



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - CEUB
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**DEBORA DIAS SILVINO DE OLIVEIRA
KAROLYNE PETERS COSTA ROCHA**

**A TECNOLOGIA COMO FACILITADORA PARA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL: AMPLIANDO CONHECIMENTO DAS ESPÉCIES DO
JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA ATRAVÉS DO USO DE
APLICATIVO**

BRASÍLIA

2023

**DEBORA DIAS SILVINO DE OLIVEIRA
KAROLYNE PETERS COSTA ROCHA**

**A TECNOLOGIA COMO FACILITADORA PARA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL: AMPLIANDO CONHECIMENTO DAS ESPÉCIES DO
JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA ATRAVÉS DO USO DE
APLICATIVO**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa.

Orientação: Stefano Salvo Aires

BRASÍLIA

2023

DEDICATÓRIA

Em primeiro lugar, dedicamos esse trabalho às nossas famílias - em especial minha madrinha Madalena Saldanha Coelho, que continua a ser a maior inspiração como mulher e pesquisadora, já que nunca é fácil ocupar esses ambientes. Dedicamos também as meninas que sonharam, assim como a gente, em conquistar espaço na ciência, sabemos o quão difícil é, e que precisarão de mais força, mais garra e mais dedicação para conquistar seus objetivos - que vocês nunca desistam e provem ao mundo que somos capazes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao nosso orientador e amigo, professor Doutor Stefano Salvo Aires, por nos orientar neste projeto. Ao CEUB e a Fundação de Apoio à Pesquisa do DF (FAP DF), assim como à equipe do programa, pela oportunidade em desenvolver esse projeto de iniciação científica e a bolsa oferecida. Ao Jardim Botânico de Brasília, em especial o Doutor Estevão do Nascimento Fernandes de Souza pelas informações compartilhadas e todo auxílio durante nossa fase de pesquisa, por aceitarem nos acolher.

Ao professor Raphael Igor da Silva Correa Dias, que continua a ser um dos maiores apoiadores em tantos momentos da graduação e do projeto em si - que ele sempre saiba que o conhecimento por ele passado, será sempre lembrado com carinho.

Ao nosso desenvolvedor do aplicativo, Derick Naor Oliveira de Lima, que não só esteve nesse projeto fazendo parte disso e é um dos principais autores, mas também por todo companheirismo e parceria nesses últimos dois anos - nós te amamos profundamente.

Aos colegas e amigos Elisa Domingos de Oliveira, Ésio Talles Cavalcante, Jéssica Fernandes Queiroz pelo acompanhamento e auxílio com a pesquisa e pessoal, que eles sejam reconhecidos como autores desse projeto tanto quanto nós.

À nossa família, em particular às nossas mães, que, mesmo que nós duas tenhamos 28 anos de idade, fazem questão de cuidar e amar.

À minha avó Irene, que infelizmente não está mais entre nós, porém, sempre me incentivou a seguir os meus sonhos e sempre acreditou neles. Ao meu avô Luíz, que é minha inspiração, que sempre esteve comigo e a minha eterna amiga, Yasmin Santos, que me escutou e aconselhou na minha caminhada.

“Tentarão te calar, te imobilizar. Não deixe! Se esforce, se levante, chore, mas se inspire!
Você vai conseguir! Será a grande cientista que sempre quis ser e ainda será a grande mulher
que o mundo tanto temeu, mas que o salvará!”

(Daniella França)

