator selecionar alguma atividade para cadastrar 2. O ator preencher a descrição da atividade 3. O ator clicar em Cadastrar Atividade
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>
Pré-condições	Selecionar alguma atividade
Pós-condições	Os dados são gravados dentro de um atributo do sistema e a tela retorna com a atividade já cadastrada na lista

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC07 - Gerar QRCode está descrito no Quadro 17.

Quadro 17 - UC07 - Gerar QRCode

Número	07
Caso de uso	Gerar QRCode
Ator	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 18.

Quadro 18 - UC08 -Iniciar Tema

Número	08
Caso de uso	Iniciar Tema
Ator	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 específico, 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 19.

Quadro 19 - UC09 - Executar Roteiro

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

Fonte: elaborado pelo autor.

O caso de uso UC10 - Sincronizar Tema está descrito no Quadro 20.

Quadro 20 - UC10 - Sincronizar Tema

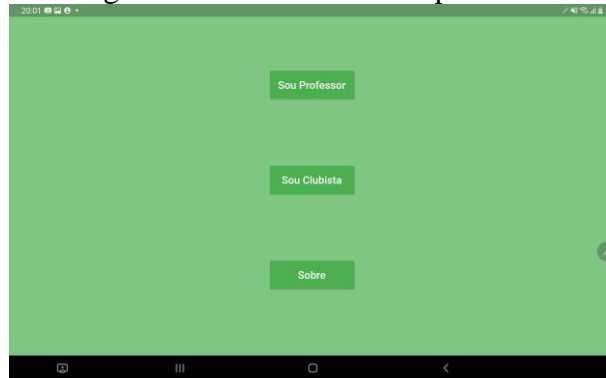
Número	10
Caso de uso	Sincronizar Tema
Ator	Sistema
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Professor clicar no botão Sincronizar tema com o Google Drive 2. O Clubista clicar no botão Enviar respostas ao Professor <p>Em ambos os casos, o sistema irá realizar a gravação do tema no Google Drive e será mostrada uma tela de carregamento no aplicativo.</p>
Cenário secundário	Caso o sistema esteja <i>offline</i> 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.

APÊNDICE B – Telas do aplicativo ExploraHabitat

Neste apêndice se encontram as telas do aplicativo, começando pelo Professor e finalizando como Clubista.

Figura 26 - Tela inicial do aplicativo



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 27 - Tela de realizar o login com a conta do Google



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 28 - Tela inicial do Professor



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 29 - Tela de cadastro de um tema do Professor

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 30 - Tela de Objetivos Específicos do Professor

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 31 - Tela de Roteiro do Professor

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 32 - Cadastro de uma atividade pelo Professor

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 33 - Atividades podendo ser reordenadas pelo Professor



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 34 - Tela inicial do Professor com um tema cadastrado



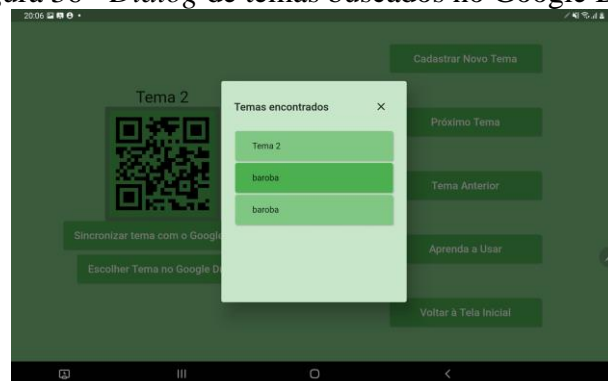
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 35 - Ação ao buscar temas no Google Drive



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 36 - Dialog de temas buscados no Google Drive



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 37 - Leitura de QRCode pelo Clubista



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 38 - Tela do Clubista para realizar atividades Sozinho ou Em grupo



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 39 - Tela de participantes caso o Clubista clique no botão Em grupo



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 40 - Tela de Tema do Clubista



