



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

---

Diana Barros Nascimento<sup>1</sup>, Davi Carvalho Gomes dos Santos<sup>2</sup>, Elton Silva Contente<sup>3</sup>, Carlos Benedito Barreiros Gutierrez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade do Estado do Pará, Castanhal, Pará, Brasil.

<sup>2</sup>Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade do Estado do Pará, Castanhal, Pará, Brasil.

<sup>3</sup>Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade do Estado do Pará, Castanhal, Pará, Brasil.

<sup>4</sup>Doutorando em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Professor Universidade do Estado do Pará (UEPA) – Castanhal – Pará – Brasil. (cbbgutierrez@gmail.com).

Recebido em: 01/04/2020 – Aprovado em: 10/06/2020 – Publicado em: 30/07/2020  
DOI: 10.18677/Agrarian\_Academy\_2020a2

---

### RESUMO

Na sociedade atual, muito tem-se discutido a respeito do meio ambiente, isso fortalece a ideia de que se torna necessário conhecer as espécies vegetais regionais e deste modo se tomar consciência de sua importância para o ecossistema. O presente estudo objetivou desenvolver o aplicativo FlorALL para auxiliar os visitantes de parques ambientais e/ou áreas verdes, fornecendo informações das espécies vegetais lá existentes, através da leitura de QR Code utilizando-se *smartphone*. Para atingir a finalidade proposta, criou-se um banco de dados com informações sobre espécies vegetais que permitiram o aplicativo escanear o QR Code correspondente às espécies e fornecer informações sobre a mesma ao usuário. Após controlados testes, pode-se inferir que o aplicativo desenvolvido atende aos objetivos propostos no estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aplicativo Mobile, Educação Ambiental, Leitor de QR Code.

### TOOL FOR THE IDENTIFICATION OF VEGETABLE SPECIES BY READING QR CODE WITH SMARTPHONE

#### ABSTRACT

In today's society, much has been discussed about the environment, this strengthens the idea that it's necessary to know the regional plant species and so become aware of their importance for the ecosystem. The present study aimed to develop the FlorALL application to assist visitors to environmental parks and / or green areas, providing information on the plant species there, through reading a QR Code using a

smartphone. To achieve the proposed purpose, a database was created with information about plant species that allowed the application to scan the QR Code corresponding to the species and provide information about it to the user. After controlled tests, it can be inferred that the developed application meets the objectives proposed in the study.

**KEYWORDS:** Mobile Application, Environmental Education, QR Code Reader.

## INTRODUÇÃO

Os parques ambientais, as Unidades de Conservação (UC) e áreas verdes são importantes espaços para a sociedade, devido à presença de riquezas vegetais, além de serem, em muitos casos, lugares de lazer para seus visitantes. Para Oliveira et al. (2018), Unidades de Conservação (UC) podem ser definidas como espaços naturais protegidos e de utilização sustentável. Os parques ambientais são áreas verdes que trazem qualidade de vida para a população. Silva Filho e Tosetti (2010) declaram que viver perto de áreas verdes favorece a saúde, tais como a diminuição dos índices de doenças respiratórias e obesidade.

Segundo Jacobi (2003), o fato de a maior parte da população brasileira viver em cidades, observa-se uma crescente degradação das condições de vida, refletindo uma crise ambiental. Percebe-se então, a necessidade de desenvolver meios contemporâneos que façam despertar a consciência ambiental e a importância da preservação de áreas verdes nas pessoas visitantes do local.

Ademais, as unidades de conservação (UC), não somente contribuem para o bem-estar da população, como também oferece um espaço de entretenimento e ainda uma forma de identidade para ela. À exemplo disso, na grande cidade de São Paulo, tem-se o Parque Ibirapuera que conforme Lofego (2004) é o preferido por todo tipo de público, sediando grandes eventos culturais, como shows de rock e apresentações de orquestras sinfônicas.

