

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

CLUBE DE CIÊNCIAS

GUSTAVO KORBES HEINEN

BLUMENAU
2021

GUSTAVO KOBES HEINEN

CLUBE DE CIÊNCIAS

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

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 este trabalho ... [Geralmente um texto pouco extenso, onde o autor homenageia ou dedica o trabalho a alguém. Colocar a partir do meio da página.]

AGRADECIMENTOS

[Colocar menções a quem tenha contribuído, de alguma forma, para a realização do trabalho.]

[Epígrafe: frase que o estudante considera significativa para sua vida ou para o contexto do trabalho. Colocar a partir do meio da página.]

[Autor da Epígrafe]

RESUMO

O resumo é uma apresentação concisa dos pontos relevantes de um texto. Informa suficientemente ao leitor, para que este possa decidir sobre a conveniência da leitura do texto inteiro. Deve conter OBRIGATORIAMENTE o **OBJETIVO, METODOLOGIA, RESULTADOS e CONCLUSÕES**. O resumo deve conter de 150 a 500 palavras e deve ser composto de uma sequência corrente de frases concisas e não de uma enumeração de tópicos. O resumo deve ser escrito em um único texto corrido (sem parágrafos). Deve-se usar a terceira pessoa do singular e verbo na voz ativa (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2003).

Palavras-chave: Sistemas de informação. Monografia. Resumo. Formato.

Palavra-chave = 1º maiúscula resto minúscula

[Palavras-chave são separadas por ponto, com a primeira letra maiúscula. Caso uma palavra-chave 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.]

ABSTRACT

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.....	21
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 chamaAPIGoogle 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	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Matriz de rastreabilidade	23
--	----

LISTA DE TABELAS

Nenhuma entrada de índice de ilustrações foi encontrada.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

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

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.2 ESTRUTURA.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 CLUBE DE CIÊNCIAS	15
2.2 SAÍDAS À CAMPO.....	16
2.3 VIDEO_PLAYER	17
2.4 GOOGLE API	17
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
3 DESENVOLVIMENTO	21
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.....	28
3.3.2 Operacionalidade da implementação	28
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	36
3.4.1 Experimento da usabilidade	36
3.4.2 Comparativo dos trabalhos correlatos	37
4 CONCLUSÕES.....	38
4.1 EXTENSÕES	38
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO	42
APÊNDICE B – DICIONÁRIO DE DADOS.....	47
ANEXO A – EXEMPLO.....	48

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 seções. A primeira 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 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 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 *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 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 *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,

mediadas por saberes da ciência, constituindo o “clube” (ROCHA *et al.*, 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 *et al.*, 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.* (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.

2.3 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção são descritos três trabalhos correlatos que apresentam características semelhantes ao trabalho proposto. A subseção 2.1 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 2.2 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 descreve uma pesquisa feita por Rocon *et al.* (2016), com o uso do GPS em um aplicativo móvel para construção de conhecimentos sobre navegação.

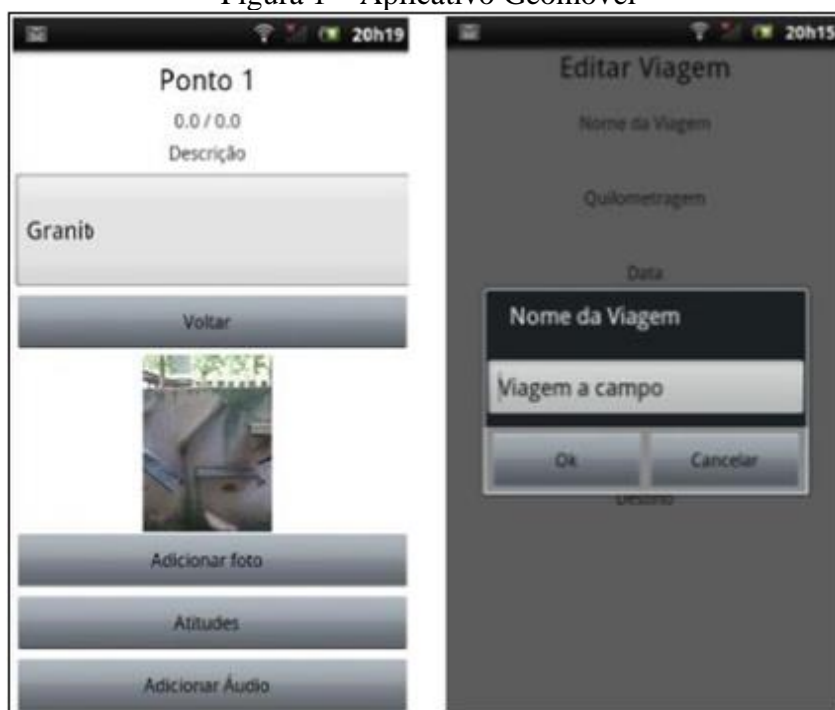
2.4 GEOMÓVEL

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

2.5 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.

2.6 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.*, 2013).

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.

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).

