

# Revisão do Projeto

Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso I – BCC

Caro orientando,

segue abaixo a tabela de cálculo da média das notas obtidas no Pré-Projeto e Projeto, as DUAS revisões do seu projeto contendo a avaliação do professor “avaliador” e professor “TCC1”. Lembro que os ajustes indicados nestas revisões não precisam ser feitos no projeto, mas sim quando levarem o conteúdo do projeto para o artigo (se for o caso). Este material contendo todo o histórico das revisões é encaminhado para o professor de TCC2.

Atenciosamente,

Nome	PreProjeto										Projeto										Média	Reprovação			
	TCC1				Avaliador				Banca		TCC1				Avaliador										
	A	P	N	Nota	A	P	N	Nota	Ori.	Esp.	Nota	A	P	N	Nota	A	P	N	Nota						
MatheusSoaresLima	6	8	2	16	7,08	7	8	0	15	8,22	10,00	10,00	10,00	10	6	0	16	8,75	11	4	0	15	9,11	8,7	

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC		
( ) PRÉ-PROJETO	( X ) PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2021/2

## UM PROJETO PARA AUXILIAR AS SAÍDAS A CAMPO DOS CLUBES DE CIÊNCIAS

Matheus Soares Lima

Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo Freitas e Santos (2021), um Clube de Ciências é uma subcategoria de um Clube Escolar, que possui o objetivo de reunir um grupo de pessoas para promover discussões e momentos de lazer sobre diversos temas onde há um interesse mútuo. Um Clube Escolar se diferencia de outros clubes justamente pelo seu objetivo educacional entre professores e alunos. O Clube de Ciências se segmenta dos Clubes Escolares na especialização na comunicação da ciência entre os participantes do clube.

O Clube de Ciências é composto por professores que são os mediadores do conhecimento e estudantes comumente chamados de clubistas evitando serem referidos como alunos, pois de acordo com Freitas e Santos

Consideramos que no Clube de Ciências o termo aluno seria inapropriado, pois nesse espaço espera-se que os participantes sejam ativos, protagonistas e que suas vozes sejam consideradas nas decisões. (FREITAS; SANTOS; 2021, p. 24)

Dentro deste contexto, para o aprendizado científico os clubistas são expostos a uma grande gama de atividades em diversas áreas, onde que, o mediador individualmente ou através de um consenso comum entre todos os clubistas definirá a estratégia mais adequada ao objetivo pretendido (FREITAS; SANTOS; 2021, p. 28). De acordo com Córdoba (2012, p. 3), as atividades podem ser trabalhos em equipes em projetos e estudos científicos, atividades laboratoriais, saídas a campo em acampamentos ou passeios científicos, organização e implementação de campanhas, organização de atividades culturais e recreativas, organização e participação em atividades de divulgação, como feiras, conferências para clubistas e exposições e até atividades de colaboração com instituições comunitárias.

O atual momento da sociedade presencia que a tecnologia se propagou e se consolidou em diversas áreas, assim como a evolução dos dispositivos móveis com uma grande variedade de aplicativos com diversas funcionalidades e principalmente sua portabilidade, permitindo ser levado a qualquer lugar. Com esse crescimento, surgiram novas modalidades de aprendizagem mediadas pelos dispositivos móveis, chamadas de aprendizagem ubíqua. De acordo com Santaella (2013, p. 23), a aprendizagem ubíqua se caracteriza pelo acesso aberto a informação, pois através dos dispositivos móveis que cabem na palma da mão, a informação acaba se tornando disponível independentemente do lugar, tornando esses dispositivos ubíquos e pervasivos o acesso a informação, a comunicação e a aquisição de conhecimento.

Korbes (2021) desenvolveu o aplicativo ExploraHabitat, que tem como objetivo através de conceitos da aprendizagem ubíqua, auxiliar as saídas a campo dos Clubes de Ciências, permitindo que o Clubista através da criação de atividades propostas por um mediador desperte um lado mais investigativo, possibilitando uma maior interação com a natureza e desenvolva sua própria autonomia. O aplicativo utiliza recursos dos dispositivos móveis como o GPS (Global Positioning System), câmera, vídeo e áudio para simular instrumentos de uso comum na realização das atividades de um Clubista. Korbes (2021) afirma que, mesmo o ExploraHabitat cumprindo o esperado, existem problemas que dificultam a utilização do aplicativo, como por exemplo, a falta de um design mais atrativo e amigável, interfaces responsivas que se adaptam de acordo com o dispositivo, entre outros. Porém outro ponto notado, a falta de exploração do *framework* Flutter, onde não foi adotado nenhum padrão de desenvolvimento, como o Provider do Flutter por exemplo, o que tende a dificultar na realização de melhorias na interface ou na manutenção e inclusão de novas funcionalidades, dificultando a extensão em projetos futuros.

Desta forma, este trabalho propõe uma extensão do aplicativo ExploraHabitat (Korbes, 2021), refatorando o aplicativo com a inclusão de novas funcionalidades, propondo uma estrutura utilizando o gerenciador de estados Provider do Flutter, tornando arquitetura do projeto mais fácil de usar e reutilizável, possibilitando que novas extensões sejam realizadas facilmente. Também se propõe utilizar o Material Design do Flutter para a criação de interfaces mais interativas e responsivas.

#### 1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é estender o aplicativo ExploraHabitat (Korbes, 2021), realizando uma refatoração com a utilização de um padrão de desenvolvimento, a fim de auxiliar as saídas a campo dos Clubistas, com a simulação de instrumentos comuns utilizados nas saídas a campo de um Clube de Ciências.

Os objetivos específicos são:

Commented [MCL1]: “sendo que” (sem vírgula em seguida)

Commented [MCL2]: A construção da frase está estranha.

Commented [MCL3]: tirar

Commented [MCL4]: ,

Commented [MCL5]: como,

Commented [MCL6]: já falei sobre o uso do “onde” no pré-projeto.

Commented [MCL7]: a

Commented [MCL8]: A redação segue com alguns problemas. Precisa melhorar.

Commented [MCL9]: Segue confuso. Quanto mais escreve mais complica. Objetivo tem esse nome pois precisa ser direto.

- propor um padrão de desenvolvimento utilizando o Provider do Flutter para atingir uma arquitetura consistente e fácil de ser utilizada, facilitando extensões futuras;
- auxiliar as saídas a campo dos Clubistas através da utilização de conceitos da aprendizagem ubíqua utilizando recursos dos dispositivos móveis como o GPS, mapa, câmera, áudio e vídeo ;
- avaliar a usabilidade do aplicativo com o usuário verificando a sua eficiência em relação ao aplicativo atual.

**Commented [MCL10]:** Usar os estilos corretos.

**Commented [MCL11]:** Propor e auxiliar não são objetivos. Precisa pensar no que é mensurável.

**Commented [MCL12]:** Só um?

## 2 TRABALHOS CORRELATOS

Este capítulo apresenta os trabalhos que possuem características semelhantes ao aplicativo que está sendo proposto. O primeiro trabalho é o Clube Virtual de Ciências apresentado por Bet *et al.* (2004), que busca trazer o ambiente do Clube de Ciências para o mundo virtual. O segundo se trata da proposta de criação um ambiente *u-learning* desenvolvido por Mendonça *et al.* (2018), para contribuir no ensino e aprendizagem de botânica. O terceiro é referente ao Ambicare, um aplicativo desenvolvido por Rosa (2015), com o objetivo de auxiliar a solução de incidentes ambientais.

### 2.1 UM AMBIENTE COLABORATIVO PARA AUXÍLIO AO APRENDIZADO: CLUBE VIRTUAL DE CIÊNCIAS

Bet *et al.* (2004) apresentou o desenvolvimento da aplicação *Web* Clube Virtual de Ciências, uma ferramenta de auxílio à aprendizagem com vários recursos para cooperação entre usuários. Tem como principal objetivo trazer um pouco do ambiente do Clube de Ciências vivenciado em sala de aula para a internet, permitindo a interação de professores e alunos sem a necessidade da presença física. O Clube Virtual de Ciências é dividido em quatro módulos: a biblioteca virtual, o catálogo de projetos, os laboratórios virtuais e o banco de desafios.

**Commented [MCL13]:** Sem itálico.

A biblioteca virtual dentro do Clube Virtual de Ciências serve como um repositório de trabalhos, que passam por uma seleção realizada pelos professores colaboradores e são associados a uma disciplina específica, assim, permitindo que os usuários possam consultar essas informações com mais facilidade e com a confiança que se teria numa biblioteca tradicional. O catálogo de projetos é um ambiente para incentivar o desenvolvimento de pesquisas. Os professores podem realizar o cadastro de projetos que são classificados como aberto ou fechado, permitindo contribuições dos usuários durante o período de validade do projeto e após esse período, o professor responsável irá realizar a seleção dos trabalhos e disponibilizá-los no ambiente, *esses trabalhos também irão compor o acervo da biblioteca virtual.* Os laboratórios virtuais são utilizados para simular diversos experimentos relacionados com as disciplinas que fazem parte do Clube, a fim de reforçar conceitos estudados em sala de aula. Como os laboratórios virtuais exigem conhecimento avançado na área de programação, *serão criados somente pela equipe de administração do Clube Virtual, ou então por colaboradores.* O banco de desafios é utilizado para avaliar o conhecimento dos usuários, desta forma, eles *poderão responder testes e a partir do resultado, será criado um perfil para o usuário, permitindo uma melhor orientação do que deve ser reforçado ou estudado.*

**Commented [MCL14]:** os quais

**Commented [MCL15]:** pq no futuro?

**Commented [MCL16]:** Pq no futuro?

**Commented [MCL17]:** Inserir referência no parágrafo.

**Commented [MCL18]:** tirar

**Commented [MCL19]:** Frase incompleta.

Bet *et al.* (2004) *concluiu* que a utilização do computador nos estudos como um ótimo instrumento para o ensino, principalmente pelos recursos audiovisuais e a interatividade permitida entre os usuários, ainda mais com a internet facilitando a comunicação e sendo utilizada como fonte de *pesquisa.* Para continuidade do trabalho, foram levantadas algumas ações como a criação de modelos de uso pedagógico do ambiente, estabelecimento de convênios para uso e como forma de divulgação com Secretarias de Educação municipais e estaduais, divulgação de treinamentos operacionais e pedagógicos e a disponibilização do código fonte do Clube Virtual de Ciências.

### 2.2 AMBIENTE DE APRENDIZAGEM UBÍQUA PARA AUXILIAR O ESTUDO DE BOTÂNICA EM ATIVIDADES DE AULA DE CAMPO

Mendonça *et al.* (2018) *apresentou* a proposta de desenvolvimento de um ambiente *u-learning*, consistindo em uma interface para dispositivos móveis utilizando o *framework* Ionic para as plataformas Android e iOS e um servidor *web* em PHP. O objetivo é contribuir no processo de ensino e aprendizagem de botânica, auxiliando na execução das aulas de campo através de um ambiente de aprendizagem ubíqua na utilização de alguns instrumentos dos dispositivos moveis.

**Commented [MCL20]:** Sem itálico em web. Corrigir em todo o texto.

O ambiente está composto por duas camadas (cliente e servidor), *onde que,* a camada de cliente *sendo o aplicativo com GPS e acesso à internet e o servidor composto por serviços web que fornece funcionalidades para* a camada cliente. Alguns dos principais serviços *web* para o ambiente de aprendizagem ubíqua são na sua maioria relacionados à aquisição de coordenadas de localização GPS, funções para cálculo da distância e verificação de proximidade entre dois pontos. *também existem serviços para permitir que o usuário realize autenticação no aplicativo, a criação de conteúdos didáticos em forma de texto e a criação de atividades de aprendizagem a partir dos conteúdos criados.*

**Commented [MCL21]:** Melhorar a redação.

**Commented [MCL22]:** .

Para melhor utilização da ferramenta foi criado um cenário de aplicação, onde o professor registra a localização das plantas no campo de estudo utilizando o GPS do celular. Logo após, *é criado todos* os conteúdos de aprendizado e associado às respectivas plantas, sendo dois conteúdos classificados como “Certo” ou “Errado” para cada planta. O conteúdo classificado como “Certo”, confirmará o acerto e exibirá a descrição da próxima planta que o aluno deverá procurar. Já o conteúdo “Errado”, informará o erro e apresentará para o aluno dicas para ajudá-lo a encontrar a planta correta. A atividade é iniciada a partir do momento em que o professor informa as

características da primeira planta que deve ser encontrada no campo de estudo. Os alunos se direcionam para a planta que entendem como correta e realizam a confirmação da resposta no aplicativo, que envia a localização do aluno para o servidor web, verificando se o aluno está próximo da planta correta e exibe os conteúdos associados à planta. A atividade é encerrada quando todas as plantas forem encontradas corretamente.

Mendonça *et al.* (2018) explica que como o trabalho está em fase de desenvolvimento apenas alguns resultados foram obtidos na fase inicial do projeto, como o levantamento e definição de requisitos, a caracterização do cenário de aplicação e a arquitetura do ambiente. Para extensão, pretende-se concluir a etapa de desenvolvimento e aplicar novos testes funcionais e de validação para verificar o comportamento em um ambiente real, para assim, constar se os objetivos da pesquisa foram de fato alcançados.

### 2.3 MONITORAMENTO AMBIENTAL USANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS

Rosa (2015) desenvolveu um aplicativo multiplataforma utilizando o *framework* Phonegap para as plataformas Android, iOS e Windows Phone. O aplicativo disponibiliza recursos para auxiliar órgãos responsáveis pela monitoração e elaboração de planos de contingência para incidentes relacionados ao meio ambiente. O aplicativo permite que usuários voluntariamente criem incidentes ambientais, e possibilita que outros usuários possam visualizar esses incidentes em um mapa, podendo apoiar e adicionar comentários, assim confirmando o incidente. Por fim, o incidente pode ser assumido por uma entidade e resolvido.

A arquitetura do projeto foi implementada com uma estrutura de comunicação cliente-servidor, onde a camada do cliente é o aplicativo que permite a criação e visualização dos incidentes, e o servidor permite realizar a autenticação do usuário, alterações e busca em um banco de dados baseado em um protocolo próprio. Rosa (2015) cita a possibilidade de alterar o protocolo para que funcione como um webservice, fornecendo incidentes para outras aplicações que operem de acordo com o protocolo, facilitando a utilização das informações por órgãos ambientais, agências reguladoras e outras entidades interessadas.

Na Figura 3, apresenta um exemplo do fluxo de inserção de incidente. Na primeira foto, demonstra que a partir da localização do GPS do usuário, ele poderá definir uma posição para iniciar o registro do incidente, o título e uma descrição do ocorrido. Na segunda foto, demonstra que o usuário poderá complementar o incidente classificando com uma categoria e adicionando uma foto aumentada a credibilidade do incidente, após esses passos, o usuário poderá salvar o incidente, assim ficando disponível para outros usuários visualizarem conforme sua localização.

Figura 1 – Inserção de incidente



Fonte: Rosa (2015).

Rosa (2015) concluiu que é necessário um breve período de utilização após o lançamento efetivo do aplicativo, para que assim, seja realizado estudos quanto à efetividade da aplicação, mas que é possível assumir que poderá contar com o apoio popular e contribuir para o auxílio na solução de incidentes ambientais.

### 3 APLICATIVO ATUAL

Korbes (2021) desenvolveu o aplicativo ExploraHabitat para as plataformas Android e iOS. Foi desenvolvido com a linguagem Dart e o *framework* Flutter, utilizando o UI Toolkit para a interface. O aplicativo tem como principal objetivo apoiar atividades de saída a campo em Clubes de Ciências, através da utilização de recursos dos dispositivos móveis como câmera, vídeo, áudio e GPS para a realização das atividades dos Clubistas, facilitar a coleta de dados, compartilhar informações com outros usuários e a própria construção científica deles.

A utilização do aplicativo ExploraHabitat, se inicia com a escolha de perfil do usuário, onde ele escolhe entre Professor ou Clubista, após isso realiza a autenticação através de uma conta Google. Uma vez autenticado, o usuário poderá realizar o cadastro de um tema referente ao estudo em campo que será realizado. Dentro de um tema cadastrado poderá ser incluso objetivos e as atividades que irão compor o roteiro que será executado pelos Clubistas. O aplicativo permite que para cada objetivo possa ser criado um roteiro de atividades. As atividades são variadas, desde a tirar uma foto, realizar a gravação de um áudio ou vídeo, por exemplo. Os cadastros normalmente

Commented [MCL23]: Quem?

Commented [MCL24]: corrigir

Commented [MCL25]: E o restante das fotos?

Commented [MCL26]: TF-Texto

deverão ser realizados pelo professor coletivamente com os Clubistas, para que assim tenha uma mobilização entre todos os usuários. Após finalização do cadastro o usuário poderá realizar a geração de um QR Code, que possibilitará que os Clubistas realizem o consumo, assim carregando os dados do respectivo tema e permitindo que desenvolvam as atividades que foram propostas.

**Commented [MCL27]:** Está um tanto confusa a explicação. Melhorar redação.

Na realização das atividades, o Clubista preenche as informações solicitadas, de acordo com a definição previamente realizada no cadastro do tema, e realiza a finalização da tarefa. Após finalizar todas as atividades propostas no roteiro, o Clubista envia as respostas para o professor. As atividades enviadas serão armazenadas em uma estrutura de pastas no Google Drive com a criação de um folder, permitindo que os dados possam ser acessados posteriormente.

Korbes (2021), apresenta resultados de um questionário sobre a usabilidade do aplicativo. Com os gráficos não foi possível identificar as principais dificuldades dos usuários, porém é possível identificar alguns problemas de alteração de informações de temas existentes e no envio de tema para o professor. Em geral o aplicativo foi bem aceito e considerado autoexplicativo. Korbes (2021), relata que a maioria das ferramentas utilizadas foram efetivas na sua proposta, entretanto entende que o, por exemplo, Flutter poderia ser mais bem estudado, principalmente em questões de redimensionamento de telas, designs mais atrativos, limites e posições de campo. Afirma também, que uma limitação do aplicativo foi justamente no âmbito de desenhos em tela, que não cumpriu conforme o esperado. Korbes (2021), propôs sugestões de extensões futuras como a implementação de novas atividades, mais autonomia para o Clubista alterar e remover atividades, otimização no armazenamento de dados, melhorar a responsividade da tela, acessibilidade em outras línguas, inserir recursos do dispositivo como acelerômetro e bússola etc.

**Commented [MCL28]:** tirar

Korbes (2021), concluiu que o trabalho é relevante para o estudo acadêmico em Clubes de Ciências, pois auxilia na automatização do processo de aplicação de perguntas, permitindo que haja incentivo aos Clubistas a trabalharem com mais autonomia e dedicar o tempo em outras atividades de ensino, a ampliação de possibilidades de investigação e interação com a natureza a partir do dispositivo móvel e na flexibilidade do professor ou o próprio Clubista proporem os roteiros com as atividades a serem executadas.