Nota-se também a importância de outra UC, o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, o qual proporciona ao público o conhecimento de várias espécies de plantas. Quando o público tem o contato com o nome científico de uma planta, este adquire um instrumento para obter informações precisas sobre seu uso, atividades ecológicas, onde são encontradas geograficamente e demais conhecimentos que tenham sido produzidos sobre o vegetal (JBRJ, 2014).

Outro espaço de lazer e descanso bastante frequentado por pessoas é o Central Park em New York, um espaço livre e urbano onde há grande interação dos visitantes com o espaço e a natureza. Segundo Hillman (1993, p. 55) a necessidade da alma é engenhosa e propõe que não se deve caminhar somente pelos pés, mas caminhar com os olhos, por meio dos pés sacrificados se obtém a satisfação pelos olhos na apreciação do ambiente.

Ao norte do Brasil, Cardoso (2016) ressalta a importância do Bosque Rodrigues Alves (Jardim Zoobotânico da Amazônia), localizado no centro urbano da cidade de Belém, Estado do Pará, por ser um espaço rico em espécies florestais nativas de terra firme amazônica. A autora também observa que o principal público do bosque, o qual o utiliza como uma das alternativas de lazer, são famílias inteiras moradoras da própria região metropolitana da cidade.

Para que haja preocupação com a conservação e um melhor aproveitamento dos parques ambientais e espaços públicos, estudos conduzidos por estudantes, pesquisadores e especialistas, muitas vezes, em conjunto com institutos de pesquisa, destaca-se para isso o uso das tecnologias disponíveis que podem auxiliar

na monitoração, fiscalização e também na distribuição de informações sobre as unidades de conservação, parques e áreas verdes.

Neste contexto sobre o uso da tecnologia para monitoramento de áreas verdes, um bom exemplo é o Ambcare (ROSA, 2015), uma aplicação que utiliza o GPS para ajudar instituições responsáveis a monitorar e elaborar projetos de contingência para as mais variadas categorias de incidentes relacionados ao meio ambiente, reduzindo potenciais impactos ambientais.

Carvalho e Moreira (2019), desenvolveram um aplicativo móvel intitulado “O Trevo”, para o Parque Nacional dos Campos Gerais, localizado em Santa Catarina, que proporciona ao visitante uma experiência turística única aliada a tecnologia. Verifica-se no estudo dos autores supracitados a preocupação em implementar a tecnologia para alcançar novos públicos, além de possibilitar maior efetividade no processo de aprendizado dentro da perspectiva ambiental.

As aplicações de leituras de QR code podem ser de grande significância para educação e reconhecimento da vegetação dos espaços urbanos e de Unidades de conservação. A exemplo do exposto, Rocha et al. (2015), desenvolveram um aplicativo utilizando o QR Code para auxiliar professores, não somente na dinâmica do ensino como também na consolidação do conhecimento sobre as espécies botânicas na Reserva Biológica de Sooretama. Desta forma, evidencia-se a importância de valorizar e atribuir o conhecimento acerca dos ambientes.

Percebe-se, então, que na atualidade, vive-se em uma sociedade cercada de tecnologia, estas se relacionam com quase tudo que permeia o cotidiano, assim, ignorar o seu uso torna-se inevitável (RIBAS et al., 2017). Com isso, verifica-se que o uso de aplicativos através do *smartphone* pode ser uma importante ferramenta para a obtenção e troca de informações concernentes ao meio ambiente.

O presente estudo teve por objetivo desenvolver o aplicativo FlorALL, o qual permite uso de *smartphone* e tecnologia QR Code como recurso para o fornecimento de informações sobre espécies vegetais em parques ambientais e/ou áreas verdes aos seus visitantes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para atingir o objetivo deste estudo, várias ferramentas foram utilizadas para o desenvolvimento do aplicativo FlorALL. A descrição das etapas, processos, ferramentas e linguagens são descritas a seguir:

### **Coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada por meio de consultas a artigos, livros e sites que disponibilizam informações sobre inventários de espécies vegetais em Parques, UCs e áreas verdes. Buscou-se também delimitar a quantidade de dados obtidos para que assim pudessem ser realizados testes no aplicativo. Esses dados coletados foram inseridos em um banco de dados desenvolvido neste estudo. De acordo com Date (2004), um banco de dados é um sistema computadorizado que tem a finalidade de armazenar informações e possibilita aos usuários realizarem buscas e atualizações dessas informações sempre que necessário.