RESUMO

A educação ambiental deve ser pensada para incluir e atingir os cidadãos, a utilização de espaços ao ar livre para o aprendizado é essencial. Os ambientes institucionais de pesquisa e conservação são considerados ambientes não formais de educação: zoológicos, jardins botânicos, museus e aquários. São locais de livre acesso, com presença de idades, gênero e classes sociais diferentes. Isso pode ser um desafio, mas não deveria fazer diferença para a educação ambiental se houver acertabilidade. Esses espaços não formais só conseguem ser vetores de informação se o visitante estiver disposto a recebê-la, isto ocorre porque muitos comparecem ali apenas para entretenimento. O Jardim Botânico de Brasília conta com inúmeras espécies nativas e exóticas e espaços diferenciados - como trilhas e jardins temáticos (horto medicinal, jardim sensorial, orquidário e outros). Aqueles que visitam o local se deparam com ações culturais, exposições, palestras, placas, banners e passeios guiados com interações, mesmo que informais, com guias e monitores (nem sempre é possível devido à disponibilidade). Apesar disso, é necessário questionar sobre esses ambientes não formais de educação, uma vez que não há uma grande quantidade de informações ao público visitante e nem servidores disponíveis todo o tempo - principalmente pela falta de recursos do governo. Os ambientes de livre acesso à informação científica deveriam trazer consigo formas mais dinâmicas para atrair visitantes. Muitos possuem, aplicativos e jogos para que os visitantes possam ser entretidos e aumentem os conhecimentos adquiridos. Segundo o censo do IBGE, 98% das pessoas que utilizam a internet o fazem por meio de um aparelho móvel, logo, uma alternativa seria um aplicativo unindo dados onde além do básico, seria possível encontrar informações adicionais como nível de ameaça de extinção, ocorrência e utilização da espécie. O objetivo deste trabalho foi a organização de dados e criação de um aplicativo. Foi realizado um levantamento no Jardim Botânico, junto aos gestores e equipe técnica, sobre a percepção acerca do lugar, informações nas placas de identificação, entendimento e quantidade adequada e desejada de informações. Em seguida, o aplicativo foi desenhado e as páginas de espécies foram alimentadas através de levantamento bibliográfico. Por fim, foram gerados aproximadamente 70 QR Codes, um para cada página criada, para serem fixadas nas placas presentes no JBB para que visitantes possam ter acesso ao aplicativo.

Palavras-chave: educação não formal, identificação botânica, ambientes não formais de educação, educação dinâmica, aprendizado dinâmico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
3	MÉTODO	11
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
	REFERÊNCIAS	19

1. INTRODUÇÃO

Em 1999, o então presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, sancionou a lei número 9.795 onde é definida a educação ambiental, seus princípios básicos e sua política nacional. Educação ambiental é conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que constroem valores sociais para conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999, p. 1). Aliada à definição pela legislação é também regida a política nacional, que busca viabilizar produção e divulgação de materiais científicos e pesquisas como atividades a serem desenvolvidas neste âmbito. A educação ambiental deve ser pensada como ações que visam incluir e, principalmente, atingir os cidadãos - seja através de decisões governamentais ou ações vindas do próprio povo (Sorrentino et al., 2005, p. 1-?).

Com esse foco, é possível encontrar mais de 35 Jardins Botânicos no território nacional segundo a Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, esses que servem, também, para conservação de espécies - a educação ambiental deve estar presente nesses ambientes, uma vez que esse é um local em que deve haver mais do que apenas lazer (Guilherme, 2000, p. 1-?).

O Jardim Botânico de Brasília (JBB) foi inaugurado em 8 de março de 1985 e conta com espécies nativas, ex situ e até mesmo uma grande coleção de orquídeas - algumas delas plantadas em troncos de árvores na trilha (JBB, 2022). Com mais de 6.000 quilômetros quadrados de área, é uma área protegida vinculada à Secretaria do Meio Ambiente do Distrito Federal (SEMA/DF). A média de visitantes varia de acordo com a época do ano e conta com espaços diferenciados - como restaurantes e trilhas. Além disso, aqueles que visitam o local se deparam com ações constantes como a visita orientada e ações culturais diversas. Apesar de possuir a visita orientada, nem sempre é possível fazer a marcação devido à disponibilidade na agenda.

Uma alternativa para as visitas orientadas, seria a implementação de aplicativo para que pudesse ser feita uma melhor observação daquele ambiente. A ampla utilização de aparelhos móveis, segundo o censo do IBGE de 2019, entre as pessoas que possuem acesso à internet, 98% o fazem por meio do celular (IBGE, 2019). Quando pensamos em educação, é normal que o ensino em sala de aula seja a primeira coisa que venha à mente, mas o aprender não está limitado - há a possibilidade de aprendizado em qualquer lugar que não apenas o padrão, a educação pode ocorrer com auxílio de tecnologias e, uma vez que é aproveitada essa possibilidade e são obtidos frutos positivos, acontece a aprendizagem móvel (Melo, 2019, p. 1-?).

