

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – TCC ACADÊMICO		
(X) PRÉ-PROJETO	() 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 Clube de Ciências, desde pequenos experimentos em sala, como em áreas de Física, Química, Matemática, Astronomia, 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 ¹mesmos. (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 ela 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.

1
Remover ponto final.

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 aponta que ele pode ¹ para complementar informações ambientais para a sociedade e ampliar o diálogo com os alunos, de modo a possibilitar mais interação, comunicação, participação, troca e colaboração.

Remover. ¹

3 PROPOSTA

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).
Cadastro de usuários	Não	Sim
Uso de localização via GPS	Sim	Não
Leitura via QRCode	Não	Sim
Uso do acelerômetro do dispositivo móvel	Sim	Não
Uso da bússola do dispositivo móvel	Sim	Não
Uso da câmera do dispositivo móvel	Sim	Sim
Exportar dados para análise	Sim	Não
Plataforma	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 cadastro do usuário, porém não especificou para qual uso. 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) faz o uso do GPS para indicar as áreas percorridas durante as pesquisas. 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) faz a exportação dos dados em um formato de arquivo para que aplicativos como Google Earth, Map Viewer consigam ler e apresentar em forma de relatório. Em relação à plataforma e linguagem de programação, ambos são desenvolvidos para uma plataforma móvel em linguagem 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

1
Remover ponto final.


2
GPX

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, traz a contribuição científica ao identificar recursos que possam ser utilizados por clubistas em saídas a campo, com base em investigações em sites da internet, e buscar validar 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 ¹ 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 aluno consome o QRCode de um tema (RF);
- j) o aluno seleciona atividades em grupo ou sozinho (RF);
- k) o aluno realiza as atividades propostas para o tema (RF);
- l) o aplicativo sincroniza as informações coletadas no Google Drive (RF);
-  m) ² ser desenvolvido em Flutter (RNF);
- n) utilizar linguagem de programação Dart para implementar o aplicativo (RNF);

¹
Escolher em usar o termo Clubista ou Aluno.

²
desenvolvido usando a ferramenta UI Flutter

- 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) o aplicativo deve ter margem de erro menor que 5% no GPS e na bússola (RNF);
- s) utilizar o método RURUCAg para modelar os requisitos do aplicativo com as heurísticas de Nielsen (RNF);
- t) utilizar o método RURUCAg para avaliar a usabilidade e a experiência de uso do aplicativo (RNF).

1
Hum, como vai garantir obter estes percentuais. Vai depender muito do ambiente e qualidade dos sensores do aparelho usado.

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 linguagem de programação Dart e suas ferramentas, 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 utilizando a linguagem de programação Flutter no ambiente 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 e garantir que a usabilidade e experiência de uso no aplicativo estejam em pleno funcionamento.

2
utilizando Dart, Flutter e Visual Studio Code

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2.

Quadro 2 - Cronograma

etapas / quinzenas	2021									
	fev.		mar.		abr.		mai.		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

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.

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 alunos em busca de mais conhecimento pela ciência.

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.”. Para Silva (2010 apud CARVALHO; MACHADO, 2015, p. 166), “as aulas de campo não devem

maio

1

servir para repetição de conhecimentos, mas para uma construção científica.”, além de citar que “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).

O aplicativo proposto no presente estudo será desenvolvido em Flutter. O Flutter (2017) é um *framework* 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. Por ter acesso direto à linguagem base do dispositivo, não é necessária uma “ponte” para acessar os seus recursos, proporcionando um melhor desempenho (ANDRADE, 2020). A linguagem de programação Dart, também criada pela Google, possibilita a substituição do uso de Java Script no desenvolvimento web. Dart pode ser executado e compilado em modo Just-in-Time (JIT) ou Ahead-of-Time (AOT), o que a torna flexível, podendo ser utilizado tanto em ambientes nativos como em ambientes web. (GUEDES, 2019).