### **Ferramentas, banco de dados e linguagens de programação**

O *Quick Response Code*, conhecido popularmente por seu nome abreviado QR Code é uma ferramenta de leitura de códigos que pode ser usada através do *smartphone*. A princípio, a tecnologia de QR Code foi criada para o reconhecimento na indústria automotiva do Japão, posteriormente foi propagada para outros países

(FÉLIX, 2016). Com isso o uso desse recurso se expandiu para diversos segmentos e atualmente está presente em diversas atividades do cotidiano das pessoas, nesse contexto, nota-se que o QR Code permite ao usuário uma possibilidade de comunicação e interação de maneira dinâmica e que desperta curiosidade com o meio em que está, além de ser uma tecnologia de fácil utilização.

Para o desenvolvimento do aplicativo (app), foram utilizadas ferramentas específicas e essenciais para a construção. Após a obtenção dos dados, que são fontes para organizar as informações do app, foi necessário armazená-las. Para isso, a escolha mais adequada para armazenar esses dados foi a utilização de um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD). Nesta pesquisa foi utilizado o SGBD MySQL, um software livre e gratuito, que possibilita guardar as informações necessárias para aplicação. De acordo com Milani (2007), o MySQL é um banco relacional desenvolvido em C++ com licença GNU/GPL (General Public Licence) e de uso livre, seu código-fonte também é disponibilizado para que o usuário possa aperfeiçoar ainda mais a ferramenta.

Tendo os dados já armazenados em ambiente adequado, seguiu-se para o desenvolvimento do aplicativo, o qual visa fornecer as informações aos usuários finais sobre espécies vegetais. Para tanto, foi preciso antes realizar análise sobre as funcionalidades necessárias para o aplicativo, para então somente após essa etapa realizar a codificação. Os levantamentos dos requisitos do sistema são caracterizados pelas funcionalidades essenciais do sistema. Os requisitos de um sistema são as descrições do que o sistema deve fazer, os serviços que oferecem e as restrições a seu funcionamento. Esses requisitos refletem as necessidades dos usuários de um sistema (SOMMERVILLE, 2011).

Após definir os requisitos do sistema, foi criado um diagrama para mostrar as funções do sistema. A ferramenta *Astah* foi utilizada para desenvolvimento do diagrama. O *Astah* é uma ferramenta CASE (Computer-Aided Software Engineering) vastamente utilizada para a modelagem de soluções de *software* fazendo uso da UML. Foi desenvolvida na plataforma JAVA que permite que sejam modeladas soluções de *software* fazendo uso de uma linguagem que seja mais próxima do pensamento humano. Esta admite que os modelos criados sejam transformados em códigos (FRANCO NETO, 2017).

A linguagem *JavaScript* foi utilizada para codificação do aplicativo. O *JavaScript* não está mais apenas no cenário *Web*, mas começou a ser uma das alternativas para equipes de programação, bem como empresas e *startups* de desenvolvimento para ser utilizado na criação de *softwares desktop*, *Web*, aplicativos para dispositivos móveis, microcomputadores, e assim por diante (CRUZ et al., 2018).

O *Framework React Native* foi a ferramenta utilizada para desenvolvimento do aplicativo, pois, trata-se de uma biblioteca *JavaScript* para criação de aplicativos multiplataformas. O *React Native* é um *framework* baseado no já aclamado *React*, desenvolvido pela equipe do *Facebook*, que possibilita o desenvolvimento de aplicações mobile, tanto para *Android* como para *iOS*, utilizando apenas *JavaScript* (BECKER, 2019).

