

CLUBE DE CIÊNCIAS – EXPLORAHABITAT

RESUMO: *Este trabalho descreve o desenvolvimento de um aplicativo móvel nomeado como ExploraHabitat, que tem como objetivo apoiar atividades de saída a campo em Clubes de Ciências. O desenvolvimento do aplicativo foi feito em conjunto com professores e estudantes do projeto de extensão Habitat, da FURB. A especificação foi feita com base nos diagramas da UML e a implementação na linguagem de programação Dart e no UI Toolkit Flutter, tornando-o multiplataforma. O aplicativo possui dois perfis de usuário: Professor e Clubista. Para sua utilização, é necessário possuir uma conta Google, uma vez que o ExploraHabitat foi pensado para ser utilizado sem a necessidade constante de dados móveis e com a possibilidade de compartilhamento entre os usuários. Também foi utilizado o QRCode para possibilitar o intercâmbio de informações entre Professor e Clubista. Os resultados obtidos a partir de experimentos de usabilidade com três especialistas e oito bolsistas do projeto de extensão demonstraram que o aplicativo cumpriu com as funcionalidades propostas. Conclui-se que o ExploraHabitat tem potencial para ser utilizado em saídas a campo em Clubes de Ciências.*

Palavras-chave: *Clube de Ciências. Saídas a campo. Google API. Aplicativo multiplataforma. QRCode.*

1 INTRODUÇÃO

Lima e Rosito (2020, p. 17) destacam que um Clube de Ciências é um

[...] espaço não formal de aprendizagem com foco no desenvolvimento dos pensamentos científico e social por meio da pesquisa, do debate e do trabalho em equipe. Os seus integrantes realizam estudos sobre temáticas científicas, tecnológicas e sociais, num contexto de flexibilidade para a escolha de temas e métodos de investigação utilizados.

Assim, Clubes de Ciências, compostos por membros denominados de clubistas, seriam um local “[...] onde todos pudessem trocar ideias e realizar reuniões, leituras, e, acima de tudo, pesquisas dentro da própria comunidade.” (COSTA, 1988, apud MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996, p. 42). Além disso, tratam-se de atividades desenvolvidas para que os estudantes vivenciem experiências diferentes de aprender e despertem o seu interesse sobre a ciência.

Para exemplificar, existem inúmeros tipos de atividades que são realizados pelos Clubes de Ciências, desde pequenos experimentos em sala, como em áreas de Física, Química, Matemática, Astronomia, além de produção de materiais, como serpentário, aquário, minhocário, cultivo botânico, como hortas e jardins, e até mesmo saídas a campo, tais como, analisar áreas degradadas, problemas ambientais, formação do solo, entre outros. Geralmente o processo para realizar as atividades partem de um problema de interesse dos estudantes sobre o qual são realizadas pesquisas, experimentos, anotações em relatórios ou diários de campo, além da avaliação dos resultados e divulgação dos mesmos (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996).

Com a tecnologia se tornando cada vez mais presente no dia a dia dos estudantes, é perceptível que ela possui potencial para ser aplicada nas atividades realizadas nos Clubes de Ciências, dado que facilita a pesquisa, produção, gravação dos dados, divulgação, entre outras. Moran (2013, p. 33) comenta que

[...] temos muitas tecnologias simples, baratas e colaborativas. Cada professor e aluno pode criar sua página com todos os recursos integrados. Nela o professor pode disponibilizar seus materiais: textos, apresentações, vídeos, grupos de discussão, compartilhamento de documentos, blogs, etc. Com isso, ele pode diminuir o tempo dedicado a passar informações, a dar aulas expositivas e concentrar-se em atividades mais criativas e estimulantes, como as de contextualização, interpretação, discussão e realização de novas sínteses.

O advento dos dispositivos móveis amplia as possibilidades de aplicação das tecnologias uma vez que elas podem ser levadas e utilizadas em qualquer lugar. Assim, percebe-se o seu potencial para ser utilizado em saídas a campo ou atividades extraclasse dos Clubes de Ciências. Nesse sentido, o objetivo desse artigo é apresentar um aplicativo para apoiar atividades de saída a campo em Clubes de Ciências. Os objetivos específicos são: analisar e aplicar recursos do dispositivo móvel que possam simular instrumentos de uso comum em saídas a campo e avaliar a usabilidade do aplicativo.