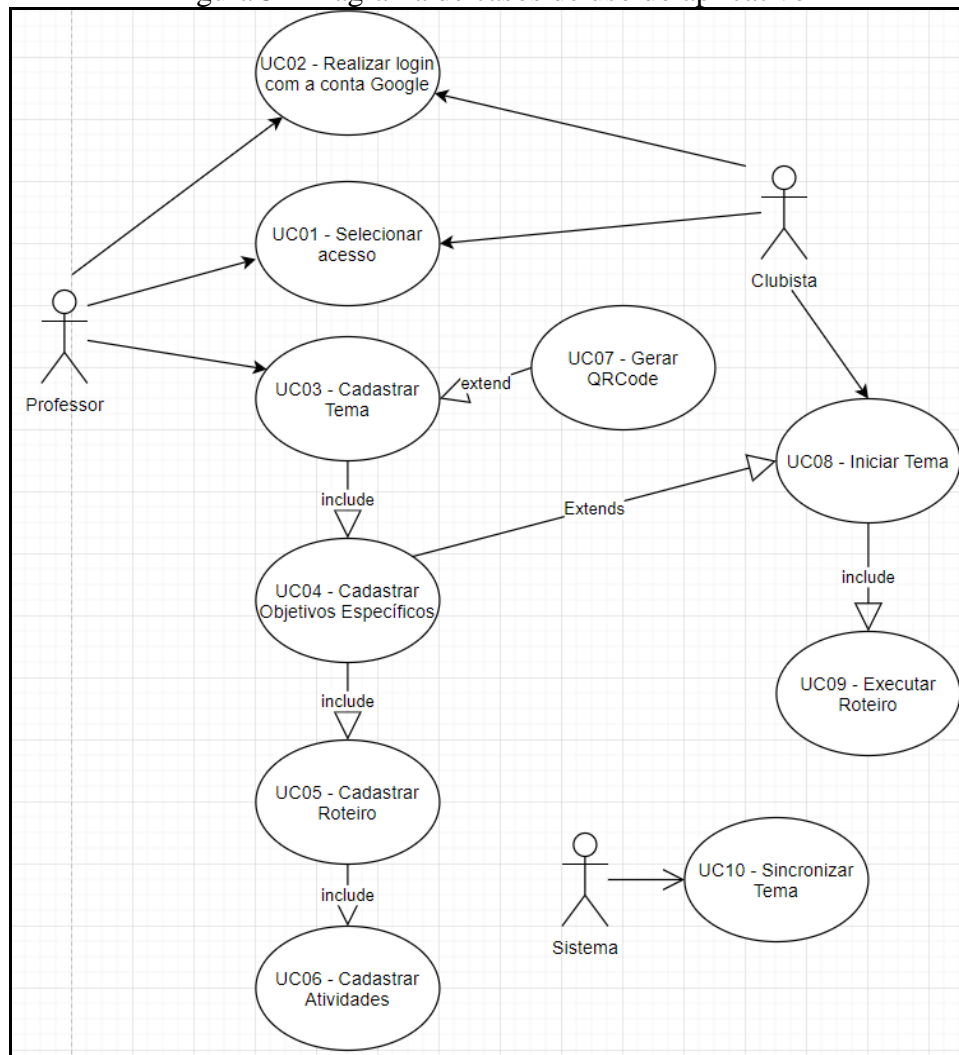
3.2 ESPECIFICAÇÃO

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

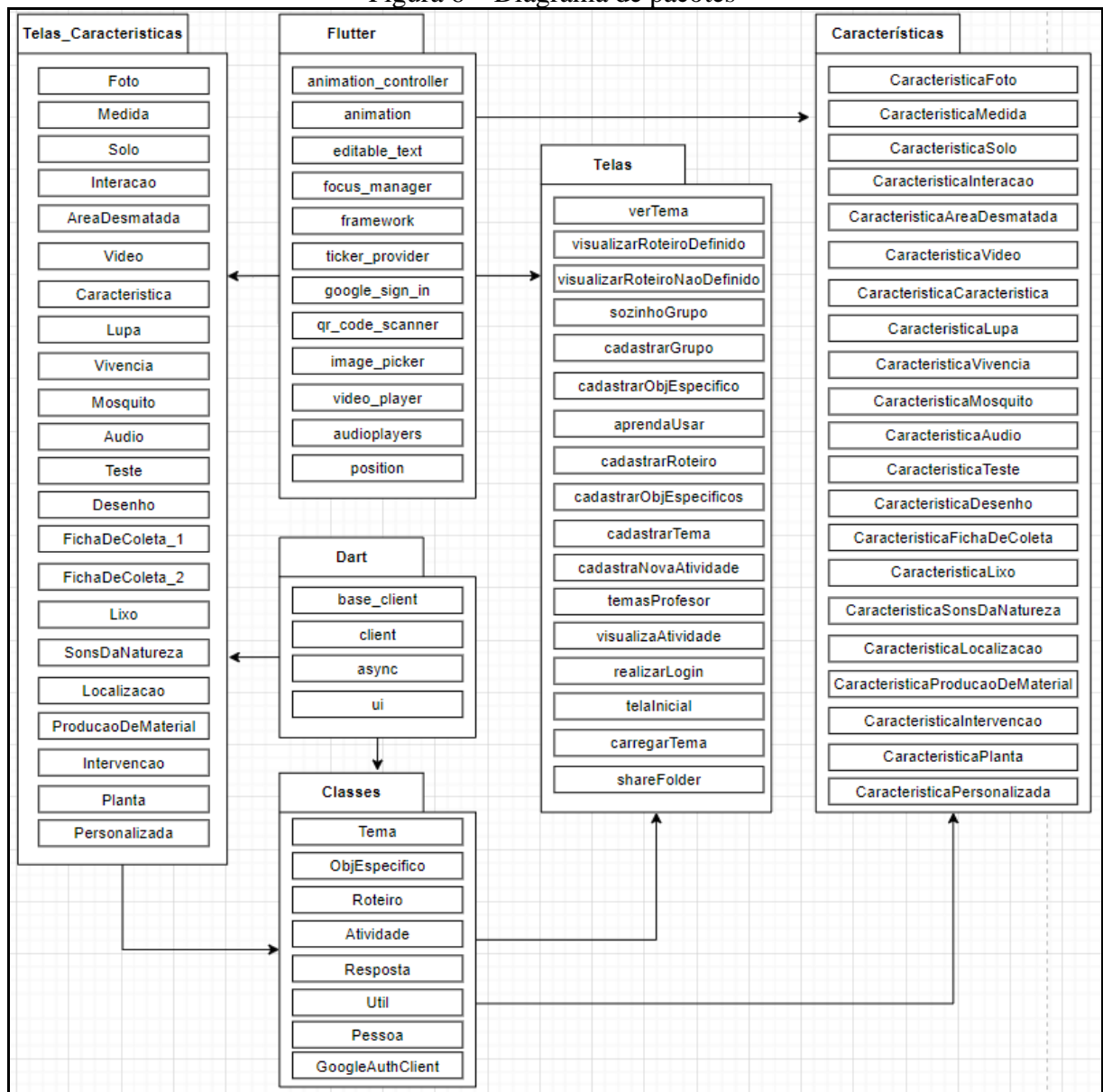
Requisitos funcionais (RF)	Casos de uso
permitir escolher entre dois tipos de usuários: Professor ou Clubista	UC01
permitir que o usuário realize o <i>login</i> através do Google Drive	UC02
o professor cadastra tema	UC03
o professor cadastra objetivos específicos vinculados ao tema	UC04
o professor cadastra 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_Characteristicas` 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_Characteristicas`. O pacote `Características` é a classe que armazena todas as informações de `Telas_Characteristicas`. 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.