De acordo com Becker (2020), o desenvolvimento de aplicativos para diferentes sistemas operacionais mobile é algo relativamente complexo, além de aprender as linguagens *Objective-C* (iOS) e Java (Android), o desenvolvedor não aproveita nada do código de uma plataforma a outra, fazendo com que, muitas vezes, empresas utilizem equipes diferentes de desenvolvimento, com o *React Native* pode ter um aproveitamento de até 100% do código.

Durante o desenvolvimento do FlorALL, até a finalização, foram feitas revisões na aplicação para que a mesma estivesse de acordo com os requisitos levantados, bem como foram feitas várias validações do sistema por meio de teste nativo de simulação e funcionamento do aplicativo.

### Requisitos funcionais

Os requisitos funcionais de um sistema descrevem o que este deve fazer. Eles dependem do tipo de *software* a ser desenvolvido, de quem são seus possíveis usuários e da abordagem geral adotada pela organização ao escrever os requisitos (SOMMERVILLE, 2011). Abaixo é apresentado o Quadro 1 com os requisitos funcionais do aplicativo FlorALL.

#### QUADRO 1: Requisitos funcionais.

**RF1** - O aplicativo permitirá realizar a leitura de QR Code.

**RF2** - O aplicativo exibirá as informações sobre a espécie vegetal após ler o QR Code.

**Fonte:** Autores (2020)

### Diagrama UML

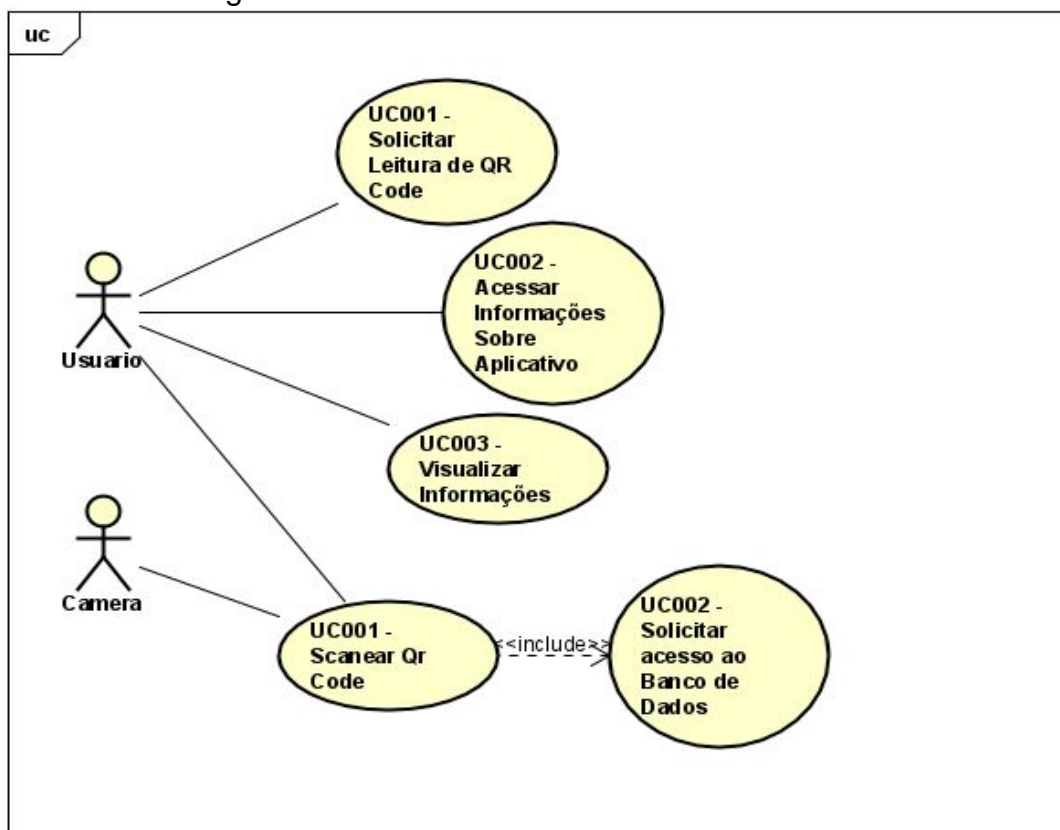
De acordo com Siqueira et al. (2019), O UML (Unified Modeling Language) é uma linguagem para modelagem de *software* que ajuda no desenvolvimento dos requisitos de sistema e no seu projeto, auxiliando engenheiros de *software* de tal forma a definir as características de *softwares* antes mesmo de serem codificados, como seus requisitos, estrutura lógica, o comportamento de seus processos.