O JBB possui ações com foco em educação, conservação e preservação não apenas da flora, mas também da fauna brasileira. É preciso se questionar sobre o trabalho ali aplicado, uma vez que não há uma grande quantidade de informações disponíveis ao público visitante e não há servidores disponíveis todo o tempo para esse serviço - e ainda é preciso ressaltar que o governo falha em alocar recursos para essas atividades. Em um aplicativo, unindo dados, seria possível sanar algumas dessas questões - além de manter o básico visto nas placas como nome popular e científico, seria possível adicionar possíveis ameaças e outras referências como tipo de frutificação, locais de ocorrência e outras informações válidas para curiosidades do visitante.

É necessário popularizar e divulgar a importância da vegetação nativa, visto que o JBB vai além de fornecer um ambiente agradável para aqueles que estão visitando - o local apresenta em sua maioria árvores típicas do cerrado e que, sem identificação, não estão cumprindo um papel de objeto de estudo. O objetivo da pesquisa foi criar um aplicativo para catalogar e proporcionar aos utilizadores informações sobre as espécies do Jardim Botânico de Brasília, dentro desse objetivo principal, busca-se identificar a flora encontrada no espaço e fornecer informações sobre as espécies nos diferentes ambientes. Com isso, o aplicativo para o Jardim Botânico poderá ser visto como precursor para outros ambientes de livre aprendizado. Garantir, dessa forma, que os visitantes possam aproveitar não apenas o lazer, mas também consigam aprender de forma correta sobre as espécies presentes no ambiente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os ambientes institucionais de pesquisa e conservação são considerados ambientes não formais de educação, como zoológicos, jardins botânicos, museus e aquários, se definem como instituições educacionais (Falk et al, 2003, p. 1-?) - mas qual é o real impacto da educação ambiental alcançada por essas instituições? São locais de livre acesso com presença de idades, gênero e posição social diferentes, essa diferença significativa entre os perfis pode ser um desafio para poder atingi-los, mas não deverá fazer diferença para o seu aproveitamento se houver acertabilidade na educação ambiental (Falk et al, 2003, p. 1-?). Esses espaços não formais só conseguem ser vetores de informação e mudança se o visitante estiver disposto a recebê-la, ele precisa estar aberto para que a conversa aconteça e a educação ambiental possa ser eficiente, e os que se mostram mais interessados, possuem maior ganho (Ballantyne et al, 2016, p. 1-?; Falk et al, 2003, p. 1-?).

Sendo parte desses ambientes não formais de educação, Jardins Botânicos apresentam uma importante função no processo de educação ambiental com atividades que promovem a formação de um sujeito ecológico (Medeiros, 2020, p. 1-?). Visualizando o espaço livre de aprendizado podemos definir que a educação ambiental ocorre em duas formas: a formal, em que se é ensinado, geralmente com alguém nessa posição de passar informações e que, não necessariamente, foi escolhido o tipo de conhecimento que se quer adquirir; e a informal, em que o visitante toma a frente, através da sua interpretação de palestras, leituras, demonstrações e outros (Moss et al, 2013, p. 1-?).

Um grande problema encontrado, no entanto, é a discrepância entre a prioridade dos visitantes, para a aquisição do conhecimento e o desejado pelo local, para a sua transmissão - o foco do visitante muitas das vezes não é o aprendizado, eles nem sempre se encontram motivados ou compartilham do mesmo entusiasmo em aprender, ainda que seja encontrado apoio à instituição nas questões de manutenção e conservação de espécies e educação ambiental. Esse efeito pode ocorrer pela possibilidade de que muitos dos visitantes, na realidade, comparecem aos ambientes não formais para entretenimento (Nygren et al, 2018, p. 1-?; Ballantyne et al, 2016, p. 1-?; Moss et al, 2013, p. 1-?). Aqueles que possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre os temas apresentados nesses espaços, apresentam melhoria, mas não acreditam que esses ambientes tragam mudanças drásticas para a construção deste conhecimento (Falk et al, 2003, p. 1-?).

