

## Arborização urbana interativa: Implementação de placas com QR Code para descrição de indivíduos vegetais



<https://doi.org/10.56238/tecnolocienagrariabiosoci-006>

### Kaliny Gabrielly Cruz Vieira

Licenciatura em Ciências Biológicas - Instituto Federal do Paraná (IFPR) - Campus Assis Chateaubriand.

### Karina Dias Espartosa

Mestra em Ecologia pela Universidade de São Paulo (USP). Docente do Instituto Federal do Paraná (IFPR) - Campus Assis Chateaubriand.

E-mail: karina.espartosa@ifpr.edu.br

### Simone Rodrigues Slusarski

Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Técnica Administrativa em Educação do Instituto Federal do Paraná (IFPR) - Campus Assis Chateaubriand.

### RESUMO

A arborização urbana é elemento importante para a qualidade de vida nas cidades e bem-estar da população, pois contribui diretamente na saúde física e mental das pessoas. Dentre os benefícios ambientais que esta vegetação proporciona destacam-se o sombreamento e diminuição da temperatura, redução do impacto do escoamento da água de chuva, agem como barreira contra ventos, ruídos e alta luminosidade, e contribuem esteticamente, dentre outras vantagens. Porém, para que estes ambientes consigam impactar significativamente a vida da população, é necessário que a arborização urbana tenha planejamento, além da necessidade de uma maior valorização e cuidado por parte dos frequentadores de tais locais. Uma opção para a sensibilização dos cidadãos é a implantação de placas de identificação, com a finalidade de despertar o olhar e a curiosidade das pessoas para a vegetação local, para sua diversidade e principalmente para seu papel ecológico. Seguindo as tendências de trabalhos recentes que aliam a botânica, a educação ambiental

e novas tecnologias, este trabalho desenvolveu e implantou placas inovadoras de identificação para árvores da arborização urbana de Assis Chateaubriand-PR, placas estas que continham QR code que davam acesso a mais informações sobre a espécie. A metodologia incluiu visitas a campo para a seleção de árvores, e para coleta de amostras vegetais, que posteriormente foram acervadas como exsiccatas para dar apoio a identificação. A identificação foi feita com base em bibliografias específicas e utilizando-se de chaves dicotômicas para famílias, gêneros e espécies. A pesquisa de informações para a composição dos textos apresentados nas placas foi feita com base em bibliografia e sites de internet de instituições de confiabilidade técnica. Foram selecionadas e identificadas para o recebimento das placas, um total de 48 indivíduos pertencentes a 6 espécies. As 48 placas de identificação de árvores foram desenvolvidas no tamanho de 15 x 15 cm, em material de PVC adesivado. Além do nome popular e nome científico, as placas possuem um texto informativo curto e o QR code, que dá acesso a um post de Instagram (@arvoresinterativas) ou áudios do YouTube (Canal Árvores Interativas) com mais informações sobre a árvore. Os textos das placas apresentam rigor técnico, mas foram escritos de maneira coloquial e em primeira pessoa, como se fosse a própria árvore apresentando-se ao visitante, e ao final agradecendo-lhe a visita. Conclui-se que com este formato, estas placas são, a um mesmo tempo, um importante objeto de ensino, de pesquisa e de extensão, que têm o potencial de aproximar a comunidade e as árvores, e que ao conhecer sua importância e benefícios, estes transeuntes sejam sensibilizados e passem a valorizar e cuidar da vegetação urbana de seu município.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental, vegetação urbana, descrição de espécies, código de barras bidimensional.

### 1 INTRODUÇÃO

As árvores presentes no ambiente urbano desempenham funções importantes tanto para os cidadãos quanto para o meio ambiente, destacam-se: elevam a permeabilidade do solo e auxiliam na



diminuição da temperatura, pois, absorvem os raios solares e refrescam o ambiente pela grande quantidade de água transpirada pelas folhas; reduzem o impacto da água de chuva e seu escoamento superficial; proporcionam sombra; funcionam como corredor ecológico; agem como barreira contra ventos, ruídos e alta luminosidade; diminuem a poluição do ar; sequestram e armazenam carbono; colaboram para melhor efeito estético; preservam a fauna silvestre; valorizam os imóveis e as cidades; proporcionam recreação, bem-estar físico e mental da população (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002; SÃO PAULO, 2015).