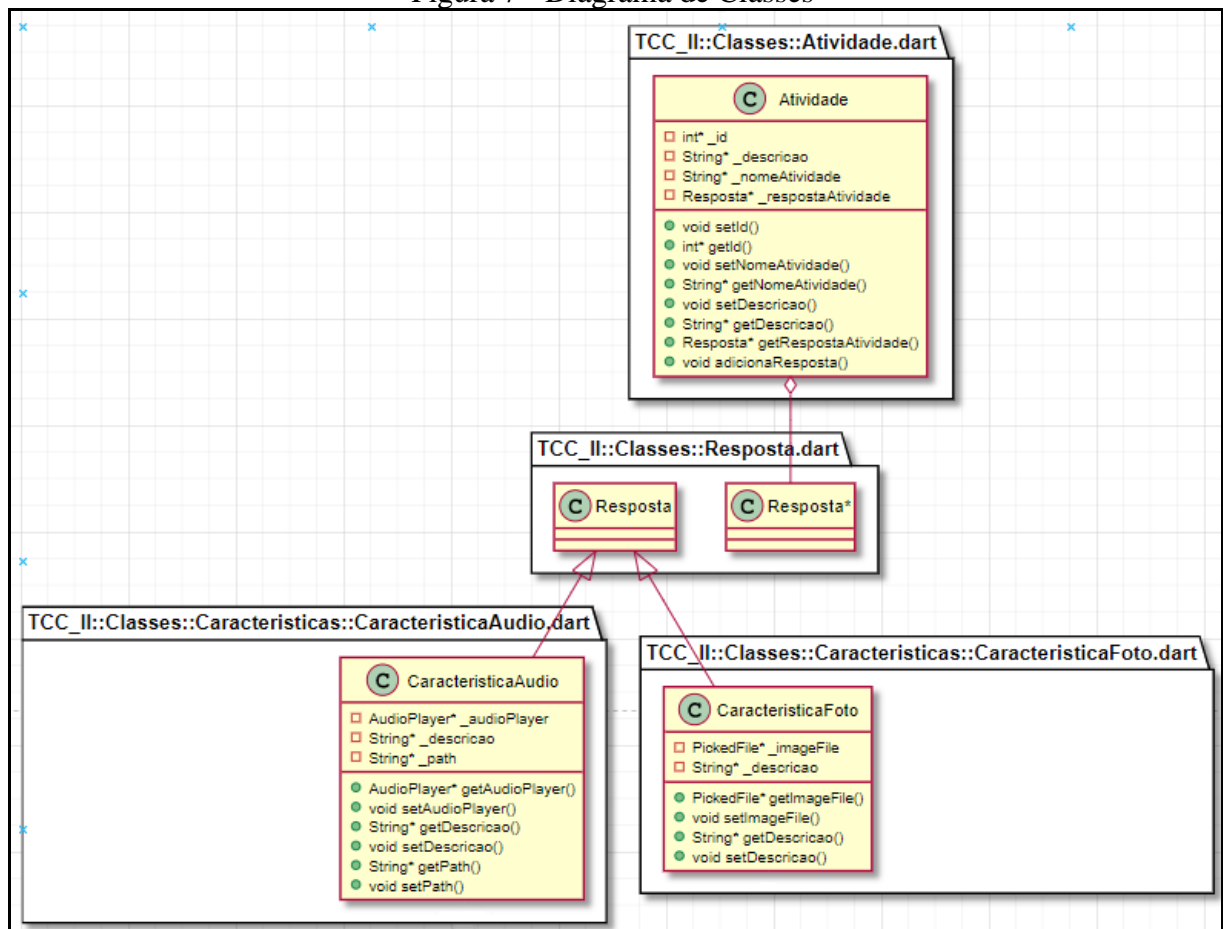
Figura 6 – Diagrama de pacotes



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` e segue a notação da ferramenta.

Figura 7 - Diagrama de Classes



Fonte: elaborado pelo autor.