Com isso é possível notar que não somente exposições e palestras fazem parte da educação ambiental de um Jardim Botânico, mas também ações, placas, banners, passeios guiados com interações mesmo que informais com guias e monitores também cumprem esse papel (Moss et al, 2013, p. 1-?). Sinais gráficos e informativos se mostraram elementos importantes para educação ambiental em zoológicos, aquários e jardins botânicos (Green et al, 2015, p. 1-?), esses passam informações de ecologia, orientam sobre as espécies e sua preservação ambiental (Costa, 2004, p. 1-?).

A presença de materiais como panfletos ou mesmo sites e aplicativos, é eficaz para que seja feita a consulta após a visita, tendo assim um aprendizado contínuo mesmo após deixar as dependências (Ballantyne et al, 2016 p. 1-?). O principal desafio se encontra em dar informações que são cientificamente corretas, com uma amplitude de temas e, ao mesmo tempo, seja algo proveitoso e cativante, para que de alguma forma isso possa trazer a reflexão ao visitante (Ballantyne et al, 2016, p. 1-?; Moss et al, 2013, p. 1-?). Em pesquisa realizada em 2016, Ballantyne et al, registraram que os participantes da pesquisa acreditam que a existência de placas com nome, espécie e mesmo gênero é importante (informações taxonômicas se mostraram menos efetivas e interessantes), além de informações sobre conservação, e que isso torna a visita mais proveitosa.

A educação ambiental está aliada ao pensamento crítico do ser humano sobre suas próprias ações em relação ao tratamento com o meio ambiente, e o uso de aplicativos em aparelho móvel traz um alcance novo para a construção desse pensamento - é conhecido como mobile learning (m-learning) o aproveitamento dos dispositivos móveis (Melo, 2019, p. 1-?). Como muitas tecnologias já são parte das vidas das pessoas, ampliar o conhecimento de visitantes permitindo à eles o acesso à informações, seja em redes sociais ou outras aplicações, essa utilização de tecnologia complementar as ações de educação ambiental e traria um novo diálogo, permitindo, ainda, maior participação, comunicação e colaboração dentro da comunidade (Melo, 2019, p. 1-?; Rocha et al, 2015, p. 1-?; Green et al, 2015, p. 1-?).

A ludicidade na educação é outro fator importante, mesmo em um ambiente não formal de educação. A tecnologia não só pode, como deve, ser um aliado para o interesse daqueles que estão no processo de aprendizado (Cavasini, 2018, p. 1-?; Rocha et al, 2015, p. 1-?). Entre as pessoas que utilizam a internet, 98% possuem esse acesso por meio de dispositivos móveis (IBGE, 2019), assim a informação se torna mais acessível e, quando utilizada da forma adequada, se alia ao ensino formal ou informal (Ferreira, 2020, p. 1-?; Melo, 2019, p. 1-?).

Com esse propósito, de unir a educação ao uso da tecnologia, muitos zoológicos, aquários, jardins botânicos e museus possuem aplicativos, jogos e utilizam QR codes para que os visitantes possam explorar melhor o ambiente frequentado. Essa interatividade através de aplicativos se mostrou muito positiva uma vez que as exposições passam a ser mais educativas e, por muitas vezes, se tornam até mais divertidas (Green et al, 2015, p. 1-?). Os ambientes de livre acesso à informação científica - os não formais de educação, deveriam trazer consigo formas mais dinâmicas para atrair os seus visitantes.

As questões que tangem a educação ambiental entre ambientes não formais de educação nacionais e internacionais estão muito próximas pelas palestras e ações didáticas, mas a ausência de utilização de tecnologias pelos nacionais os atrasa. É necessário novas

ampliações, aplicações, ações e, principalmente, espaços para o pensamento crítico ambiental de que esses espaços estão além do lazer.