Porém, para que estes ambientes consigam impactar significativamente a vida da população, é importante que a arborização urbana tenha planejamento, além da necessidade de valorização e cuidado por parte dos frequentadores de tais locais.

Esta valorização e cuidados por parte dos moradores pode ser estimulada pela difusão de informações por meio de ações e objetos educativos, no âmbito da educação ambiental. Pois entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (BRASIL, 1999).

A arborização urbana (de canteiros, praças, Parques e pátios escolares) tem considerável potencial como objeto de realização de ações de educação ambiental que objetivem a difusão de conhecimentos à comunidade.

Neste âmbito da educação ambiental que utiliza a arborização urbana como objeto de trabalho e como elo com a comunidade, tem crescido nos últimos anos os trabalhos que utilizam placas com QR code para a apresentação de aspectos das árvores, somando o aspecto tecnológico ao educativo.

De fato, trabalhos relatam que a população demonstra interesse em conhecer as espécies vegetais localizadas nos espaços públicos que elas frequentam e manifestam interesse na colocação de placas de identificação nas árvores (COSTA et al., 2020).

A maior parte destes trabalhos que utilizam placas educativas com QR code têm sido realizados em árvores de pátios escolares (eg. NICHELE, 2015; PINTO et al., 2016; RODRIGUES e SILVA, 2016; RODRIGUES et al., 2017; MOURA et al., 2019), porém há também os trabalhos que levaram este recurso para a arborização urbana situada fora dos pátios escolares (RODRIGUES et al., 2020).

Os trabalhos anteriormente citados que utilizam QR code para objetivos educacionais, o trazem como um método com potencial para fazer do processo de ensino mais dinâmico, capaz de apresentar conteúdo de uma maneira mais interativa, onde os indivíduos participam ativamente do processo de busca de informações, podendo assimilar conhecimentos de forma efetiva em diversas localidades. Sendo o código apontado por Vieira e Coutinho (2013) como método capaz de ultrapassar as barreiras das escolas e criar e/ou potencializar novos espaços de aprendizagem.



A caráter de exemplo, Leite e colaboradores (2020), apontam resultados positivos no trabalho com o código QR, os autores descrevem como conclusão o cumprimento da meta inicial de educar para a sustentabilidade e reconectar o indivíduo com a natureza prezando o cuidado.

Portanto, uso de placas educativas com QR code, fora da instituição escolar, poderá possibilitar o reconhecimento das espécies existentes em diversos locais onde haja vegetação, e com o diferencial de reduzir a poluição visual com uso de placas de identificação padrão, e promovendo a interação dos munícipes com áreas verdes, por meio de seu reconhecimento e estimulando a sua preservação (RODRIGUES e SILVA, 2016).

A implementação desse tipo de placa, torna-se então uma forma de disseminação de informação que visa a interatividade entre população e as áreas verdes do município, possibilitando o reconhecimento das espécies, e promovendo conhecimento acerca do seu papel ecológico, características e curiosidades; aspirando com isso estimular a preservação da flora de áreas públicas e privadas.

De acordo com Plaza (2019), o Quick response code ou QR code, teve sua origem na indústria automobilística em 1994, sendo ele uma versão atual do tradicional código de barras unidimensional.

Em novo formato, bidimensional, o código QR, codifica e armazena informações no seu próprio design possibilitando a leitura dessas informações através do escaneamento do código que pode ser feito pela câmera de qualquer smartphone, fator esse que o levou a ser muito utilizado no setor de vendas pelo fácil acesso e a possibilidade de encaminhar usuários para qualquer site vinculado a ele (PLAZA, 2019).

De fato, a tecnologia vem ocupando espaços cada vez maiores na sociedade, e o ganho desses espaços está vinculado à “percepção de que as tecnologias digitais trazem conforto, vantagens competitivas e podem ser obtidas mais facilmente devido à redução dos custos” (FONSECA, 2013, p.164).