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 41 - Tela de cadastro de Objetivos Específicos do Clubista

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 42 - Tela de Roteiro do Clubista

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 43 - Tela da atividade Foto do Clubista

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 44 - Tela da atividade Medida do Clubista

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 45 - Tela da atividade solo do Clubista

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 46 - Tela da atividade Interação do Clubista

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 47 - Tela da atividade Área desmatada do Clubista

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 48 - Tela da atividade Vídeo do Clubista

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 49 - Tela da atividade *Característica do Clubista*

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 50 - Tela da atividade *Lupa do Clubista*

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 51 - Tela da atividade *Vivência do Clubista*

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 52 - Tela da atividade *Mosquito do Clubista*

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 53 - Tela da atividade Áudio do Clubista



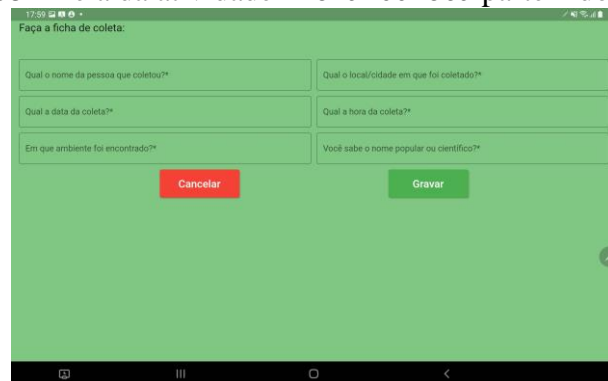
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 54 - Tela da atividade Teste do Clubista



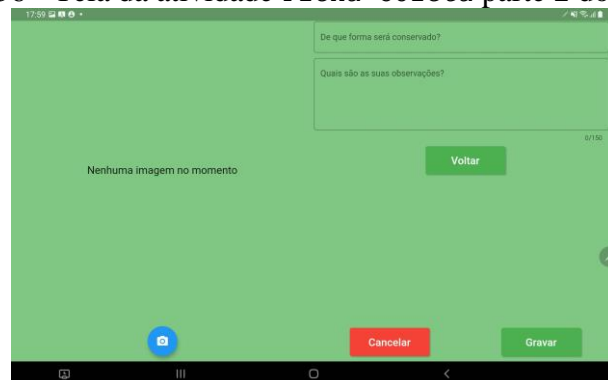
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 55 - Tela da atividade Ficha Coleta parte 1 do Clubista



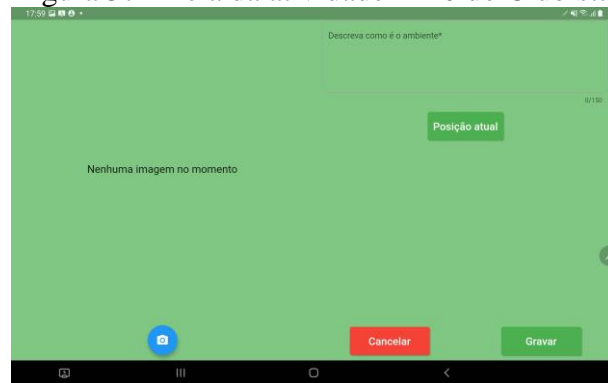
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 56 - Tela da atividade Ficha Coleta parte 2 do Clubista



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 57 - Tela da atividade Lixo do Clubista



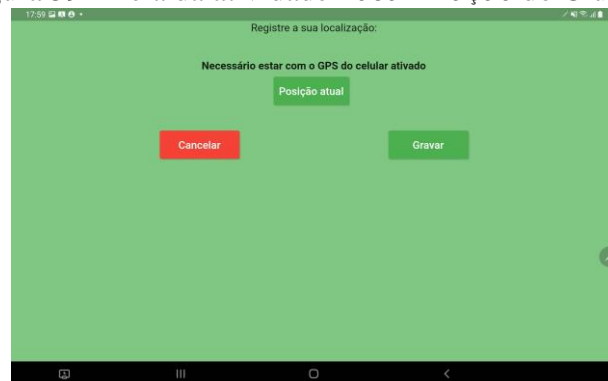
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 58 - Tela da atividade Sons da Natureza do Clubista