De modo a identificar trabalhos correlatos, foram realizadas pesquisa nos anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e do Workshop de Informática na Escola (WIE). Na busca foram utilizadas palavras chaves diferentes. Os resultados da busca nos sites dos eventos¹ estão sintetizados na Tabela 1.

Palavra-Chave	Trabalhos recuperados (SBIE)	Trabalhos recuperados (WIE)
clube & ciências	2	0
aula & campo	7	2
saída & campo	1	0

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 1- Buscas nos sites do SBIE e WIE

Após a análise dos resumos, três destacaram-se como possíveis correlatos: Bet *et al.* (2004) que apresenta um software para um Clube Virtual de Ciências; o de Marçal *et al.* (2013) que apresenta um aplicativo para ser usado em saídas a campo em aula de Geologia e o de Mendonça *et al.* (2018), o qual descreve um trabalho ainda não completo sobre um aplicativo a ser usado em aulas de Botânica. O software de Bet *et al.* (2004) aponta para um conjunto de funcionalidades para apoiar as atividades em Clubes de Ciências, não abordando a questão de saídas a campo. O aplicativo de Marçal *et al.* (2013), por sua vez, permite que os estudantes registrem na forma de localização, fotos ou vídeos sobre questões de interesse que encontram em uma saída a campo. No aplicativo de Mendonça *et al.* (2018), o estudante deve encontrar em um jardim botânico uma planta previamente definida pelo professor e enviar sua localização. Dos aplicativos encontrados, o de Marçal *et al.* (2013) é o que mais se assemelha ao proposto no presente artigo, entretanto, não apresenta as mesmas funcionalidades do

¹ As buscas foram feitas nos sites dos anais dos eventos no Open Journal Systems e na SBC Open Lib, em seus respectivos links: SBIE (<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/index> e <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/index>); WIE (<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/index> e <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/index>).

ExploraHabitat como recurso que permite o planejamento das atividades em campo pelo professor.

Nas seções seguintes será apresentada a fundamentação do trabalho, a especificação, os resultados e as conclusões sobre o trabalho desenvolvido, bem como sugestões de melhorias.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um Clube de Ciências vem a ser um ambiente de aprendizado composto por estudantes e professores que possuem interesses em comum e tendem a cooperar e participar em atividades investigativas para gerar evoluções científicas (ROCHA, *et al.*, 2015). Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 41) destacam que

[...] desde que se tenha um grupo mais interessado do que a média das pessoas, buscando aprofundar-se em assuntos de seu interesse pessoal (neste caso, a ciência), reunidos em horários comuns, já estaríamos em presença de algo que poderia se assemelhar a um Clube de Ciências ou, pelo menos, na semente que poderia dar origem ao mesmo.

Assim, o Clube de Ciências passa a ser um lugar no qual o clubista consiga estimular a curiosidade e desenvolver relações sociais com os outros clubistas, impulsionando todo o processo de produção científica (MENEZES; SCHROEDER, 2014). Para Costa (1988 apud MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996, p. 42), a ideia de Clube de Ciências se torna concreta quando “Os jovens, dentro desse processo, questionam, duvidam e buscam um resultado. O senso crítico está aí. Começa a nascer o aluno com visão...”. Ainda, segundo Oaigen (1990 apud MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996, p. 43-44), entre as funções de um Clube de Ciências destacam-se:

- a) desenvolver atividades que contribuam à educação científica de seus membros;
- b) atuar como centro de atividades científicas extraescolares e de divulgação científica;
- c) despertar e incrementar nos jovens o interesse pela ciência e matemática;
- d) contribuir para melhor compreensão da função das ciências na vida moderna e no desenvolvimento do país.

Verifica-se que as definições consignadas pelos autores demonstram um certo grau de semelhança no interesse comum dos clubistas em busca de mais conhecimento pela ciência, trabalhando de forma colaborativa e realizando diversas interações sociais. Conforme destacado na introdução, as atividades em Clubes de Ciências podem ser de diferentes naturezas tais como experimentos, produção de materiais e saídas a campo. O presente projeto é destinado às saídas a campo. Para Carvalho e Machado (2015, p. 165), a importância das aulas em campo está no “fato de possibilitar o contato dos estudantes com inúmeras vivências que podem se tornar em um conhecimento significativo, corroborado pelas interações com objetos de aprendizagem e com as relações estabelecidas entre as pessoas e o meio”. Assim, saídas a campo possibilitam aos clubistas vivenciarem situações diferentes fora do espaço da sala de aula, seguindo roteiros previamente definidos pelo professor ou experimentarem situações inesperadas fora de sua zona de conforto.