**Commented [MCL29]:** entre outros

**Commented [MCL30]:** Cara, que difícil! Entre sujeito e verbo existe vírgula?

**Commented [MCL31]:** Frase longa e confusa.

#### 4 PROPOSTA DO APLICATIVO

Este capítulo será apresentado a justificativa para elaboração do aplicativo, os requisitos principais e a metodologia que será adotada.

**Commented [MCL32]:** Matheus, eu cansei de apontar erros de português. Você precisa urgentemente aprimorar a habilidade de escrita. A comunicação é essencial para a compreensão do texto. Daqui em diante vou (tentar) me concentrar no conteúdo.

##### 4.1 JUSTIFICATIVA

O clube de ciências pode desenvolver diversos aspectos de aprendizado tanto científico quanto social para a formação de um aluno, permitindo que ele desenvolva seu lado investigativo e expanda seu conhecimento sobre a área científica. Tomando conhecimento da evolução tecnológica nos dispositivos móveis, a aprendizagem ubíqua pode funcionar como um estopim da aprendizagem, quando uma informação fisga o interesse de um usuário, facilitando a compreensão sobre assuntos mais complexos e especializados (Santaella, 2014). Com a utilização de um aplicativo para flexibilização na execução das atividades, estimula o aprendizado de forma mais atrativa e produtiva, aumentando a interação entre mediadores e alunos (Moran, 2013). Visto os problemas destacados anteriormente no aplicativo ExploraHabitat (KORBES, 2021), este trabalho se propõe a realizar uma refatoração dele, estruturando uma arquitetura mais consistente através da utilização do gerenciador de estados Provider do Flutter, facilitando a inclusão de funcionalidades novas e possibilitando extensões futuras de uma maneira mais prática. Por fim, na utilização de um padrão de design utilizando o Material Design do Flutter, para a criação de telas responsivas e que sejam atrativas ao usuário, facilitando a usabilidade e o entendimento sobre suas funcionalidades.

**Commented [MCL33]:** Não se usa. É coloquial.

**Commented [MCL34]:** Outro coloquialismo.

**Commented [MCL35]:** Caixa alta.

**Commented [MCL36]:** Idem.

No Quadro 1 apresenta de forma comparativa as características dos trabalhos correlatos, sendo cada linha as características comparadas e as colunas os respectivos trabalhos.

Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos correlatos

Trabalhos Correlatos Características	Clube Virtual de Ciências (BET <i>et al.</i> 2004)	Ambiente <i>u-learning</i> (MENDONÇA <i>et al.</i> 2018)	Ambcare (ROSA, 2015)
Plataforma	Web	Android e iOS	Android, Windows Phone e iOS
Realiza autenticação do usuário	Não	Sim	Sim
Avalia conhecimentos do usuário	Sim	Sim	Não
Compartilhamento de informações	Sim	Sim	Sim
Utilização da localização (GPS)	Não	Sim	Sim
Utilização de mapa	Não	Não	Sim
Utilização da câmera	Não	Não	Sim

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme observado no Quadro 1, o Clube Virtual de Ciências é a única aplicação que utiliza interface através de um navegador *Web*, quanto que os demais trabalhos foram desenvolvidos para utilização em dispositivos móveis, o Ambiente *u-learning* e Ambcare possuem suporte a multiplataformas. Em relação a autenticação, no Clube Virtual de Ciências não é citado se existe algum tipo de autenticação, no Ambiente *u-learning* e no Ambcare é utilizado uma estrutura de comunicação de cliente-servidor, onde na camada cliente utiliza os serviços da camada servidor para autenticar o usuário. Quanto a avaliação de conhecimento dos usuários, devido ao foco na aprendizagem científica o Clube Virtual de Ciências e o Ambiente *u-learning*, permitem que a partir do conteúdo interno, possa ser utilizado para criar avaliações para estimular o conhecimento e aprendizado do usuário. Todas as aplicações permitem de alguma forma realizar o compartilhamento de informações entre os usuários, no caso do Clube Virtual de Ciências, é através da criação de projetos de pesquisa que ficam disponíveis para que outros usuários possam acessar. No Ambiente *u-learning*, o professor realiza a criação de conteúdos didáticos, utilizados como forma de avaliação para os alunos. No Ambcare quando um incidente é registrado, ele passa a ser visível para outros usuários, que podem interagir comentando e apoiando a resolução do incidente.

Observa-se que o Ambiente *u-learning*, utiliza a localização do dispositivo móvel para identificar a proximidade do usuário em relação a posição de uma planta no campo de estudo, no caso do Ambcare, a localização é utilizada para registrar incidentes a partir da localização do usuário. Quanto a utilização de mapa, somente é utilizado pelo Ambcare, que permite localizar os incidentes registrados, sinalizando para que usuários próximos possam ter visibilidade de onde os mesmos estão localizados. Por fim, na utilização da câmera, no Ambcare, tem a função de registrar fotos do incidente, assim aumentando a credibilidade do ocorrido.

#### 4.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Nesta seção será abordado os Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF) necessários para atingir os objetivos propostos, sendo assim, a aplicação deverá:

- registrar a localização do clubista em um mapa conforme a realização das atividades (RF);
- permitir criar grupo interno para realização das atividades (RF);
- permitir a sincronização de conclusão de atividades do grupo (RF);
- permitir a internacionalização em até três idiomas (inglês, português e espanhol) (RF);
- ser desenvolvido usando Flutter Provider (RNF);
- utilizar o Material Design do Flutter para desenvolvimento de interfaces (RNF);
- possuir interface responsiva de acordo com o tamanho do dispositivo (RNF);
- ser desenvolvido de forma modularizada para agregação de funções futuras (RNF);
- utilizar linguagem de programação Dart para implementar o aplicativo (RNF);
- ser desenvolvido no ambiente de programação Android Studio Code (RNF);
- permitir a realização posterior da sincronização dos dados quando o usuário não possuir acesso à internet. (RNF).

**Commented [MCL37]:** Pq é importante avaliar isso?

**Commented [MCL38]:** E isso? VC precisa se concentrar em comparar aquilo que é útil para o seu trabalho.

**Commented [MCL39]:** Tf-alinea.

**Commented [MCL40]:** Olha as sugestões de continuidade do trabalho do Korbes e relaciona com o que você aponta aqui. Realmente não entendi as escolhas dos itens b, c e d.

**Quadro 2** – Requisitos do aplicativo atual

Requisitos mantidos
permitir a escolha entre dois tipos de usuários: Professor ou Clubista (RF)
realizar a autenticação através de uma conta Google (RF)
permitir o cadastro de um tema (RF)
permitir o cadastro de objetivos específicos vinculados ao tema (RF)
permitir o cadastro atividades vinculadas aos roteiros (RF)
realizar a geração de QR Code do tema (RF)
permitir a leitura do QR Code de um tema (RF)
armazenar os dados do tema no Google Drive (RF)
permitir a seleção de atividades do clubista em grupo ou sozinho (RF)
permitir a realização do roteiro do clubista proposto para o tema (RF)

Fonte: elaborado pelo autor.

**Commented [MCL41]:** Qual o contexto deste quadro?

#### 4.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido considerando as seguintes etapas:

- levantamento bibliográfico: realizar o levantamento bibliográfico sobre as atividades executadas em saídas a campo nos clubes de ciências
- elicitação de requisitos: reavaliar os requisitos já especificados e especificar outros com base nas necessidades atuais que foram identificadas na etapa anterior;
- especificação: formalizar as funcionalidades da ferramenta através dos diagramas de classe e de atividades da Unified Modeling Language (UML), utilizando a ferramenta Astah UML;
- implementação do aplicativo: implementar o aplicativo móvel usando o *framework* Flutter com a linguagem Dart para desenvolvimento móvel no ambiente de desenvolvimento Android Studio.
- testes: elaborar em paralelo a implementação, testes quanto a responsividade da interface simulando em diversos tipos de dispositivos, testes de usabilidade do aplicativo juntamente com os usuários e especialistas, e por fim, realizar uma avaliação com usuários quanto a eficiência em relação ao aplicativo atual.

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										
elicitação de requisitos										
especificação										
implementação do aplicativo										
testes										

Fonte: elaborado pelo autor.

**Commented [MCL42]:** Veja que isso não se relaciona com o que vc propõe de melhoria no app. Pq escrever sobre isso efetivamente?

## 5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão apresentados os assuntos que fundamentarão a elaboração e construção deste projeto acerca das atividades executadas em saídas a campo pelos clubes de ciências.

### 5.1 CLUBE DE CIÊNCIAS

Segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 41), um Clube de Ciências é estruturado a partir do momento, em que um grupo demonstra um maior interesse do que a maioria das outras pessoas sobre ciência e se reúne em um local em horários comuns. Para Córdoba (2012, p. 3), trata-se de um espaço onde não se busca apenas o conhecimento sobre a ciência, mas também entender sobre seus processos de construção, bem como sobre aspectos relacionados à sua história e principalmente a relação com outros campos.

Existem certos atributos que caracterizam um Clube de Ciências. Freitas e Santos (2021, p. 23) sintetizaram as seguintes características:

- Clube de Ciências é um espaço de educação não formal, mesmo sendo sediado em escolas;
- reúne professores e alunos que desejam explorar o universo das Ciências;

**Commented [MCL43]:** Tf-alinea



- c) nele, os alunos podem fazer Ciência e discutir sobre sua história, processos e produtos;
- d) os aspectos éticos e sociais são importantes objetos de conhecimento nesse espaço, principalmente por considerar que os alunos estão se desenvolvendo moralmente;
- e) as atividades são diversas, de livre escolha dos estudantes, e as ações coletivas são fundamentais;

Um dos principais objetivos da implementação de um Clube de Ciências é a educação científica, ou seja, a preparação dos alunos para que possam compreender os princípios dos fenômenos cotidianos, identificar a veracidade das informações e a mobilização a partir dos conhecimentos obtidos para buscar soluções de problemas pessoais e sociais (FREITAS; SANTOS, 2021, p. 233). Para Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 73), por consequência, o aluno desenvolverá capacidades importantes para sua fase de crescimento e formação como a comunicação, liderança, sociabilidade, autogestão, tomada de decisões, integração e criticidade ao participar de um Clube de Ciências. Conforme destacado na introdução, as atividades executadas dentro de um Clube de Ciências são variadas, desde a experimentos, produção de materiais científicos, colaboração com outras instituições e saídas a campo. O presente projeto é destinado às saídas a campo que será abordado na próxima seção.

## 5.2 SAÍDAS A CAMPO

Dentre as atividades realizadas em um clube de ciências, as aulas de campo podem ser utilizadas como uma metodologia pedagógica para a construção do conhecimento e a conexão da realidade com o que é estudado na sala de aula (PAVANI, 2013). Para Freitas e Santos (2021, p.112), as atividades realizadas em campo são “uma ação necessária para que o clubista entenda e reconheça as características da sua cultura e, ao mesmo tempo, a relação com as singularidades da cultura científica, traçando e transpondo as fronteiras entre essas duas culturas”.

Para a execução de uma aula em campo deve haver uma ruptura do autoritarismo na sala de aula, visto que normalmente um professor domina o ambiente e uma aula em campo não é fechada, deve haver a quebra de hierarquias para que o aluno possa desenvolver sua habilidade investigativa e a solução dos problemas através da mediação do professor (SILVA, 2015, p. 24). Para o desenvolvimento do aluno Freitas e Santos (2021, p. 112) elencam algumas abordagens para as saídas a campo:

Sugerimos como atividades as visitas a universidades, museus e centros de Ciências, bate-papo com cientistas e saídas para observação e coletas de dados. Se houver dificuldades para que os clubistas possam sair fisicamente, pode-se pensar em fazer visitas e conversas usando ferramentas da tecnologia de informação e comunicação

### REFERÊNCIAS

[BET] Sabrina et al. **Um ambiente colaborativo para auxílio ao aprendizado:** Clube Virtual de Ciências. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 84-87, nov. 2004. ISSN 2316-6533. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/383>. Acesso em: 30 nov. 2021. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2004.84-87>.

[CÓRDOBA] **Club Escolar de Ciencias y Tecnologías. Ministerio de Educación;** Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2012. Disponível em: <https://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/documentos/Club%20de%20ciencias%2025-7-12.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

FREITAS, Thais C. de Oliveira, SANTOS, Carlos A. M. dos. **Clubes de ciências na Escola:** um guia para professores, gestores e pesquisadores. Curitiba: Associação Brasileira de Editores Científicos, 2021. 166p.

KORBES, Gustavo H. **ExploraHabitat:** Um aplicativo para apoiar as saídas a campo em Clubes de Ciências. 2021. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau. Disponível em: <http://dsc.inf.furb.br/tcc/index.php?cd=6&tcc=2080>. Acesso em: 20 set. 2021.

MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valdeir; BANDEIRA, Vera. **Clube de ciências:** Criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: Calábria Artes Gráficas, 1996. 365p.

[MENDONÇA] Karoene Dirlene et al. **Ambiente de Aprendizagem Ubíqua para Auxiliar o Estudo de Botânica em Atividades de Aula de Campo.** Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 1738, out. 2018. ISSN 2316-6533. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8141>. Acesso em: 30 nov. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.1738>.

PAVANI, Elaine C. R. **Aulas de campo na perspectiva histórico-crítica:** contribuições para os espaços de educação não formal. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória.

Commented [MCL44]: Seguir a ABNT.

Commented [MCL45]: Seguir a ABNT.

Commented [MCL46]: Seguir a ABNT.



[ROSA], Vagner Santos da. **Ambicare**: monitoramento ambiental usando dispositivos móveis. Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia, Passo Fundo, v. 1, n. 2, p. 43-49, out. 2015. ISSN 2359-3539. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/revistas/article/view/776>. Acesso em: 30 nov. 2021. doi:<https://doi.org/10.18256/2359-3539/reit-imed.v1n2p43-49>.

Commented [MCL47]: Seguir a ABNT.

[SANTAELLA], L. **Desafios da ubiquidade para a educação**. Revista Ensino Superior Unicamp. 2013. Disponível em: <https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/artigos/desafios-da-ubiquidade-para-a-educacao>. Acesso em: 30 nov. 2021.

Commented [MCL48]: Seguir a ABNT.

[SANTAELLA], L. **A aprendizagem ubíqua na educação aberta**. Revista Tempos e Espaços em Educação, p. 15-22, 30 dez. 2014. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/view/3446>. Acesso em: 30 nov. 2021.

Commented [MCL49]: Seguir a ABNT.

[SILVA], Marcelo Scabelo da *et al.* **Aulas de campo para a alfabetização científica**: uma intervenção pedagógica no Parque Estadual da Fonte Grande (Vitória/ES). Imagens da Educação, v. 8, n. 2, p. e41740. 2018.

Commented [MCL50]: Seguir a ABNT.

## FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO BCC – PROFESSOR AVALIADOR

Avaliador(a): Maurício Capobianco Lopes

Atenção: 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.

ASPECTOS AVALIADOS		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. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?	X		
	4. 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		
	5. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?		X	
	6. 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		
	7. 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	8. 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		

**Commented [MCL51]:** Apesar de eu ter assinalado aqui, segue confuso.

**Commented [MCL52]:** Precisam ser revisitados.

**Commented [MCL53]:** Apesar de eu ter colocado aqui, tanto esse quanto o seguinte podem ser mais consistentes.

**Commented [MCL54]:** Deu um nó aqui.

**Commented [MCL55]:** Repensar se é só o que propôs mesmo.

**Commented [MCL56]:** Precisa treinar a redação.

**Commented [MCL57]:** As inúmeras falhas na redação comprometem um pouco essa avaliação.

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

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC		
( ) PRÉ-PROJETO	( X ) PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2021/2

## UM PROJETO PARA AUXILIAR AS SAÍDAS A CAMPO DOS CLUBES DE CIÊNCIAS

Matheus Soares Lima

Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo Freitas e Santos (2021), um Clube de Ciências é uma subcategoria de um Clube Escolar, que possui o objetivo de reunir um grupo de pessoas para promover discussões e momentos de lazer sobre diversos temas onde há um interesse mútuo. Um Clube Escolar se diferencia de outros clubes justamente pelo seu objetivo educacional entre professores e alunos. O Clube de Ciências se segmenta dos Clubes Escolares na especialização na comunicação da ciência entre os participantes do clube.

O Clube de Ciências é composto por professores que são os mediadores do conhecimento e estudantes comumente chamados de clubistas evitando serem referidos como alunos, pois de acordo com Freitas e Santos

Consideramos que no Clube de Ciências o termo aluno seria inadequado, pois nesse espaço espera-se que os participantes sejam ativos, protagonistas e que suas vozes sejam consideradas nas decisões. (FREITAS; SANTOS; 2021, p. 24)

Dentro deste contexto, para o aprendizado científico os clubistas são expostos a uma grande gama de atividades em diversas áreas, onde que, o mediador individualmente ou através de um consenso comum entre todos os clubistas definirá a estratégia mais adequada ao objetivo pretendido (FREITAS; SANTOS; 2021, p. 28). De acordo com Córdoba (2012, p. 3), as atividades podem ser trabalhos em equipes em projetos e estudos científicos, atividades laboratoriais, saídas a campo em acampamentos ou passeios científicos, organização e implementação de campanhas, organização de atividades culturais e recreativas, organização e participação em atividades de divulgação, como feiras, conferências para clubistas e exposições e até atividades de colaboração com instituições comunitárias.

O atual momento da sociedade presencia que a tecnologia se propagou e se consolidou em diversas áreas, assim como a evolução dos dispositivos móveis com uma grande variedade de aplicativos com diversas funcionalidades e principalmente sua portabilidade, permitindo ser levado a qualquer lugar. Com esse crescimento, surgiram novas modalidades de aprendizagem mediadas pelos dispositivos móveis, chamadas de aprendizagem ubíqua. De acordo com Santaella (2013, p. 23), a aprendizagem ubíqua se caracteriza pelo acesso aberto a informação, pois através dos dispositivos móveis que cabem na palma da mão, a informação acaba se tornando disponível independentemente do lugar, tornando esses dispositivos ubíquos e pervasivos o acesso a informação, a comunicação e a aquisição de conhecimento.

Korbes (2021), desenvolveu o aplicativo ExploraHabitat, que tem como objetivo através de conceitos da aprendizagem ubíqua, auxiliar as saídas a campo dos Clubes de Ciências, permitindo que o Clubista através da criação de atividades propostas por um mediador desperte um lado mais investigativo, possibilitando uma maior interação com a natureza e desenvolva sua própria autonomia. O aplicativo utiliza recursos dos dispositivos móveis como o GPS (Global Positioning System), câmera, vídeo e áudio para simular instrumentos de uso comum na realização das atividades de um Clubista. Korbes (2021) afirma que, mesmo o ExploraHabitat cumprindo o esperado, existem problemas que dificultam a utilização do aplicativo, como por exemplo, a falta de um design mais atrativo e amigável, interfaces responsivas que se adaptam de acordo com o dispositivo, entre outros. Porém outro ponto notado, a falta de exploração do *framework* Flutter, onde não foi adotado nenhum padrão de desenvolvimento, como o Provider do Flutter por exemplo, o que tende a dificultar na realização de melhorias na interface ou na manutenção e inclusão de novas funcionalidades, dificultando a extensão em projetos futuros.