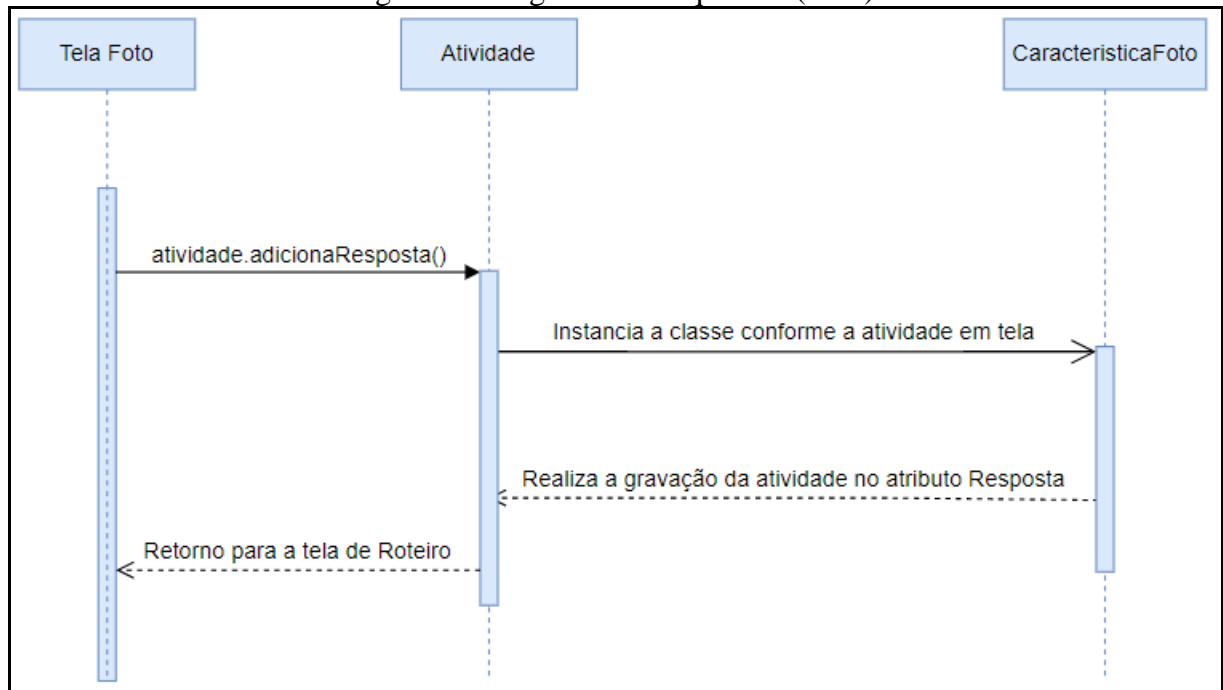
A seguir são detalhadas as classes:

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

Figura 8 - Diagrama de Sequência (Foto)

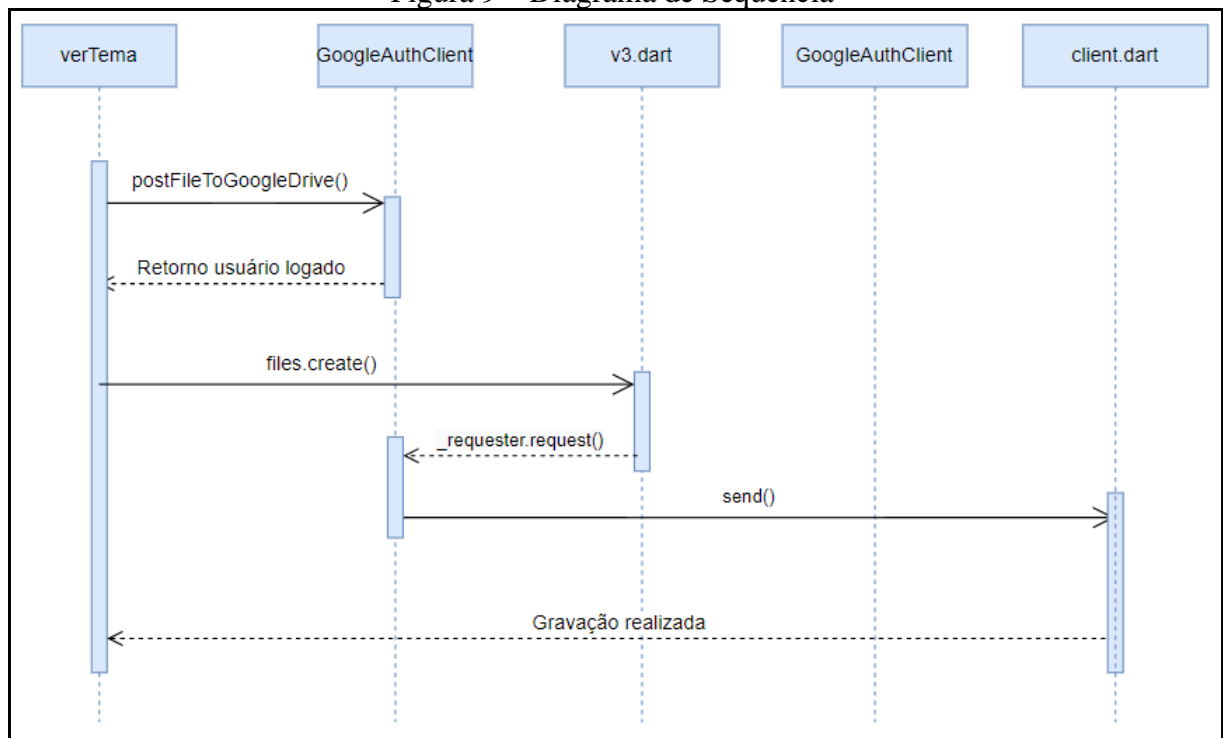


Fonte: elaborado pelo autor.

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



Fonte: elaborado pelo autor.