De fato, “as aulas de campo são consideradas caminhos alternativos para se construir o conhecimento [...]. O trabalho de campo objetiva trazer ao aluno um olhar crítico sobre a realidade e a teoria compreendendo-a dialeticamente” (SILVA; SILVA;

VAREJÃO, 2010, p. 188). As saídas a campo não são passeios apesar de muitas vezes serem denominadas de aulas-passeio. Elas devem ser utilizadas para que os clubistas aprendam observando ou intervindo na natureza e relacionando com o que aprendem em sala de aula. Assim, para **Silva, Silva e Varejão (2010)**, “as aulas de campo não devem servir para repetição de conhecimentos, mas para uma construção científica.”, que envolve estudo, experimentação, análise e socialização das experiências vivenciadas. Especialmente em Clube de Ciências, elas possibilitam a aprendizagem direta com o ambiente e a aquisição de uma experiência comunitária. As atividades de saídas a campo geram uma construção no conhecimento de forma similar a um método científico, sendo importante realizar pausas entre as atividades para refletir e discutir em forma colaborativa sobre os pontos aprendidos.

3 MÉTODO

De modo a desenvolver e validar um aplicativo para saídas a campo em Clubes de Ciências, o seguinte método foi delineado:

- a) estudo bibliográfico: aprofundados os conceitos de clubes de ciências, saídas a campo e recursos tecnológicos a serem aplicados no desenvolvimento;
- b) estado da questão: investigados os trabalhos correlatos nos anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e do Workshop de Informática na Escola (WIE), de modo a verificar o que já foi publicado sobre o tema;
- c) especificação: concretizada a definição de requisitos que o aplicativo deveria atender, bem como o detalhamento da sua estrutura de análise e projeto;
- d) implementação: desenvolvido computacionalmente os códigos relativos ao aplicativo especificado;
- e) testes: realizados testes para garantir o adequado funcionamento de todas as rotinas implementadas de acordo com a especificação, bem como foram aplicados questionários com bolsistas de um projeto de extensão que trata de Clubes de Ciências e uma estudante de mestrado que pesquisa sobre o tema;
- f) análise: avaliados os resultados obtidos com a aplicação do software e as respostas dos usuários.

A seguir é descrito o aplicativo seguido dos principais resultados alcançados.

4 DESCRIÇÃO DO APLICATIVO DESENVOLVIDO

Esta seção tem como objetivo apresentar os aspectos mais importantes relacionados ao desenvolvimento do aplicativo, bem como as técnicas e ferramentas utilizadas. No ExploraHabitat, o professor pode cadastrar um percurso de atividades a serem realizadas em campo pelos clubistas, dependendo dos objetivos estabelecidos. Cabe ressaltar que nos Clubes de Ciências a construção das atividades é coletiva, cabendo ao professor mediar as ações dos clubistas. Assim, com base nos objetivos estabelecidos de modo coletivo, o professor insere no aplicativo o percurso e os clubistas registram no sistema o que foi acordado. Há ainda o modo livre no qual os clubistas podem registrar o que lhes interessa. A Tabela 2 apresenta os requisitos funcionais e não funcionais do ExploraHabitat.