Desta forma, este trabalho propõe uma extensão do aplicativo ExploraHabitat (Korbes, 2021), refatorando o aplicativo com a inclusão de novas funcionalidades, propondo uma estrutura utilizando o gerenciador de estados Provider do Flutter, tornando arquitetura do projeto mais fácil de usar e reutilizável, possibilitando que novas extensões sejam realizadas facilmente. Também se propõe utilizar o Material Design do Flutter para a criação de interfaces mais interativas e responsivas.

#### 1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é estender o aplicativo ExploraHabitat (Korbes, 2021), realizando uma refatoração com a utilização de um padrão de desenvolvimento, a fim de auxiliar as saídas a campo dos Clubistas, com a simulação de instrumentos comuns utilizados nas saídas a campo de um Clube de Ciências.

Os objetivos específicos são:

- propor um padrão de desenvolvimento utilizando o Provider do Flutter para atingir uma arquitetura

**Commented [MH58]:** Os vários erros ortográficos e gramaticais indicados pelos dois avaliadores no pré-projeto continuam presentes no projeto. O aluno ignorou as correções e comentários realizados pelos avaliadores neste sentido.

**Commented [MH59]:** Em uma citação direta a fonte deveria ser menor que a do texto comum.

**Commented [MH60]:** Não há vírgula entre sujeito e predicado. Este erro é cometido ao longo do texto.

**Commented [MH61]:** Novamente o problema de frases muito longas, com muitas ideias entrecortadas por outras ideias. Do pré-projeto para o projeto não houve evolução neste sentido. Se a redação do trabalho final também for desta forma, terá problemas com os avaliadores.

**Commented [MH62]:** Outro exemplo de frase longa.....

**Commented [MH63]:** Mas isto o trabalho anterior já fazia. Onde está a novidade?

**Commented [MH64]:** Confuso e com ideias repetidas.

- b) consistente e fácil de ser utilizada, facilitando extensões futuras;
- c) auxiliar as saídas a campo dos Clubistas através da utilização de conceitos da aprendizagem ubíqua utilizando recursos dos dispositivos móveis como o GPS, mapa, câmera, áudio e vídeo ;
- c) avaliar a usabilidade do aplicativo com o usuário verificando a sua eficiência em relação ao aplicativo atual.

## 2 TRABALHOS CORRELATOS

Este capítulo apresenta os trabalhos que possuem características semelhantes ao aplicativo que está sendo proposto. O primeiro trabalho é o Clube Virtual de Ciências apresentado por Bet *et al.* (2004), que busca trazer o ambiente do Clube de Ciências para o mundo virtual. O segundo se trata da proposta de criação um ambiente *u-learning* desenvolvido por Mendonça *et al.* (2018), para contribuir no ensino e aprendizagem de botânica. O terceiro é referente ao Ambcare, um aplicativo desenvolvido por Rosa (2015), com o objetivo de auxiliar a solução de incidentes ambientais.

### 2.1 UM AMBIENTE COLABORATIVO PARA AUXÍLIO AO APRENDIZADO: CLUBE VIRTUAL DE CIÊNCIAS

Bet *et al.* (2004) apresentou o desenvolvimento da aplicação *Web Clube Virtual de Ciências*, uma ferramenta de auxílio à aprendizagem com vários recursos para cooperação entre usuários. Tem como principal objetivo trazer um pouco do ambiente do Clube de Ciências vivenciado em sala de aula para a internet, permitindo a interação de professores e alunos sem a necessidade da presença física. O Clube Virtual de Ciências é dividido em quatro módulos: a biblioteca virtual, o catálogo de projetos, os laboratórios virtuais e o banco de desafios.

A biblioteca virtual dentro do Clube Virtual de Ciências serve como um repositório de trabalhos, que passam por uma seleção realizada pelos professores colaboradores e são associados a uma disciplina específica, assim, permitindo que os usuários possam consultar essas informações com mais facilidade e com a confiança que se teria numa biblioteca tradicional. O catálogo de projetos é um ambiente para incentivar o desenvolvimento de pesquisas. Os professores podem realizar o cadastro de projetos que são classificados como aberto ou fechado, permitindo contribuições dos usuários durante o período de validade do projeto e após esse período, o professor responsável irá realizar a seleção dos trabalhos e disponibilizá-los no ambiente, esses trabalhos também irão compor o acervo da biblioteca virtual. Os laboratórios virtuais são utilizados para simular diversos experimentos relacionados com as disciplinas que fazem parte do Clube, a fim de reforçar conceitos estudados em sala de aula. Como os laboratórios virtuais exigem conhecimento avançado na área de programação, serão criados somente pela equipe de administração do Clube Virtual, ou então por colaboradores. O banco de desafios é utilizado para avaliar o conhecimento dos usuários, desta forma, eles poderão responder testes e a partir do resultado, será criado um perfil para o usuário, permitindo uma melhor orientação do que deve ser reforçado ou estudado.

Bet *et al.* (2004), concluiu que a utilização do computador nos estudos como um ótimo instrumento para o ensino, principalmente pelos recursos audiovisuais e a interatividade permitida entre os usuários, ainda mais com a internet facilitando a comunicação e sendo utilizada como fonte de pesquisa. Para continuidade do trabalho, foram levantadas algumas ações como a criação de modelos de uso pedagógico do ambiente, estabelecimento de convênios para uso e como forma de divulgação com Secretarias de Educação municipais e estaduais, divulgação de treinamentos operacionais e pedagógicos e a disponibilização do código fonte do Clube Virtual de Ciências.

### 2.2 AMBIENTE DE APRENDIZAGEM UBÍQUA PARA AUXILIAR O ESTUDO DE BOTÂNICA EM ATIVIDADES DE AULA DE CAMPO

Mendonça *et al.* (2018), apresentou a proposta de desenvolvimento de um ambiente *u-learning*, consistindo em uma interface para dispositivos móveis utilizando o *framework* Ionic para as plataformas Android e iOS e um servidor *web* em PHP. O objetivo é contribuir no processo de ensino e aprendizagem de botânica, auxiliando na execução das aulas de campo através de um ambiente de aprendizagem ubíqua na utilização de alguns instrumentos dos dispositivos móveis.

O ambiente está composto por duas camadas (cliente e servidor), onde que, a camada de cliente sendo o aplicativo com GPS e acesso à internet e o servidor composto por serviços *web* que fornecem funcionalidades para a camada cliente. Alguns dos principais serviços *web* para o ambiente de aprendizagem ubíqua são na sua maioria relacionados à aquisição de coordenadas de localização GPS, funções para cálculo da distância e verificação de proximidade entre dois pontos, também existem serviços para permitir que o usuário realize autenticação no aplicativo, a criação de conteúdos didáticos em forma de texto e a criação de atividades de aprendizagem a partir dos conteúdos criados.

Para melhor utilização da ferramenta foi criado um cenário de aplicação, onde o professor registra a localização das plantas no campo de estudo utilizando o GPS do celular. Logo após, é criado todos os conteúdos de aprendizado e associado às respectivas plantas, sendo dois conteúdos classificados como “Certo” ou “Errado” para cada planta. O conteúdo classificado como “Certo”, confirmará o acerto e exibirá a descrição da próxima planta que o aluno deverá procurar. Já o conteúdo “Errado”, informará o erro e apresentará para o aluno dicas para ajudá-lo a encontrar a planta correta. A atividade é iniciada a partir do momento em que o professor informa as características da primeira planta que deve ser encontrada no campo de estudo. Os alunos se direcionam para a planta que entendem como correta e realizam a confirmação da resposta no aplicativo, que envia a localização do

**Commented [MH65]:** O trabalho anterior já usava estes recursos e já auxiliava as saídas a campo. Portanto, qual é a novidade ou o que vai ser modificado?

**Commented [MH66]:** Você citou na introdução que o aplicativo de Korbes possuía problemas de design e responsividade. Mas nenhum objetivo seu visa realizar estas alterações. Então o que será avaliado exatamente?

**Commented [MH67]:** Por que modificou os trabalhos correlatos? Os aplicativos QRFlora e FlorALL eram mais correlatos ao seu trabalho que este! Este não é para saídas a campo.

**Commented [MH68]:** E uma referência de 17 anos atrás dificilmente trará contribuições do ponto de vista de trabalhos correlatos.

aluno para o servidor *web*, verificando se o aluno está próximo da planta correta e exibe os conteúdos associados à planta. A atividade é encerrada quando todas as plantas forem encontradas corretamente.

Mendonça *et al.* (2018), explica que como o trabalho está em fase de desenvolvimento apenas alguns resultados foram obtidos na fase inicial do projeto, como o levantamento e definição de requisitos, a caracterização do cenário de aplicação e a arquitetura do ambiente. Para extensão, pretende-se concluir a etapa de desenvolvimento e aplicar novos testes funcionais e de validação para verificar o comportamento em um ambiente real, para assim, constar se os objetivos da pesquisa foram de fato alcançados.

### 2.3 MONITORAMENTO AMBIENTAL USANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS

Rosa (2015) desenvolveu um aplicativo multiplataforma utilizando o *framework* Phonegap para as plataformas Android, iOS e Windows Phone. O aplicativo disponibiliza recursos para auxiliar órgãos responsáveis pela monitoração e elaboração de planos de contingência para incidentes relacionados ao meio ambiente. O aplicativo permite que usuários voluntariamente criem incidentes ambientais, e possibilita que outros usuários possam visualizar esses incidentes em um mapa, podendo apoiar e adicionar comentários, assim confirmando o incidente. Por fim, o incidente pode ser assumido por uma entidade e resolvido.

**Commented [MH69]:** Usuário não cria um incidente. Ele registra um incidente ocorrido.

A arquitetura do projeto foi implementada com uma estrutura de comunicação cliente-servidor, onde a camada do cliente é o aplicativo que permite a criação e visualização dos incidentes, e o servidor permite realizar a autenticação do usuário, alterações e busca em um banco de dados baseado em um protocolo próprio. Rosa (2015), cita a possibilidade de alterar o protocolo para que funcione como um webservice, fornecendo incidentes para outras aplicações que operem de acordo com o protocolo, facilitando a utilização das informações por órgãos ambientais, agências reguladoras e outras entidades interessadas

Na Figura 3, apresenta um exemplo do fluxo de inserção de incidente. Na primeira foto, demonstra que a partir da localização do GPS do usuário, ele poderá definir uma posição para iniciar o registro do incidente, o título e uma descrição do ocorrido. Na segunda foto, demonstra que o usuário poderá complementar o incidente classificando com uma categoria e adicionando uma foto aumentado a credibilidade do incidente, após esses passos, o usuário poderá salvar o incidente, assim ficando disponível para outros usuários visualizarem conforme sua localização.

Figura 1 – Inserção de incidente



Fonte: Rosa (2015).

Rosa (2015), concluiu que é necessário um breve período de utilização após o lançamento efetivo do aplicativo, para que assim, seja realizado estudos quanto à efetividade da aplicação, mas que é possível assumir que poderá contar com o apoio popular e contribuir para o auxílio na solução de incidentes ambientais.

**Commented [MH70]:** Formato inadequado do parágrafo.

### 3 APLICATIVO ATUAL

Korbes (2021), desenvolveu o aplicativo ExploraHabitat para as plataformas Android e iOS. Foi desenvolvido com a linguagem Dart e o *framework* Flutter, utilizando o UI Toolkit para a interface. O aplicativo tem como principal objetivo apoiar atividades de saída a campo em Clubes de Ciências, através da utilização de recursos dos dispositivos móveis como câmera, vídeo, áudio e GPS para a realização das atividades dos Clubistas, facilitar a coleta de dados, compartilhar informações com outros usuários e a própria construção científica deles.

A utilização do aplicativo ExploraHabitat, se inicia com a escolha de perfil do usuário, onde ele escolhe entre Professor ou Clubista, após isso realiza a autenticação através de uma conta Google. Uma vez autenticado, o usuário poderá realizar o cadastro de um tema referente ao estudo em campo que será realizado. Dentro de um tema cadastrado poderá ser incluso objetivos e as atividades que irão compor o roteiro que será executado pelos Clubistas. O aplicativo permite que para cada objetivo possa ser criado um roteiro de atividades. As atividades são variadas, desde a tirar uma foto, realizar a gravação de um áudio ou vídeo, por exemplo. Os cadastros normalmente deverão ser realizados pelo professor coletivamente com os Clubistas, para que assim tenha uma mobilização entre todos os usuários. Após finalização do cadastro o usuário poderá realizar a geração de um QR Code, que

possibilitará que os Clubistas realizem o consumo, assim carregando os dados do respectivo tema e permitindo que desenvolvam as atividades que foram propostas.

Na realização das atividades, o Clubista preenche as informações solicitadas, de acordo com a definição previamente realizada no cadastro do tema, e realiza a finalização da tarefa. Após finalizar todas as atividades propostas no roteiro, o Clubista envia as respostas para o professor. As atividades enviadas serão armazenadas em uma estrutura de pastas no Google Drive com a criação de um *folder*, permitindo que os dados possam ser acessados posteriormente.

Korbes (2021), apresenta resultados de um questionário sobre a usabilidade do aplicativo. Com os gráficos não foi possível identificar as principais dificuldades dos usuários, porém é possível identificar alguns problemas de alteração de informações de temas existentes e no envio de tema para o professor. Em geral o aplicativo foi bem aceito e considerado autoexplicativo. Korbes (2021), relata que a maioria das ferramentas utilizadas foram efetivas na sua proposta, entretanto entende que o, por exemplo, Flutter poderia ser mais bem estudado, principalmente em questões de redimensionamento de telas, designs mais atrativos, limites e posições de campo. Afirma também, que uma limitação do aplicativo foi justamente no âmbito de desenhos em tela, que não cumpriu conforme o esperado. Korbes (2021), propôs sugestões de extensões futuras como a implementação de novas atividades, mais autonomia para o Clubista alterar e remover atividades, otimização no armazenamento de dados, melhorar a responsividade da tela, acessibilidade em outras línguas, inserir recursos do dispositivo como acelerômetro e bússola etc.

Korbes (2021), concluiu que o trabalho é relevante para o estudo acadêmico em Clubes de Ciências, pois auxilia na automatização do processo de aplicação de perguntas, permitindo que haja incentivo aos Clubistas a trabalharem com mais autonomia e dedicar o tempo em outras atividades de ensino, a ampliação de possibilidades de investigação e interação com a natureza a partir do dispositivo móvel e na flexibilidade do professor ou o próprio Clubista proporem os roteiros com as atividades a serem executadas.

4 PROPOSTA DO APLICATIVO

Este capítulo será apresentado a justificativa para elaboração do aplicativo, os requisitos principais e a metodologia que será adotada.

4.1 JUSTIFICATIVA

O clube de ciências pode desenvolver diversos aspectos de aprendizado tanto científico quanto social para a formação de um aluno, permitindo que ele desenvolva seu lado investigativo e expanda seu conhecimento sobre a área científica. Tomando conhecimento da evolução tecnológica nos dispositivos móveis, a aprendizagem ubíqua pode funcionar como um estopim da aprendizagem, quando uma informação fisga o interesse de um usuário, facilitando a compreensão sobre assuntos mais complexos e especializados (Santaella, 2014). Com a utilização de um aplicativo para flexibilização na execução das atividades, estimula o aprendizado de forma mais atrativa e produtiva, aumentando a interação entre mediadores e alunos (Moran, 2013). Visto os problemas destacados anteriormente no aplicativo ExploraHabitat (KORBES, 2021), este trabalho se propõe a realizar uma refatoração dele, estruturando uma arquitetura mais consistente através da utilização do gerenciador de estados Provider do Flutter, facilitando a inclusão de funcionalidades novas e possibilitando extensões futuras de uma maneira mais prática. Por fim, na utilização de um padrão de design utilizando o Material Design do Flutter, para a criação de telas responsivas e que sejam atrativas ao usuário, facilitando a usabilidade e o entendimento sobre suas funcionalidades.

No Quadro 1 apresenta de forma comparativa as características dos trabalhos correlatos, sendo cada linha as características comparadas e as colunas os respectivos trabalhos.

Commented [MH71]: Na versão anterior explicava o porquê disto.

Commented [MH72]: SANTAELLA

Commented [MH73]: Moran não deve ter falado isso desse jeito confuso.

Commented [MH74]: MORAN

Commented [MH75]: Estes elementos têm relação com o tema do trabalho mas não diretamente com a justificativa que você deve apresentar.

Commented [MH76]: Há alguns argumentos técnicos que justificam a proposta. Mas quais são as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta? Ao invés de você melhorar a redação que existia no pré-projeto, você excluiu o parágrafo.

Quadro 2 - Comparativo dos trabalhos correlatos

Trabalhos Correlatos Características	Clube Virtual de Ciências (BET <i>et al.</i> 2004)	Ambiente <i>u-learning</i> (MENDONÇA <i>et al.</i> 2018)	Ambcare (ROSA, 2015)
Plataforma	Web	Android e iOS	Android, Windows Phone e iOS
Realiza autenticação do usuário	Não	Sim	Sim
Avalia conhecimentos do usuário	Sim	Sim	Não
Compartilhamento de informações	Sim	Sim	Sim
Utilização da localização (GPS)	Não	Sim	Sim
Utilização de mapa	Não	Não	Sim
Utilização da câmera	Não	Não	Sim

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme observado no Quadro 1, o Clube Virtual de Ciências é a única aplicação que utiliza interface através de um navegador *Web*, quanto que os demais trabalhos foram desenvolvidos para utilização em dispositivos móveis, o Ambiente *u-learning* e Ambcare possuem suporte a multiplataformas. Em relação a autenticação, no Clube Virtual de Ciências não é citado se existe algum tipo de autenticação, no Ambiente *u-learning* e no Ambcare é utilizado uma estrutura de comunicação de cliente-servidor, onde na camada cliente utiliza os serviços da camada servidor para autenticar o usuário. Quanto a avaliação de conhecimento dos usuários, devido ao foco na aprendizagem científica o Clube Virtual de Ciências e o Ambiente *u-learning*, permitem que a partir do conteúdo interno, possa ser utilizado para criar avaliações para estimular o conhecimento e aprendizado do usuário. Todas as aplicações permitem de alguma forma realizar o compartilhamento de informações entre os usuários, no caso do Clube Virtual de Ciências, é através da criação de projetos de pesquisa que ficam disponíveis para que outros usuários possam acessar. No Ambiente *u-learning*, o professor realiza a criação de conteúdos didáticos, utilizados como forma de avaliação para os alunos. No Ambcare quando um incidente é registrado, ele passa a ser visível para outros usuários, que podem interagir comentando e apoiando a resolução do incidente.