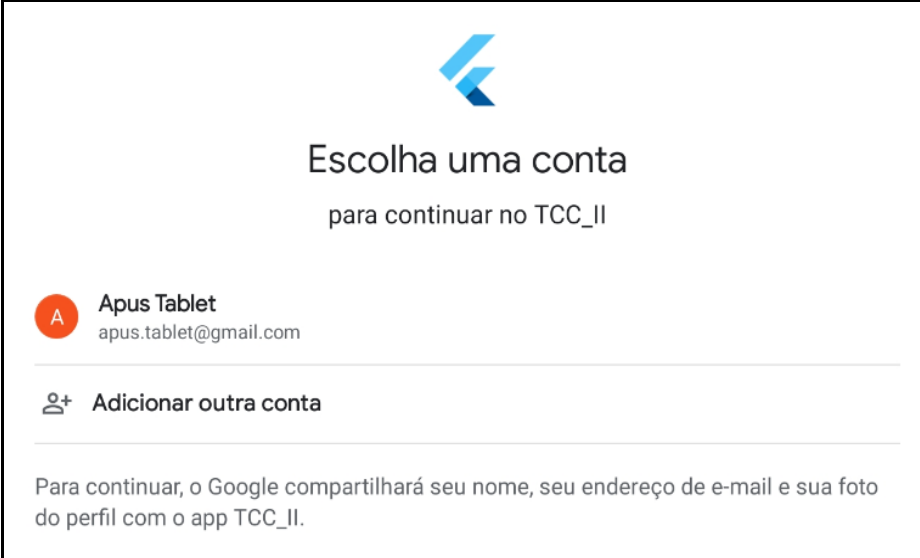
O processo inicia quando o Clubista clica no botão `Enviar respostas ao Professor`. Neste momento, é feita uma chamada para o método `postFileToGoogleDrive()` que realiza uma requisição para a API do Google e retorna o usuário acessado. Após isso, é realizada a chamada do método `files.create()`, com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

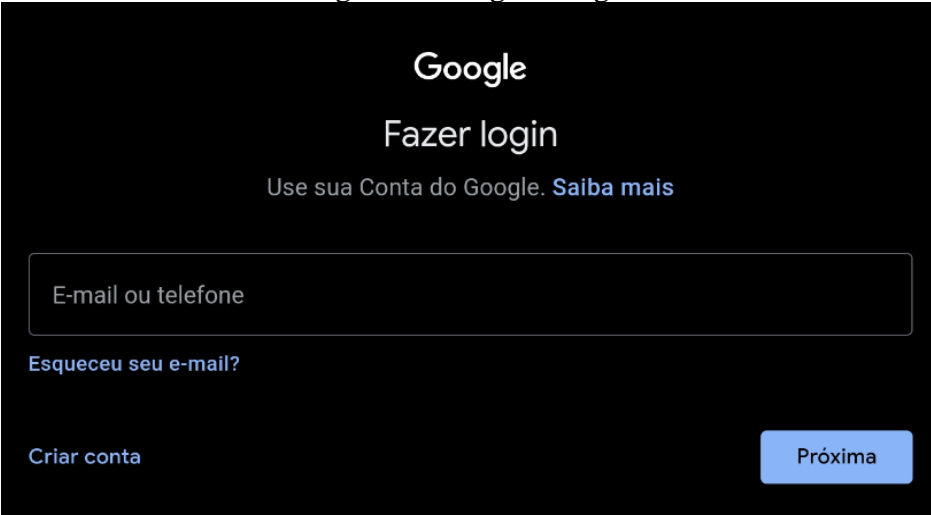
Figura 10 - Tela de solicitação de acesso do Google



A screenshot of a Google account selection screen. At the top is a blue logo consisting of two stylized 'K' shapes. Below it, the text 'Escolha uma conta' is centered, followed by 'para continuar no TCC_II'. There is a list of accounts with a red circle containing a white 'A' next to 'Apus Tablet' and the email 'apus.tablet@gmail.com'. Below this is a link 'Adicionar outra conta' with a person icon. At the bottom, a paragraph states: 'Para continuar, o Google compartilhará seu nome, seu endereço de e-mail e sua foto do perfil com o app TCC_II.'

Fonte: elaborado pelo autor.

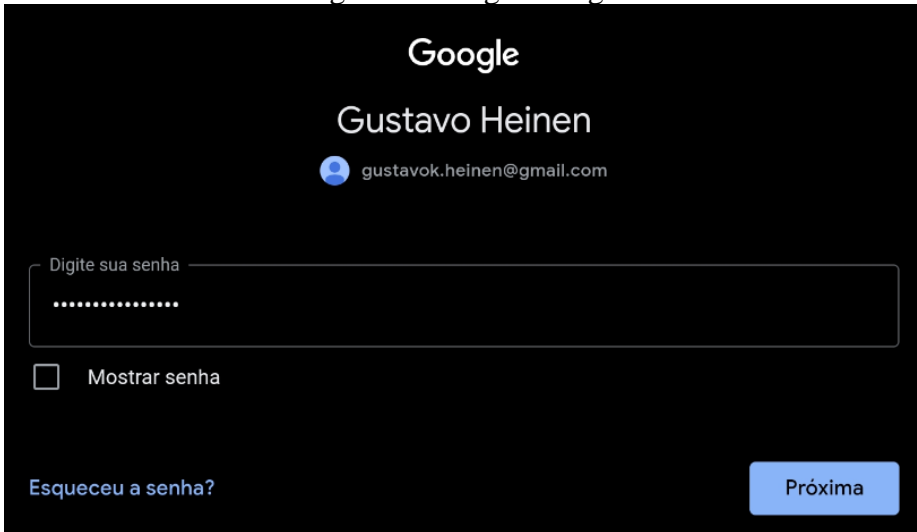
Figura 11 – login Google



A screenshot of the Google login screen. The Google logo is at the top. Below it, the text 'Fazer login' is centered, followed by 'Use sua Conta do Google. Saiba mais'. There is a large input field for 'E-mail ou telefone'. Below the field is a link 'Esqueceu seu e-mail?'. At the bottom left is a link 'Criar conta', and at the bottom right is a blue button labeled 'Próxima'.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 12 – login Google



A screenshot of the Google login screen, showing the next step. The Google logo is at the top. Below it, the name 'Gustavo Heinen' is displayed, followed by a blue circle with a white 'G' and the email 'gustavok.heinen@gmail.com'. There is a large input field for 'Digite sua senha' with a password mask. Below the field is a checkbox labeled 'Mostrar senha'. At the bottom left is a link 'Esqueceu a senha?', and at the bottom right is a blue button labeled 'Próxima'.

