

Numa citação  
direta o  
espaçamento  
entre linhas é  
menor.

- 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 ambiente colaborativo de produção científica em espaços educativos formais ou não formais, cujo elemento central é reunir pessoas com interesses 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.

#### 4.2 SAÍDAS A CAMPO EM UM CLUBE DE CIÊNCIAS

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 nas 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 experimentar 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 de forma colaborativa sobre os pontos aprendidos. Conforme Marçal *et al.* (2015), a área de ensino mais comum para saídas a campo é a de ciências naturais, com destaque também para o ensino de idiomas e aulas em museus.

2015 ou 2013

#### 4.3 UI TOOLKIT FLUTTER E LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO DART

O aplicativo proposto no presente estudo será desenvolvido com UI *toolkit* Flutter e a linguagem de programação Dart. O Flutter é um UI *toolkit* criado pela Google que permite o desenvolvimento móvel multiplataforma (Android/iOS) com um único código-fonte que utiliza o Dart como linguagem de programação principal. Ele também é um código aberto e gratuito (ABRANCHES, 2018; ANDRADE, 2020). Por possuir um código aberto, caso seja necessário alterar alguma funcionalidade da própria aplicação, é possível reescrever o código-fonte do Flutter para o jeito que é preciso (HORNUNG, 2020).

Flutter se tornou uma ferramenta que chamou a atenção por possuir diversos *widgets* com *designs* elegantes que já estão prontos para o seu uso. Por ter acesso direto à linguagem base do dispositivo, não é necessária uma “ponte” para acessar os seus recursos, dessa forma, é possível buscar informações diretamente com o próprio dispositivo, proporcionando um melhor desempenho (ANDRADE, 2020).

Dart é uma linguagem de programação, também criada pela Google que se assemelha com a linguagem Java e C#, além de possibilitar a substituição do uso de JavaScript no desenvolvimento web. É uma linguagem concisa, fortemente tipificada e orientada a objetos (ABRANCHES, 2018). No quesito de desenvolvimento, Dart disponibiliza duas formas abordadas a seguir.

A primeira forma é a Dart Native. Conforme Guedes (2019) e HostGator (2020), o Dart Native é utilizado para desenvolvimento *mobile*, *desktop* e de servidor, podendo ser

JavaScript

executado e compilado em modo Just-in-Time (JIT) ou Ahead-of-Time (AOT). Segundo Ramos (2020, p. 1),

Quando executado em JIT, o código Dart é convertido para o código da máquina quando determinado trecho é necessário, ou seja, à medida que é demandada alguma função ou informação. Já o AOT todo o código é traduzido para a linguagem que a máquina está funcionando de uma vez, como o próprio nome diz: a frente do seu tempo.

A segunda forma é a Dart Web. Conforme HostGator (2020), tem como foco um desenvolvimento web, porém na hora de realizar a compilação para o resultado final, o código-fonte é interpretado por Javascript.

JavaScript

## 5 REFERÊNCIAS

Ordem  
alfabética.

- ANDRADE, Ana Paula de. **O que é Flutter?** [S.l.], 2020. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-flutter/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- ABRANCHES, Junior. **Conhecendo um pouco mais do Flutter.** [S.l.], 2018. Disponível em: <https://imasters.com.br/framework/conhecendo-um-pouco-mais-flutter>. Acesso em: 22 nov. 2020.
- CARVALHO, Michele. P.; MACHADO, Josilene. E. W. Conhecendo as potencialidades educativas da cidade de Cariacica/ES: Uma prática pedagógica de educação patrimonial. In: CAMPOS, Carlos R. P. **Aula de campo para alfabetização científica: Práticas Pedagógicas Escolares.** Vitória: IFES, 2015. p. 159-174.
- COSTA, Arlindo. Clube de Ciências “Pequeno Príncipe” – uma realidade na área rural. **Revista do PROCIRS.** Porto Alegre: FDRH, v.1, n.1, 1988. p. 38.
- GUEDES, Marilene. **O que é Dart?** [S.l.], 2019. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-dart/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- HORNUNG, Michell. **Introdução ao Flutter, o framework da Google.** [S.l.], 2020. Disponível em: <https://blog.geekhunter.com.br/introducao-ao-flutter-o-framework-do-google/>. Acesso em: 22 nov. 2020.
- HOSTGATOR. **Conheça tudo sobre Dart, a linguagem do Flutter.** [S.l.], 2020. Disponível em: <https://www.hostgator.com.br/blog/o-que-e-dart-na-programacao/>. Acesso em: 22 nov. 2020.
- 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.