Ou seja, o mundo digital faz parte das nossas vidas, mudou o jeito de nos comunicarmos, trabalharmos e até mesmo os métodos de estudos. Por todos esses fatores, encontramos no código QR a tecnologia que possibilita levarmos informação educativa à comunidade. Unindo QR codes à arborização urbana, visamos aguçar o interesse dos habitantes pelas espécies locais.

É levando estes aspectos em consideração que este trabalho desenvolveu placas com QR code que identificam árvores da arborização urbana de Assis Chateaubriand-PR.

Assis Chateaubriand, localizada no oeste paranaense, acolhe atualmente em seu território 33.025 habitantes, segundo o último censo do IBGE (2012).

Em relação à sua arborização urbana, a cidade possui 165 espécies de árvores que somadas totalizam 20.220 indivíduos, de acordo com o inventário quantitativo do recente plano de arborização do município (PREFEITURA MUNICIPAL DE ASSIS CHATEAUBRIAND, 2019).



Documento esse que não contabiliza os indivíduos arbóreos presentes na área de preservação de 65,04 hectares existente no município, o Parque Municipal São Francisco de Assis (NITO e OLINTO, 2008).

O referido Parque tem sido cenário de projetos de extensão que realizam a condução de públicos diversos em visitas monitoradas e oficinas (BATISTA e ESPARTOSA, 2019; ESPARTOSA et al., 2020; JOAQUIM et al., 2020).

Entretanto, a flora urbana de ruas e avenidas, até o presente momento não tem sido foco de ações ou objetos educativos.

Sendo assim, este projeto nasce com a proposta de utilizar essa vegetação, tão presente no cotidiano dos munícipes, para desenvolver um trabalho com viés ambiental, visando a construção de uma relação harmônica entre a porção vegetal e humana da região central do município, que por influência comercial, tem movimentação contínua de pedestres.

Este trabalho busca com o seu desenvolvimento quebrar a barreira existente entre indivíduos vegetais e humanos de forma dinâmica disponibilizando identificação e descrição digital das espécies arbóreas da área, para a população local, por meio de placas com cunho informativo usando uma tecnologia atrativa e dinâmica, o QR code.

E é com o intuito de proporcionar estes benefícios à comunidade que o presente trabalho teve como finalidade despertar o olhar dos chateaubriandenses para a arborização urbana, sua diversidade e seu papel ecológico; disponibilizando informações acerca de cada espécie, através da instalação de placas com informações contidas em QR code.

E a partir daí fomentar a valorização do patrimônio natural deste município, o interesse da população pela conservação e preservação dessas árvores, em um processo de construção e/ou desenvolvimento da consciência ambiental de cada morador.

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este é um trabalho de caráter multidisciplinar onde os procedimentos metodológicos estão divididos em etapas detalhadas a seguir. Contou com pesquisas bibliográficas acerca das diferentes áreas de conhecimento abrangidas por este projeto, como por exemplo para o entendimento das possibilidades do QR code, pesquisas para a identificação das árvores e levantamento de informações sobre elas.

## **3 SELEÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS ÁRVORES**

Para o desenvolvimento das primeiras placas de identificação de árvores da arborização urbana do município de Assis Chateaubriand, optou-se por contemplar as árvores de algumas das principais praças e árvores do trecho comercial mais frequentado da principal avenida da cidade: a avenida



Tupãssi. Esta é também uma das avenidas que primeiro foi contemplada com a revitalização da arborização urbana ocorrida em 2019 (PREFEITURA MUNICIPAL DE ASSIS CHATEAUBRIAND, 2019).

Com a autorização da Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município, o primeiro passo para dar início a este trabalho foi realizar o mapeamento das árvores presentes nas áreas alvo, levantar a diversidade de espécies arbóreas, e coletar amostras botânicas, principalmente férteis, para posterior identificação científica.

As amostras foram herborizadas segundo técnicas usuais (SILVA et al., 1989) e, posteriormente, acervadas no Laboratório de Biologia do IFPR Campus Assis Chateaubriand, como exsicatas, para serem identificadas como mostra a figura 1.

Figura 1- Imagem de algumas das exsicatas preparadas para a posterior identificação.