Fonte: elaborado pelo autor.

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.inicializaAutenticacaoDrive(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.

Figura XX – QRCode



Fonte: elaborado pelo autor.

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

Quadro XX – Demonstração de criação do QRCode

```

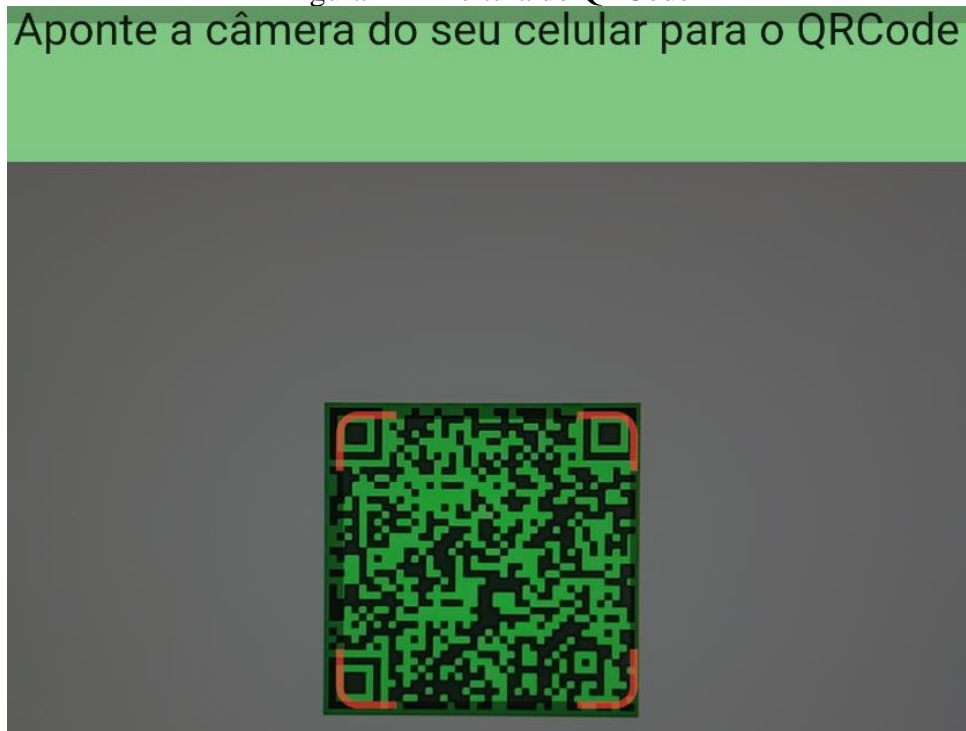
51 child: Column(
52   mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,
53   children: <Widget>[]
54   if (_temas.length > 0)
55     Text(
56       _temas[_index].getTema(),
57       style: TextStyle(fontSize: 30),
58       textAlign: TextAlign.justify,
59     ), // Text
60   if (_temas.length > 0)
61  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

```

Fonte: elaborado pelo autor.

Na Figura 15, 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 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.

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 = 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 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 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*. Já para o arquivo ser referenciado dentro do *Folder* 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 sendo enviado o arquivo através da linha 11 do Quadro 19.

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 imagem XX 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

Fonte: elaborado pelo autor.

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

Figura XX – 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 XX e selecionar alguma atividade da figura XX.

Figura XX – 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 XX é o nome da atividade e a descrição.

Figura XX – Cadastro de uma atividade

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.

Figura XX – Roteiro com duas atividades cadastradas

Objetivo: Teste1

Ajuda

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

#1 - Foto - Tirar foto do ava3

#2 - Medida - Tirar as medidas da tela

☐ Este roteiro deve ser realizado na ordem proposta

Finalizar atividade

Fonte: elaborado pelo autor.

Já na gravação das atividades do Clubista é um pouco diferente, neste caso será representada a gravação da atividade `Foto`. As outras atividades 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.