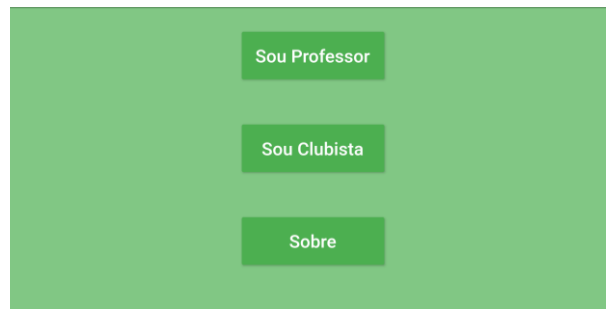
Requisitos Funcionais
RF01: permitir escolher entre dois tipos de usuários: Professor ou Clubista
RF02: permitir que o usuário realize o login através do Google Drive
RF03: permitir que o professor cadastre o tema
RF04: permitir que o professor cadastre objetivos específicos vinculados ao tema
RF05: permitir que o professor cadastre roteiros vinculados aos objetivos
RF06: permitir que o professor cadastre atividades vinculadas aos roteiros
RF07: permitir que o professor gere o QRCode do tema
RF08: permitir que o professor armazene o tema no Google Drive
RF09: permitir que o clubista consuma o QRCode de um tema
RF10: permitir que o clubista selecione atividades em grupo ou sozinho
RF11: permitir que o clubista realize o roteiro proposto para o tema
RF12: permitir que o clubista cadastre objetivos específicos, roteiros e atividades, caso o professor não os tenha proposto
RF13: permitir que o clubista envie as atividades realizadas para o professor, através do Google Drive
Requisitos Não Funcionais
RNF01: ser desenvolvido usando o UI toolkit Flutter
RNF02: utilizar linguagem de programação Dart para implementar o aplicativo
RNF03: ser desenvolvido no ambiente de programação Visual Studio Code
RNF04: utilizar recursos do celular, tais como, GPS, câmera, áudio, entre outros
RNF05: funcionar sem acesso à internet
RNF06: ter a usabilidade avaliada com um usuário especialista
RNF07: utilizar a ferramenta Dart Class Diagram Generator (DCDG) com o PlantUML para representar o diagrama de classes do sistema, utilizando o padrão UML
RNF08: utilizar a ferramenta Draw.io para representar o diagrama de casos de uso, pacotes e sequência

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 2- Requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo

O sistema foi implementado utilizando a linguagem de programação Dart 2.12.2 e o UI Toolkit Flutter 2.0.3. Como o aplicativo foi pensado para que não seja obrigatório o uso de internet, utilizou-se um QRCode para realizar o repasse das informações cadastradas pelo Professor aos clubistas. Já para a gravação das informações do Clubista foi utilizado o Google Drive API. A IDE de desenvolvimento foi o Visual Studio Code 1.56.2, o qual possui integração com a linguagem Dart e APIs do Google. Para o controle de versões e armazenamento dos fontes foi utilizado o GitHub.

Ao iniciar o sistema, o usuário deve escolher se é Professor ou Clubista (Figura 1). Em seguida, é necessário realizar o *login* via conta do Google. Ao entrar no aplicativo, o Professor é apresentado a um conjunto de temas já cadastrados ou pode iniciar o cadastro de um novo tema.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 1 – Tela de perfil do aplicativo

Ao cadastrar um tema o Professor deve inserir no mínimo um nome e sua descrição. Se desejar pode cadastrar objetivos e as atividades que irão compor o roteiro a ser executado pelo Clubista. Na Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 2 são apresentados os campos necessários para realizar um cadastro de um tema, sendo obrigatório preencher o campo Tema e Descrição.

 O formulário de cadastro de um tema é uma tela verde. No topo, há um campo de texto rotulado "Cadastrar Tema*". Abaixo dele, há um campo de texto rotulado "Objetivo geral da atividade de campo*". No canto inferior direito, há um contador de caracteres "0/150". Na base da tela, há dois botões brancos com texto verde: "Cadastrar Objetivos Específicos para o Tema (opcional)" e "Finalizar Tema e gerar QRCode".

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 2 - Cadastro de um Tema

Para a gravação de objetivos específicos, é necessário clicar no botão Cadastrar Objetivos Específicos para o Tema (opcional) da Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 2. Em seguida é apresentada a tela para o cadastro dos objetivos específicos, conforme Figura 3. Nesta tela, o nome do objetivo específico é um campo obrigatório. O Professor (ou o Clubista) pode cadastrar tantos objetivos quanto considerar necessário para o tema.

 A tela de cadastro de um objetivo específico é verde. No topo, há uma barra de título com o texto "Cadastrar Objetivo" e um botão "Cadastrar Objetivo". Abaixo, há uma lista com três itens, cada um com um ícone de grade e o texto "Teste 1", "Teste 2" e "Teste 3". À direita de cada item, há um botão "Cadastrar Roteiro" e um ícone de lixeira. Na base da tela, há um botão "Finalizar Cadastro de Objetivos".

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 3 - Cadastro de um Objetivo Específico

Para cada objetivo é possível cadastrar um roteiro de atividades clicando no botão Cadastrar Roteiro da Figura 3 e selecionar as atividades desejadas para o cumprimento do objetivo, conforme a Figura 4.