A Figura 1 é representada pelo Diagrama de Casos de usos do Sistema e apresenta as funcionalidades e as interações dos sistemas com o usuário. Em sua forma mais simples, um caso de uso identifica os atores envolvidos em uma interação e dá nome ao tipo de interação. Essa é, então, suplementada por informações adicionais que descrevem a interação com o sistema (SOMMERVILLE, 2011).

O usuário é representado como ator no diagrama, pois no primeiro caso representado pelo identificador UC001, é o que representa a funcionalidade de leitura do QR Code, no UC002 é a informação sobre o parque, UC ou área verde que estará disponível no aplicativo, enquanto o UC003 é a informação que retornará ao usuário após ser feita a leitura do QR Code.

A câmera também representa um ator, pois esta não é uma funcionalidade do sistema a ser desenvolvido, mas apenas uma função que será acessada pelo aplicativo, no caso UC001 é a captura do QR Code que a partir disso será solicitado o acesso das informações no banco de dados representado pelo caso UC002. O usuário está ligado também no UC001 da câmera.

**FIGURA 1.** Diagrama de Casos de Uso do Sistema.

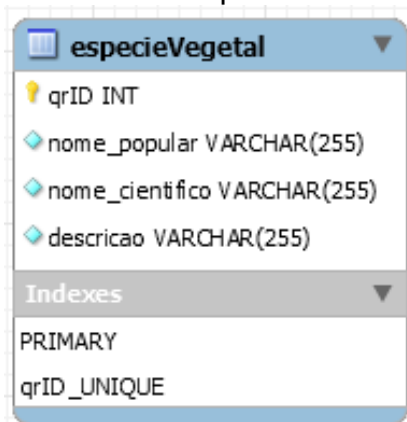


Fonte: Autores (2020)

### Banco de Dados

Neste estudo o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) utilizado foi o MySQL na versão 8.0. Este foi organizado de acordo com a Figura 2, a qual apresenta o esquema do banco de dados. Os dados foram reunidos no banco de dados (BD) “florall” e inseridos em uma única tabela, nomeada como “especieVegetal”.

**FIGURA 2.** Esquema do Banco de Dados.



Fonte: Autores (2020)

Os nomes dos atributos foram estabelecidos de acordo com as informações sobre a espécie vegetal, sendo: “qrID”, “nome\_popular”, “nome\_cientifico” e

“descrição”. O atributo “qrID”, é o código de identificação único que permite o leitor QR Code do aplicativo reconhecer e realizar uma busca no banco de dados por meio dele. Os demais atributos se referem às características da espécie.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo teve como resultado o desenvolvimento do aplicativo FlorALL para auxiliar visitantes em parques ambientais e/ou áreas verdes na identificação de espécies vegetais do lugar através da leitura da identificação via QR Code.

O Quadro 2 exibe os dados obtidos no The Tropical Plant Database (banco de dados de Plantas Tropicais, em tradução livre) que foram utilizados para popularizar o banco de dados e para realizar os testes de funcionalidade do aplicativo FlorALL.