5 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Ana Paula de. O que é Flutter? **TreinaWeb**, 2020. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-flutter/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- CARVALHO, Michele. P.; MACHADO, Josilene. E. W. Conhecendo as potencialidades educativas da cidade de Cariacica/ES: Uma prática pedagógica de educação patrimonial. In: CAMPOS, Carlos R. P. **Aula de campo para alfabetização científica: Práticas Pedagógicas Escolares**. Vitória: IFES, 2015. p. 159-174.
- COSTA, Arlindo. Clube de Ciências “Pequeno Príncipe” – uma realidade na área rural. **Revista do PROCIRS**. Porto Alegre: FDRH, v.1, n.1, 1988. p. 38.
- GUEDES, Marilene. O que é Dart? **TreinaWeb**, 2019. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-dart/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valdez; 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.
- 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.
- 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.

1
Citação não encontrada nas referências.

2
Ou seria um UI Toolkit?

3
iOS

4
Remover ponto final.

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):

Foram encontrados apenas dois trabalhos correlatos até o momento.

Ok, como sugestão talvez seria tentar achar algum APP que faça uso dos instrumentos (GPS, bússola, etc.) no celular ... mas não necessariamente tenha relação com o clube de ciências.

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a): Gustavo Korbes Heinen

Avaliador(a): Dalton Solano dos Reis

ASPECTOS AVALIADOS ¹		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:

() APROVADO

() REPROVADO

Assinatura:  Data: 23/10/2020

¹ 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		
(X) PRÉ-PROJETO	() 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 Clube de Ciências, desde pequenos experimentos em sala, como em áreas de Física, Química, Matemática, Astronomia, 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 ela 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.

Comentado [AS1]: Remover “.”

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 recursos e instrumentos mais comuns utilizados em saídas a campo em clubes de ciências;
- b) utilizar recursos do dispositivo móvel que possam simular instrumentos de uso em saídas a campo e avaliar sua precisão;
- 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 dois 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.

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

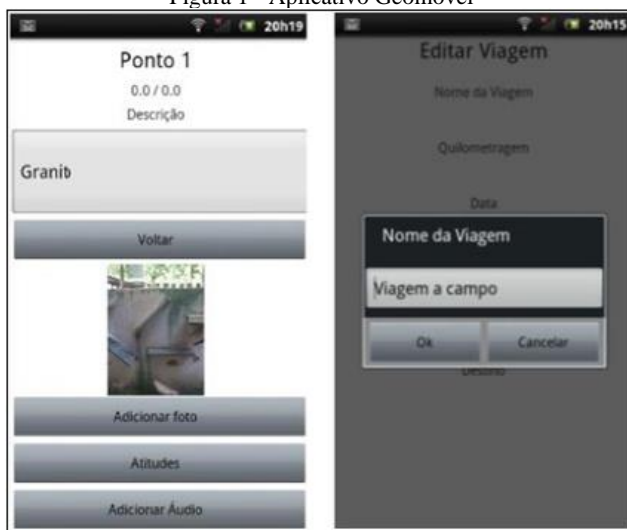
mais tempo ao estudo da Geologia. As principais funcionalidades elencadas por Marçal *et al.* (2013) para sua aplicação são:

- 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.

Comentado [AS2]: Coloque o recurso de referência cruzada para figura/quadro/tabela. Faça isso em todo o texto.

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 resultados demonstram 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 aponta que ele pode ~~para~~ complementar informações ambientais para a sociedade e ampliar o diálogo com os alunos, de modo a possibilitar mais interação, comunicação, participação, troca e colaboração.

3 PROPOSTA

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).
Cadastro de usuários	Não	Sim
Uso de localização via GPS	Sim	Não
Leitura via QRCode	Não	Sim
Uso do acelerômetro do dispositivo móvel	Sim	Não
Uso da bússola do dispositivo móvel	Sim	Não
Uso da câmera do dispositivo móvel	Sim	Sim
Exportar dados para análise	Sim	Não
Plataforma	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 cadastro do usuário, porém não especificou para qual uso. 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) faz o uso do GPS para indicar as áreas percorridas durante as pesquisas. 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) faz a exportação dos dados em um formato de arquivo para que aplicativos como Google Earth, Map Viewer consigam ler e apresentar em forma de relatório. Em relação à plataforma e linguagem de programação, ambos são desenvolvidos para uma plataforma móvel em linguagem 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

Comentado [AS3]: O quadro não está de acordo com o estilo do modelo proposto.