Objetivo: Teste 1

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

☐ Este roteiro deve ser realizado na ordem proposta

Finalizar atividade

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 4 - Cadastro de um roteiro

Ao escolher uma das atividades (por exemplo, *Foto*), o usuário é direcionado para uma tela na qual deve detalhar as informações desejadas para a mesma. A Figura 5 apresenta o exemplo de cadastro da atividade *Foto* que tem como campos obrigatórios o nome da atividade e a descrição.

Cadastrar Atividade*

Foto

Objetivo geral da atividade de campo*

0/150

Cancelar atividade

Cadastrar atividade

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 5 - Cadastro da atividade Foto

Após preencher as informações e clicar em *Cadastrar atividade* da Figura 5, o sistema retorna à tela de *Roteiro* e mostra as atividades recém cadastradas. Todas as atividades têm seus campos de preenchimento obrigatório. A Figura 6 apresenta um roteiro com duas atividades cadastradas.

Objetivo: Teste 1

Foto	Medida	Solo	Interação	Área desmatada
Video	Característica	Lupa	Vivência	Mosquito
Áudio	Teste	Desenhar	Ficha Coleta	Lixo

#1 - Foto - Tirar foto

#2 - Lixo - Verificar lixo reciclável

☐ Este roteiro deve ser realizado na ordem proposta

Finalizar atividade

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 6 - Roteiro com duas atividades cadastradas

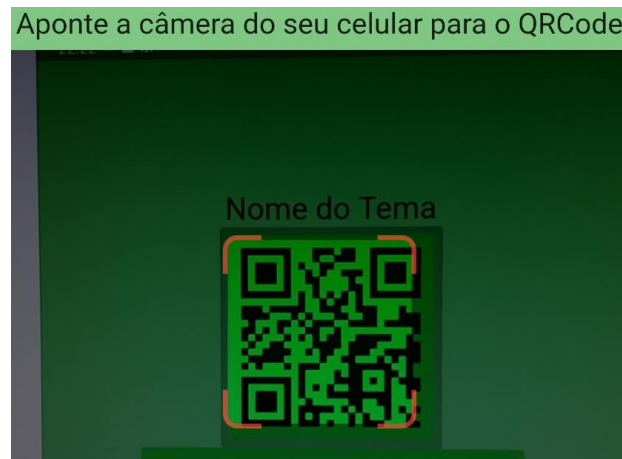
Ao encerrar o cadastro o professor deve finalizar o tema e gerar o QRCode para distribuir aos clubistas. A Figura 7 demonstra um exemplo de QRCode gerado quando o Professor finaliza o cadastro de um tema.



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 7 - QRCode

Após cadastrar um tema e gerar o QRCode, o Professor deve distribuí-lo aos clubistas para que eles desenvolvam as atividades propostas. A Figura 8 apresenta a tela com o QRCode sendo consumido pelo Clubista o qual irá carregar o respectivo tema. Caso o QRCode não condiga com um tema, é apresentada uma tela de alerta.

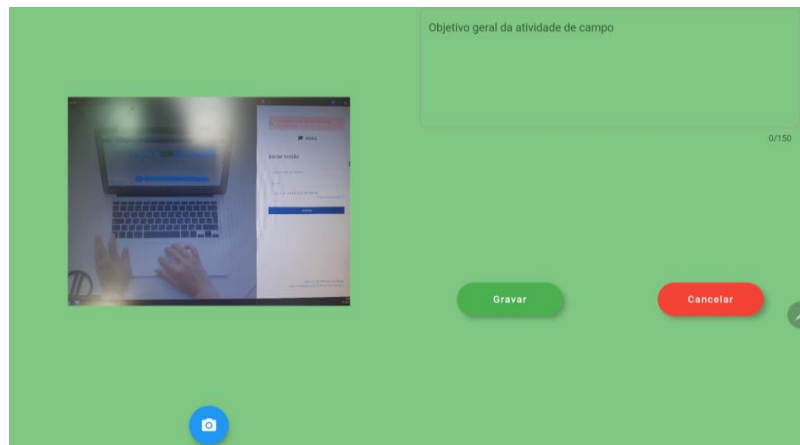


Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 8 - Leitura do QRCode

Após consumir o QRCode o Clubista é questionado se deseja realizar a atividade sozinho ou em grupo. Após selecionar sua opção, ele é direcionado para a tela com os objetivos propostos pelo professor ou, caso o professor não tenha cadastrado objetivos, o próprio Clubista tem a opção de fazê-lo de modo autônomo. Ao realizar uma atividade, o Clubista é direcionado para a tela na qual deve preencher as informações solicitadas.