3. MÉTODO

Para a realização desse projeto, em primeiro lugar, foi realizada uma reunião com a Diretoria de Pesquisa do Jardim Zoológico de Brasília - onde não foi firmada a parceria do projeto, por divergências entre o que estava sendo pedido pelo local e o que poderia ser oferecido pelo projeto. Com isso, ao entrar em contato com o Jardim Botânico de Brasília, especificamente com o diretor de Gestão Integrada da Biodiversidade e Conscientização Pública, Dr. Estevão do Nascimento Fernandes de Souza, foram ouvidas as solicitações e, dessa forma, alinhadas as próximas ações.

Foram então definidas as áreas em que seriam realizadas as identificações com o aplicativo, em primeiro momento o Jardim de Cheiros (também conhecido como Jardim Sensorial) e o Jardim Horto Medicinal. As placas foram analisadas, observando cautelosamente a diferença entre as antigas e as atuais, visto que o espaço está passando por renovação - os principais pontos observados foram as informações contidas nas placas, assim como sua visualização e se haviam informações de fácil entendimento, além da quantidade disponível.

O aplicativo foi desenvolvido pela linguagem de programação C#. As páginas de cada espécie foram alimentadas em uma planilha no google drive, com informações que incluíram: nome popular, nome científico, família, origem, ocorrência no Brasil, nível de ameaça, usos e informações adicionais (como reprodução, floração e, em alguns casos, curiosidades). O uso da planilha online foi escolhido para que dessa forma fosse permitido o acesso posterior pelos responsáveis do Jardim Botânico quando houver qualquer tipo de atualização. Uma lista com as espécies presentes nos jardins foi entregue pela diretoria, e após organização dos dados, foi realizado levantamento bibliográfico para produção do conteúdo, através de artigos obtidos pela EBSCO, google scholar, além de sites como outros Jardins Botânicos e a lista vermelha da International Union for Conservation of Nature (IUCN), por exemplo.

Com o aplicativo em fase final, foram gerados QR Code relativos a cada espécie e confeccionadas placas em pvc, a serem entregues e fixadas nas placas já existentes no local, para que visitantes possam ter acesso às páginas criadas. Além disso, para algumas das plantas que não possuíam ainda as placas novas, serão identificadas com TAGS, para que também pudesse ser feito o acesso até ser adequado ao novo padrão. Por fim, foi lançado em uma versão de teste para utilização por pessoas selecionadas para verificação de usabilidade e utilidade. Posteriormente, até a data de apresentação deste trabalho, o aplicativo será publicado de forma gratuita nas principais lojas de dispositivos móveis (Play Store e Apple Store) podendo ser encontrado pelo nome "JB Wiki".

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos nomes de espécies presentes no Jardim Botânico foram feitos levantamentos bibliográficos para cada uma delas, a partir de artigos disponíveis. As informações geradas são: Nome científico, Nome Popular, Família, Origem, Ocorrência no Brasil, Nível de ameaça/Extinção, Usos, Dados Complementares (Destruição, reprodução e

curiosidades). Todos esses dados foram inseridos em uma planilha disponibilizada para a diretoria do JBB, e, ao serem atualizados, já modificam automaticamente no aplicativo.

Na página inicial (imagem 1) encontra-se a “Busca por Texto”, em que qualquer palavra chave pode ser usada para encontrar um registro entre o que foi feito nas páginas.



Busca por Texto

Procure um registro por
palavra-chave



Imagem 1: Página inicial do aplicativo

Ao clicar no ícone de câmera, é possível acessar o leitor de QR Code, que será lido e levará o usuário diretamente para a página específica daquela espécie, como pode ser observado na imagem 2.