Observa-se que o Ambiente *u-learning*, utiliza a localização do dispositivo móvel para identificar a proximidade do usuário em relação a posição de uma planta no campo de estudo, no caso do Ambcare, a localização é utilizada para registrar incidentes a partir da localização do usuário. Quanto a utilização de mapa, somente é utilizado pelo Ambcare, que permite localizar os incidentes registrados, sinalizando para que usuários próximos possam ter visibilidade de onde os mesmos estão localizados. Por fim, na utilização da câmera, no Ambcare, tem a função de registrar fotos do incidente, assim aumentando a credibilidade do ocorrido.

#### 4.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Nesta seção será abordado os Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF) necessários para atingir os objetivos propostos, sendo assim, a aplicação deverá:

- registrar a localização do clubista em um mapa conforme a realização das atividades (RF);
- permitir criar grupo interno para realização das atividades (RF);
- permitir a sincronização de conclusão de atividades do grupo (RF);
- permitir a internacionalização em até três idiomas (inglês, português e espanhol) (RF);
- ser desenvolvido usando Flutter Provider (RNF);
- utilizar o Material Design do Flutter para desenvolvimento de interfaces (RNF);
- possuir interface responsiva de acordo com o tamanho do dispositivo (RNF);
- ser desenvolvido de forma modularizada para agregação de funções futuras (RNF);
- utilizar linguagem de programação Dart para implementar o aplicativo (RNF);
- ser desenvolvido no ambiente de programação Android Studio Code (RNF);
- permitir a realização posterior da sincronização dos dados quando o usuário não possuir acesso à internet. (RNF).

Quadro 2 – Requisitos do aplicativo atual

Requisitos mantidos

Commented [MH77]: enquanto

Commented [MH78]: Não citado ao longo do texto.



permitir a escolha entre dois tipos de usuários: Professor ou Clubista (RF)
realizar a autenticação através de uma conta Google (RF)
permitir o cadastro de um tema (RF)
permitir o cadastro de objetivos específicos vinculados ao tema (RF)
permitir o cadastro atividades vinculadas aos roteiros (RF)
realizar a geração de QR Code do tema (RF)
permitir a leitura do QR Code de um tema (RF)
armazenar os dados do tema no Google Drive (RF)
permitir a seleção de atividades do clubista em grupo ou sozinho (RF)
permitir a realização do roteiro do clubista proposto para o tema (RF)

Fonte: elaborado pelo autor.

#### 4.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido considerando as seguintes etapas:

- levantamento bibliográfico: realizar o levantamento bibliográfico sobre as atividades executadas em saídas a campo nos clubes de ciências
- elicitação de requisitos: reavaliar os requisitos já especificados e especificar outros com base nas necessidades atuais que foram identificadas na etapa anterior;
- especificação: formalizar as funcionalidades da ferramenta através dos diagramas de classe e de atividades da Unified Modeling Language (UML), utilizando a ferramenta Astah UML;
- implementação do aplicativo: implementar o aplicativo móvel usando o *framework* Flutter com a linguagem Dart para desenvolvimento móvel no ambiente de desenvolvimento Android Studio.
- testes: elaborar em paralelo a implementação, testes quanto a responsividade da interface simulando em diversos tipos de dispositivos, testes de usabilidade do aplicativo juntamente com os usuários e especialistas, e por fim, realizar uma avaliação com usuários quanto a eficiência em relação ao aplicativo atual.

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										
elicitação de requisitos										
especificação										
implementação do aplicativo										
testes										

Fonte: elaborado pelo autor.

## 5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão apresentados os assuntos que fundamentarão a elaboração e construção deste projeto acerca das atividades executadas em saídas a campo pelos clubes de ciências.

### 5.1 CLUBE DE CIÊNCIAS

Segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 41), um Clube de Ciências é estruturado a partir do momento em que um grupo demonstra um maior interesse do que a maioria das outras pessoas sobre ciência e se reúnem em um local em horários comuns. Para Córdoba (2012, p. 3), trata-se de um espaço onde não se busca apenas o conhecimento sobre a ciência, mas também entender sobre seus processos de construção, bem como sobre aspectos relacionados à sua história e principalmente a relação com outros campos.

Existem certos atributos que caracterizam um Clube de Ciências. Freitas e Santos (2021, p. 23) sintetizaram as seguintes características:

- o Clube de Ciências é um espaço de educação não formal, mesmo sendo sediado em escolas;
- reúne professores e alunos que desejam explorar o universo das Ciências;
- nele, os alunos podem fazer Ciência e discutir sobre sua história, processos e produtos;
- os aspectos éticos e sociais são importantes objetos de conhecimento nesse espaço, principalmente por considerar que os alunos estão se desenvolvendo moralmente;
- as atividades são diversas, de livre escolha dos estudantes, e as ações coletivas são fundamentais;

Commented [MH79]: ciências;

Commented [MH80]: todo seu documento fala em estender o trabalho de Korbes por meio de refatoração. Agora aqui você afirma que vai implementar um aplicativo móvel?

Commented [MH81]: Não ampliou a revisão bibliográfica.

Commented [MH82]: Será que esta frase é verdadeira? Apenas estes assuntos são suficientes para dar conta da elaboração e construção deste projeto?

Um dos principais objetivos da implementação de um Clube de Ciências é a educação científica, ou seja, a preparação dos alunos para que possam compreender os princípios dos fenômenos cotidianos, identificar a veracidade das informações e a mobilização a partir dos conhecimentos obtidos para buscar soluções de problemas pessoais e sociais (FREITAS; SANTOS, 2021, p. 233). Para Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 73), por consequência, o aluno desenvolverá capacidades importantes para sua fase de crescimento e formação como a comunicação, liderança, sociabilidade, autogestão, tomada de decisões, integração e criticidade ao participar de um Clube de Ciências. Conforme destacado na introdução, as atividades executadas dentro de um Clube de Ciências são variadas, desde a experimentos, produção de materiais científicos, colaboração com outras instituições e saídas a campo. O presente projeto é destinado às saídas a campo que será abordado na próxima seção.

## 5.2 SAÍDAS A CAMPO

Dentre as atividades realizadas em um clube de ciências, as aulas de campo podem ser utilizadas como uma metodologia pedagógica para a construção do conhecimento e a conexão da realidade com o que é estudado na sala de aula (PAVANI, 2013). Para Freitas e Santos (2021, p.112), as atividades realizadas em campo são “uma ação necessária para que o clubista entenda e reconheça as características da sua cultura e, ao mesmo tempo, a relação com as singularidades da cultura científica, traçando e transpondo as fronteiras entre essas duas culturas”.

Para a execução de uma aula em campo deve haver uma ruptura do autoritarismo na sala de aula, visto que normalmente um professor domina o ambiente e uma aula em campo não é fechada, deve haver a quebra de hierarquias para que o aluno possa desenvolver sua habilidade investigativa e a solução dos problemas através da mediação do professor (SILVA, 2015, p. 24). Para o desenvolvimento do aluno Freitas e Santos (2021, p. 112) elencam algumas abordagens para as saídas a campo:

Sugerimos como atividades as visitas a universidades, museus e centros de Ciências, bate-papo com cientistas e saídas para observação e coletas de dados. Se houver dificuldades para que os clubistas possam sair fisicamente, pode-se pensar em fazer visitas e conversas usando ferramentas da tecnologia de informação e comunicação

### REFERÊNCIAS

- BET, Sabrina et al. **Um ambiente colaborativo para auxílio ao aprendizado**: Clube Virtual de Ciências. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 84-87, nov. 2004. ISSN 2316-6533. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/383>. Acesso em: 30 nov. 2021. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2004.84-87>.
- CÓRDOBA. **Club Escolar de Ciencias y Tecnologías**. Ministerio de Educación; Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2012. Disponível em: <https://www.igualdadcalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/documentos/Club%20de%20ciencias%2025-7-12.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.
- FREITAS, Thais C. de Oliveira, SANTOS, Carlos A. M. dos. **Clubes de ciências na Escola**: um guia para professores, gestores e pesquisadores. Curitiba: Associação Brasileira de Editores Científicos, 2021. 166p.
- KORBES, Gustavo H. **ExploraHabitat**: Um aplicativo para apoiar as saídas a campo em Clubes de Ciências. 2021. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau. Disponível em: <http://dsc.inf.furb.br/tcc/index.php?cd=6&tcc=2080>. Acesso em: 20 set. 2021.
- MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valdeir; BANDEIRA, Vera. **Clube de ciências**: Criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: Calábria Artes Gráficas, 1996. 365p.
- MENDONÇA, Karoline Dirlene et al. **Ambiente de Aprendizagem Ubíqua para Auxiliar o Estudo de Botânica em Atividades de Aula de Campo**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 1738, out. 2018. ISSN 2316-6533. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8141>. Acesso em: 30 nov. 2021. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.1738>.
- PAVANI, Elaine C. R. **Aulas de campo na perspectiva histórico-crítica**: contribuições para os espaços de educação não formal. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória.
- ROSA, Vagner Santos da. **Ambicare**: monitoramento ambiental usando dispositivos móveis. Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia, Passo Fundo, v. 1, n. 2, p. 43-49, out. 2015. ISSN 2359-3539. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/revistas/article/view/776>. Acesso em: 30 nov. 2021. doi: <https://doi.org/10.18256/2359-3539/reit-imed.v1n2p43-49>.
- SANTAELLA, L. **Desafios da ubiquidade para a educação**. Revista Ensino Superior Unicamp. 2013. Disponível em: <https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/artigos/desafios-da-ubiquidade-para-a-educacao>. Acesso em: 30 nov. 2021.

Commented [MH83]: 2018?

Commented [MH84]: Estas abordagens têm relação com seu trabalho?  
No pré-projeto podiam ser entendidas como exemplos, mas agora precisava aprofundar no tipo específico que sua aplicação vai atender.

SANTAELLA, L. **A aprendizagem ubíqua na educação aberta**. Revista Tempos e Espaços em Educação, p. 15-22, 30 dez. 2014. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/view/3446>. Acesso em: 30 nov. 2021.

SILVA, Marcelo Scabelo da *et al.* **Aulas de campo para a alfabetização científica**: uma intervenção pedagógica no Parque Estadual da Fonte Grande (Vitória/ES). Imagens da Educação, v. 8, n. 2, p. e41740. 2018.

# FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO BCC – PROFESSOR TCC I

Avaliador(a): Marcel Hugo

ASPECTOS AVALIADOS		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	
ASPECTOS METODOLÓGICOS	4. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?	X		
	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		

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 ( X ) REPROVADO

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC		
( ) PRÉ-PROJETO	( X ) PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2021/2

## UM PROJETO PARA AUXILIAR AS SAÍDAS A CAMPO DOS CLUBES DE CIÊNCIAS

Matheus Soares Lima

Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo Freitas e Santos (2021), um Clube de Ciências é uma subcategoria de um Clube Escolar, que possui o objetivo de reunir um grupo de pessoas para promover discussões e momentos de lazer sobre diversos temas onde há um interesse mútuo. Um Clube Escolar se diferencia de outros clubes justamente pelo seu objetivo educacional entre professores e alunos. O Clube de Ciências se segmenta dos Clubes Escolares na especialização na comunicação da ciência entre os participantes do clube.

O Clube de Ciências é composto por professores que são os mediadores do conhecimento e estudantes comumente chamados de clubistas evitando serem referidos como alunos, pois de acordo com Freitas e Santos

Consideramos que no Clube de Ciências o termo aluno seria inapropriado, pois nesse espaço espera-se que os participantes sejam ativos, protagonistas e que suas vozes sejam consideradas nas decisões. (FREITAS; SANTOS; 2021, p. 24)

Dentro deste contexto, para o aprendizado científico os clubistas são expostos a uma grande gama de atividades em diversas áreas, onde que, o mediador individualmente ou através de um consenso comum entre todos os clubistas definirá a estratégia mais adequada ao objetivo pretendido (FREITAS; SANTOS; 2021, p. 28). De acordo com Córdoba (2012, p. 3), as atividades podem ser trabalhos em equipes em projetos e estudos científicos, atividades laboratoriais, saídas a campo em acampamentos ou passeios científicos, organização e implementação de campanhas, organização de atividades culturais e recreativas, organização e participação em atividades de divulgação, como feiras, conferências para clubistas e exposições e até atividades de colaboração com instituições comunitárias.

O atual momento da sociedade presencia que a tecnologia se propagou e se consolidou em diversas áreas, assim como a evolução dos dispositivos móveis com uma grande variedade de aplicativos com diversas funcionalidades e principalmente sua portabilidade, permitindo ser levado a qualquer lugar. Com esse crescimento, surgiram novas modalidades de aprendizagem mediadas pelos dispositivos móveis, chamadas de aprendizagem ubíqua. De acordo com Santaella (2013, p. 23), a aprendizagem ubíqua se caracteriza pelo acesso aberto a informação, pois, através dos dispositivos móveis que cabem na palma da mão, a informação acaba se tornando disponível independentemente do lugar, tornando esses dispositivos ubíquos e pervasivos o acesso a informação, a comunicação e a aquisição de conhecimento.

Korbes (2021), desenvolveu o aplicativo ExploraHabitat, que tem como objetivo através de conceitos da aprendizagem ubíqua, auxiliar as saídas a campo dos Clubes de Ciências, permitindo que o Clubista através da criação de atividades propostas por um mediador desperte um lado mais investigativo, possibilitando uma maior interação com a natureza e desenvolva sua própria autonomia. O aplicativo utiliza recursos dos dispositivos móveis como o GPS (Global Positioning System), câmera, vídeo e áudio para simular instrumentos de uso comum na realização das atividades de um Clubista. Korbes (2021) afirma que, mesmo o ExploraHabitat cumprindo o esperado, existem problemas que dificultam a utilização do aplicativo, como por exemplo, a falta de um design mais atrativo e amigável, interfaces responsivas que se adaptam de acordo com o dispositivo, entre outros. Porém outro ponto notado, a falta de exploração do *framework* Flutter, onde não foi adotado nenhum padrão de desenvolvimento, como o Provider do Flutter por exemplo, o que tende a dificultar na realização de melhorias na interface ou na manutenção e inclusão de novas funcionalidades, dificultando a extensão em projetos futuros.

Desta forma, este trabalho propõe uma extensão do aplicativo ExploraHabitat (Korbes, 2021), refatorando o aplicativo com a inclusão de novas funcionalidades, propondo uma estrutura utilizando o gerenciador de estados Provider do Flutter, tornando arquitetura do projeto mais fácil de usar e reutilizável, possibilitando que novas extensões sejam realizadas facilmente. Também se propõe utilizar o Material Design do Flutter para a criação de interfaces mais interativas e responsivas.

#### 1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é estender o aplicativo ExploraHabitat (Korbes, 2021), realizando uma refatoração com a utilização de um padrão de desenvolvimento, a fim de auxiliar as saídas a campo dos Clubistas, com a simulação de instrumentos comuns utilizados nas saídas a campo de um Clube de Ciências.

Os objetivos específicos são:

- propor um padrão de desenvolvimento utilizando o Provider do Flutter para atingir uma arquitetura

**Commented [AS85]:** Não está referenciado de acordo com a norma.

**Commented [AS86]:** Onde expressa lugar. Prefira “o qual”, “no qual”, “em que” ou veja se é realmente necessário.

**Commented [AS87]:** Isso é citação? Se for, deve estar de acordo com a norma, caso contrário não se deve colocar o número da página.

**Commented [AS88]:** Ver comentário anterior

**Commented [AS89]:** Fonte?

**Commented [AS90]:** Reformular frase. Confuso.

**Commented [AS91]:** Estender não é objetivo

**Commented [AS92]:** Precisa rever o objetivo. Está confuso.

**Commented [AS93]:** Não é objetivo. Como você irá verificar no final?

- b) consistente e fácil de ser utilizada, facilitando extensões futuras;
- b) auxiliar as saídas a campo dos Clubistas através da utilização de conceitos da aprendizagem ubíqua utilizando recursos dos dispositivos móveis como o GPS, mapa, câmera, áudio e vídeo ;
- c) avaliar a usabilidade do aplicativo com o usuário verificando a sua eficiência em relação ao aplicativo atual.

**Commented [AS94]:** Não é objetivo. Como você irá verificar no final?

## 2 TRABALHOS CORRELATOS

Este capítulo apresenta os trabalhos que possuem características semelhantes ao aplicativo que está sendo proposto. O primeiro trabalho é o Clube Virtual de Ciências apresentado por Bet *et al.* (2004), que busca trazer o ambiente do Clube de Ciências para o mundo virtual. O segundo se trata da proposta de criação um ambiente *u-learning* desenvolvido por Mendonça *et al.* (2018), para contribuir no ensino e aprendizagem de botânica. O terceiro é referente ao Ambcare, um aplicativo desenvolvido por Rosa (2015), com o objetivo de auxiliar a solução de incidentes ambientais.

### 2.1 UM AMBIENTE COLABORATIVO PARA AUXÍLIO AO APRENDIZADO: CLUBE VIRTUAL DE CIÊNCIAS

Bet *et al.* (2004) apresentou o desenvolvimento da aplicação Web Clube Virtual de Ciências, uma ferramenta de auxílio à aprendizagem com vários recursos para cooperação entre usuários. Tem como principal objetivo trazer um pouco do ambiente do Clube de Ciências vivenciado em sala de aula para a internet, permitindo a interação de professores e alunos sem a necessidade da presença física. O Clube Virtual de Ciências é dividido em quatro módulos: a biblioteca virtual, o catálogo de projetos, os laboratórios virtuais e o banco de desafios.

**Commented [AS95]:** Este trabalho é muito antigo para ser um correlato

**Commented [AS96]:** Quais ferramentas/plataformas foram utilizadas?

A biblioteca virtual dentro do Clube Virtual de Ciências serve como um repositório de trabalhos, que passam por uma seleção realizada pelos professores colaboradores e são associados a uma disciplina específica, assim, permitindo que os usuários possam consultar essas informações com mais facilidade e com a confiança que se teria numa biblioteca tradicional. O catálogo de projetos é um ambiente para incentivar o desenvolvimento de pesquisas. Os professores podem realizar o cadastro de projetos que são classificados como aberto ou fechado, permitindo contribuições dos usuários durante o período de validade do projeto e, após esse período, o professor responsável irá realizar a seleção dos trabalhos e disponibilizá-los no ambiente. Esses trabalhos também irão compor o acervo da biblioteca virtual. Os laboratórios virtuais são utilizados para simular diversos experimentos relacionados com as disciplinas que fazem parte do Clube, a fim de reforçar conceitos estudados em sala de aula. Como os laboratórios virtuais exigem conhecimento avançado na área de programação, serão criados somente pela equipe de administração do Clube Virtual, ou então por colaboradores. O banco de desafios é utilizado para avaliar o conhecimento dos usuários, desta forma, eles poderão responder testes e a partir do resultado, será criado um perfil para o usuário, permitindo uma melhor orientação do que deve ser reforçado ou estudado.