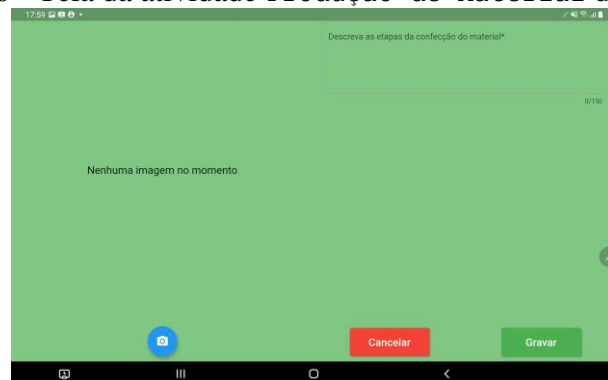
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 59 - Tela da atividade Localização do Clubista



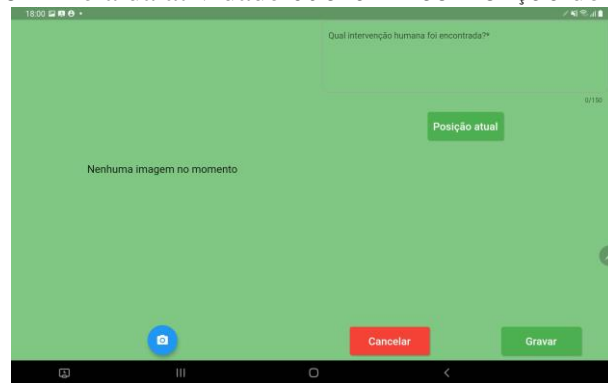
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 60 - Tela da atividade Produção de Material do Clubista



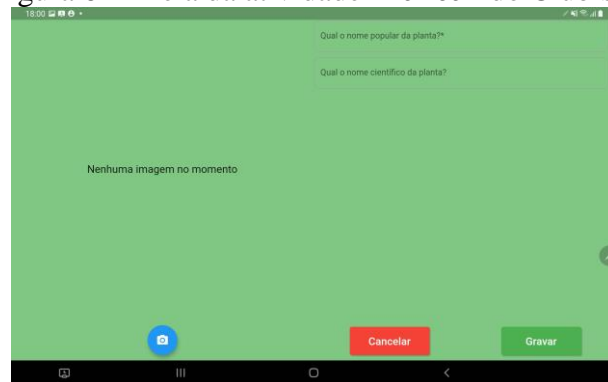
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 61 - Tela da atividade Outra intervenção do Clubista



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 62 - Tela da atividade Plantar do Clubista



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 63 - Tela da atividade Personalizada do Clubista



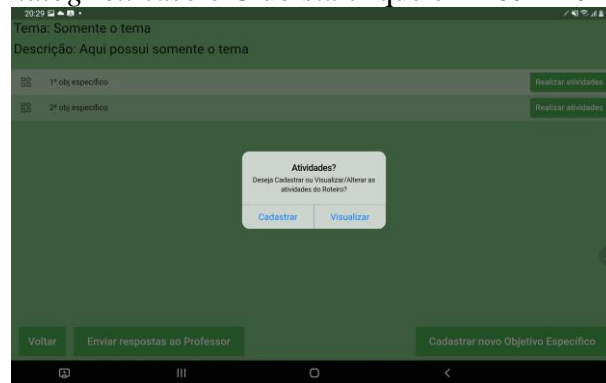
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 64 - Tela de temas com objetivos específicos cadastrados



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 65 - *DialogBox* caso o Clubista clique em Realizar atividades