**QUADRO 2:** Indivíduos de espécies vegetais utilizados para testar o FlorALL.

qrID	Nome Popular	Nome Científico	Descrição
1	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba é uma árvore alta da floresta tropical que cresce até 40 m de altura...
2	Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	A castanheira é enorme, atingindo frequentemente a altura de 40 a 50 m ou mais...
3	Cedro Rosa	<i>Cedrella odorata</i>	Cedro rosa é uma grande árvore que cresce até 30 metros de altura com um tronco grosso...
4	Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	O caju é uma árvore polivalente da Amazônia que cresce até 15 m de altura...
5	Copaíba	<i>Copaifera officinalis</i>	As árvores de copaíba são consideravelmente ramificadas e crescem de 15 a 30 m de altura...
6	Guaraná	<i>Paullinia cupana</i>	Na exuberância da Amazônia brasileira de onde se origina, costuma crescer até 12 m de altura...
7	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá é uma imensa copa, com até 30 m de altura, e é nativa da floresta amazônica...
8	Juazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i>	Juazeiro é uma árvore arbustiva nativa das áreas secas de caatingas...
9	Maracujá	<i>Passiflora incarnata</i>	A maracujá é uma videira lenhosa resistente que cresce até 10 m de comprimento...
10	Pau d'Arco	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Pau d'arco é uma enorme árvore de dossel nativa da floresta amazônica e de outras partes tropicais

**Fonte:** Adaptado pelos autores de fontes diversas

### Identificação das Espécies em Parques e Áreas Verdes

Em qualquer parque e/ou área verde onde o FlorALL venha a ser utilizado, as espécies precisarão ser identificadas com códigos QR para que seja feita a leitura pelo aplicativo. Para isso, o usuário precisará apontar a câmera do celular através do aplicativo para fazer a leitura deste código.

A Figura 3 a seguir apresenta exemplo de identificação de espécies vegetais a partir do seu QRCode, para que o FlorALL possa efetuar a leitura e fornecer as informações a partir dessa leitura.

**FIGURA 3:** Identificação de espécies vegetais.



Fonte: Putra et al., (2020)

### O aplicativo FlorALL

A Figura 4 representa a tela principal do aplicativo, neste contém apenas dois botões. O primeiro botão, ESCANEAR QR CODE, vai determinar a principal função do aplicativo, pois é a partir dessa funcionalidade que é feita a leitura do QR Code. No clique do botão o aplicativo irá fazer acesso a câmera, que possibilitará fazer a captura da imagem representada na Figura 5.

**FIGURA 4.** Tela Principal.



Fonte: Autores (2020)

**FIGURA 5.** Acesso da Câmera.



Fonte: Autores (2020)



A Figura 6 apresenta a tela de descrição da espécie e após o usuário fazer a leitura do QR Code, ele será direcionado para esta tela. Ela exibe informações tais como: nome popular, nome científico e descrição com suas respectivas informações armazenadas no banco de dados relacionadas à espécie identificada. Neste teste, foi feita a leitura do QR Code correspondente ao qrlID de número 1 – Andiroba (*Carapa guianensis*). O usuário poderá rolar a tela para acessar todas as informações sobre a espécie consultada.

Na Figura 7 é mostrada a tela de sobre, a qual poderá ser acessada a partir da tela principal (Figura 4), nesta o usuário poderá visualizar os nomes e e-mails dos colaboradores e desenvolvedores do aplicativo FlorALL. Ambas as telas (Figura 6 e 7) disponibilizam o botão VOLTAR, que possibilita retornar para tela principal do aplicativo.

**FIGURA 6.** Tela de Descrição da espécie.



**Fonte:** Autores (2020)

**FIGURA 7.** Tela de Sobre



**Fonte:** Autores (2020)

## DISCUSSÃO

Correlacionando este estudo com outros, observou-se um estudo onde foi utilizada a tecnologia QR Code para obter informações relacionadas ao meio ambiente, realizado por Rocha et al. (2015), que desenvolveram um aplicativo para identificar espécies arbóreas. O aplicativo foi desenvolvido com a ferramenta APP Inventor, voltado para plataforma *Android*. Apesar do aplicativo desenvolvido por Rocha et al. (2015) ter certas semelhanças com o FlorALL desenvolvido neste estudo, os métodos são diferentes, podendo-se citar como exemplo o uso de ferramentas para o desenvolvimento do app, bem como o objetivo, cuja finalidade é voltada para educação ambiental de alunos em trilhas, além de não guardar as informações em banco de dados, diferenciando-se assim do FlorALL, que possui banco de dados para armazenamento de dados, além de fornecer informações arbóreas para qualquer usuário que deseje conhecer mais sobre as espécies, em qualquer parque e/ou área verde que fizer uso deste.