Leitura QR Code



Imagem 2: Leitor de QR Code

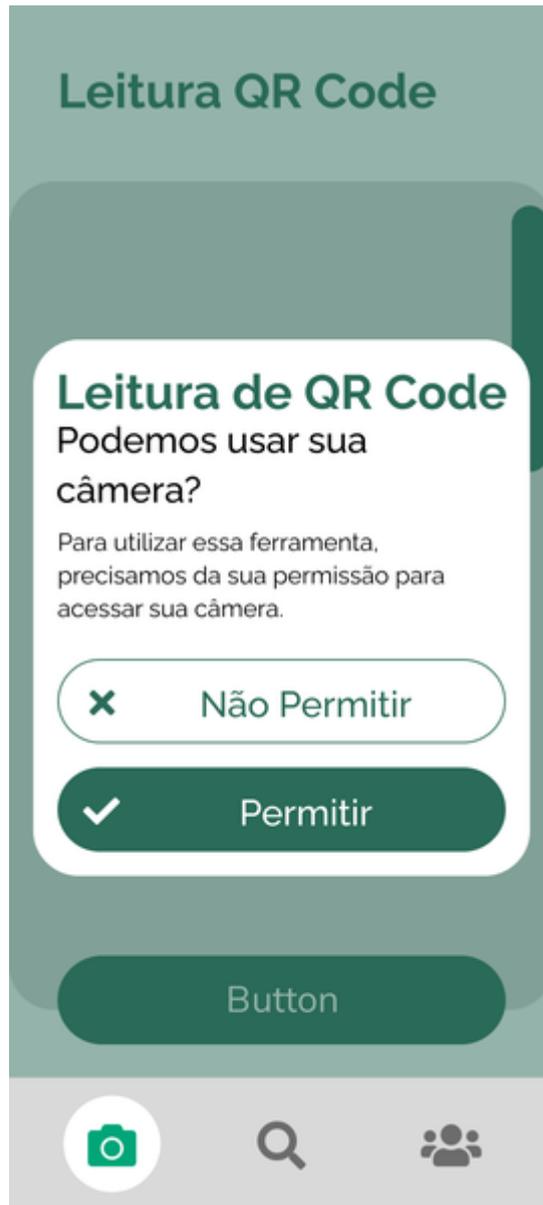


Imagem 3: Permissão de acesso da câmera

Por fim, entre os ícones encontrados na primeira página, estão os créditos dos criadores e autores do projeto (Imagem 3), tanto da parte escrita quanto do desenvolvimento do aplicativo.

Créditos

Quem contribuiu para a construção deste app

Débora Silvino Autora

Derick Lima Desenvolvedor e
UX Designer

Stefano Aires Orientador e
Corretor

Jéssica Fernandes Colaboradora

Karolyne Peters Colaboradora

Elisa Domingos Colaboradora

Ésio Cavalcante Colaborador



Suporte



Site do JBB

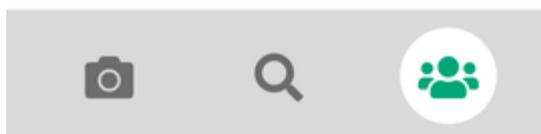


Imagem 3: Créditos

A seguir, algumas imagens de como funcionaria o fluxo das páginas pela pesquisa por busca rápida, palavra chave (quando é seleccionado mais resultados) e sem resultados (imagens 5, 6 e 7 e 8, respectivamente ordem).