Como Costa é referência de apud acho que não deveria aparecer aqui,

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

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a): Gustavo Korbes Heinen

Avaliador(a): Dalton Solano dos Reis

ASPECTOS AVALIADOS <sup>1</sup>		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?	X		
	O problema está claramente formulado?	X		
	1. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?	X		
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?	X		
	2. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?	X		
	3. JUSTIFICATIVA Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada?	X		
	São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?	X		
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?	X		
	4. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?	X		
	5. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?	X		
	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta?	X		
	6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto) Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?	X		
	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?	X		
ASPECTOS METODOLÓGICOS	7. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?	X		
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?	X		

PARECER – PROFESSOR AVALIADOR:  
(PREENCHER APENAS NO PROJETO)

O projeto de TCC ser deverá ser revisado, isto é, necessita de complementação, se:

qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;

pelo menos 5 (cinco) tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER:

( X ) APROVADO

( ) REPROVADO

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: 07/12/2020

<sup>1</sup> Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – TCC ACADÊMICO		
( ) PRÉ-PROJETO	( X ) PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2020/2

## UM APLICATIVO PARA APOIAR AS SAÍDAS A CAMPO EM CLUBES DE CIÊNCIAS

Gustavo Korbes Heinen

Maurício Capobianco Lopes, Orientador

### 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, trata-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. Então, percebe-se o seu potencial para ser utilizado em saídas a campo ou atividades extraclasse dos Clubes de Ciências. Assim, 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 e a experiência de uso das interfaces desenvolvidas, pelo Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg), de acordo com padrões de usabilidade pelas heurísticas de Nielsen.

## 2 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.

### 2.1 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

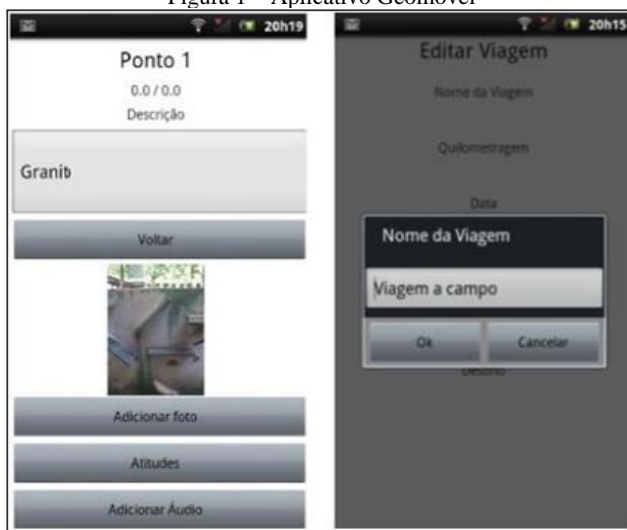


mais tempo ao estudo da Geologia. As principais funcionalidades elencadas por Marçal *et al.* (2013) para sua aplicação são:

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

## 2.2 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 NAVEGANDO COM TECNOLOGIAS MÓVEIS: O USO DO GPS EM ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

O trabalho realizado por Rocon *et al.* (2016) tem como objetivo conhecer e utilizar instrumentos utilizados na navegação e conhecimento de coordenadas geográficas, oportunizando sintetizar o conhecimento que foi construído para discutir questões socioambientais. Esta pesquisa consiste em utilizar um aplicativo com o instrumento GPS para ampliar o seu conhecimento com uma tarefa prática e dinâmica: realizar uma caça ao tesouro em regiões 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.

Figura 3 – Aplicativo GPS Status e Toolbox



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 abordou as questões bioecológicas e todos os alunos que participaram concordaram que o lugar da caça ao tesouro proporcionou uma reflexão crítica dos problemas socioambientais. Ainda, o questionário também analisou como foram as interações sociais em grupo e a maioria dos

alunos concordaram que a pesquisa construiu conhecimento colaborativo e social (ROCON *et al.*, 2016).

### 3 PROPOSTA DO APLICATIVO

Em seguida serão descritas as justificativas para a realização do trabalho proposto, que se encontra na subseção 3.1. Serão apresentados os principais requisitos do software na subseção 3.2, bem como a metodologia e o cronograma que foi planejado para o desenvolvimento do trabalho na subseção 3.3.