Bet *et al.* (2004), concluiu que a utilização do computador nos estudos como um ótimo instrumento para o ensino, principalmente pelos recursos audiovisuais e a interatividade permitida entre os usuários, ainda mais com a internet facilitando a comunicação e sendo utilizada como fonte de pesquisa. Para dar continuidade do trabalho, foram levantadas algumas ações como a criação de modelos de uso pedagógico do ambiente, estabelecimento de convênios para uso e como forma de divulgação com Secretarias de Educação municipais e estaduais, divulgação de treinamentos operacionais e pedagógicos e a disponibilização do código fonte do Clube Virtual de Ciências.

### 2.2 AMBIENTE DE APRENDIZAGEM UBÍQUA PARA AUXILIAR O ESTUDO DE BOTÂNICA EM ATIVIDADES DE AULA DE CAMPO

Mendonça *et al.* (2018), apresentou a proposta de desenvolvimento de um ambiente *u-learning*, consistindo em uma interface para dispositivos móveis utilizando o *framework* Ionic para as plataformas Android e iOS e um servidor *web* em PHP. O objetivo é contribuir no processo de ensino e aprendizagem de botânica, auxiliando na execução das aulas de campo através de um ambiente de aprendizagem ubíqua na utilização de alguns instrumentos dos dispositivos móveis.

O ambiente é composto por duas camadas (cliente e servidor), onde a camada de cliente sendo o aplicativo com GPS e acesso à internet e o servidor composto por serviços *web* que fornecem funcionalidades para a camada cliente. Alguns dos principais serviços *web* para o ambiente de aprendizagem ubíqua são na sua maioria relacionados à aquisição de coordenadas de localização GPS, funções para cálculo da distância e verificação de proximidade entre dois pontos, também existem serviços para permitir que o usuário realize autenticação no aplicativo, a criação de conteúdos didáticos em forma de texto e a criação de atividades de aprendizagem a partir dos conteúdos criados.

**Commented [AS97]:** Rever a redação.

Para melhor utilização da ferramenta foi criado um cenário de aplicação, onde o professor registra a localização das plantas no campo de estudo utilizando o GPS do celular. Logo após, é criado todos os conteúdos de aprendizado e associados às respectivas plantas, sendo dois conteúdos classificados como “Certo” ou “Errado” para cada planta. O conteúdo classificado como “Certo”, confirmará o acerto e exibirá a descrição da próxima planta que o aluno deverá procurar. Já o conteúdo “Errado”, informará o erro e apresentará para o aluno dicas para ajudá-lo a encontrar a planta correta. A atividade é iniciada a partir do momento em que o professor informa as características da primeira planta que deve ser encontrada no campo de estudo. Os alunos se direcionam para a planta que entendem como correta e realizam a confirmação da resposta no aplicativo, que envia a localização do

**Commented [AS98]:** plural

**Commented [AS99]:** quem?

aluno para o servidor *web*, verificando se o aluno está próximo da planta correta e exibe os conteúdos associados à planta. A atividade é encerrada quando todas as plantas forem encontradas corretamente.

Mendonça *et al.* (2018), explica que como o trabalho está em fase de desenvolvimento apenas alguns resultados foram obtidos na fase inicial do projeto, como o levantamento e definição de requisitos, a caracterização do cenário de aplicação e a arquitetura do ambiente. Para extensão, pretende-se concluir a etapa de desenvolvimento e aplicar novos testes funcionais e de validação para verificar o comportamento em um ambiente real, para assim, constar se os objetivos da pesquisa foram de fato alcançados.

### 2.3 MONITORAMENTO AMBIENTAL USANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS

Rosa (2015) desenvolveu um aplicativo multiplataforma utilizando o *framework* Phonegap para as plataformas Android, iOS e Windows Phone. O aplicativo disponibiliza recursos para auxiliar órgãos responsáveis pela monitoração e elaboração de planos de contingência para incidentes relacionados ao meio ambiente. O aplicativo permite que usuários voluntariamente criem incidentes ambientais, e possibilita que outros usuários possam visualizar esses incidentes em um mapa, podendo apoiar e adicionar comentários, assim confirmando o incidente. Por fim, o incidente pode ser assumido por uma entidade e resolvido.

A arquitetura do projeto foi implementada com uma estrutura de comunicação cliente-servidor, onde a camada do cliente é o aplicativo que permite a criação e visualização dos incidentes, e o servidor permite realizar a autenticação do usuário, alterações e busca em um banco de dados baseado em um protocolo próprio. Rosa (2015), cita a possibilidade de alterar o protocolo para que funcione como um webservice, fornecendo incidentes para outras aplicações que operem de acordo com o protocolo, facilitando a utilização das informações por órgãos ambientais, agências reguladoras e outras entidades interessadas

A Figura 1 apresenta um exemplo do fluxo de inserção de incidente. Na primeira foto, demonstra que a partir da localização do GPS do usuário, ele poderá definir uma posição para iniciar o registro do incidente, o título e uma descrição do ocorrido. Na segunda foto, demonstra que o usuário poderá complementar o incidente classificando com uma categoria e adicionando uma foto aumentado a credibilidade do incidente, após esses passos, o usuário poderá salvar o incidente, assim ficando disponível para outros usuários visualizarem conforme sua localização.

**Commented [AS100]:** Coloque o recurso de referência cruzada para figura/quadro/tabela. Faça isso em todo o texto.

**Commented [AS101]:** Aqui você pode colocar letras (a, b, c, d) em cada imagem e referenciar de acordo com o texto. Por exemplo: A Figura 1 (a).....

Figura 1 – Inserção de incidente



Fonte: Rosa (2015).

Rosa (2015), concluiu que é necessário um breve período de utilização após o lançamento efetivo do aplicativo, para que assim, seja realizado estudos quanto à efetividade da aplicação, mas que é possível assumir que poderá contar com o apoio popular e contribuir para o auxílio na solução de incidentes ambientais.

### 3 APLICATIVO ATUAL

Korbes (2021), desenvolveu o aplicativo ExploraHabitat para as plataformas Android e iOS. Foi desenvolvido com a linguagem Dart e o *framework* Flutter, utilizando o UI Toolkit para a interface. O aplicativo tem como principal objetivo apoiar atividades de saída a campo em Clubes de Ciências, através da utilização de recursos dos dispositivos móveis como câmera, vídeo, áudio e GPS para a realização das atividades dos Clubistas, facilitar a coleta de dados, compartilhar informações com outros usuários e a própria construção científica deles.

A utilização do aplicativo ExploraHabitat se inicia com a escolha de perfil do usuário, onde ele escolhe entre Professor ou Clubista, após isso realiza a autenticação através de uma conta Google. Uma vez autenticado, o usuário poderá realizar o cadastro de um tema referente ao estudo em campo que será realizado. Dentro de um tema cadastrado poderá ser incluso objetivos e as atividades que irão compor o roteiro que será executado pelos Clubistas. O aplicativo permite que para cada objetivo possa ser criado um roteiro de atividades. As atividades são variadas, desde a tirar uma foto, realizar a gravação de um áudio ou vídeo, por exemplo. Os cadastros normalmente deverão ser realizados pelo professor coletivamente com os Clubistas, para que assim tenha uma mobilização entre todos os usuários. Após finalização do cadastro o usuário poderá realizar a geração de um QR Code, que

**Commented [AS102]:** O texto deve ser justificado. Rever a redação, está confuso. Não se faz parágrafo com uma única frase.



possibilitará que os Clubistas realizem o consumo, assim carregando os dados do respectivo tema e permitindo que desenvolvam as atividades que foram propostas.

Na realização das atividades, o Clubista preenche as informações solicitadas, de acordo com a definição previamente realizada no cadastro do tema, e realiza a finalização da tarefa. Após finalizar todas as atividades propostas no roteiro, o Clubista envia as respostas para o professor. As atividades enviadas serão armazenadas em uma estrutura de pastas no Google Drive com a criação de um *folder*, permitindo que os dados possam ser acessados posteriormente.

Korbes (2021) apresenta resultados de um questionário sobre a usabilidade do aplicativo. Com os gráficos não foi possível identificar as principais dificuldades dos usuários, porém é possível identificar alguns problemas de alteração de informações de temas existentes e no envio de tema para o professor. Em geral o aplicativo foi bem aceito e considerado autoexplicativo. Korbes (2021), relata que a maioria das ferramentas utilizadas foram efetivas na sua proposta, entretanto entende que oFlutter poderia ser mais bem estudado, principalmente em questões de redimensionamento de telas, designs mais atrativos, limites e posições de campo. O autor afirma também, que uma limitação do aplicativo foi justamente no âmbito de desenhos em tela, que não cumpriu conforme o esperado. Korbes (2021), propôs sugestões de extensões futuras como a implementação de novas atividades, mais autonomia para o Clubista alterar e remover atividades, otimização no armazenamento de dados, melhorar a responsividade da tela, acessibilidade em outras línguas, inserir recursos do dispositivo como acelerômetro e bússola etc.

Korbes (2021), concluiu que o trabalho é relevante para o estudo acadêmico em Clubes de Ciências, pois auxilia na automatização do processo de aplicação de perguntas, permitindo que haja incentivo aos Clubistas a trabalharem com mais autonomia e dedicar o tempo em outras atividades de ensino, a ampliação de possibilidades de investigação e interação com a natureza a partir do dispositivo móvel e na flexibilidade do professor ou o próprio Clubista proporem os roteiros com as atividades a serem executadas.

#### 4 PROPOSTA DO APLICATIVO

Neste capítulo será apresentada a justificativa para elaboração do aplicativo, os requisitos principais e a metodologia que será adotada.

##### 4.1 JUSTIFICATIVA

O clube de ciências pode desenvolver diversos aspectos de aprendizado tanto científico quanto social para a formação de um aluno, permitindo que ele desenvolva seu lado investigativo e expanda seu conhecimento sobre a área científica. Tomando conhecimento da evolução tecnológica nos dispositivos móveis, a aprendizagem ubíqua pode funcionar como um estopim da aprendizagem, quando uma informação fisga o interesse de um usuário, facilitando a compreensão sobre assuntos mais complexos e especializados (Santaella, 2014). A utilização de um aplicativo para flexibilização na execução das atividades, estimula o aprendizado de forma mais atrativa e produtiva, aumentando a interação entre mediadores e alunos (Moran, 2013). Visto os problemas destacados anteriormente no aplicativo ExploraHabitat (KORBES, 2021), este trabalho se propõe a realizar uma refatoração dele, estruturando uma arquitetura mais consistente através da utilização do gerenciador de estados Provider do Flutter, facilitando a inclusão de funcionalidades novas e possibilitando extensões futuras de uma maneira mais prática. Por fim, na utilização de um padrão de design utilizando o Material Design do Flutter, para a criação de telas responsivas e que sejam atrativas ao usuário, facilitando a usabilidade e o entendimento sobre suas funcionalidades.

No Quadro 1 apresenta de forma comparativa as características dos trabalhos correlatos, sendo cada linha as características comparadas e as colunas os respectivos trabalhos.

Commented [AS103]: remover

Commented [AS104]: aonde?

Commented [AS105]: O que?

Commented [AS106]: Isso é citação?

Quadro 3 - Comparativo dos trabalhos correlatos

Trabalhos Correlatos Características	Clube Virtual de Ciências (BET <i>et al.</i> 2004)	Ambiente <i>u-learning</i> (MENDONÇA <i>et al.</i> 2018)	Ambcare (ROSA, 2015)
Plataforma	Web	Android e iOS	Android, Windows Phone e iOS
Realiza autenticação do usuário	Não	Sim	Sim
Avalia conhecimentos do usuário	Sim	Sim	Não
Compartilhamento de informações	Sim	Sim	Sim
Utilização da localização (GPS)	Não	Sim	Sim
Utilização de mapa	Não	Não	Sim
Utilização da câmera	Não	Não	Sim

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme observado no Quadro 1, o Clube Virtual de Ciências é a única aplicação que utiliza interface através de um navegador *Web*, quanto que os demais trabalhos foram desenvolvidos para utilização em dispositivos móveis, o Ambiente *u-learning* e Ambcare possuem suporte a multiplataformas. Em relação a autenticação, no Clube Virtual de Ciências não é citado se existe algum tipo de autenticação. No Ambiente *u-learning* e no Ambcare é utilizado uma estrutura de comunicação de cliente-servidor, onde na camada cliente utiliza os serviços da camada servidor para autenticar o usuário. Quanto a avaliação de conhecimento dos usuários, devido ao foco na aprendizagem científica o Clube Virtual de Ciências e o Ambiente *u-learning*, permitem que a partir do conteúdo interno, possa ser utilizado para criar avaliações para estimular o conhecimento e aprendizado do usuário. Todas as aplicações permitem de alguma forma realizar o compartilhamento de informações entre os usuários, no caso do Clube Virtual de Ciências, é através da criação de projetos de pesquisa que ficam disponíveis para que outros usuários possam acessar. No Ambiente *u-learning*, o professor realiza a criação de conteúdos didáticos, utilizados como forma de avaliação para os alunos. No Ambcare quando um incidente é registrado, ele passa a ser visível para outros usuários, que podem interagir comentando e apoiando a resolução do incidente.

Observa-se que o Ambiente *u-learning*, utiliza a localização do dispositivo móvel para identificar a proximidade do usuário em relação a posição de uma planta no campo de estudo, no caso do Ambcare, a localização é utilizada para registrar incidentes a partir da localização do usuário. Quanto a utilização de mapa, somente é utilizado pelo Ambcare, que permite localizar os incidentes registrados, sinalizando para que usuários próximos possam ter visibilidade de onde os mesmos estão localizados. Por fim, na utilização da câmera, no Ambcare, tem a função de registrar fotos do incidente, assim aumentando a credibilidade do ocorrido.

#### 4.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Nesta seção será abordado os Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF) necessários para atingir os objetivos propostos, sendo assim, a aplicação deverá:

- registrar a localização do clubista em um mapa conforme a realização das atividades (RF);
- permitir criar grupo interno para realização das atividades (RF);
- permitir a sincronização de conclusão de atividades do grupo (RF);
- permitir a internacionalização em até três idiomas (inglês, português e espanhol) (RF);
- ser desenvolvido usando Flutter Provider (RNF);
- utilizar o Material Design do Flutter para desenvolvimento de interfaces (RNF);
- possuir interface responsiva de acordo com o tamanho do dispositivo (RNF);
- ser desenvolvido de forma modularizada para agregação de funções futuras (RNF);
- utilizar linguagem de programação Dart para implementar o aplicativo (RNF);
- ser desenvolvido no ambiente de programação Android Studio Code (RNF);
- permitir a realização posterior da sincronização dos dados quando o usuário não possuir acesso à internet. (RNF).

**Commented [AS107]:** Onde expressa lugar. Prefira "o qual", "no qual", "em que" ou veja se é realmente necessário. Rever em todo o texto.

**Commented [AS108]:** Qual a diferença do teu trabalho com o dos correlatos? Quais são as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?

Quadro 2 – Requisitos do aplicativo atual

Requisitos mantidos

permitir a escolha entre dois tipos de usuários: Professor ou Clubista (RF)
realizar a autenticação através de uma conta Google (RF)
permitir o cadastro de um tema (RF)
permitir o cadastro de objetivos específicos vinculados ao tema (RF)
permitir o cadastro atividades vinculadas aos roteiros (RF)
realizar a geração de QR Code do tema (RF)
permitir a leitura do QR Code de um tema (RF)
armazenar os dados do tema no Google Drive (RF)
permitir a seleção de atividades do clubista em grupo ou sozinho (RF)
permitir a realização do roteiro do clubista proposto para o tema (RF)

Fonte: elaborado pelo autor.

#### 4.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido considerando as seguintes etapas:

- levantamento bibliográfico: realizar o levantamento bibliográfico sobre as atividades executadas em saídas a campo nos clubes de ciências
- elicitação de requisitos: reavaliar os requisitos já especificados e especificar outros com base nas necessidades atuais que foram identificadas na etapa anterior;
- especificação: formalizar as funcionalidades da ferramenta através dos diagramas de classe e de atividades da Unified Modeling Language (UML), utilizando a ferramenta Astah UML;
- implementação do aplicativo: implementar o aplicativo móvel usando o *framework* Flutter com a linguagem Dart para desenvolvimento móvel no ambiente de desenvolvimento Android Studio.
- testes: elaborar em paralelo a implementação, testes quanto a responsividade da interface simulando em diversos tipos de dispositivos, testes de usabilidade do aplicativo juntamente com os usuários e especialistas, e por fim, realizar uma avaliação com usuários quanto a eficiência em relação ao aplicativo atual.

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										
elicitação de requisitos										
especificação										
implementação do aplicativo										
testes										

Fonte: elaborado pelo autor.

## 5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão apresentados os assuntos que fundamentarão a elaboração e construção deste projeto acerca das atividades executadas em saídas a campo pelos clubes de ciências.

### 5.1 CLUBE DE CIÊNCIAS

Segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 41), um Clube de Ciências é estruturado a partir do momento, em que um grupo demonstra um maior interesse do que a maioria das outras pessoas sobre ciência e se reúnem em um local em horários comuns. Para Córdoba (2012, p. 3), trata-se de um espaço onde não se busca apenas o conhecimento sobre a ciência, mas também entender sobre seus processos de construção, bem como sobre aspectos relacionados à sua história e principalmente a relação com outros campos.

Existem certos atributos que caracterizam um Clube de Ciências. Freitas e Santos (2021, p. 23) sintetizaram as seguintes características:

- o Clube de Ciências é um espaço de educação não formal, mesmo sendo sediado em escolas;
- reúne professores e alunos que desejam explorar o universo das Ciências;
- nele, os alunos podem fazer Ciência e discutir sobre sua história, processos e produtos;
- os aspectos éticos e sociais são importantes objetos de conhecimento nesse espaço, principalmente por considerar que os alunos estão se desenvolvendo moralmente;
- as atividades são diversas, de livre escolha dos estudantes, e as ações coletivas são fundamentais;

Commented [AS109]: Você vai implementar novamente?

Commented [AS110]: Para o desenvolvimento deste trabalho somente estes temas são suficientes?

Commented [AS111]: Fora da norma

Um dos principais objetivos da implementação de um Clube de Ciências é a educação científica, ou seja, a preparação dos alunos para que possam compreender os princípios dos fenômenos cotidianos, identificar a veracidade das informações e a mobilização a partir dos conhecimentos obtidos para buscar soluções de problemas pessoais e sociais (FREITAS; SANTOS, 2021, p. 233). Para Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 73), por consequência, o aluno desenvolverá capacidades importantes para sua fase de crescimento e formação como a comunicação, liderança, sociabilidade, autogestão, tomada de decisões, integração e criticidade ao participar de um Clube de Ciências. Conforme destacado na introdução, as atividades executadas dentro de um Clube de Ciências são variadas, desde a experimentos, produção de materiais científicos, colaboração com outras instituições e saídas a campo. O presente projeto é destinado às saídas a campo que será abordado na seção 5.2.