Comentado [AS4]: Remover ponto

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, traz a contribuição científica ao identificar recursos que possam ser utilizados por clubistas em saídas a campo, com base em investigações em sites da internet, e buscar validar 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 ~~de~~ o professor propor roteiros de atividades a serem executadas pelos estudantes, bem como os estudantes criarem seus próprios roteiros. Observa-se, na pesquisa de correlatos, que não foi encontrado nenhum aplicativo da forma como o proposto no presente projeto. A proposta está vinculada ao projeto de extensão Habitat da FURB e à dissertação de mestrado de uma aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) da FURB.

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 aluno consome o QRCode de um tema (RF);
- j) o aluno seleciona atividades em grupo ou sozinho (RF);
- k) o aluno realiza as atividades propostas para o tema (RF);
- l) o aplicativo sincroniza as informações coletadas no Google Drive (RF);
- m) ser desenvolvido em Flutter (RNF);
- n) utilizar linguagem de programação Dart para implementar o aplicativo (RNF);

Comentado [AS5]: Utilizando o framework de Interface de Usuário (ou UI) Flutter

- 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) o aplicativo deve ter margem de erro menor que 5% no GPS e na bússola (RNF);
- s) utilizar o método RURUCAg para modelar os requisitos do aplicativo com as heurísticas de Nielsen (RNF);
- t) 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 linguagem de programação Dart e suas ferramentas, 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 utilizando a linguagem de programação Flutter no ambiente 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 e garantir que a usabilidade e experiência de uso no aplicativo estejam em pleno funcionamento.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2.

Comentado [AS6]: É uma linguagem? A linguagem do Flutter não é Dart?

Quadro 2 - Cronograma

etapas / quinzenas	2021									
	fev.		mar.		abr.		mai.		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

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.

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:

- desenvolver atividades que contribuam à educação científica de seus membros;
- atuar como centro de atividades científicas extraescolares e de divulgação científica;
- despertar e incrementar nos jovens o interesse pela ciência e matemática;
- 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 alunos em busca de mais conhecimento pela ciência.

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”. Para Silva (2010 apud CARVALHO; MACHADO, 2015, p. 166), “as aulas de campo não devem

Comentado [AS7]: Não se faz parágrafo com uma única frase.

servir para repetição de conhecimentos, mas para uma construção científica.”, além de citar que “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).

O aplicativo proposto no presente estudo será desenvolvido em Flutter. O Flutter (2017) é um *framework* 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. Por ter acesso direto à linguagem base do dispositivo, não é necessária uma “ponte” para acessar os seus recursos, proporcionando um melhor desempenho (ANDRADE, 2020). A linguagem de programação Dart, também criada pela Google, possibilita a substituição do uso de Java Script no desenvolvimento web. Dart pode ser executado e compilado em modo Just-in-Time (JIT) ou Ahead-of-Time (AOT), o que a torna flexível, podendo ser utilizado tanto em ambientes nativos como em ambientes web. (GUEDES, 2019).

5 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Ana Paula de. O que é Flutter? **TreinaWeb**, 2020. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-flutter/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- CARVALHO, Michele. P.; MACHADO, Josilene. E. W. Conhecendo as potencialidades educativas da cidade de Cariacica/ES: Uma prática pedagógica de educação patrimonial. In: CAMPOS, Carlos R. P. **Aula de campo para alfabetização científica: Práticas Pedagógicas Escolares**. Vitória: IFES, 2015. p. 159-174.
- COSTA, Arlindo. Clube de Ciências “Pequeno Príncipe” – uma realidade na área rural. **Revista do PROCIRS**. Porto Alegre: FDRH, v.1, n.1, 1988. p. 38.
- GUEDES, Marilene. O que é Dart? **TreinaWeb**, 2019. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-dart/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valdeaz; 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.
- 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.
- 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.

Comentado [AS8]: Colocar em caixa baixa.

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):

Foram encontrados apenas dois trabalhos correlatos até o momento.

Comentado [AS9]: Tudo bem. Mas poderia encontrar algum aplicativo que tenha as funcionalidades que você quer implementar no seu trabalho.

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR TCC I

Acadêmico(a): Gustavo Korbes Heinen _____

Avaliador(a): Andreza Sartori _____

ASPECTOS AVALIADOS ¹		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: () APROVADO () REPROVADO

Assinatura: _____ Data: 31/10/2020 _____

¹ 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.