#### 3.1 JUSTIFICATIVA

O Quadro 1 detalha, de forma comparativa, a relação entre os trabalhos correlatos que serão utilizados para dar embasamento à proposta deste projeto. As linhas representam as características e as colunas os trabalhos.

Quadro 1 – Comparativo entre os trabalhos correlatos

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

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir do Quadro 1 observa-se que o projeto de Marçal *et al.* (2013) é um aplicativo que não é voltado para uma relação de comunicação com usuário. Já o de Rocha, Cruz e Leão (2015) possui um cadastro do usuário, porém não especificou para qual uso, enquanto o de Rocon *et al.* (2016) não possui nada relacionado a um cadastro de usuários. Percebe-se 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, já o 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, respectivamente. O aplicativo de Rocha, Cruz e Leão (2015) é o único que há leitura por QRCode, sendo ela uma das principais funcionalidades do sistema. Marçal *et al.* (2013) destaca o uso de recursos do dispositivo móvel, porém não enfatiza muito bem o seu objetivo. O aplicativo de Marçal *et al.* (2013) é o único que 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. Em relação à plataforma todos

são desenvolvidos para Android. Nesse sentido, o presente artigo justifica-se por buscar atender todos os itens propostos no Quadro 1.

Como argumento técnico destaca-se o estudo sobre o uso dos recursos do dispositivo móvel, tais como, giroscópio, GPS, bússola, acelerômetro e captação de multimídias, em conjunto com a linguagem Dart e o *framework* Flutter. Como justificativa metodológica destaca-se a aplicação do Método RURUCAg, utilizado em trabalhos que modelam a relação entre os requisitos do aplicativo e práticas consolidadas no *design* de interface como as heurísticas de Nielsen, bem como avaliar a usabilidade e a experiência de usuários em sistemas na área da computação. Além disso, apresenta contribuição científica ao identificar recursos que possam ser utilizados por clubistas em saídas a campo, com base em investigações em sites da internet, além de analisar a aplicação com os usuários, sendo eles os especialistas do aplicativo e clubistas.

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 do professor propor roteiros de atividades a serem executadas pelos estudantes, bem como os estudantes criarem seus próprios roteiros. Observa-se, na pesquisa de correlatos, que não foi encontrado nenhum aplicativo da forma como o proposto no presente projeto. A proposta está vinculada ao projeto de extensão Habitat da FURB e à dissertação de mestrado de uma aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) da FURB.

### 3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

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

- a) permitir que o usuário realize *login* na aplicação (RF);
- b) permitir escolher entre dois tipos de usuários: Professor ou Clubista (RF);
- c) permitir que o usuário realize o *login* através do Google Drive (RF);
- d) o professor cadastra tema (RF);
- e) o professor cadastra objetivos específicos vinculados ao tema (RF);
- f) o professor cadastra roteiros vinculados aos objetivos (RF);
- g) o professor cadastra atividades vinculadas aos roteiros (RF);
- h) o professor gera QRCode das atividades (RF);
- i) o clubista consome o QRCode de um tema (RF);

- j) o clubista seleciona atividades em grupo ou sozinho (RF);
- k) o clubista realiza as atividades propostas para o tema (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 (RNF);
- q) o aplicativo deve funcionar sem acesso à internet (RNF);
- r) utilizar o método RURUCAg para modelar os requisitos do aplicativo com as heurísticas de Nielsen (RNF);
- s) utilizar o método RURUCAg para avaliar a usabilidade e a experiência de uso do aplicativo (RNF).

### 3.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: realizar levantamento bibliográfico sobre Clubes de Ciências, atividades em campo em Clubes de Ciências, a UI *toolkit* Flutter, a linguagem de programação Dart, além dos trabalhos correlatos;
- b) definição de regras de negócio: estudar regras de negócio do aplicativo junto com especialistas da área para definir as informações a serem processadas e armazenadas;
- c) levantamento dos requisitos: com base nas informações das etapas anteriores, realizar a reavaliação dos requisitos e, caso necessário, especificar novos requisitos a partir das necessidades encontradas a partir da revisão bibliográfica;
- d) especificação e análise: formalizar as funcionalidades da ferramenta, fazendo uso de diagramas (como os de caso de uso, classe e sequência) da Unified Modeling Language (UML) utilizando a ferramenta Draw.io;
- e) implementação: implementar a abordagem proposta na linguagem Dart, com base no UI *toolkit* Flutter utilizando a IDE Visual Studio Code;
- f) testes unitários: elaborar testes para avaliar se a aplicação está atendendo todos os requisitos de forma correta;
- g) testes de usabilidade: realizar testes com usuários utilizando o método RURUCAg

para avaliar a experiência do usuário no uso do aplicativo.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2.