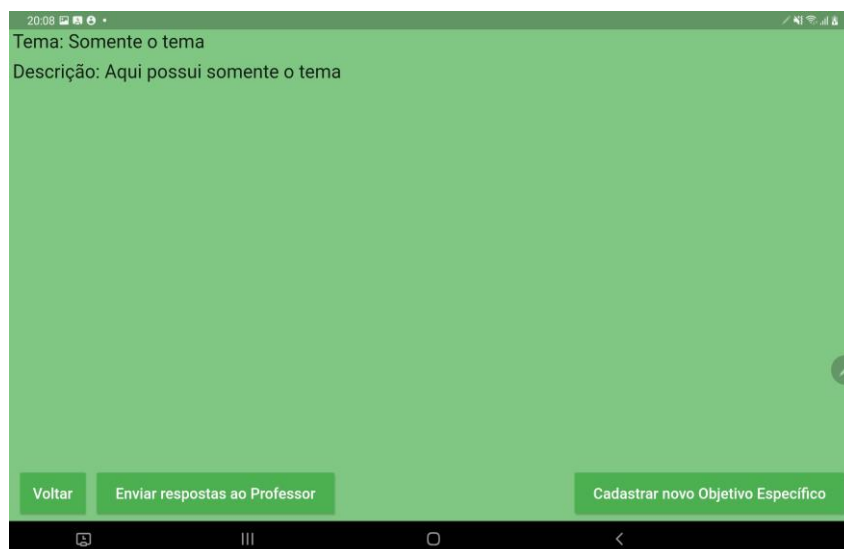
A Figura 9 tem um exemplo já efetivado de cadastro da resposta da atividade Foto. Para registrá-la, basta clicar no ícone de foto disponível na tela, o qual abre a câmera do celular. Após tirar a foto, a imagem fica registrada no aplicativo. As demais atividades seguem o mesmo padrão, sendo diferenciadas pelo tipo de informação requisitada.



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 9– Atividade Foto com uma imagem registrada

Ao terminar a execução de um tema, o Clubista deve enviá-lo ao professor (Figura 10).



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 10 - Tela de Tema do Clubista

Assim, quando o Clubista pressiona o botão *Enviar respostas ao Professor*, é chamado um método que realiza a criação de um *folder* e dos arquivos relacionados ao tema. As atividades realizadas pelo Clubista são armazenadas em uma estrutura de pastas dentro deste *folder* criado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O processo inicial de validação do aplicativo ocorreu em conversas com três participantes do Programa de Extensão Habitat, o qual tem entre seus projetos um intitulado “Clubes de Ciências: formação docente e práticas educativas com estudantes”. Esses participantes eram um professor, uma mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) da FURB e um estudante de graduação. Nesses encontros, além de levantar o material que sustentou a parte de fundamentação teórica, também se teve acesso a uma análise inicial do aplicativo, a qual contava com um diagrama de classes e algumas representações de telas que embasaram o seu desenvolvimento. Após realizar as implementações e obter um conteúdo suficiente para testes, o mesmo foi submetido para avaliação dessas pessoas. Para realizar estes testes foi disponibilizado o Android Package (apk) do aplicativo. Após realizarem as validações do sistema, um dos integrantes do projeto identificou que a leitura do QRCode estava correta, e outro cadastrou outras atividades, gerando problemas quanto ao tamanho do QRCode. Por outro lado, os dados cadastrados estavam corretos em ambos os testes, porém alguns componentes da tela não apareciam devido ao tamanho de tela do celular.

Após ajustes no sistema, o mesmo foi submetido aos demais bolsistas e voluntários do projeto, sendo criado um questionário e um roteiro para os usuários utilizarem o aplicativo. Em função da pandemia de Covid-19, os experimentos foram realizados de forma virtual sem nenhuma interação presencial ou explicação adicional. Nove bolsistas responderam o questionário, sendo cinco na faixa etária entre 18 e 19 anos, três entre 20 e 24 anos e um com 32 anos. Oito eram do sexo feminino e um masculino. Oito estavam cursando o ensino superior e um já havia concluído. Todos afirmaram utilizar dispositivos móveis com frequência e seis indicaram já ter usado para

coleta de dados em saídas a campo. Por fim, sete disseram usar o Google Drive com frequência e dois às vezes.