Fonte: as autoras (2021).

As amostras foram identificadas por meio de chaves analíticas, a nível de família (SOUZA e LORENZI, 2012), de gênero e de espécie (FLORA DO BRASIL, 2021). A identificação foi ainda confrontada com a literatura especializada (LORENZI et al., 2004; LORENZI, 2009; LORENZI 2013; LORENZI, 2014; LORENZI et al., 2018).

Foram, também, realizadas comparações das exsicatas com imagens digitais do banco de dados do site Tropicos (TROPICOS, 2021).



Para a identificação, foram utilizadas características morfológicas externas, como filotaxia, tipo de folha, tipo de tricomas, posição e lóculos do ovário, número de óvulos, simetria da flor, dentre outras características.

A escrita dos nomes científicos, a abreviação dos nomes dos autores e a distribuição geográfica das espécies foi feita com base na Lista de Espécies da Flora do Brasil 2021 (FLORA DO BRASIL, 2021).

Quanto a escolha dos indivíduos arbóreos para recebimento das placas de identificação, essa aconteceu levando em conta o visual e localização da árvore. Sendo selecionadas então árvores de espécies diferentes, de porte maior, visualmente atrativas e situadas em locais oportunos como nas proximidades de faixas de pedestres, esquinas e extremidades de canteiros, onde há maior trânsito de pessoas.

#### **4 COMPOSIÇÃO DE UM BANCO COM OS DADOS A SEREM DISPONIBILIZADOS ATRAVÉS DOS QR CODES**

O presente trabalho trata de transmitir conhecimentos técnicos de forma acessível a toda comunidade, ou seja, englobando vários públicos de diversas faixas etárias.

Por essa razão, dentre as múltiplas possibilidades de abrigar informações que o QR code traz, foi optado por trabalhar com folders digitais postados no Instagram (posts), “mídia social que obteve, desde o seu início, uma adesão massiva de usuários” (OLIVEIRA, 2014).

Assim, foi construído um material exclusivo, vinculá-lo à rede de internet e criado um URL (Uniform Resource Locator) a partir do Instagram. A URL gerada foi então exibida pelo QR code para dar acesso ao post de cada espécie arbórea com a placa, tudo isso de modo acessível, prático e sem custo.

Os layouts dos posts de Instagram foram desenvolvidos com informações para cada uma das espécies selecionadas, o que envolveu pesquisas bibliográficas e reflexões sobre a quantidade e tipo de informações que seria adequado apresentar para o público em questão.

Cada layout (a ser apresentado através do código QR nas placas) foi concebido para hospedar uma imagem ilustrativa, o nome científico e popular do espécime, uma descrição simples, sua contribuição ecológica e algumas curiosidades.

A disposição das informações também foi desenvolvida buscando maior atratividade ao público-alvo desta ação.

Além disso, pensando em acessibilidade e praticidade, visto que a leitura costuma não ser um hábito entre todos, foi decidido utilizar o podcast, um formato de produção midiática em áudio, distribuído digitalmente, e ouvido sob demanda (CORADINI et al., 2020). Com ele foram



disponibilizadas descrições, em forma de áudio, elaborados seguindo a mesma linha dos textos descritivos.

## 5 CONFEÇÃO E INSTALAÇÃO DAS PLACAS

A confecção do layout das placas foi feita pela gráfica contratada para sua produção. E a geração dos códigos QR gratuitos utilizou a plataforma “QR Code Generator”. Vale ressaltar que a etapa de formação dos QR codes deu-se após a construção do material a ser vinculado a ele (posts de Instagram e áudios).

Quanto ao material para a confecção, optou-se por trabalhar com as placas de PVC (Policloreto de polivinila).

Geralmente utilizadas para fins semelhantes, esse tipo de placa costuma ser resistente, de fácil manuseio e mais acessível financeiramente do que outros tipos de materiais. Para o custeio destas placas, priorizou-se buscar o patrocínio de instituições locais, que em contrapartida teriam seu logotipo apresentado nas placas.