Outra pesquisa que também usou a tecnologia QR Code, foi o aplicativo desenvolvido por Abreu et al. (2017), o QRFlora, que teve por objetivo fornecer ao

usuário a descrição de espécies arbóreas cadastradas no aplicativo, o qual necessita de *login* para acesso, diferenciando-se do estudo aqui proposto que facilita o acesso sem a necessidade do *login*. O QRFlora também oferece funcionalidades não disponibilizadas por este estudo, como a utilização de mapeamento da região em que se deseja identificar a flora. O fato do FlorALL não necessitar de *login* de acesso, facilita seu uso. Outro ponto importante a favor do FlorALL, é que este não contará com recursos de mapeamento, que à primeira vista pode parecer uma desvantagem, mas por outro lado o torna mais leve em relação ao QRFlora, dessa forma melhorando sua performance de execução.

## CONCLUSÕES

Os testes no FlorALL demonstraram que o aplicativo cumpre o objetivo proposto pelo estudo, realizando a leitura do QR Code e exibindo as informações relacionadas à espécie consultada. Percebeu-se que a ferramenta FlorALL poderá ser uma ferramenta útil para comunidade desenvolver atividades de conscientização da importância das áreas verdes por meio do conhecimento sobre espécies vegetais e facilidades na usabilidade na tecnologia empregada pelo aplicativo. As pessoas buscam cada vez mais áreas verdes e/ou parques para lazer e contemplação das belezas naturais. Nota-se que, o acesso ao conhecimento sobre o ambiente revela sua importância de conservação, visto isso a aplicação descrita neste estudo busca ser uma importante aliada para a obtenção de tais conhecimentos acerca das espécies encontradas nessas áreas de verdes.

## REFERÊNCIAS

ABREU, J.; SOUSA, J.E; LACERDA, M.. Um Aplicativo Móvel Para Educação Ambiental. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, [S.l.], p. 1736, out. 2017. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7705/5499>>. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2017.1736>.

BECKER, L.. O que é React Native?. **Orgânica Natural Marketing**, 2020. . Disponível em: <<https://www.organicadigital.com/blog/o-que-e-react-native/>>. Acesso em: 02 maio de 2020.

CARDOSO, S.L.C.; Lazer e Turismo em Jardins Botânicos Urbanos: Bosque Rodrigues Alves, Belém/Pará/Amazônia - Conhecer para Preservar!. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 2, n. 7, p. 261-272, 2016. Disponível em: <<http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/article/viewFile/83/107>>.

CARVALHO, E.H.D.; MOREIRA, J.C.; Processo de desenvolvimento de um aplicativo móvel para unidades de conservação: parque nacional dos Campos Gerais (PR) e "O Trevo". **Acta Geográfica**, v. 13, n. 32, p. 171-185, 2019. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/actageo/article/view/5469>>, doi: <http://dx.doi.org/10.5654/acta.v13i32.5469>.

CRUZ, V.S.; PETRUCELLI, E.E.; SOTTO, E.C.S.; A linguagem Javascript como alternativa para o desenvolvimento de aplicações multiplataforma. **Revista Interface**

**Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 39-49, 29, dez. 2018. Interface Tecnológica Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/476>>, doi: <https://doi.org/10.31510/infa.v15i2.476>.

DATE, C.J. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. Elsevier Brasil, 2004.

FÉLIX, L.O.; **Proposta de identificação de Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) via smartphone usando QR-CODE**. 2016. viii, 45 f., il. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Redes de Comunicação)—Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/15308>>.

FRANCO NETO, M.. **Tutorial da ferramenta de modelagem ASTAH**. 2017. Disponível em: <<https://www.uaberta.unisul.br/sgc/downloadArquivoConteudo.processa?ead=1.502323005503715E121520391051183&arquivold=41148&comunidadeid=44>>. Acesso em: 28 nov. 2019.

HILLMAN, J.; **Cidade & alma**. Studio Nobel, 1993.