Após as questões sobre o perfil, foi solicitado aos bolsistas realizarem um conjunto de tarefas no aplicativo tanto no perfil Professor como Clubista e respondessem se conseguiram concluir ou não. Das sete atividades solicitadas no perfil Professor, três foram concluídas com sucesso por todos os participantes. Em duas delas um participante não conseguiu concluir e em outras duas, dois participantes não conseguiram concluir. No perfil Clubista foram propostas seis atividades, sendo duas delas concluídas com sucesso por todos os participantes. Em três delas, um participante não conseguiu concluir e uma delas não foi concluída por três participantes.

Após a realização das atividades foram apresentadas quatro questões em escala Likert na qual 1 era “discordo totalmente” e 5 “concordo totalmente”. As respostas podem ser observadas na Tabela 3.

Pergunta	1	2	3	4	5
Você conseguiu concluir as atividades com facilidade?	0, 0%	0, 0%	22,2%	33,3%	44,4%
Como você classifica a usabilidade do ExploraHabitat?	0, 0%	0, 0%	0, 0%	66,7%	33,3%
Você acha que o ExploraHabitat pode auxiliar em atividades de saídas a campo?	0, 0%	0, 0%	0, 0%	33,3%	66,7%
Você recomendaria o ExploraHabitat para alguém que deseja realizar pesquisas em saídas a campo?	0, 0%	0, 0%	0, 0%	33,3%	66,7%

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 3 - Avaliação geral da usabilidade do aplicativo ExploraHabitat

Em relação à conclusão dos objetivos da pesquisa com facilidade, em uma escala de um a cinco, a média ficou entre quatro e cinco. No geral, a usabilidade, a recomendação e o objetivo do aplicativo foram positivos, tendo a maioria com uma média próxima a cinco. Como comentário geral e sugestão, em uma pergunta aberta, o aplicativo foi bem acolhido e considerado auto explicativo. Um ponto de melhoria citado foi permitir a escolha de orientação da tela como retrato ou paisagem e o aplicativo ser mais dinâmico em relação ao cadastro de atividades. Os resultados demonstraram o potencial do aplicativo para uso em atividades de saída a campo em Clubes de Ciências. Entretanto, é necessário fazer mais testes em campo.

6 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o desenvolvimento do aplicativo ExploraHabitat para saídas a campo utilizando Dart e Flutter. Do ponto de vista tecnológico, a maioria das ferramentas utilizadas no aplicativo conseguiram cumprir bem o seu papel e podem ser mais amplamente exploradas. O `googleapis`, do Google Drive, tem muitas opções a mais para oferecer, tais como atualizações nos arquivos, leituras mais completas de um *folder*, criação de um atalho para o arquivo, baixar arquivos diretamente para o dispositivo móvel, compartilhamento com diferentes permissões, entre outros. A linguagem de programação Dart foi uma escolha adequada, pois consegue abranger ambientes multiplataforma, propiciando maior disponibilidade do aplicativo. A própria ferramenta *Flutter* pode ser mais estudada em questões sobre redimensionamento de telas, designs mais atrativos e limites e posições de campo. Uma limitação do aplicativo foi justamente no âmbito de desenhos em tela, uma vez que se notou que a ferramenta utilizada não cumpriu conforme o desejado.

Na comparação com os correlatos, destaca-se que não foi encontrado nenhum aplicativo com o mesmo objetivo do que o proposto no presente trabalho. Por outro lado, esse levantamento permitiu identificar possibilidades de uso para o ExploraHabitat que implementou boa parte das funcionalidades encontradas nos correlatos. Quanto à aplicação dos recursos do dispositivo móvel para simular instrumentos de uso comum em saídas a campo, foram usados GPS, áudio e câmera para foto, vídeo e lupa. Outros recursos podem ser inseridos em novas versões, tais como bússola, e uso do acelerômetro. Por fim, ao avaliar a usabilidade do aplicativo com potenciais usuários, o mesmo foi considerado adequado e de operação simples. A pandemia limitou a aplicação em ambiente de teste real em saída a campo, como era desejado.