Pensando no bem-estar dos indivíduos arbóreos, a instalação das placas ocorreu com o auxílio de um suporte de madeira fixado ao chão a uma altura de 1,5 m. Sendo assim, as placas não entraram em contato direto com as árvores para que não houvesse dano aos espécimes identificados por elas.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 SELEÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS ÁRVORES

Durante o mapeamento das árvores das localidades alvo deste trabalho, foram contabilizadas 104 árvores, pertencentes a seis espécies que, por suas características, poderiam receber as placas (Tabela 1). Geralmente essa repetição de espécies é uma característica típica da arborização urbana.

Tabela 1- Tabela de identificação de espécies que receberam placas.

Nome Popular	Família	Espécie
Ipê-amarelo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex-DC.) Mattos
Ipê-roxo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos
Ipê-branco	Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith
Ipê-do-caribe	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A. DC
Sibipiruna	Fabaceae	<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis
Palmeira-imperial	Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook

Fonte: as autoras (2022).

Em geral, a identificação foi feita de acordo com a observação de aspectos dos indivíduos arbóreos e com base nas amostras coletadas.



Entretanto, a identificação da Palmeira-imperial, foi feita observando-se a morfologia dos indivíduos adultos, que apresentaram altura de 18-40 m; caule liso, esbranquiçado, de 46-66 cm de diâmetro, colunar ou levemente dilatado na base; folhas planas pela disposição uniforme das pinas, dispostas obliquamente, porém as inferiores horizontais, deixando mostrar o palmito; frutos roxos.

E comparando essas informações com a literatura especializada (LORENZI, 1996), para chegar à identificação.

## **7 ESTUDO E SELEÇÃO DAS POSSIBILIDADES DO QR CODE E DE FORMAS PARA APRESENTAR AS DESCRIÇÕES**

O objetivo deste trabalho era proporcionar uma placa de identificação para árvores que apresentasse, para além do nome popular e científico, informações diversas sobre a espécie, como fenologia, porte, altura, tempo de vida, serviços ecológicos e usos econômicos.

Mas para que a placa não tivesse uma grande quantidade de informações, o que poderia torná-la densa e visualmente carregada, a concepção era trazer um pouco de informação na placa e o restante no QR code.

Porém, o QR code gratuito apresenta uma restrição: quanto maior o número de caracteres no texto nele inserido, maior a complexidade da imagem do QR code gerado, o que poderia dificultar sua impressão precisa para as placas e limitar o tipo de smartfone com capacidade de acessá-lo.

Além disso, não há possibilidade de alteração da formatação dos caracteres apresentados. Isso restringiria muito a quantidade da informação acerca das árvores, que poderia ser apresentada dentro do código, conforme pode ser acessado nos trabalhos de Rodrigues e Silva (2016) e Rodrigues e colaboradores (2017).

Entretanto, outros trabalhos que produziram placas com QR code para a identificação de árvores, desenvolveram diferentes estratégias para que o QR code direcionasse para informações mais elaboradas, com imagens e possibilidades de formatação.

Estes trabalhos inserem no QR code um link que direciona para um aplicativo (eg. ROCHA et al., 2015; ABREU et al., 2017; COSTA e ROCHA, 2017; COLMAN, 2019) ou para um site (eg. ARANTES, 2018; MOURA et al., 2019) especialmente desenvolvidos para abrigarem as informações sobre as árvores contempladas em cada um destes projetos. Estes formatos têm a vantagem de tornar a informação visualmente mais atrativa e informativa.

A desvantagem é que o visitante precisa estar obrigatoriamente com acesso à internet. Ao vislumbrar esta possibilidade, e refletir sobre as condições dos transeuntes estarem conectados à internet, a equipe do presente trabalho verificou que nas áreas públicas alvo, notadamente a avenida Tupãssi, há conexão gratuita proporcionada pelo comércio local.



Por isso a equipe optou pelo uso de um link no QR code, que desse acesso à informação mais completa.

## 8 DESCRIÇÕES: FORMATO DE TEXTO E ÁUDIO

Após a identificação de cada espécie por meio de chaves analíticas, literaturas específicas e imagens digitais de bancos de dados, foi feita a construção de um banco de informações sobre as respectivas espécies.