## 5.2 SAÍDAS A CAMPO

Dentre as atividades realizadas em um clube de ciências, as aulas de campo podem ser utilizadas como uma metodologia pedagógica para a construção do conhecimento e a conexão da realidade com o que é estudado na sala de aula (PAVANI, 2013). Para Freitas e Santos (2021, p.112), as atividades realizadas em campo são “uma ação necessária para que o clubista entenda e reconheça as características da sua cultura e, ao mesmo tempo, a relacione com as singularidades da cultura científica, traçando e transpondo as fronteiras entre essas duas culturas”.

Para a execução de uma aula em campo deve haver uma ruptura do autoritarismo na sala de aula, visto que normalmente um professor domina o ambiente e uma aula em campo não é fechada, deve haver a quebra de hierarquias para que o aluno possa desenvolver sua habilidade investigativa e a solução dos problemas através da mediação do professor (SILVA, 2015, p. 24). Para o desenvolvimento do aluno Freitas e Santos (2021, p. 112) elencam algumas abordagens para as saídas a campo:

Sugerimos como atividades as visitas a universidades, museus e centros de Ciências, bate-papo com cientistas e saídas para observação e coletas de dados. Se houver dificuldades para que os clubistas possam sair fisicamente, pode-se pensar em fazer visitas e conversas usando ferramentas da tecnologia de informação e comunicação.

Commented [AS112]: Não está de acordo com a norma.

### REFERÊNCIAS

- BET, Sabrina et al. **Um ambiente colaborativo para auxílio ao aprendizado**: Clube Virtual de Ciências. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 84-87, nov. 2004. ISSN 2316-6533. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/383>. Acesso em: 30 nov. 2021. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2004.84-87>.
- CÓRDOBA. **Club Escolar de Ciencias y Tecnologías**. Ministerio de Educación; Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2012. Disponível em: <https://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/documentos/Club%20de%20ciencias%2025-7-12.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.
- FREITAS, Thais C. de Oliveira, SANTOS, Carlos A. M. dos. **Clubes de ciências na Escola**: um guia para professores, gestores e pesquisadores. Curitiba: Associação Brasileira de Editores Científicos, 2021. 166p.
- KORBES, Gustavo H. **ExploraHabitat**: Um aplicativo para apoiar as saídas a campo em Clubes de Ciências. 2021. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau. Disponível em: <http://dsc.inf.furb.br/tcc/index.php?cd=6&tcc=2080>. Acesso em: 20 set. 2021.
- MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valderez; BANDEIRA, Vera. **Clube de ciências**: Criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: Calábria Artes Gráficas, 1996. 365p.
- MENDONÇA, Karoene Dirlene et al. **Ambiente de Aprendizagem Ubíqua para Auxiliar o Estudo de Botânica em Atividades de Aula de Campo**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 1738, out. 2018. ISSN 2316-6533. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8141>. Acesso em: 30 nov. 2021. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.1738>.
- PAVANI, Elaine C. R. **Aulas de campo na perspectiva histórico-crítica**: contribuições para os espaços de educação não formal. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória.
- ROSA, Vagner Santos da. **Ambicare**: monitoramento ambiental usando dispositivos móveis. Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia, Passo Fundo, v. 1, n. 2, p. 43-49, out. 2015. ISSN 2359-3539. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/revistasi/article/view/776>. Acesso em: 30 nov. 2021. doi: <https://doi.org/10.18256/2359-3539/reit-imed.v1n2p43-49>.
- SANTAELLA, L. **Desafios da ubiquidade para a educação**. Revista Ensino Superior Unicamp. 2013. Disponível em: <https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/artigos/desafios-da-ubiquidade-para-a-educacao>. Acesso em: 30 nov. 2021.

SANTAELLA, L. **A aprendizagem ubíqua na educação aberta**. Revista Tempos e Espaços em Educação, p. 15-22, 30 dez. 2014. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/view/3446>. Acesso em: 30 nov. 2021.

SILVA, Marcelo Scabelo da *et al.* **Aulas de campo para a alfabetização científica**: uma intervenção pedagógica no Parque Estadual da Fonte Grande (Vitória/ES). Imagens da Educação, v. 8, n. 2, p. e41740. 2018.

# FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO BCC – PROFESSOR TCC I

Avaliador(a): Andreza Sartori

ASPECTOS AVALIADOS		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		

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

# Revisão do Pré-projeto

**Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso I – BCC**

Caro orientando,

segue abaixo o Termo de Compromisso, as DUAS revisões do seu pré-projeto contendo a avaliação do professor “avaliador” e professor “TCC1”, junto com as avaliações da defesa na banca de qualificação. É muito importante que revise com cuidado e discuta possíveis dúvidas decorrente das revisões com o seu professor orientador, e com o professor de TCC1. Sempre procure fazer todos os ajustes solicitados, até mesmo o menores detalhes, pois todos são importantes e irão refletir na sua nota nesta disciplina.

Mas, caso o professor orientador julgue que algumas anotações das revisões não devam ser feitas, ou mesmo que sejam feitas de forma diferente a solicitada pelo revisor, anexe ao final do seu projeto a ficha “Projeto: Observações – Professor Orientador” disponível no material da disciplina, e justifique o motivo.

Lembrem que agora o limite de páginas do projeto é no máximo 12 (doze) páginas. E que a seção de “Revisão Bibliográfica” deve ser complementada.

Atenciosamente,



UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – BACHARELADO

**TERMO DE COMPROMISSO**

Obs: não fez cadastro no Lattes por problema no CPF.

<b>I – IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO</b>	
Nome:	Matheus Soares Lima
CV Lattes:	<a href="http://lattes.cnpq.br/">http://lattes.cnpq.br/</a> <small>(colocar a informação do campo "Endereço para acessar este CV:" da plataforma Lattes)</small>
E-mail:	<a href="mailto:matheusl@furb.br">matheusl@furb.br</a>
Telefone:	(47) 9 9162-3067
<b>II – IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO</b>	
Título provisório:	EXPLORAHABITAT – PROJETO CLUBE DE CIÊNCIAS FURB
Orientador:	Dalton Solano dos Reis
Coorientador <small>(se houver):</small>	
Linha de Pesquisa:	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnologias aplicadas à informática na educação <input type="checkbox"/> Tecnologias aplicadas ao desenvolvimento de sistemas
<b>III – COMPROMISSO DE REALIZAÇÃO DO TCC</b>	
Eu <small>(aluno),</small>	Matheus Soares Lima
comprometo-me a realizar o trabalho proposto no semestre 2021-2, de acordo com as normas e os prazos determinados pela FURB, conforme previsto na resolução nº.20/2016.	
Assinatura:	
<b>IV – COMPROMISSO DE ORIENTAÇÃO</b>	
Eu <small>(orientador),</small>	
comprometo-me a orientar o trabalho proposto no semestre 2021-2, de acordo com as normas e os prazos determinados pela FURB, conforme previsto na resolução nº.20/2016.	
Assinatura:	

Blumenau, 15 de Agosto de 2021



UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I  
CURSO: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO - BCC

**ATA DA DEFESA: BANCA DO PRÉ-PROJETO**

Venho, por meio deste, manifestar minha avaliação sobre a **apresentação** do Pré-Projeto de TCC realizado pelo(a) acadêmico(a), Matheus Soares Lima no **SEGUNDO SEMESTRE DE 2021**, com o título EXPLORAHABITAT – PROJETO CLUBE DE CIÊNCIAS FURB.

A referida apresentação obteve a seguinte nota:

Componente da Banca	Nota (de 0 a 10)
<b>Professor(a) Orientador(a):</b> Dalton Solano dos Reis	<b>10,0</b>

A apresentação aconteceu em 28/10/2021 na sala de reunião virtual do MS-Teams, tendo início às 17:30 hs e foi encerrada às 18:09 hs.

**ATENÇÃO.** A nota acima se refere somente a apresentação do pré-projeto e vai ser repassada para o aluno (orientando). Favor preencher os campos acima e enviar por e-mail ao professor de TCC1 ([dalton@furb.br](mailto:dalton@furb.br)). Lembro que os arquivos com as anotações das revisões do professor de TCC1 e Avaliador serão enviados para o orientando e professor orientador após o professor de TCC1 receber esta ata preenchida. Caso julgue necessário fazer mais alguma consideração relacionada ao pré-projeto ou a defesa, favor usar o espaço abaixo.

Observações da apresentação:

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC		
( X ) PRÉ-PROJETO	( ) PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2021/2

## UM PROJETO PARA AUXILIAR AS SAÍDAS A CAMPO DOS CLUBES DE CIÊNCIAS

Matheus Soares Lima

Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo Freitas e Santos (2021) um Clube de Ciências é uma subcategoria de um Clube Escolar que possui o objetivo de reunir um grupo de pessoas para promover discussões e momentos de lazer sobre diversos temas onde há um interesse mútuo. Um Clube Escolar se diferencia de outros clubes justamente pelo seu objetivo educacional entre professores e alunos, onde que, um Clube de Ciências se segmenta dos Clubes Escolares na especialização pela comunicação da ciência entre os participantes do clube.

O Clube de Ciências é composto por professores que são os mediadores do conhecimento e estudantes comumente chamados de clubistas evitando serem referidos como alunos, pois de acordo com Freitas e Santos

Consideramos que no Clube de Ciências o termo aluno seria inapropriado, pois nesse espaço espera-se que os participantes sejam ativos, protagonistas e que suas vozes sejam consideradas nas decisões. (FREITAS; SANTOS; 2021, p. 24)

Dentro deste contexto para o aprendizado científico os clubistas são expostos a uma grande gama de atividades em diversas áreas, onde que, o mediador ou através de um consenso comum entre todos os clubistas definirá a estratégia mais adequada ao objetivo pretendido. As atividades de acordo com Córdoba (2012, p. 3) podem ser trabalhos em equipes em projetos e estudos científicos, atividades laboratoriais, saídas a campo em acampamentos ou passeios científicos, organização e implementação de campanhas, organização de atividades culturais e recreativas, organização e participação em atividades de divulgação, como feiras, conferências para clubistas e exposições e até atividades de colaboração com instituições comunitárias.

O atual momento da sociedade presencia que a tecnologia se propagou e se consolidou em diversas áreas, assim como a grande evolução dos dispositivos móveis com uma grande variedade de aplicativos com diversas funcionalidades e principalmente sua portabilidade, permitindo ser levado a qualquer lugar. Os dispositivos móveis podem ser um grande facilitador na realização das atividades dos Clubes de Ciências como por exemplo a praticidade ao realizar uma pesquisa num contexto científico ou no registro de imagens e vídeos podendo ser compartilhado entre todos os membros do clube. Como Moran (2013) salienta

[...] com a internet e as tecnologias móveis, desenvolvemos formas abrangentes de comunicação, escrita, fala e narrativa audiovisual. Fundamentalmente o que fazemos hoje na internet é escrever para fazer registros (de ideias, notícias, sentimentos), para publicar (divulgar páginas pessoais, serviços etc.) e para nos comunicar (instantaneamente ou não).

Desta forma este trabalho propõe uma extensão do aplicativo ExploraHabitat (KORBES, 2021) tornando mais intuitivo, com mais funcionalidades e ser reimplementado seguindo melhores práticas de desenvolvimento, para facilitar e complementar a realização das atividades dos clubistas em relação as saídas a campo, permitindo que eles possam usufruir dos recursos da tecnologia para maior interatividade e imersão entre os participantes do Clube de Ciências.

#### 1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é estender o aplicativo atual ExploraHabitat (KORBES, 2021), realizando uma reformulação mantendo as funcionalidades atuais e com a inclusão de novas funcionalidades para facilitar as saídas a campo dos clubistas.

Os objetivos específicos são:

- realizar a refatoração do aplicativo atual, considerando uma melhor usabilidade e interatividade com o usuário;
- desenvolvimento do aplicativo utilizando melhores práticas e aplicação de padrões de projeto;
- utilizar os recursos do dispositivo móvel que possam simular instrumentos de uso comum em saídas a campo.

### 2 TRABALHOS CORRELATOS

**Commented [MH113]:** Sugiro antes deste parágrafo um outro explicando o ExploraHabitat, mostrando que ele já se propunha a alcançar o que o parágrafo anterior estava sugerindo. Mas que pode ou precisa ser estendido.

Além disso, o parágrafo contém uma única frase. Separar em duas ou três.  
Evitar frases longas.

**Commented [MH114]:** Tecnicamente isto se chama refatoração.

**Commented [MH115]:**

**Commented [MH116]:** Nenhum dos objetivos específicos atendeu esta parte.

**Commented [MH117]:** Isto é refatoração!

Melhores práticas: de programação?

**Commented [MH118]:** Não consegui compreender que “instrumentos de uso comum” seriam esses. Talvez tenha que explicar algo sobre isso na introdução.

**Commented [MH119]:** Falta texto introduzindo a seção, antes de iniciar os tópicos.

## 2.1 UM APLICATIVO MÓVEL PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A aplicação QRFlora desenvolvido por Abreu *et al.* (2017) no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, disponibilizada na plataforma Android, tem como principal objetivo ser utilizado como ferramenta para auxiliar professores em disciplinas relacionadas a biologia e em aulas de campo despertando o interesse e o aprendizado sobre a flora do meio ambiente. Desta forma o aplicativo permite que o usuário possa visualizar um mapa da região explorada e selecionar as espécies arbóreas cadastradas e acessar o leitor de Quick Response Code (QR Code) para obter mais informações sobre a espécie.

A Figura 1 apresenta algumas telas do aplicativo QRFlora, onde é possível verificar o fluxo desde a autenticação do usuário, a navegação do mapa da área selecionada, o acesso as espécies arbóreas cadastradas e a geração do código QR Code.

Figura 1 - Exemplo da utilização do aplicativo



Fonte: Abreu *et al.* (2020).

De acordo com Abreu *et al.* (2017) concluiu-se que quando realizado a catalogação da flora do ambiente explorado, o aplicativo poderá ser aplicado no apoio de projetos educacionais, contribuindo para a existência de ambientes imersivos de aprendizagem da flora nativa em uma determinada região.

## 2.2 FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS VIA LEITURA DE QR CODE COM SMARTPHONE

O aplicativo FlorALL proposto por Nascimento *et al.* (2020), disponibilizado nas plataformas Android e iOS, foi desenvolvido utilizando o *Framework React Native*. A aplicação permite o usuário utilizar a tecnologia de QR Code para fornecimento de informações a respeito de espécies vegetais em parques ambientais ou áreas florestais aos visitantes para que possam tomar a consciência da importância das espécies vegetais de uma região. O visitante acessa o aplicativo e direciona a câmera para leitura de um código e o sistema retorna informações sobre determinada espécie.

A Figura 2 apresenta algumas telas do aplicativo onde é possível escolher a opção de escanear o QR code, seguido de uma demonstração da utilização da câmera para efetuar a leitura. Por fim, após realização da leitura é feito uma busca no banco de dados e redirecionado para uma nova tela onde são retornadas todas as informações a respeito da espécie.

Figura 2 – Tela principal e o acesso da câmera



Fonte: Nascimento *et al.* (2021).

Segundo Nascimento *et al.* (2020) após os testes realizados foi identificado que a aplicação cumpre com o esperado de acordo com a proposta do estudo. E poderá ser uma ferramenta utilizada pela comunidade para a conscientização em relação a importância das áreas verdes através do conhecimento sobre as espécies.

## 2.3 MONITORAMENTO AMBIENTAL USANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS

Rosa (2015) desenvolveu um aplicativo multiplataforma utilizando o *Framework Phonegap*, que disponibiliza recursos para auxiliar órgãos responsáveis pela monitoração e elaboração de planos de contingência para incidentes relacionados ao meio ambiente. O aplicativo permite que usuários voluntariamente criem relatos de incidentes ambientais. Assim, outros usuários podem visualizar esse incidente em um mapa, podendo apoiar o relato e adicionar comentários confirmando o incidente. Por fim, o incidente pode ser assumido e resolvido.

**Commented [MH120]:** Outra frase longa que tem muitas ideias:  
- a aplicação foi desenvolvida por Abreu et al  
- a aplicação foi apresentada no Simpósio  
- a aplicação tem um objetivo

Uma frase por ideia. Isto ajuda o leitor a melhor entender o texto e fluir na leitura.

**Commented [MH121]:** Como esta frase está longa e confusa por informações redundantes.

**Commented [MH122]:** Ele gera QR Code ou lê (como indicou o parágrafo anterior)?

**Commented [MH123]:** 'Reporte' em português tem outro significado.

A Figura 3 apresenta telas em um exemplo do fluxo de inserção de incidente. Primeiramente utilizando a localização do usuário para sinalizar no mapa. E assim o usuário poderá incluir um título, descrição e uma foto do incidente. Rosa (2015) concluiu que após a utilização do aplicativo poderá ser realizado estudos quanto à efetividade, porém salientou que depende do apoio da população para contribuir com o relato dos incidentes ambientais.

Figura 3 – Inserção de incidente



Fonte: Rosa (2015).

### 3 APLICATIVO ATUAL

O aplicativo ExploraHabitat desenvolvido por Korbes (2021) tem como objetivo apoiar as saídas a campo dos clubistas em Clube de Ciências através da utilização dos recursos dos dispositivos móveis para simular atividades comuns executadas pelos clubistas. Conforme pode ser verificado na Figura 4 o aplicativo possibilitava que o professor do clube realizasse o cadastro de um tema referente a saída a campo que estaria sendo realizada pelos participantes do clube.

Figura 4 - Cadastro de um Tema

Fonte: Korbes (2021).

Após a realização do cadastro do tema o professor em conjunto com o clubista pode realizar o cadastro de um ou mais objetivos específicos para o tema e dentro dos objetivos inserir o roteiro de atividades para realização dele. A Figura 5 apresenta um exemplo de uma tela de um objetivo já com as atividades cadastradas.

Figura 5 – Objetivo com atividades cadastradas

Fonte: Korbes (2021).

O aplicativo foi planejado para evitar a utilização de internet, pois em saídas a campo os clubistas podem estar em lugares onde não possuem uma estrutura propícia para utilização redes móveis ou WI-FI. Desta forma, permite a integração com outros usuários através da geração de um QR Code. O QR Code é gerado quando professor finaliza o cadastro de um tema. Sendo assim, o clubista poderá realizar a leitura e obter todos os dados relacionados ao tema, incluindo o roteiro com as atividades para conclusão dos objetivos. Na Figura 6 demonstra um exemplo de QR Code gerado para sincronização do tema cadastrado.

Figura 6 – QRCode gerado



Fonte: Korbes (2021).