JACOBI, P.; Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-206, Mar. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-15742003000100008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742003000100008&lng=en&nrm=iso)>, doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008>.

JBRJ. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. História. [S.l.][2014?]. Disponível em: <<http://www.jbrj.gov.br/jardim/historia>>. Acesso em: 06 abr. 2020.

LOFEGO, S. L. IV Centenário da Cidade de São Paulo: uma cidade entre o passado e o futuro. 1. São Paulo: **Annablume**, 2004. Disponível em: <[https://www.unisantos.br/pos/revistapatrimonio/publicacoes\\_descbde3.html?cod=251](https://www.unisantos.br/pos/revistapatrimonio/publicacoes_descbde3.html?cod=251)>. Acesso em: 02 mar. 2020.

MILANI, A.; MySQL Guia do Programador. São Paulo: **Novatec**, 2007. 23 p.

OLIVEIRA, L.T.; RIPARDO FILHO, O.H.S.; SILVA, D.A.S.; NEVES, D.S.; SILVA, E.D.L.; SOUSA, C.S.C.; Valorização das Belezas cênicas das unidades de conservação do Amapá: APLICATIVO MOBILE. **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** - Vol.6, 2018. Disponível em <<http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas2018/trabalhos/pdf/congestas2018-et-03-005.pdf/>>.

PUTRA, B.T.W.; SONI, P.; MARHAENANTO,B.; HARSONO, S.S.; FOUNTAS, S.; Using information from images for plantation monitoring: A review of solutions for smallholders. **Information Processing in Agriculture**, v. 7, n. 1, p. 109-119, 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214317318303317>>, doi: <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2019.04.005>.

RIBAS, A.C.; OLIVEIRA, B.S.; GUBAUA, C.A.; REIS, G.R.; CONTRERAS, H.S.H.; O uso do aplicativo QR code como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Ensaio Pedagógico**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 12-21, 2017. Disponível em: <<http://www.opet.com.br/faculdade/revista-pedagogia/pdf/n14/n14-artigo-2-O-USO-DO-APLICATIVO-QR-CODE.pdf>>.

ROCHA, L.A.G.; MENDONÇA CRUZ, F.; LEÃO, A.L.. Aplicativo para educação ambiental. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 11, n. 4, 2015. Disponível em: <[http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum\\_ambiental/article/view/1290](http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/1290)>, doi: <http://dx.doi.org/10.17271/1980082711420151290>.

ROSA, V.S.; Ambcare: monitoramento ambiental usando dispositivos móveis. **Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 43-49, 2015. Disponível em: <<https://seer.imes.edu.br/index.php/revistas/article/view/776>>, doi: <https://doi.org/10.18256/2359-3539/reit-imes.v1n2p43-49>.

SILVA FILHO, D.; TOSETTI, L. Valoração das árvores no Parque do Ibirapuera - SP: Importância da infraestrutura verde urbana. **Revista LABVERDE**, n. 1, p. 11-25, 11 set. 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.usp.br/revistalabverde/article/view/61275>>, doi: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p11-25>.

SIQUEIRA, D.S.; PAULON, M.M.; GUEDES, G.T.A.; Técnicas de Inspeção para Diagramas de Classes UML: Uma Revisão Sistemática. In: ESCOLA REGIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (ERES), 3. , 2019, Rio do Sul. **Anais da III Escola Regional de Engenharia de Software**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, oct. 2019 . p. 41-48. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/eres/article/view/8494>>.

SOMMERVILLE, I.; Engenharia de Software. 9. ed. São Paulo: **Pearson Education**, 2011. Tradução de: Kalinka Oliveira e Ivan Bosnic. Disponível em: <[https://www.di.ubi.pt/~sebastiao/Ensino/UBI/2017-2018/ES/ApoioEstudo/Engenharia\\_Software\\_3Edicao.pdf](https://www.di.ubi.pt/~sebastiao/Ensino/UBI/2017-2018/ES/ApoioEstudo/Engenharia_Software_3Edicao.pdf)>.