A construção desse banco se deu através de informações disponibilizadas nas próprias chaves de identificação que foram utilizadas, e com o suporte dos livros como: *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*, 2014, volumes 1, 2 e 3. e *Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas*, 1996; e sites de procedência técnica confiável, principalmente *Flora do Brasil*, *Trópicos* e *Embrapa*.

Em seguida, foram analisadas opções com a finalidade de entregar a informação ao público, em uma imagem com o layout atrativo, descontraído e colorido.

Foi então que, diferentemente dos trabalhos que desenvolveram aplicativos e sites, optou-se por utilizar o Instagram, criando-se o perfil @arvoresinterativas.

Por ser uma rede social com evidente relevância na disseminação de informações (MONTEIRO et al., 2020), o Instagram tornou-se o lugar ideal para anexar as figuras descritivas das árvores. Além de gratuito, o perfil nesta rede social permite a futura verificação de dados sobre o acesso às publicações, possibilitando uma análise do alcance do trabalho.

Adicionalmente, o post no Instagram entrega o conteúdo não só às pessoas que porventura leiam o QR code, mas também aos diversos usuários desta rede, conforme suas afinidades, ampliando o público a ser atingido.

Quanto à forma e conteúdo das descrições, decidiu-se por utilizar a linguagem coloquial, mantendo o rigor técnico, porém pensando em entregá-lo de maneira mais descontraída, a exemplo do que foi adotado pela prefeitura de João Pessoa na descrição de suas árvores no Projeto Árvores da Cidade, disponível no site deste município (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA, 2021).

Ainda se referindo a linguagem, e como forma de aproximar as pessoas dos indivíduos arbóreos, as descrições foram construídas em primeira pessoa, assim pretende-se que ao ler ou ouvir a descrição, o público tenha a percepção de que a própria árvore está lhe dando informações sobre ela, em uma espécie de "diálogo" curto (Figura 2).



Figura 2 - Layout das imagens descritivas. Exemplo para 4 das espécies identificadas.

**Ipê-amarelo**  
*Handroanthus chrysotrichus*  
@arvoresinterativas

**Sabe porque me plantam nas cidades?**  
Sou baixinha, não comprometo a fiação elétrica, mas forneço uma boa sombra, deixando a avenida menos quente! E é claro, tenho flores amarelinhas deslumbrantes, que você precisa vir conferir. Elas brotam entre agosto e outubro, e quanto mais frio e seco for o inverno, maior é a intensidade da minha florada. Minhas flores atraem abelhas e pássaros, animais importantes na polinização.  
**Você sabia que, além de tudo isso, tenho propriedades medicinais?**  
Produzo uma substância que se chama lapachol, a qual está sendo estudada para um possível uso no tratamento contra o câncer.

**Palmeira-imperial**  
*Roystonea oleracea*  
@arvoresinterativas

Pela minha imponência e requinte, faço parte do paisagismo de diversos espaços públicos importantes do município por décadas. Meu florescimento acontece na primavera, guardando para o verão os meus frutos, que são consumidos por diversas espécies de pássaros, como as maritacas e periquitos, que cantam e encantam pela cidade. Além dos frutos, durante meu desenvolvimento, há a produção de palmito, que pode chegar a 2 m de comprimento.  
**Conheça a história da minha espécie no Brasil!**  
Minha chegada ao Brasil se deu com a vinda dos portugueses; antigamente, eu era associada à realeza e meu plantio era muito comum em campos de café. Meu nome popular, palmeira-imperial, faz referência ao plantio de minha primeira muda realizado pelo Imperador D. João VI, no atual Jardim Botânico do Rio de Janeiro, em 1809. Em 1829, essa muda floresceu e frutificou pela primeira vez e suas sementes foram difundidas por todo o Brasil.

**Ipê-do-caribe**  
*Tabebuia rosea*  
@arvoresinterativas

**Sabem por que me plantam bastante por aqui?**  
Adapto-me muito bem ao clima tropical, suportando grandes períodos de seca. Sou considerada uma espécie ornamental, facilmente encontrada na arborização de parques, ruas e avenidas como esta.  
Para encantar as pessoas com o esplendor da minha floração, durante o inverno, fico despida de folhas e só no verão apresento flores que unem o branco, o lilás e o amarelo em uma mesma flor.  
Além de fornecer sombra, sirvo de moradia para os pássaros que cantam pela cidade e minha madeira é de uso comercial.