O aplicativo foi desenvolvido utilizando a linguagem Dart e o *framework* Flutter utilizando o UI Toolkit para desenvolvimento da interface do aplicativo. Korbes (2021) concluiu que de fato auxiliou nas saídas a campo, através da automatização dos processos realizados nas execuções das atividades do clube de ciências e no incentivo aos clubistas trabalharem com mais autonomia em grupos menores, permitindo o foco em outras atividades de ensino.

#### 4 PROPOSTA DO APLICATIVO

Este capítulo será apresentado a justificativa para elaboração do aplicativo, os requisitos principais e a metodologia que será adotada.

##### 4.1 JUSTIFICATIVA

No Quadro 1 é apresentada uma comparação entre os trabalhos correlatos. Cada linha é a representação das características e as colunas os trabalhos.

Quadro 4 - Comparativo dos trabalhos correlatos

Trabalhos Correlatos Características	ExploraHabitat (KORBES, 2021)	QRFlora (ABREU <i>et al.</i> , 2021)	FlorALL (NASCIMENTO <i>et al.</i> , 2021)	Ambcare (ROSA, 2015)
Plataforma	Multiplataforma	Android	Multiplataforma	Multiplataforma
Realiza autenticação do usuário	Sim	Sim	Não	Não
Exibe localização (GPS)	Sim	Não	Não	Sim
Leitura de QR Code	Sim	Sim	Sim	Não
Utilização da câmera	Sim	Não	Sim	Sim
Exportação de dados para análise	Sim	Não	Não	Não
Compartilhamento de informação entre os usuários	Sim	Não	Não	Sim
Utilização de mapa	Não	Sim	Sim	Sim

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme observado no Quadro 1, as aplicações ExploraHabitat, FlorALL e Ambcare foram desenvolvidas com o suporte para Android e iOS tornando mais acessíveis não segmentando em apenas uma única plataforma. Apenas as aplicações FlorALL e Ambcare optaram por não realizar a autenticação do usuário. Referente a utilização da localização somente os aplicativos ExploraHabitat e Ambcare possuem o uso da tecnologia para salvar a informação de localização do usuário.

Com relação ao uso do QR Code exceto ao Ambcare todas as aplicações permitem efetuar a leitura do código enquanto o ExploraHabitat utiliza da tecnologia para compartilhar dados cadastrados de um usuário para outro. Já o QRFlora e FlorALL utilizam para exibir alguma informação ao usuário.

Na utilização da câmera do dispositivo o aplicativo FlorALL utiliza justamente para efetuar a leitura do QR Code. No ExploraHabitat a câmera pode ser utilizada na realização de algum objetivo do roteiro do clubista.

**Commented [MH124]:** Isto não pode ser observado no quadro. O quadro indica que são multiplataforma, mas não especifica quais.

**Commented [MH125]:** O quadro indica que exibe localização e não que a localização do usuário é salva.

Já no Ambcare a câmera é utilizada para incluir uma foto evidenciando o relato de um incidente ambiental. Para exportação dos dados para análise, apenas o ExploraHabitat permite salvar os temas criados no Google Drive permitindo até o compartilhamento das pastas entre os usuários que foram cadastrados no aplicativo. Apenas dois aplicativos permitem o compartilhamento de informações entre os usuários, o Explora Habitat utiliza de pastas no Google Drive ou a leitura do QR Code para o compartilhamento. Já o Ambcare através dos incidentes relatados outros usuários podem apoiar e comentar aumentando o engajamento do relato. Por fim, a utilização do mapa é utilizada pelo QRFlora que permite visualizar as áreas vegetais e selecioná-las para obter mais informações ou realizar a leitura do QR Code e pelo Ambcare que permite visualizar os incidentes criados através do mapa com base na localização atual do usuário.

É entendido que mesmo após a globalização permitindo o fácil acesso à tecnologia ou a interação com produtos produzidos através da ciência, a população ainda não compreende os princípios, os processos e as responsabilidades ao fazer ciência (FREITAS; SANTOS, 2021, p. 26). Sendo assim, o clube de ciências pode desenvolver diversos aspectos de aprendizado tanto científico quanto social para a formação de um aluno, permitindo que ele desenvolva seu lado investigativo e expanda seu conhecimento sobre a área científica. Além da contribuição no desenvolvimento social, a utilização de um aplicativo para flexibilização na execução das atividades estimulando o aprendizado de forma mais atrativa e produtiva, aumentando a interação entre professores e alunos (MORAN, 2013). Este projeto tem como objetivo utilizar através dos recursos da tecnologia dos dispositivos móveis facilitar a imersão do aluno na execução das atividades como clubista e no aprendizado científico.

#### 4.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Nesta seção será abordado os Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF) necessários para atingir os objetivos propostos. A aplicação deverá:

- refatorar a escolha entre dois tipos de usuários: Professor ou Clubista (RF);
- refatorar a autenticação através de uma conta Google (RF);
- refatorar a realização do cadastro de um tema (RF);
- refatorar o cadastro de objetivos específicos vinculados ao tema (RF);
- refatorar o cadastro atividades vinculadas aos roteiros (RF)
- refatorar a geração de QR Code do tema (RF);
- refatorar o armazenamento do tema no Google Drive (RF)
- refatorar a leitura do QR Code de um tema (RF);
- refatorar a seleção de atividades do clubista em grupo ou sozinho (RF);
- refatorar a realização do roteiro do clubista proposto para o tema (RF);
- permitir que o professor insira uma pontuação para realização das atividades (RF);
- registrar a localização do clubista em um mapa conforme a realização das atividades (RF);
- permitir criar grupo interno para realização das atividades (RF);
- permitir a sincronização de conclusão de atividades do grupo (RF);
- ser desenvolvido usando o Material Design do Flutter (RNF);
- ser desenvolvido de forma modularizada para agregação de funções futuras (RNF);
- ser desenvolvido usando Flutter Provider (RNF);
- utilizar linguagem de programação Dart para implementar o aplicativo (RNF);
- ser desenvolvido no ambiente de programação Android Studio Code (RNF);
- ter comunicação assíncrona entre base local e servidor. (RNF).

#### 4.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido considerando as seguintes etapas:

- levantamento bibliográfico: realizar o levantamento bibliográfico sobre as atividades executadas em saídas a campo nos clubes de ciências e visar as melhores técnicas e padrões de projeto para implementação do aplicativo de forma que tenha uma melhor usabilidade;
- elicitação de requisitos: detalhar, reavaliar os requisitos e caso necessário a especificação de novos requisitos a partir da observação realizada acerca do levantamento bibliográfico;
- especificação: formalizar as funcionalidades da ferramenta através dos diagramas de classe e de atividades da Unified Modeling Language (UML), utilizando a ferramenta Astah UML;
- implementação do aplicativo: implementar o aplicativo móvel usando o framework Flutter com a linguagem Dart para desenvolvimento móvel no ambiente de desenvolvimento Android Studio. Serão incorporados às funcionalidades já existentes no trabalho ExploraHabitat (Korbes, 2021);
- testes: verificar a usabilidade e interatividade com o usuário em relação a versão a atual.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no 2.

**Commented [MH126]:** Confuso. Rever redação.

**Commented [MH127]:** Explora pouco as contribuições do trabalho.

**Commented [MH128]:** A aplicação não refatora. Quem refatora é o desenvolvedor!  
O que a aplicação deve apresentar / fazer?  
E refatorar é aspecto interno que não modifica funcionalidade, portanto Requisito Não Funcional!

**Commented [MH129]:** Modificar o aplicativo ExploraHabitat ....  
Você não vai partir dele?



Quadro 2 – Cronograma

Etapas / quinzenas	2021									
	fev.		mar.		abr.		maio		jun.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
elicitación de requisitos										
especificação										
implementação do aplicativo										
testes										

Fonte: elaborado pelo autor.

## 5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão apresentados os assuntos que fundamentarão a elaboração e construção deste projeto acerca das atividades executadas em saídas a campo pelos clubes de ciências.

### 5.1 CLUBE DE CIÊNCIAS

Segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 41) um Clube de Ciências é estruturado a partir do momento, onde que, um grupo demonstra um maior interesse do que a maioria das outras pessoas sobre ciência e se reúne em um local em horários comuns. Para Córdoba (2012, p. 3) trata-se de um espaço onde não se busca apenas o conhecimento sobre a ciência, mas também entender sobre seus processos de construção, bem como sobre aspectos relacionados à sua história e principalmente a relação com outros campos.

Existem certos atributos que caracterizam um Clube de Ciências. Freitas e Santos (2021, p. 23) sintetizaram as seguintes características:

- O Clube de Ciências é um espaço de educação não formal, mesmo sendo sediado em escolas;
- Reúne professores e alunos que desejam explorar o universo das Ciências;
- Nele, os alunos podem fazer Ciência e discutir sobre sua história, processos e produtos;
- Os aspectos éticos e sociais são importantes objetos de conhecimento nesse espaço, principalmente por considerar que os alunos estão se desenvolvendo moralmente;
- As atividades são diversas, de livre escolha dos estudantes, e as ações coletivas são fundamentais.

Um dos principais objetivos da implementação de um Clube de Ciências é a educação científica, ou seja, a preparação dos alunos para que possam compreender os princípios dos fenômenos cotidianos, identificar a veracidade das informações e a mobilização a partir dos conhecimentos obtidos para buscar soluções de problemas pessoais e sociais (FREITAS; SANTOS, 2021, p. 233), para Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 73) por consequência, o aluno desenvolverá capacidades importantes para sua fase de crescimento e formação como a comunicação, liderança, sociabilidade, autogestão, tomada de decisões, integração e criticidade, ou participar de um Clube de Ciências. Conforme destacado na introdução as atividades executadas dentro de um Clube de Ciências são variadas, desde a experimentos, produção de materiais científicos, colaboração com outras instituições e saídas a campo. O presente projeto é destinado às saídas a campo que será abordado na próxima seção.

### 5.2 SAÍDAS A CAMPO

Dentre as atividades realizadas em um clube de ciências, as aulas de campo podem ser utilizadas como uma metodologia pedagógica para a construção do conhecimento e a conexão da realidade com o que é estudado na sala de aula (PAVANI, 2013). Para Freitas e Santos (2021, p. 112) as atividades realizadas em campo são “uma ação necessária para que o clubista entenda e reconheça as características da sua cultura e, ao mesmo tempo, a relação com as singularidades da cultura científica, traçando e transpondo as fronteiras entre essas duas culturas”.

Para a execução de uma aula em campo deve haver uma ruptura do autoritarismo na sala de aula, visto que normalmente um professor domina o ambiente e uma aula em campo não é fechada. Deve haver a quebra de hierarquias para que o aluno possa desenvolver sua habilidade investigativa e a solução dos problemas através da mediação do professor (CAMPOS, 2015, p. 24). Para o desenvolvimento do aluno Freitas e Santos (2021, p. 112) elencam algumas abordagens para as saídas a campo:

Sugerimos como atividades as visitas a universidades, museus e centros de Ciências, bate-papo com cientistas e saídas para observação e coletas de dados. Se houver dificuldades para que os clubistas possam sair fisicamente, pode-se pensar em fazer visitas e conversas usando ferramentas da tecnologia de informação e comunicação

## REFERÊNCIAS

ABREU, João *et al.* **QRFlora**: Um Aplicativo Móvel Para Educação Ambiental. 2017. 3 f. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017), Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017). Disponível em: < <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7705> >. Acesso em: 20 set. 2021.

CAMPOS, Carlos R. P. **Aula de campo para alfabetização científica**. 2015. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Disponível em: <<https://educimat.ifes.edu.br/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/Livros/Aulas-de-Campo-para-Alfabetiza%C3%A7%C3%A3o-Cient%C3%ADfica-978-85-8263-092-1.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2021.

CÓRDOBA. **Club Escolar de Ciencias y Tecnologías. Ministerio de Educación; Ministerio de Ciencia y Tecnología**, 2012. Disponível em: <https://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/documentos/Club%20de%20ciencias%2025-7-12.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

FREITAS, Thais C. de Oliveira, SANTOS, Carlos A. M. dos. **Clubes de ciências na Escola**: um guia para professores, gestores e pesquisadores. Curitiba: Associação Brasileira de Editores Científicos, 2021. 166p.

KORBES, Gustavo. H. **ExploraHabitat**: Um aplicativo para apoiar as saídas a campo em Clubes de Ciências. 2021. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau. Disponível em: <<http://dsc.inf.furb.br/tcc/index.php?cd=6&tcc=2080>>. Acesso em: 20 set. 2021.

MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valdez; BANDEIRA, Vera. **Clube de ciências**: Criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: Calábria Artes Gráficas, 1996. 365p.

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.

NASCIMENTO, Diana B. *et al.* **FlorALL**: Ferramenta para identificação de espécies vegetais via leitura de QR Code com smartphone. 2020. 12 f.. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2020A/ferramenta.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2021.

PAVANI, Elaine C. R. **Aulas de campo na perspectiva histórico-crítica**: contribuições para os espaços de educação não formal. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

ROSA, Vagner Santos da. **Ambcare**: Monitoramento Ambiental Usando Dispositivos Móveis. 2015. 7 f. Universidade Federal do Rio Grande. Disponível em: < <https://www.semanticscholar.org/paper/Ambcare%3A-monitoramento-ambiental-usando-m%C3%B3veis-Rosa/a6b59849311cac731ba82cea10c86670621dd61>>. Acesso em: 29 set. 2021.

# FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO BCC – PROFESSOR TCC I

Avaliador(a): **Marcel Hugo**

ASPECTOS AVALIADOS¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?		X	
	O problema está claramente formulado?		X	
	OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?		X	
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?		X	
	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	
	METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?	X		
	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados?	X		
	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		
	LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?		X	
ASPECTOS METODOLÓGICOS	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?		X	
	ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido?		X	
	ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas) As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT?	X		
	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		



UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I  
CURSO: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO - BCC

**ATA DA DEFESA: BANCA DO PRÉ-PROJETO**

Venho, por meio deste, manifestar minha avaliação sobre a **apresentação** do Pré-Projeto de TCC

realizado pelo(a) acadêmico(a), Matheus Soares Lima no **SEGUNDO SEMESTRE DE 2021**, com o título EXPLORAHABITAT – PROJETO CLUBE DE CIÊNCIAS FURB, sob orientação do prof(a). Dalton Solano dos Reis.

A referida apresentação obteve a seguinte nota:

Componente da Banca	Nota (de 0 a 10)
<b>Professor(a) Avaliador(a):</b> Maurício Capobianco Lopes	<b>10,0</b>

**ATENÇÃO.** A nota acima se refere somente a apresentação do pré-projeto e vai ser repassada para o aluno (orientando). Favor preencher os campos acima e enviar por e-mail ao professor de TCC1 ([dalton@furb.br](mailto:dalton@furb.br)). Não passar o arquivo com as anotações da revisão já enviado ao professor de TCC1 para o orientando e nem para o professor orientador. Após o professor de TCC1 receber esta ata preenchida, o professor de TCC1 vai disponibilizar para o orientando/orientador os arquivos com as revisões. Caso julgue necessário fazer mais alguma consideração relacionada ao pré-projeto ou a defesa, favor usar o espaço abaixo.

Observações da apresentação:

Bem apropriado sobre o tema.

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC		
( X ) PRÉ-PROJETO	( ) PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2021/2

## UM PROJETO PARA AUXILIAR AS SAÍDAS A CAMPO DOS CLUBES DE CIÊNCIAS

Matheus Soares Lima

Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo Freitas e Santos (2021) um Clube de Ciências é uma subcategoria de um Clube Escolar que possui o objetivo de reunir um grupo pessoas para promover discussões e momentos de lazer sobre diversos temas onde há um interesse mútuo. Um Clube Escolar se diferencia de outros clubes justamente pelo seu objetivo educacional entre professores e alunos, onde que, um Clube de Ciências se segmenta dos Clubes Escolares na especialização na comunicação da ciência entre os participantes do clube.

O Clube de Ciências é composto por professores que são os mediadores do conhecimento e estudantes comumente chamados de clubistas evitando serem referidos como alunos, pois de acordo com Freitas e Santos

Consideramos que no Clube de Ciências o termo aluno seria inapropriado, pois nesse espaço espera-se que os participantes sejam ativos, protagonistas e que suas vozes sejam consideradas nas decisões. (FREITAS; SANTOS; 2021, p. 24)

Dentro deste contexto para o aprendizado científico os clubistas são expostos a uma grande gama de atividades em diversas áreas, onde que, o mediador ou através de um consenso comum entre todos os clubistas definirá a estratégia mais adequada ao objetivo pretendido. As atividades de acordo com Córdoba (2012, p. 3) podem ser trabalhos em equipes em projetos e estudos científicos, atividades laboratoriais, saídas a campo em acampamentos ou passeios científicos, organização e implementação de campanhas, organização de atividades culturais e recreativas, organização e participação em atividades de divulgação, como feiras, conferências para clubistas e exposições e até atividades de colaboração com instituições comunitárias.

O atual momento da sociedade presencia que a tecnologia se propagou e se consolidou em diversas áreas, assim como a grande evolução dos dispositivos móveis com uma grande variedade de aplicativos com diversas funcionalidades e principalmente sua portabilidade, permitindo ser levado a qualquer lugar. Os dispositivos móveis podem ser um grande facilitador na realização das atividades dos Clubes de Ciências como por exemplo a praticidade ao realizar uma pesquisa num contexto científico ou no registro de imagens e vídeos podendo ser compartilhado entre todos os membros do clube. Como Moran (2013) salienta que

[...] com a internet e as tecnologias móveis, desenvolvemos formas abrangentes de comunicação, escrita, fala e narrativa audiovisual. Fundamentalmente o que fazemos hoje na internet é escrever para fazer registros (de ideias, notícias, sentimentos), para publicar (divulgar páginas pessoais, serviços etc.) e para nos comunicar (instantaneamente ou não).

Desta forma este trabalho se propõe uma extensão do aplicativo ExploraHabitat (KORBES, 2021) tornando mais intuitivo, com mais funcionalidades e ser reimplementado seguindo melhores práticas de desenvolvimento, para facilitar e complementar a realização das atividades dos clubistas em relação as saídas a campo, permitindo que eles possam usufruir dos recursos da tecnologia para maior interatividade e imersão entre os participantes do Clube de Ciências.

#### 1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é estender o aplicativo atual ExploraHabitat (Korbes, 2021), realizando uma reformulação mantendo as funcionalidades atuais e com a inclusão de novas funcionalidades para facilitar as saídas a campo dos clubistas.

Os objetivos específicos são:

- a) realizar a refatoração do aplicativo atual, considerando uma melhor usabilidade e interatividade com o usuário;
- b) desenvolvimento do aplicativo utilizando melhores práticas e aplicação de padrões de projeto;

- c) utilizar os recursos do dispositivo móvel que possam simular instrumentos de uso comum em saídas a campo.