Quadro 2 - Cronograma

etapas / quinzenas	2021									
	fev.		mar.		abr.		maio		jun.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
definição de regras de negócio										
levantamento de requisitos										
especificação e análise										
Implementação										
testes unitários										
testes de usabilidade										

Fonte: elaborado pelo autor.

#### 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem como objetivo explorar os conceitos e fundamentos mais importantes para a realização deste trabalho. A seção 4.1 apresenta o que é um Clube de Ciências. A seção 4.2 contextualiza sobre as saídas a campo que são realizadas nos Clubes de Ciência. A seção 4.3 aborda o que é a UI *toolkit* Flutter e linguagem de programação Dart.

##### 4.1 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 ambiente colaborativo de produção científica em espaços educativos formais ou não formais, cujo elemento central é reunir pessoas com interesses 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.

#### 4.2 SAÍDAS A CAMPO EM UM CLUBE DE CIÊNCIAS

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 nas 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 experimentar 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 de forma colaborativa sobre os pontos aprendidos. Conforme Marçal *et al.* (2015), a área de ensino mais comum para saídas a campo é a de ciências naturais, com destaque também para o ensino de idiomas e aulas em museus.

#### 4.3 UI TOOLKIT FLUTTER E LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO DART

O aplicativo proposto no presente estudo será desenvolvido com UI *toolkit* Flutter e a linguagem de programação Dart. O Flutter é um UI *toolkit* criado pela Google que permite o desenvolvimento móvel multiplataforma (Android/iOS) com um único código-fonte que utiliza o Dart como linguagem de programação principal. Ele também é um código aberto e gratuito (ABRANCHES, 2018; ANDRADE, 2020). Por possuir um código aberto, caso seja necessário alterar alguma funcionalidade da própria aplicação, é possível reescrever o código-fonte do Flutter para o jeito que é preciso (HORNUNG, 2020).

Flutter se tornou uma ferramenta que chamou a atenção por possuir diversos *widgets* com *designs* elegantes que já estão prontos para o seu uso. Por ter acesso direto à linguagem base do dispositivo, não é necessária uma “ponte” para acessar os seus recursos, dessa forma, é possível buscar informações diretamente com o próprio dispositivo, proporcionando um melhor desempenho (ANDRADE, 2020).

Dart é uma linguagem de programação, também criada pela Google que se assemelha com a linguagem Java e C#, além de possibilitar a substituição do uso de Java Script no desenvolvimento web. É uma linguagem concisa, fortemente tipificada e orientada a objetos (ABRANCHES, 2018). No quesito de desenvolvimento, Dart disponibiliza duas formas abordadas a seguir.

A primeira forma é a Dart Native. Conforme Guedes (2019) e HostGator (2020), o Dart Native é utilizado para desenvolvimento *mobile*, *desktop* e de servidor, podendo ser

executado e compilado em modo Just-in-Time (JIT) ou Ahead-of-Time (AOT). Segundo Ramos (2020, p. 1),

Quando executado em JIT, o código Dart é convertido para o código da máquina quando determinado trecho é necessário, ou seja, à medida que é demandada alguma função ou informação. Já o AOT todo o código é traduzido para a linguagem que a máquina está funcionando de uma vez, como o próprio nome diz: a frente do seu tempo.

A segunda forma é a Dart Web. Conforme HostGator (2020), tem como foco um desenvolvimento web, porém na hora de realizar a compilação para o resultado final, o código-fonte é interpretado por Javascript.