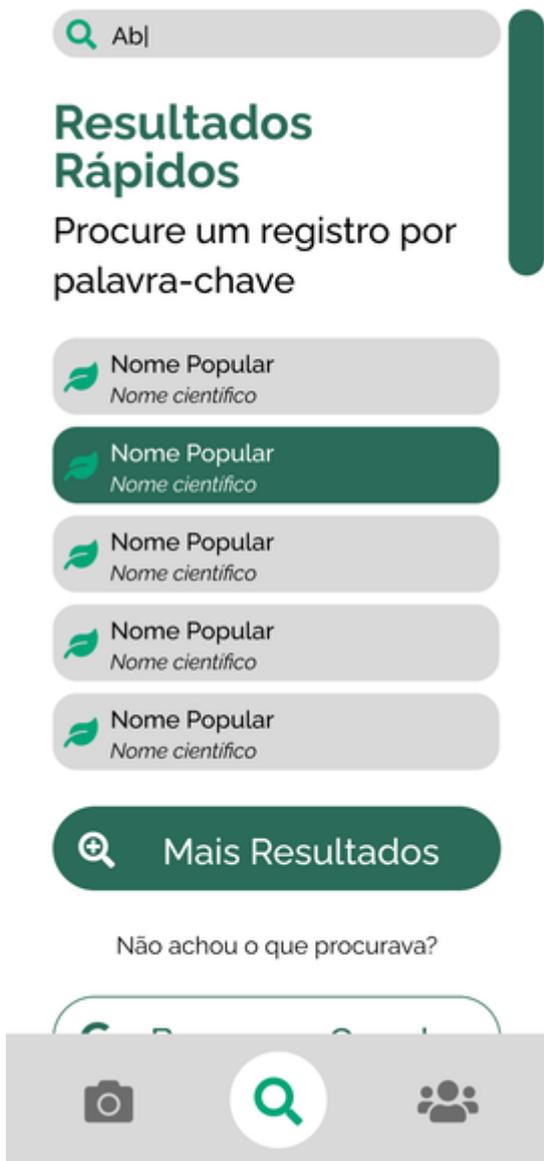


Imagem 5: Busca rápida



Imagem 6: Busca pela palavra chave

Q Abc|



Aroeira-vermelha

Schinus terebinthifolius

Família

Anacardiaceae

Origem

Região subtropical da América do Sul, incluindo países como Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai

Ocorrência no Brasil

Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Nível de ameaça ou Extinção

Não é considerada uma espécie ameaçada de extinção

Usos

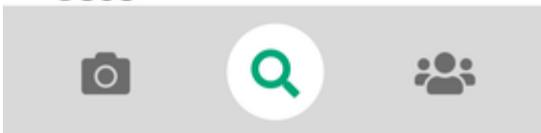


Imagem 7: Resultado da página de pesquisa

Abcl

Sem Resultados

Não encontramos registro da sua busca

Tente outra palavra-chave.



Não achou o que procurava?

 [Buscar no Google](#)



Imagem 8: Sem resultados

Há, também, a página de carregamento com a logo criada para o projeto (imagem 9).



Imagem 9: Carregamento com a logo do projeto

O aplicativo foi testado de forma fechada, mas até o momento de produção do relatório ainda não havia sido aprovado para teste aberto nas lojas de aplicativos (App Store e Play Store) apesar de já ter sido submetido, mas poderá ser encontrado pelo nome “JB Wiki”. De toda forma, há um link para observação do fluxo do aplicativo e o mesmo será enviado para a assessoria quando estiver disponível.



Imagem 10: Mockup da placa fixada em uma das espécies do JBB



Imagem 11: Mockup das placas fixadas nas espécies do JBB

Link para acesso do fluxo do aplicativo:

<https://www.figma.com/proto/5wkAhrA8Zt0ZUAJYksggie/App-Jardim-Bot%C3%A2nico-bras%C3%ADlia?page-id=212%3A2&type=design&node-id=243-298&viewport=581%2C381%2C0.39&t=A537BwejRv2PCBZG-1&scaling=min-zoom&starting-point-node-id=243%3A256&mode=design>

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como demonstrado previamente, o projeto que foi proposto inicialmente não condiz com o que foi apresentado, tendo sido entregue ainda mais do que seria previamente - em

grande parte por ter sido ampliado o projeto que, inicialmente, visava fazer uma aplicabilidade para o Jardim Zoológico e suas espécies. O Zoológico conta com aproximadamente 185 espécies (JZB, 2020), enquanto inicialmente foram pedidas para a equipe para serem feitos os levantamentos de 208 espécies no JBB, o que tornou muito mais trabalhosa a produção de páginas. Além disso, o tempo perdido para negociação com a instituição também precisa ser levado em consideração, visto que foram pelo menos três meses de trabalho dedicados ao primeiro local, que não puderam ser aproveitados para o JBB.

O atraso, tanto do início oficial do projeto quanto das placas para serem feitas e entregues, foi um problema contornado pela equipe uma vez que o aplicativo se mostra funcional e adequado para o JBB - poderão ser feitas alterações pelos funcionários sem que seja necessária a participação de um desenvolvedor para fazer as alterações. As placas se encontram em fase final de impressão e sua fixação ocorrerá na semana de envio do relatório final.