Figura XX – Cadastro de uma atividade (Foto) pelo Clubista

Objetivo geral da atividade de campo

0/150

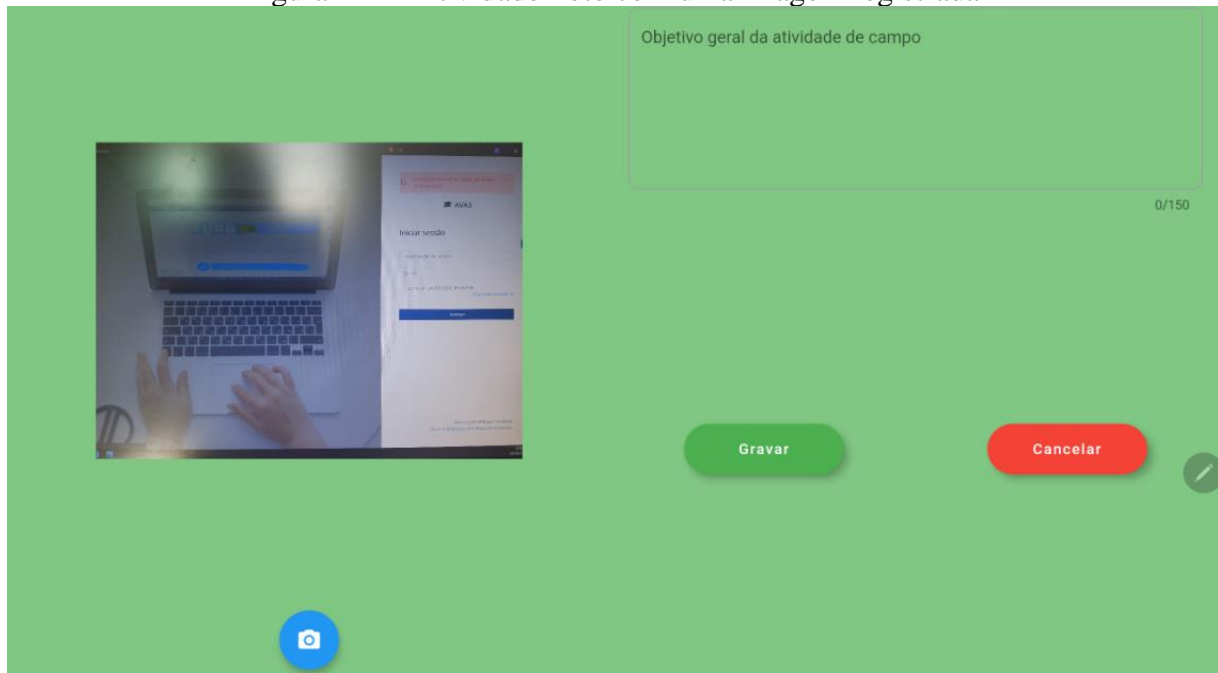
Nenhuma imagem no momento

Gravar

Cancelar

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura XX – Atividade Foto com uma imagem registrada



Fonte: elaborado pelo autor.

Colocar no apêndice os prints

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 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

3.4.1.1 Testes

O processo inicial foi com algumas conversas com o grupo do Habitat dentre eles o professor Mauricio, bolsista Lucas, e a mestrandu 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 sendo baseado. Após realizar as implementações e obter um conteúdo interessante para testes, foi conversado entre o bolsista Lucas e o professor Maurício Capobianco Lopes para realizar testes de funcionalidades do aplicativo. Os primeiros testes de funcionalidade ocorreram entre o mês de maio e de junho. 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 mais atividades o QRCode acabou ficando maior e o celular não conseguiu captar

as informações corretamente. 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.

Separar em testes com a Bruna e realizar uma comparação com os trabalhos correlatos.

3.4.2 Comparativo dos trabalhos correlatos

[Apresentar os resultados obtidos e confrontar com os trabalhos correlatos apresentados na fundamentação teórica. Apresentar, preferencialmente em forma de gráficos ou tabelas, os testes e avaliações realizadas, fazendo comentários sobre os mesmos.]

4 CONCLUSÕES

[As conclusões devem refletir os principais resultados alcançados, realizando uma avaliação em relação aos objetivos previamente formulados. Deve-se deixar claro se os objetivos foram atendidos, se as ferramentas utilizadas foram adequadas e quais as principais contribuições do trabalho para o seu grupo de usuários ou para o desenvolvimento científico/tecnológico.]

[Deve-se também incluir aqui as principais vantagens do seu trabalho e limitações.]

4.1 EXTENSÕES

[Sugestões para trabalhos futuros.]

REFERÊNCIAS

[As referências deverão ser apresentadas em ordem alfabética. Só podem ser inseridas nas referências os documentos citados ao longo da monografia. Todos os documentos citados obrigatoriamente têm que estar inseridos nas referências.]

[No formato do nome do autor, após a chamada (sobrenome com todas as letras em caixa alta), o primeiro nome deverá ser apresentado por extenso com a primeira letra em maiúscula e demais em minúscula e os outros nomes abreviados (letra em maiúscula seguida de ponto).]

[Abaixo são mostrados alguns exemplos de referências bibliográficas.]

[livro em meio eletrônico:]

ALVES, Castro. **Navio negroiro**. [S.l.]: Virtual Books, 2000. Disponível em: <http://www.terra.com.br/vistualbooks/freebook/port/Lport2/navionegroiro.htm>. Acesso em: 10 jan. 2002.

[parte de um documento:]

AMADO, Gilles. Coesão organizacional e ilusão coletiva. In: MOTTA, Fernando C. P.; FREITAS, Maria E. (Org.). **Vida psíquica e organização**. Rio de Janeiro: FGV, 2000. p. 103-115.

[trabalho acadêmico ou monografia (TCC/Estágio, especialização, dissertação, tese):]

AMBONI, Narcisa F. **Estratégias organizacionais**: um estudo de multicasos em sistemas universitários federais das capitais da região sul do país. 1995. 143 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

[norma técnica:]

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências - elaboração. Rio de Janeiro, 2002a. 24 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6024**: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito - apresentação. Rio de Janeiro, 2012. 4 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6027**: informação e documentação: sumário - apresentação. Rio de Janeiro, 2013. 2 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6028**: resumos. Rio de Janeiro, 2003. 2 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002b. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2011. 11 p.

[livro:]

BARRASS, Robert. **Os cientistas precisam escrever**: guia de redação para cientistas, engenheiros e estudantes. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.

BASTOS, Lília R.; PAIXÃO, Lyra; FERNANDES, Lúcia M. **Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses e dissertações**. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

[guias do usuário:]

BORLAND INTERNATIONAL INC. **Delphi user's guide**. Scotts Valley: Borland, 1995.

[help:]

BORLAND SOFTWARE CORPORATION. **Delphi enterprise: help**. Version 3.0. [S.l.], 1997. Documento eletrônico disponibilizado com o Ambiente Delphi 3.0.

[trabalho acadêmico ou monografia (TCC/Estágio, especialização, dissertação, tese):]

BRUXEL, Jorge L. **Definição de um interpretador para a linguagem Portugol, utilizando gramática de atributos**. 1996. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

[verbete de enciclopédia em meio eletrônico:]

EDITORES gráficos. In: WIKIPEDIA, a enciclopédia livre. [S.l.]: Wikimedia Foundation, 2006. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Editores_graficos. Acesso em: 13 maio 2006.

[artigo em evento:]

FRALEIGH, Arnold. The Algerian of independence. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN SOCIETY OF INTERNATIONAL LAW, 61, 1967, Washington. **Proceedings...** Washington: Society of International Law, 1967. p. 6-12.

[artigo em evento em meio eletrônico:]

GUNCHO, Mário R. A educação à distância e a biblioteca universitária. In: SEMINÁRIO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10, 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Tec Treina, 1998. 1 CD-ROM.