**Ipê-branco**  
*Tabebuia roseoalba*  
@arvoresinterativas

**Venha tirar uma foto comigo quando eu florescer!**  
Minha floração acontece entre agosto e outubro, podendo ocorrer mais de uma vez por ano. Encho os olhos dos que passam por mim com a beleza das minhas flores brancas ou levemente rosadas, que geralmente são perfumadas e atraem beija-flores, abelhas e vespas. Além do meu exuberante florescimento, possuo uma densa folhagem de cor verde azulada, que, junto com a forma triangular da minha copa, proporcionam um bellissimo efeito ornamental.  
**Tenho outras qualidades!**  
Sou nativa do Brasil e utilizada em diversos estados brasileiros para o paisagismo, isto porque me adapto muito bem a climas semiáridos, ou seja, com temperaturas elevadas e grandes estiagens. Posso chegar a 16 m de altura dependendo do tipo de poda que me fazem. Além de fornecer sombra e abrigo para os pássaros, minha madeira é bastante utilizada na construção civil.

Fonte: as autoras (2022).

Explorando ainda mais as possibilidades de se ter um link no QR code, e pensando em direcionar as informações ao maior número de pedestres possíveis, houve a ideia de implantar também placas que dão acesso a um áudio (e não um texto) com a descrição da espécie.

Para tanto foi escolhido gravar os áudios no formato podcast, programa onde de forma acessível e rápida o ouvinte escolhe o que ouvir, quando, onde e por meio de qualquer dispositivo (CORADINI et al., 2020).

Nele foi encontrada a possibilidade de inclusão, disponibilizando o acesso ao texto descritivo em áudio para portadores de deficiência ou lesão visual; e uma oportunidade de que essas descrições alcançassem pessoas que não tem hábito de leitura, que optem pela informação nesse formato.

Este talvez seja um trabalho pioneiro em utilizar descrições em áudio nas placas de identificação de árvores com QR codes, uma vez que a maioria dos trabalhos semelhantes a este que foram encontrados na literatura, utilizam-se apenas de textos (eg. RODRIGUES e SILVA, 2016; COLOMAN, 2019; RIBEIRO, 2021).



Para tanto, os áudios foram gravados pelos colaboradores do projeto e convidados, utilizando-se a plataforma Anchor, conhecida pela facilidade de gravação de podcasts. Os áudios dos podcasts foram gravados com base nos mesmos textos produzidos para o Instagram, sendo modificados de acordo com a personalidade das pessoas que o gravaram a fim de facilitar a fluência da fala.

A escolha dos dubladores foi feita cuidadosamente, casando a personalidade de cada pessoa com a personalidade elaborada para as árvores em seus textos descritivos.

Disso resultaram áudios com diferentes tipos de interpretações, desde a mais séria até a mais descontraída, expressando individualidade entre as árvores.

Através do Anchor, foi gerado um link de cada áudio, que foi então utilizado para publicação destes áudios no Youtube. Isso porque o Youtube é uma plataforma acessível a todos que escaneassem o código. Para tanto foi criado o canal de Youtube “Árvores Interativas”.

Com o canal criado e os textos postados, gerou-se um link de acesso ao áudio descritivo de cada espécie, abrindo este link no QR code.

As informações escritas de cada espécie trabalhada já no formato de postagem do Instagram e o áudio de descrição de cada espécie podem ser acessadas e conferidas pelos links disponíveis na Tabela 2.

Tabela 2 - Links de acesso às informações escritas (Instagram) e em áudio (Youtube) para cada espécie de árvore trabalhada neste projeto.