Por fim, a equipe como um todo acredita que o trabalho foi bem executado e que abre portas para outros ambientes não formais de educação poderem utilizar formas semelhantes para maior conhecimento dos seus visitantes. Com isso, o projeto fica em aberto para ser aplicado em outros locais ou mesmo ser feita a ampliação no próprio JBB.

REFERÊNCIAS

ARTIGAS N.A.S., FISCHER M.L., - O Zoológico como Recurso Didático para Educação Ambiental - Revbea, São Paulo, V. 14, No 4: 219-239, 2019

BRASIL, Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abril 1999, pág. nº 1

BRASIL, Decreto nº 89.336, DE 31 DE JANEIRO DE 1984. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 fev 1984, pág. nº 1572

BALLANTYNE R, PACKER J - Visitors's Perceptions of the Conservation Education Role of Zoos and Aquariums: Implications for the Provision of Learning Experiences, Visitor Studies - 12 out 2016., pg. 193-210

CAVASINI R, - Educação Ambiental ao Ar Livre: Experiências com a Construção de Aplicativos para Dispositivos Móveis (APP) - Revista Educação Ambiental em Ação nº 65 - 16 set 2018

COSTA G. O. - Educação Ambiental – Experiências dos Zoológicos Brasileiros - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, vol 13, jul/dez 2004

FALK H, ADELMAN L.M., - Investigating the Impact of Prior Knowledge and Interest on Aquarium Visitor Learning - Journal of Research in Science Teaching - vol. 40 nº 2, pag. 163-176 - Institute for Learning Innovation, Maryland, 2003

FERREIRA M.R.V. - Natureza Educadora: Uso de Aplicativo como Instrumento de Apoio À Inserção da Educação Ambiental Vivencial no Ensino Básico - Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Rede Nacional em Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco - Recife, 2020

GREEN M, CONKEY A.A.T, CHALLOO L - Cybersafari: The effects of inquiry and information apps on visitor learning and satisfaction at zoos. - Journal of Interactive Learning Research - Jan 2015 vol. 26(2), pag. 147-168

GUILHERME, A - Comunicação visual, um novo aliado para a educação ambiental em zoológicos. Faculdade de Ciências Biológicas - PUC/SP - Sorocaba, SP, 13 mar. 2000

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - 2014 - Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira?id=6091:especie-6091>>

IBGE - Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>> Acesso em 04/05/22

Jardim Botânico de Brasília - 2022. Disponível em: <<https://www.jardimbotanico.df.gov.br/>>. Acesso em 10/11/2022

Jardim Zoológico de Brasília - 2020. Disponível em:
<<https://www.zoo.df.gov.br/conheca-os-animais-raros-e-exclusivos-do-zoo-de-brasilia/#:~:text=Dentro%20da%20%C3%A1rea%20de%20139,de%20aves%2C%20r%C3%A9pteis%20e%20mam%C3%AAdferos.>>> Acesso em 15/08/2023

KNOBEL, M. - Revista da Sociedade Brasileira para o progresso da ciência - n.º 1 - Mar. 2010

MEDEIROS, T. M. - REFLEXÕES E COLABORAÇÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O PLANEJAMENTO E CRIAÇÃO DE UM JARDIM BOTÂNICO EM UM CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS NA UFPB - Areia, 2020

MELO, M C - Uso de um aplicativo móvel como recurso para aprendizagem sobre educação ambiental. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Anápolis - Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica. Anápolis, 2019.

MOSS A, ESSON M - The Educational Claims of Zoos: Where Do We Go from Here? - Chester, United Kingdom - Zoo Biology vol. 32 pag. 13–18 - 2013

NYGREN N. V., OJALAMMI S, - Conservation education in zoos – a literature review
Trace: Finnish Journal for Human-animal Studies - Vol. 4 - 2018

ROCHA L. A. G., CRUZ F. M., LEÃO A. L. - Aplicativo para Educação Ambiental - Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 11, n. 4 , 2015, pp. 261 - 273

SORRENTINO M, TRAJBER R, MENDONÇA P, FERRARO JUNIOR L.A. - Educação ambiental como política pública. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005