Conclui-se, portanto, que este trabalho é relevante para o estudo acadêmico em Clube de Ciências, pois traz contribuições no ensino-aprendizagem e utilização em saídas a campo. Para os professores, auxilia na automatização do processo de aplicação das perguntas, permitindo que ele dedique mais o seu tempo em outras atividades de ensino. Além disso, permite um acompanhamento mais próximo sobre as ações realizadas pelos Clubistas na medida em que registra as atividades realizadas. Para os Clubistas, possui um papel atrativo pois todas as respostas podem ser feitas através do dispositivo móvel e compartilhadas pela rede do Google Drive, não precisando utilizar outros materiais físicos para respostas. Também faz com que a tecnologia seja aplicada em atividades de ensino e aprendizagem em campo, demonstrando que o celular é um recurso para além das relações em redes sociais e que pode contribuir em percursos de investigação em campo.

Assim, destaca-se a contribuição prática ou social do aplicativo, ao ampliar as possibilidades de investigação e interação com a natureza a partir do dispositivo móvel. Também se destaca a sua flexibilidade uma vez que o professor pode propor roteiros de atividades a serem executadas pelos estudantes, bem como os estudantes podem criar seus próprios roteiros, desenvolvendo sua própria autonomia. Por fim, ressalta-se que seu desenvolvimento foi vinculado a um projeto de extensão e à dissertação de mestrado de uma aluna do Programa **OMITIDO PARA FINS DE AVALIAÇÃO**, o que demonstra o potencial de integração dos trabalhos de conclusão de curso em aplicações demandadas pela comunidade.

AGRADECIMENTOS

Omitido para fins de avaliação.

REFERÊNCIAS

- BET, Sabrina et al. Um ambiente colaborativo para auxílio ao aprendizado: clube virtual de ciências. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE), XV, Manaus, 2004. **Anais...** Manus: SBC, 2004. p. 84-87.
- CARVALHO, Michele. P.; MACHADO, Josilene. E. W. Conhecendo as potencialidades educativas da cidade de Cariacica/ES: Uma prática pedagógica de educação patrimonial. In: CAMPOS, Carlos R. P. **Aula de campo para alfabetização científica: Práticas Pedagógicas Escolares**. Vitória: IFES, 2015. p. 159-174.

- MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valderez; BANDEIRA, Vera. **Clube de ciências:** Criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: Calábria Artes Gráficas, 1996.
- MARÇAL, Edgar *et al.* Geomóvel: Um Aplicativo para Auxílio a Aulas de Campo de Geologia. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE), XXIV, Campinas, 2013. **Anais...** Campinas: SBC, 2013. p. 52-61.
- MENDONÇA, Karoene Dirlene *et al.* Ambiente de Aprendizagem Ubíqua para Auxiliar o Estudo de Botânica em Atividades de Aula de Campo. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE), Fortaleza, 2018. **Anais...** Fortaleza: SBC, 2018. p. 1738. ISSN 2316-6533.
- MENEZES, C.; SCHROEDER, E. Clubes de Ciências: contribuições para a educação científica e o desenvolvimento da criatividade nas escolas. IN: SCHROEDER, E.; SILVA, V. L. de S. **Novos Talentos:** Processos Educativos em Ecoformação. Blumenau: Nova Letra, 2014.
- MORAN, José L. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN, J. L.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 21ª ed. Campinas: Papirus, 2013.
- ROCHA, Luis A. G.; CRUZ, Fabiana M.; LEÃO, Alcides L. Aplicativo para educação ambiental. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [S.l.], v. 11, n. 4, nov. 2015. p. 261-273.
- ROCHA, N. M. *et al.* Como seria se não fosse como é: compartilhando a experiência da inclusão inversa em Clubes de Ciências. In: VIENCONTRO REGIONAL SUL DO ENSINO DE BIOLOGIA, 2015, **Anais...** Criciúma, UNESC, 2015.
- ROCON, K. A.; MONTEIRO, C.; SILVA, V. H.; SONDERMANN, D. V. C.; NOBRE, I. A. M.; NUNES, V. B. XXII CONGRESSO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 2016, Santiago. **Anais...**, [S. l.]: Sánchez, J., 2016. v. 12, p. 122-129 Tema: Navegando com Tecnologias Móveis: O uso do GPS em Espaços de Educação Não Formal.