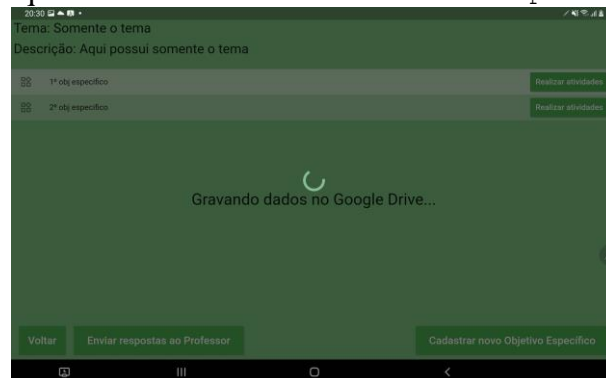
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 66 - Tela de atividades cadastradas do Clubista



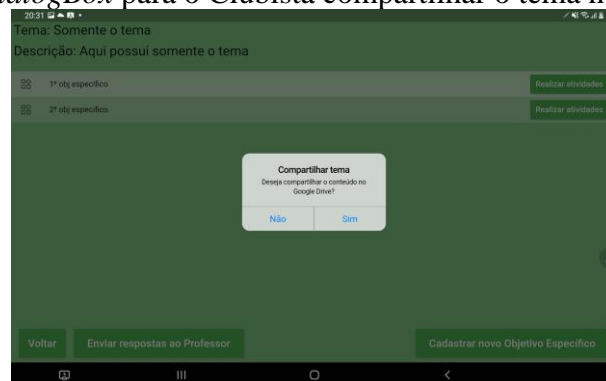
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 67 - Ação quando o clubista clica em Enviar respostas ao Professor



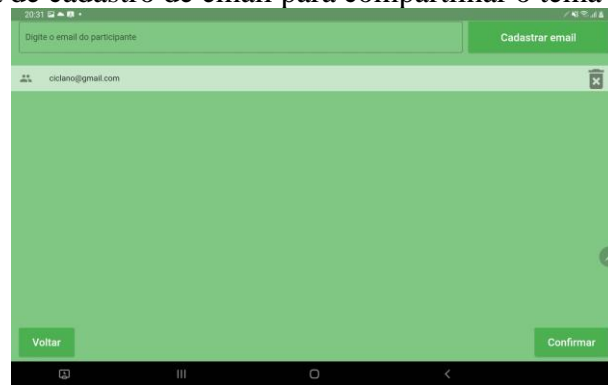
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 68 - *DialogBox* para o Clubista compartilhar o tema no Google Drive



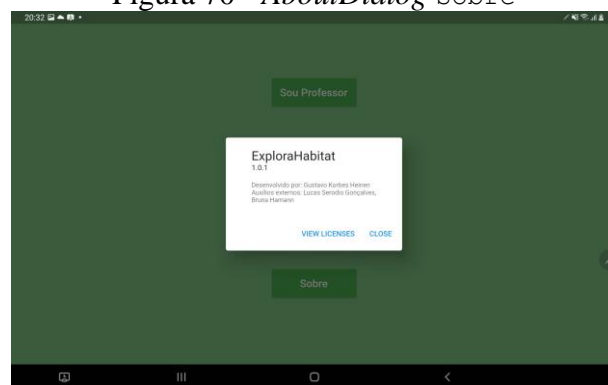
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 69 - Tela de cadastro de email para compartilhar o tema via Google Drive