## 2 TRABALHOS CORRELATOS

### 2.1 UM APLICATIVO MÓVEL PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A aplicação QRFlora desenvolvido por Abreu *et al.* (2017) no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, disponibilizada na plataforma Android, tem como principal objetivo ser utilizado como ferramenta para auxiliar professores em disciplinas relacionadas a biologia e em aulas de campo despertando o interesse e o aprendizado sobre a flora do meio ambiente. Desta forma o aplicativo permite que o usuário através da utilização de um dispositivo móvel ao acessar o aplicativo poderá visualizar um mapa da região explorada e selecionar as espécies arbóreas cadastradas e acessar o leitor de Quick Response Code (QR Code) para obter mais informações sobre a espécie.

A Figura 1 apresenta algumas telas do aplicativo QRFlora, onde é possível verificar o fluxo desde a autenticação do usuário, a navegação do mapa da área selecionada, o acesso as espécies arbóreas cadastradas e a geração do código QR Code.

Figura 1 - Exemplo da utilização do aplicativo



Fonte: Abreu *et al.* (2020).

De acordo com Abreu *et al.* (2017) concluiu-se que quando realizado a catalogação da flora do ambiente explorado, o aplicativo poderá ser aplicado no apoio de projetos educacionais e contribuindo para a existência de ambientes imersivos de aprendizagem da flora nativa em uma determinada região.

### 2.2 FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS VIA LEITURA DE QR CODE COM SMARTPHONE

O aplicativo FlorALL proposto por Nascimento *et al.* (2020) disponibilizado nas plataformas Android e iOS foi desenvolvido utilizando o *Framework React Native*. A aplicação permite o usuário utilizar a tecnologia de QR Code para fornecimento de informações a respeito de espécies vegetais em parques ambientais ou áreas florestais aos visitantes para que possam tomar a consciência da importância das espécies vegetais de uma região. O visitante acessa o aplicativo e direciona a câmera para leitura de um código e o sistema retorna informações sobre determinada espécie.

A Figura 2 apresenta algumas telas do aplicativo da tela principal onde é possível escolher a opção de escanear o QR code. Seguido de uma demonstração da utilização da câmera para efetuar a leitura e, por fim, após realização da leitura é feito uma busca no banco de dados e redirecionado para uma nova tela onde é retornando todas as informações a respeito da espécie.

Figura 2 – Tela principal e o acesso da câmera



Fonte: Nascimento *et al.* (2021).

Segundo Nascimento *et al.* (2020) após os testes realizados foi identificado que a aplicação cumpre com o esperado de acordo com a proposta do estudo. E poderá ser uma ferramenta utilizada pela comunidade para a conscientização em relação a importância das áreas verdes através do conhecimento sobre as espécies.

## 2.3 MONITORAMENTO AMBIENTAL USANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS

Rosa (2015) desenvolveu um aplicativo multiplataforma utilizando o *Framework* Phonegap, que disponibiliza recursos para auxiliar órgãos responsáveis pela monitoração e elaboração de planos de contingência para incidentes relacionados ao meio ambiente. O aplicativo permite que usuários voluntariamente criem reportes de incidentes ambientais, assim, outros usuários podem visualizar esse incidente em um mapa, podendo apoiar o reporte e adicionar comentários confirmando o incidente. Por fim, o incidente pode ser assumido e resolvido.

Na Figura 3 apresenta um exemplo do fluxo de inserção de incidente. Primeiramente utilizando a localização do usuário para sinalizar no mapa. E assim o usuário poderá incluir um título, descrição e uma foto do incidente. Rosa (2015) concluiu que após a utilização do aplicativo poderá ser realizado estudos quanto à efetividade, porém salientou que depende do apoio da população para contribuir com o reporte dos incidentes ambientais.

Figura 3 – Inserção de incidente

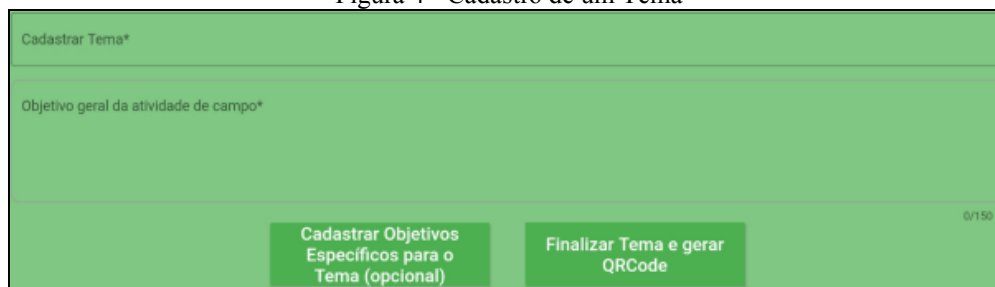


Fonte: Rosa (2015).

## 3 APLICATIVO ATUAL

O aplicativo ExploraHabitat desenvolvido por Korbes (2021) tem como objetivo apoiar as saídas a campo dos clubistas em Clube de Ciências através da utilização dos recursos dos dispositivos móveis para simular atividades comuns executadas pelos clubistas. Conforme pode ser verificado na Figura 4 o aplicativo possibilitava que o professor do clube realizasse o cadastro de um tema referente a saída a campo que estaria sendo realizada pelos participantes do clube.

Figura 4 - Cadastro de um Tema



Fonte: Korbes (2021).

Após a realização do cadastro do tema o professor em conjunto com o clubista pode realizar o cadastro de um ou mais objetivos específicos para o tema e dentro dos objetivos inserir o roteiro de atividades para realização dele. A Figura 5 apresenta um exemplo de uma tela de um objetivo já com as atividades cadastradas.

Figura 5 – Objetivo com atividades cadastradas



Fonte: Korbes (2021).

Por fim, devido o aplicativo ter sido planejado para evitar a utilização de internet, pois em saídas a campo os clubistas podem estar em lugares onde não possui uma estrutura propícia para utilização redes móveis ou WI-FI, desta forma, permite a integração com outros usuários através da geração de um QR Code. O QR Code é gerado quando professor finaliza o cadastro de um tema, sendo assim, o clubista poderá realizar a leitura e obter todos os dados relacionado ao tema, incluindo o roteiro com as atividades para conclusão dos objetivos. Na Figura 6 demonstra um exemplo de QR Code gerado para sincronização do tema cadastrado.

Figura 6 – QRCode gerado



Fonte: Korbes (2021).

O aplicativo foi desenvolvido utilizando a linguagem Dart e o *framework* Flutter utilizando o UI Toolkit para desenvolvimento da interface do aplicativo. Korbes (2021) concluiu que de fato auxiliou nas saídas a campo, através da automatização dos processos realizados nas execuções das atividades do Clube de ciências e no incentivo aos Clubistas trabalharem com mais autonomia em grupos menores, permitindo o foco em outras atividades de ensino.

## 4 PROPOSTA DO APLICATIVO

Este capítulo será apresentado a justificativa para elaboração do aplicativo, os requisitos principais e a metodologia que será adotada.

### 4.1 JUSTIFICATIVA

No Quadro 1 é apresentada uma comparação entre os trabalhos correlatos. Cada linha é a representação das características e as colunas os trabalhos.



Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos correlatos

Trabalhos Correlatos Características	ExploraHabitat (KORBES, 2021)	QRFlora (ABREU <i>et al.</i> , 2021)	FlorALL (NASCIMENTO <i>et al.</i> , 2021)	Ambcare (ROSA, 2015)
Plataforma	Multiplataforma	Android	Multiplataforma	Multiplataforma
Realiza autenticação do usuário	Sim	Sim	Não	Não
Exibe localização (GPS)	Sim	Não	Não	Sim
Leitura de QR Code	Sim	Sim	Sim	Não
Utilização da câmera	Sim	Não	Sim	Sim
Exportação de dados para análise	Sim	Não	Não	Não
Compartilhamento de informação entre os usuários	Sim	Não	Não	Sim
Utilização de mapa	Não	Sim	Sim	Sim

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme observado no Quadro 1, as aplicações ExploraHabitat, FlorALL e Ambcare, foram desenvolvidas com o suporte para Android e iOS tornando mais acessíveis não segmentando em apenas uma única plataforma. Apenas as aplicações FlorALL e Ambcare optou por não realizar a autenticação do usuário. Referente a utilização da localização somente os aplicativos ExploraHabitat e Ambcare possuem o uso da tecnologia para salvar a informação de localização do usuário.

Com relação ao uso do QR Code exceto ao Ambcare todas as aplicações permitem efetuar a leitura do código enquanto o ExploraHabitat utiliza da tecnologia para compartilhar dados cadastrados de um usuário para outro. Já o QRFlora e FlorALL utilizam para exibir alguma informação ao usuário.

Na utilização da câmera do dispositivo o aplicativo FlorALL utiliza justamente para efetuar a leitura do QR Code, no ExploraHabitat a câmera pode ser utilizada na realização de algum objetivo do roteiro do clubista, já no Ambcare a câmera é utilizada para incluir uma foto evidenciando no reporte de um incidente ambiental. Para exportação dos dados para análise, apenas o ExploraHabitat permite salvar os temas criados no Google Drive permitindo até o compartilhamento das pastas entre os usuários que foram cadastrados no aplicativo. Apenas dois aplicativos permite o compartilhamento de informações entre os usuários, o Explora Habitat utiliza de pastas no Google Drive ou a leitura do QR Code para o compartilhamento, já o Ambcare através dos incidentes relatados outros usuários podem apoiar e comentar aumentando o engajamento do reporte. Por fim, a utilização do mapa é utilizada pelo QRFlora que permite visualizar as áreas vegetais e selecioná-las para obter mais informações ou realizar a leitura do QR Code e pelo Ambcare que permite visualizar os incidentes criados através do mapa com base na localização atual do usuário.

É entendido que mesmo após a globalização permitindo o fácil acesso à tecnologia ou a interação com produtos produzidos através da ciência, a população ainda não compreende os princípios, os processos e as responsabilidades ao fazer ciência (FREITAS; SANTOS, 2021, p. 26). Sendo assim, o clube de ciências pode desenvolver diversos aspectos de aprendizado tanto científico quanto social para a formação de um aluno, permitindo que ele desenvolva seu lado investigativo e expanda seu conhecimento sobre a área científica. Além da contribuição no desenvolvimento social, a utilização de um aplicativo para flexibilização na execução das atividades estimulando o aprendizado de forma mais atrativa e produtiva, aumentando a interação entre professores e alunos (MORAN, 2013). Este projeto tem como objetivo utilizar através dos recursos da tecnologia dos dispositivos móveis facilitar a imersão do aluno na execução das atividades como clubista e no aprendizado científico.

#### 4.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Nesta seção será abordado os Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF) necessários para atingir os objetivos propostos, sendo assim, a aplicação deverá:

- refatorar a escolha entre dois tipos de usuários: Professor ou Clubista (RF);
- refatorar a autenticação através de uma conta Google (RF);
- refatorar a realização do cadastro de um tema (RF);
- refatorar o cadastro de objetivos específicos vinculados ao tema (RF);

- e) refatorar o cadastro atividades vinculadas aos roteiros (RF)
- f) refatorar a geração de QR Code do tema (RF);
- g) refatorar o armazenamento do tema no Google Drive (RF)
- h) refatorar a leitura do QR Code de um tema (RF);
- i) refatorar a seleção de atividades do clubista em grupo ou sozinho (RF);
- j) refatorar a realização do roteiro do clubista proposto para o tema (RF);
- k) permitir que o professor insira uma pontuação para realização das atividades (RF);
- l) registrar a localização do clubista em um mapa conforme a realização das atividades (RF);
- m) permitir criar grupo interno para realização das atividades (RF);
- n) permitir a sincronização de conclusão de atividades do grupo (RF);
- o) ser desenvolvido usando o Material Design do Flutter (RNF);
- p) ser desenvolvido de forma modularizada para agregação de funções futuras
- q) ser desenvolvido usando Flutter Provider (RNF);
- r) utilizar linguagem de programação Dart para implementar o aplicativo (RNF);
- s) ser desenvolvido no ambiente de programação Android Studio Code (RNF);
- t) ter sincronização assíncrona entre base local e servidor. (RNF).

#### 4.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido considerando as seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: realizar o levantamento bibliográfico sobre as atividades executadas em saídas a campo nos clubes de ciências e visar as melhores técnicas e padrões de projeto para implementação do aplicativo de forma que tenha uma melhor usabilidade;
- b) elicitação de requisitos: detalhar, reavaliar os requisitos e caso necessário a especificação de novos requisitos a partir da observação realizada acerca do levantamento bibliográfico;
- c) especificação: formalizar as funcionalidades da ferramenta através dos diagramas de classe e de atividades da Unified Modeling Language (UML), utilizando a ferramenta Astah UML;
- d) implementação do aplicativo: implementar o aplicativo móvel usando o framework Flutter com a linguagem *Dart* para desenvolvimento móvel no ambiente de desenvolvimento Android Studio. Serão incorporados às funcionalidades já existentes no trabalho ExploraHabitat (Korbes, 2021);
- e) testes: verificar a usabilidade e interatividade com o usuário em relação a versão a atual.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no 2.

Quadro 2 – Cronograma

Etapas / quinzenas	2021									
	fev.		mar.		abr.		maio		jun.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
elicitação de requisitos										
especificação										
implementação do aplicativo										
testes										

Fonte: elaborado pelo autor.

## 5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão apresentados os assuntos que fundamentarão a elaboração e construção deste projeto acerca das atividades executadas em saídas a campo pelos clubes de ciências.

### 5.1 CLUBE DE CIÊNCIAS

Segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 41) um Clube de Ciências é estruturado a partir do momento, onde que, um grupo demonstra um maior interesse do que a maioria das outras pessoas sobre ciência e

se reúnem em um local em horários comuns. Para Córdoba (2012, p. 3) trata-se de um espaço onde não se busca apenas o conhecimento sobre a ciência, mas também entender sobre seus processos de construção, bem como sobre aspectos relacionados à sua história e principalmente a relação com outros campos.

Existem certos atributos que caracterizam um Clube de Ciências, Freitas e Santos (2021, p. 23) sintetizou as seguintes características:

- a) O Clube de Ciências é um espaço de educação não formal, mesmo sendo sediado em escolas.
- b) Reúne professores e alunos que desejam explorar o universo das Ciências.
- c) Nele, os alunos podem fazer Ciência e discutir sobre sua história, processos e produtos.
- d) Os aspectos éticos e sociais são importantes objetos de conhecimento nesse espaço, principalmente por considerar que os alunos estão se desenvolvendo moralmente.
- e) As atividades são diversas, de livre escolha dos estudantes, e as ações coletivas são fundamentais.

Um dos principais objetivos da implementação de um Clube de Ciências é a educação científica, ou seja, a preparação dos alunos para que possam compreender os princípios dos fenômenos cotidianos, identificar a veracidade das informações e a mobilização a partir dos conhecimentos obtidos para buscar soluções de problemas pessoais e sociais (FREITAS; SANTOS, 2021, p. 233), para Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 73) por consequência, o aluno desenvolverá capacidades importantes para sua fase de crescimento e formação como a comunicação, liderança, sociabilidade, autogestão, tomada de decisões, integração e criticidade, ou participar de um Clube de Ciências. Conforme destacado na introdução as atividades executadas dentro de um Clube de Ciências são variadas, desde a experimentos, produção de materiais científicos, colaboração com outras instituições e saídas a campo. O presente projeto é destinado às saídas a campo que será abordado na próxima seção.

## 5.2 SAÍDAS A CAMPO

Dentre as atividades realizadas em um clube de ciências, as aulas de campo podem ser utilizadas como uma metodologia pedagógica para a construção do conhecimento e a conexão da realidade com o que é estudado na sala de aula (PAVANI, 2013). Para Freitas e Santos (2021, p.112) as atividades realizadas em campo são “uma ação necessária para que o clubista entenda e reconheça as características da sua cultura e, ao mesmo tempo, a relação com as singularidades da cultura científica, traçando e transpondo as fronteiras entre essas duas culturas”.

Para a execução de uma aula em campo deve haver uma ruptura do autoritarismo na sala de aula, visto que normalmente um professor domina o ambiente e uma aula em campo não é fechada, deve haver a quebra de hierarquias, para que o aluno possa desenvolver sua habilidade investigativa e a solução dos problemas através da mediação do professor (CAMPOS, 2015, p. 24). Para o desenvolvimento do aluno Freitas e Santos (2021, p. 112) elencam algumas abordagens para as saídas a campo:

Sugerimos como atividades as visitas a universidades, museus e centros de Ciências, bate-papo com cientistas e saídas para observação e coletas de dados. Se houver dificuldades para que os clubistas possam sair fisicamente, pode-se pensar em fazer visitas e conversas usando ferramentas da tecnologia de informação e comunicação

## REFERÊNCIAS

- ABREU, João *et al.* **QRFlora: Um Aplicativo Móvel Para Educação Ambiental**. 2017. 3 f. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017), Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017). Disponível em: < <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7705>>. Acesso em: 20 set. 2021.
- CAMPOS, Carlos R. P. **Aula de campo para alfabetização científica**. 2015. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Disponível em: <<https://educimat.ifes.edu.br/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/Livros/Aulas-de-Campo-para-Alfabetiza%C3%A7%C3%A3o-Cient%C3%ADfica-978-85-8263-092-1.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2021.
- CÓRDOBA. **Club Escolar de Ciencias y Tecnologías. Ministerio de Educación; Ministerio de Ciencia y Tecnología**, 2012. Disponível em: <https://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/documentos/Club%20de%20ciencias%2025-7-12.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

FREITAS, Thais C. de Oliveira, SANTOS, Carlos A. M. dos. **Clubes de ciências na Escola**: um guia para professores, gestores e pesquisadores. Curitiba: Associação Brasileira de Editores Científicos, 2021. 166p.

KORBES, Gustavo. H. **ExploraHabitat**: Um aplicativo para apoiar as saídas a campo em Clubes de Ciências. 2021. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau. Disponível em: <<http://dsc.inf.furb.br/tcc/index.php?cd=6&tcc=2080>>. Acesso em: 20 set. 2021.

MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valdeez; BANDEIRA, Vera. **Clube de ciências**: Criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: Calábria Artes Gráficas, 1996. 365p.

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.

NASCIMENTO, Diana B. *et al.* **FlorALL**: Ferramenta para identificação de espécies vegetais via leitura de QR Code com smartphone. 2020. 12 f.. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2020A/ferramenta.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2021.

PAVANI, Elaine C. R. **Aulas de campo na perspectiva histórico-crítica**: contribuições para os espaços de educação não formal. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

ROSA, Vagner Santos da. **Ambcare**: Monitoramento Ambiental Usando Dispositivos Móveis. 2015. 7 f. Universidade Federal do Rio Grande. Disponível em: < <https://www.semanticscholar.org/paper/Ambcare%3A-monitoramento-ambiental-usando-m%C3%B3veis-Rosa/a6b59849311cacf731ba82cea10c86670621dd61>>. Acesso em: 29 set. 2021.

## FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR AVALIADOR

Avaliador(a): **Maurício Capobianco Lopes**

Atenção: 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.

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