

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. 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:

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

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 moveis.

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 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 aumentando 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 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.

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);

- f) utilizar o Material Design do Flutter para desenvolvimento de interfaces (RNF);
- g) possuir interface responsiva de acordo com o tamanho do dispositivo (RNF);
- h) ser desenvolvido de forma modularizada para agregação de funções futuras (RNF);
- i) utilizar linguagem de programação Dart para implementar o aplicativo (RNF);
- j) ser desenvolvido no ambiente de programação Android Studio Code (RNF);
- k) 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
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:

- a) levantamento bibliográfico: realizar o levantamento bibliográfico sobre as atividades executadas em saídas a campo nos clubes de ciências
- b) elicitação de requisitos: reavaliar os requisitos já especificados e especificar outros com base nas necessidades atuais que foram identificadas na etapa anterior;
- 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.
- e) 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:

- 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 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 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

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.brie.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, Valdez; 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. **Ambcare**: 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.

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.

ASSINATURAS

(Atenção: todas as folhas devem estar rubricadas)

Assinatura do(a) Aluno(a): _____

Assinatura do(a) Orientador(a): _____

Assinatura do(a) Coorientador(a) (se houver): _____

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

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR TCC I

Acadêmico(a): _____

Avaliador(a): _____

ASPECTOS AVALIADOS ¹		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. JUSTIFICATIVA São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?			
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?			
	4. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados?			
ASPECTOS METODOLÓGICOS	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?			
	6. 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)?			
	7. ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido?			
	8. ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas) As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT?			
	9. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES As referências obedecem às normas da ABNT?			
	As citações obedecem às normas da ABNT?			
Todos os documentos citados foram referenciados e vice-versa, isto é, as citações e referências são consistentes?				

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

O projeto de TCC será reprovado se:

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

PARECER: () APROVADO () REPROVADO

Assinatura: _____ Data: _____

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

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a): _____

Avaliador(a): _____

ASPECTOS AVALIADOS ¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	O problema está claramente formulado?			
	1. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?			
	2. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?			
	3. 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?			
	4. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?			
	5. 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?			
	6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto) Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
ASPECTOS METODOLÓGICOS	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?			
	7. 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)?			

PARECER – PROFESSOR AVALIADOR: (PREENCHER APENAS NO PROJETO)

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

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos **5 (cinco)** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER: () APROVADO () REPROVADO

Assinatura: _____ Data: _____

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