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 70 - *AboutDialog* Sobre

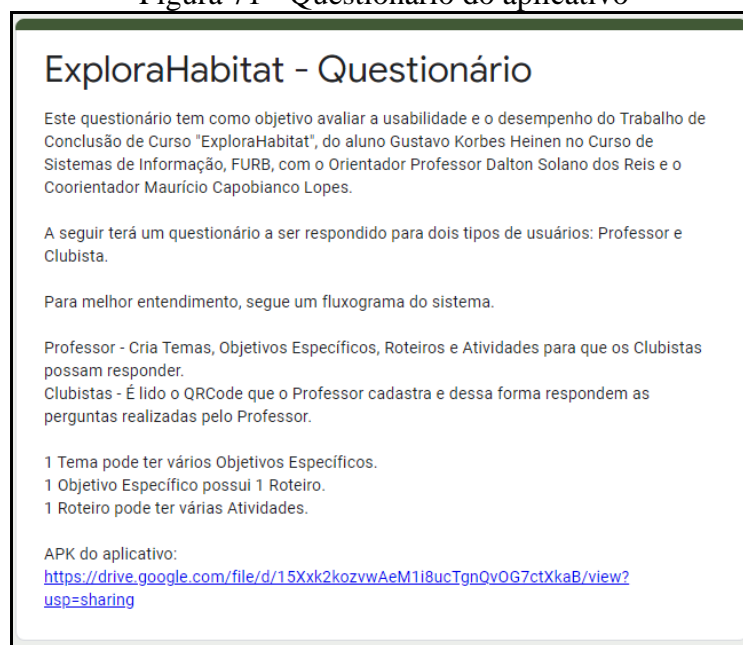


Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – Questionário de usabilidade do aplicativo

Este Apêndice apresenta o questionário feito para o teste do aplicativo. A Figura 71 mostra uma breve descrição do aplicativo, e a disponibilização do APK para testes. Já a Figura 72 representa as perguntas de perfil do usuário. Para as Figura 73 e Figura 74 são demonstradas perguntas de usabilidade do aplicativo, tanto para Professor como para Clubista. Por fim, na Figura 75, é apresentada uma Avaliação Geral do aplicativo.

Figura 71 - 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.

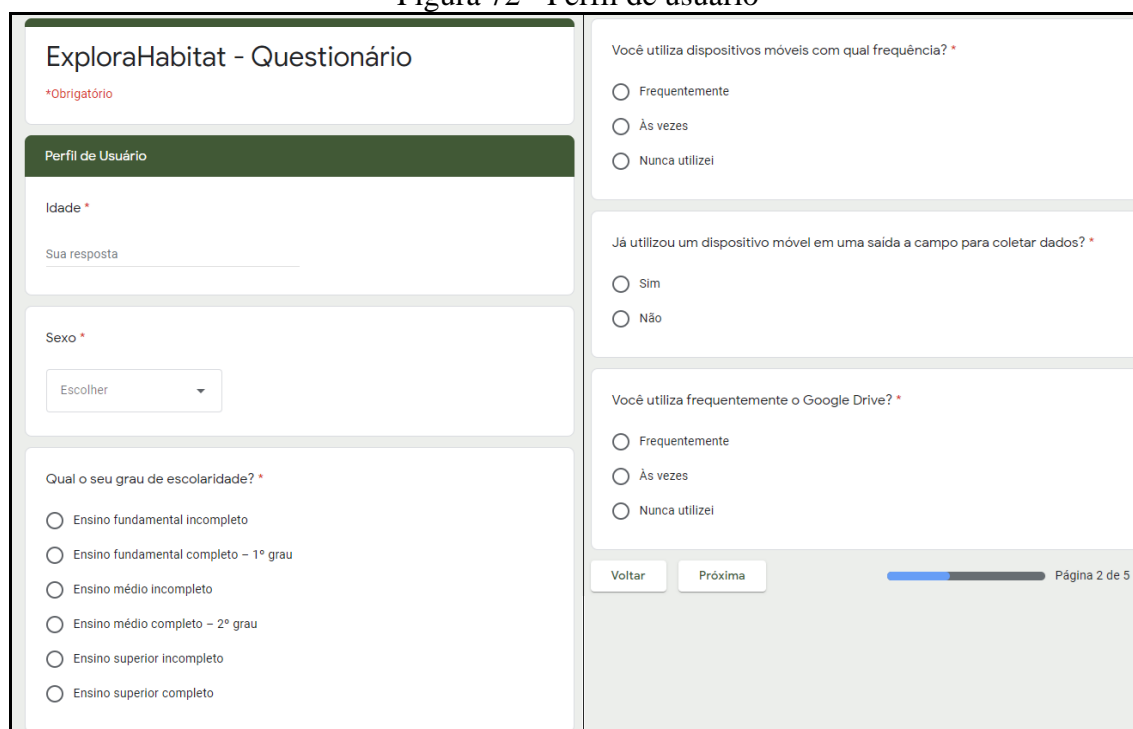
Professor - Cria Temas, Objetivos Específicos, Roteiros e Atividades para que os Clubistas possam responder.
 Clubistas - É lido o QRCode que o Professor cadastra e dessa forma respondem as perguntas realizadas pelo Professor.