[norma técnica:]

IBGE. **Normas para apresentação tabular**. 3. ed. Rio de Janeiro, 1993. 61 p. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/normastabular.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2013.

[artigo de periódico:]

KNUTH, Donald E. Semantic of context-free languages. **Mathematical Systems Theory**, New York, v. 2, n. 2, p. 33-50, Jan./Mar. 1968.

[parte de um documento:]

LAKATOS, Eva M. Cultura e poder organizacional e novas formas de gestão empresarial. In: LAKATOS, Eva M.. **Sociologia da administração**. São Paulo: Atlas, 1997. cap. 5, p. 122-143.

[artigo em periódico em meio eletrônico:]

MALOFF, Joel. A internet e o valor da "internetização". **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n. 3, 1997. Disponível em: <http://www.ibict.br/cionline/>. Acesso em: 18 maio 1998.

[trabalho acadêmico ou monografia (TCC/Estágio, especialização, dissertação, tese):]

SCHIMT, Hédio. **Implementação de produto cartesiano e métodos de passagem de parâmetros no ambiente FURBOL**. 1999. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

SCHUBERT, Lucas A. **Aplicativo para controle de ferrovia utilizando processamento em tempo real e redes de Petri**. 2003. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

[página da internet: se a página não for livro, artigo ou parte de documento em meio eletrônico, deve-se fazer a referência conforme o exemplo abaixo. (O ano da página abaixo descrita não existe explicitamente descrito. Ele foi obtido a partir de informações fornecidas pelo *browse* Mozilla, através da opção “*Page Info*” alcançado através da opção do menu “*View*”. Foi pego a data da última alteração (*modified*). Quando a data for indefinida, colocar uma provável, sendo que neste caso vai entre colchetes e logo após o ano existe o símbolo de interrogação “?” (ex.: ..., [2003?] . Disponível em: ...). Quando a data estiver explícita na página, colocar esta sem colchetes. Se o mês também estiver explícito, colocá-lo (ex.: ..., out. 2003. Disponível em: ...));]

SCHULER, João P. S. **Tutorial de Delphi**. Porto Alegre, [2002]. Disponível em: <http://www.schulers.com/jpss/pascal/dtut/>. Acesso em: 27 ago. 2013.

[artigo em evento:]

SILVA, José R. V. et al. Execução controlada de programas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE, 1., 1987, Petrópolis. **Anais...** Petrópolis: UFRJ, 1987. p. 12-19.

[artigo em evento em meio eletrônico:]

SILVA, Roseane N.; OLIVEIRA, Ramon. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total em educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4, 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: UFPe, 1996. Disponível em: <http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais/educ/ce04..htm>. Acesso em: 21 jan. 1997.

[livro:]

SEBESTA, Robert W. **Conceitos de linguagens de programação**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

[parte de um documento em meio eletrônico:]

TEODOROWITSCH, Roland. **Manual de ética, estilo e português para a elaboração de trabalhos acadêmicos**. [Gravataí], 2003. Disponível em: <http://www.ulbra.tche.br/~roland/pub/etica-est-port-2003-2.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2006.

[relatório de pesquisa:]

VARGAS, Douglas N. **Editor dirigido por sintaxe**. 1992. Relatório de pesquisa n. 240 arquivado na Pró-Reitoria de Pesquisa, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

[artigo em periódico em meio eletrônico:]

VIEIRA, Cassio L.; LOPES, Marcelo. A queda do cometa. **Neo Interativa**, Rio de Janeiro, n. 2, inverno 1994. 1 CD-ROM.

WINDOWS 98: o melhor caminho para atualização. **PC World**, São Paulo, n. 75, set. 1998. Disponível em: <http://www.idg.com.br/abre.html>. Acesso em: 10 set. 1998.

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 abrir o aplicativo
Pós-condições	O ator terá de realizar login 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"> 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 XX.

Quadro XX – 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 XX.

Quadro XX – 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 XX.

Quadro XX – 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 <code>Cadastrar Atividade</code>
Cenário secundário	<p>No passo 1, caso o usuário selecione a atividade <code>Personalizada</code> é necessário preencher o nome da atividade também.</p> <p>No passo 2, caso o usuário não preencha um nome para o <code>Objetivo Específico</code>, o foco irá automaticamente para o campo necessário a ser preenchido.</p>
Pré-condições	Criar um objetivo específico e clicar em <code>Cadastrar Roteiro</code>
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 XX.

Quadro XX – 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 <code>Cadastrar Atividade</code>
Cenário secundário	<p>No passo 1, caso o usuário selecione a atividade <code>Personalizada</code> é necessário preencher o nome da atividade também.</p> <p>No passo 2, caso o usuário não preencha um nome para o <code>Objetivo Específico</code>, 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 XX.

Quadro XX – 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	No passo 1, 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
Ator	Clubista
Cenário principal	O ator utiliza a câmera para realizar a leitura de um QRCode
Cenário secundário	No passo 1, caso o QRCode não seja válido, será mostrado 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 XX.

Quadro XX – 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 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	<p>O Professor clicar no botão Sincronizar tema com o Google Drive</p> <p>O Clubista clicar no botão Enviar respostas ao Professor</p> <p>Em ambos os casos, o sistema irá realizar a gravação do tema no Google Drive e enquanto isso é mostrado uma tela de carregamento no sistema.</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.

APÊNDICE B – Dicionário de Dados

Este Apêndice apresenta a descrição.....

ANEXO A – Exemplo

[Elemento opcional. Anexos são documentos não elaborados pelo autor, que servem de fundamentação, comprovação ou ilustração, como mapas, leis, estatutos, entre outros. Os anexos são identificados por letras maiúsculas consecutivas, travessão e pelos respectivos títulos. Sempre referenciá-las antes.]