## 5 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Ana Paula de. **O que é Flutter?** [S.l.], 2020. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-flutter/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- ABRANCHES, Junior. **Conhecendo um pouco mais do Flutter.** [S.l.], 2018. Disponível em: <https://imasters.com.br/framework/conhecendo-um-pouco-mais-flutter>. Acesso em: 22 nov. 2020.
- CARVALHO, Michele. P.; MACHADO, Josilene. E. W. Conhecendo as potencialidades educativas da cidade de Cariacica/ES: Uma prática pedagógica de educação patrimonial. In: CAMPOS, Carlos R. P. **Aula de campo para alfabetização científica: Práticas Pedagógicas Escolares.** Vitória: IFES, 2015. p. 159-174.
- COSTA, Arlindo. Clube de Ciências “Pequeno Príncipe” – uma realidade na área rural. **Revista do PROCIRS.** Porto Alegre: FDRH, v.1, n.1, 1988. p. 38.
- GUEDES, Marilene. **O que é Dart?** [S.l.], 2019. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-dart/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- HORNUNG, Michell. **Introdução ao Flutter, o framework da Google.** [S.l.], 2020. Disponível em: <https://blog.geekhunter.com.br/introducao-ao-flutter-o-framework-do-google/>. Acesso em: 22 nov. 2020.
- HOSTGATOR. **Conheça tudo sobre Dart, a linguagem do Flutter.** [S.l.], 2020. Disponível em: <https://www.hostgator.com.br/blog/o-que-e-dart-na-programacao/>. Acesso em: 22 nov. 2020.
- MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valdevez; 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.

**Comentado [AS1]:** Colocar em caixa baixa

**Comentado [AS2]:** Coloque o nome do autor

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**. 21ª ed. Campinas: Papirus, 2013.

RAMOS, Leonardo. **Conhecendo a Linguagem de Programação Dart**. [S.l.], 2020. Disponível em: <https://auditeste.com.br/conhecendo-linguagem-de-programacao-dart/>. Acesso em: 22 nov. 2020.

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 *et al.* Como seria se não fosse como é: compartilhando a experiência da inclusão inversa em Clubes de Ciências. In: VII ENCONTRO REGIONAL SUL DO ENSINO DE BIOLOGIA, 2015, **Anais...** Criciúma: UNESC, 2015.

ROCON, Katia ~~Aparecida A.~~ *et al.* Navegando com Tecnologias Móveis: o uso do GPS em Espaços de Educação Não Formal. Santiago. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 21, 2016. **Actas TISE 2016**. Santiago: Nuevas Ideas en Informática Educativa, v. 12, 2016. p. 122 – 129,

TOMIO, D.; HERMANN, A. P. Mapeamento dos Clubes de Ciências da América Latina e construção do site da Rede Internacional de Clubes de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 21, e10483, p. 1-23, 2019. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172019000100312&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172019000100312&lng=en&nrm=iso). Acessado em: 14 Nov. 2020. Epub Apr 25, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172019210111>.

**Comentado [AS3]:** Coloque o nome do autor.

**ASSINATURAS**

(Atenção: todas as folhas devem estar rubricadas)

Assinatura do(a) Aluno(a): \_\_\_\_\_

Assinatura do(a) Orientador(a): \_\_\_\_\_

Assinatura do(a) Coorientador(a) (se houver): \_\_\_\_\_

Observações do orientador em relação a itens não atendidos do pré-projeto (se houver):

## FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR TCC I

Acadêmico(a): Gustavo Korbes Heinen \_\_\_\_\_

Avaliador(a): Andreza Sartori \_\_\_\_\_

ASPECTOS AVALIADOS <sup>1</sup>		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?	X		
	O problema está claramente formulado?	X		
	2. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?	X		
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?	X		
	3. JUSTIFICATIVA São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?	X		
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?	X		
	4. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?	X		
ASPECTOS METODOLÓGICOS	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados?	X		
	5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto) Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?	X		
	6. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?	X		
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?	X		
	7. ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido?	X		
	8. ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas) As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT?	X		
	9. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES As referências obedecem às normas da ABNT?	X		
	As citações obedecem às normas da ABNT?	X		
	Todos os documentos citados foram referenciados e vice-versa, isto é, as citações e referências são consistentes?	X		

### PARECER – PROFESSOR DE TCC I OU COORDENADOR DE TCC (PREENCHER APENAS NO PROJETO):

O projeto de TCC será reprovado se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos **4 (quatro)** itens dos **ASPECTOS TÉCNICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou
- pelo menos **4 (quatro)** itens dos **ASPECTOS METODOLÓGICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

**PARECER:** ( x ) APROVADO ( ) REPROVADO

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: 07/12/2020 \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.