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/15Xxk2kozvAeM1i8ucTgnQvOG7ctXkaB/view?usp=sharing>

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 72 - 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.

Figura 73 - Usabilidade do aplicativo como Professor

Aprendendo a utilizar o ExploraHabitat - Professor	
<p>Abra o aplicativo ExploraHabitat, selecione Professor, faça o Login e tente realizar as atividades descritas abaixo:</p>	<p>Clicar no QRCode de um tema já cadastrado, alterar o nome do Tema e verificar se foi alterado. *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>
<p>Cadastrar um novo Tema e clicar em Finalizar Tema e gerar QRCode. *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>	<p>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. *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>
<p>Cadastrar um novo Tema clicar em Cadastrar Objetivos Especificos para o Tema (opcional), cadastrar diversos Objetivos Especificos e retornar a tela de Temas do Professor. *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>	<p>Selecionar um tema já cadastrado, ir para a tela de Objetivos Especificos e excluir um objetivo específico. *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>
<p>Cadastrar um novo Tema clicar em Cadastrar Objetivos Especificos para o Tema (opcional), cadastrar diversos Objetivos Especificos, clicar em Cadastrar Roteiro, e cadastrar Atividades de Foto e Audio. *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>	<p>Selecionar um tema já cadastrado, ir para a tela de Atividades e excluir uma atividade cadastrada. *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>
<p>Voltar Próxima Página 3 de 5</p>	

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 74 - Usabilidade do aplicativo como Clubista

Aprendendo a utilizar o ExploraHabitat - Clubista	
<p>Abra o aplicativo ExploraHabitat, selecione Clubista, realize o Login e tente realizar as atividades descritas abaixo:</p> <p>Para poder realizar a leitura do QRCode, basta selecionar os links abaixo: Link somente Tema: https://drive.google.com/file/d/18XoD-y6YcG07VxP5iSoo48y5FonyC7Bq/view?usp=sharing Link com Tema e Objetivos Especificos: https://drive.google.com/file/d/16-b21Nj5Coo31Mzck91We4-0K6Xw0nt/view?usp=sharing Link com Tema, Objetivos Especificos e Atividades: https://drive.google.com/file/d/1UDfthf8b9bNLSyZDormFzm0JhWPxTTE/view?usp=sharing</p>	<p>Com a continuidade do card acima, clicar em Realizar atividades, Visualizar as Atividades e alterar a foto recém cadastrada. *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>
<p>Realizar a leitura de um QRCode compatível com a do Professor cadastrado. *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>	<p>Realizar a leitura QRCode do 3º link, clicar em Realizar Atividades do Segundo Obj Especifico e responder a Atividade "Localização". *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>
<p>Realizar a leitura QRCode do 1º link e cadastrar um objetivo específico. *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>	<p>Na tela de Tema do Clubista, clicar em Enviar Respostas ao Professor e compartilhar o conteúdo do Google Drive com outros participantes. *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>
<p>Realizar a leitura QRCode do 2º link, clicar em Realizar atividades, Visualizar as Atividades e cadastrar Atividades de "Foto" e "Audio" no . *</p> <p><input type="radio"/> Concluído</p> <p><input type="radio"/> Não conseguiu concluir</p>	<p>Voltar Próxima Página 4 de 5</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 75 - 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.