Nome Popular	Nome Específico	Link do Podcast	Link Texto Descritivo
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=KNKFjjpgWDyY&amp;list=PLX_y6Q4QoW1MDvMqXZnPYh2PzaxEfXe8M&amp;index=1">https://www.youtube.com/watch?v=KNKFjjpgWDyY&amp;list=PLX_y6Q4QoW1MDvMqXZnPYh2PzaxEfXe8M&amp;index=1</a>	<a href="https://www.instagram.com/p/CXcCqWFJoPI/?utm_source=ig_web_copy_link">https://www.instagram.com/p/CXcCqWFJoPI/?utm_source=ig_web_copy_link</a>
Ipê-do-caribe	<i>Tabebuia rosea</i>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=wzolkWH2Z5Q&amp;list=PLX_y6Q4QoW1MDvMqXZnPYh2PzaxEfXe8M&amp;index=2">https://www.youtube.com/watch?v=wzolkWH2Z5Q&amp;list=PLX_y6Q4QoW1MDvMqXZnPYh2PzaxEfXe8M&amp;index=2</a>	<a href="https://www.instagram.com/p/CXggVNFuwik/?utm_source=ig_web_copy_link">https://www.instagram.com/p/CXggVNFuwik/?utm_source=ig_web_copy_link</a>
Sibipiruna	<i>Cenostigma pluviosum</i>	<a href="https://www.youtube.com/channel/UCyMXB1SW5hOS_22TzrksFNA">https://www.youtube.com/channel/UCyMXB1SW5hOS_22TzrksFNA</a>	<a href="https://www.instagram.com/p/CXgg72upmjP/?utm_source=ig_web_copy_link">https://www.instagram.com/p/CXgg72upmjP/?utm_source=ig_web_copy_link</a>
Ipê-roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=vewTg55-VFA&amp;list=PLX_y6Q4QoW1MDvMqXZnPYh2PzaxEfXe8M&amp;index=3">https://www.youtube.com/watch?v=vewTg55-VFA&amp;list=PLX_y6Q4QoW1MDvMqXZnPYh2PzaxEfXe8M&amp;index=3</a>	<a href="https://www.instagram.com/p/CXgfgzIoulSZ/?utm_source=ig_web_copy_link">https://www.instagram.com/p/CXgfgzIoulSZ/?utm_source=ig_web_copy_link</a>
Palmeira-imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	<a href="https://www.youtube.com/channel/UCyMXB1SW5hOS_22TzrksFNA">https://www.youtube.com/channel/UCyMXB1SW5hOS_22TzrksFNA</a>	<a href="https://www.instagram.com/p/CXdioZduXes/?utm_source=ig_web_copy_link">https://www.instagram.com/p/CXdioZduXes/?utm_source=ig_web_copy_link</a>
Ipê-branco	<i>Tabebuia roseoalba</i>	<a href="https://youtu.be/mEsLKXZWCBw">https://youtu.be/mEsLKXZWCBw</a>	<a href="https://www.instagram.com/p/CXjxyRzpnAw/?utm_source=ig_web_copy_link">https://www.instagram.com/p/CXjxyRzpnAw/?utm_source=ig_web_copy_link</a>

Fonte: as autoras (2022).

## 9 PLACAS COM QR CODE: SELEÇÃO, LAYOUT, IMPRESSÃO E INSTALAÇÃO

O material escolhido para as placas foi o PVC, material de boa durabilidade e fácil acesso, que atende a proposta do trabalho e ainda minimiza os custos, conforme verificado em outros trabalhos



com o de Ribeiro (2021). Quanto ao tamanho, decidiu-se por uma placa 15 x 15 cm por acreditar que este seria o tamanho ideal para que os transeuntes consigam fazer uma boa leitura do texto de apresentação de cada árvore.

O layout das placas foi feito em um formato simples, deixando em ênfase o QR code (figura 3). Nele consta apenas o nome popular e científico de cada espécie, um pequeno texto de apresentação, o QR code para acesso a descrição e os logos do Instituto Federal do Paraná e o Rotary Club de Assis Chateaubriand, instituições que, respectivamente, desenvolveu e deu apoio financeiro para sua realização.

Figura 3 - Layout das placas. A placa que apresenta o áudio dispõe de um símbolo que a identifica.



Fonte: Digital Ink (2022).

A quantidade de placas foi pensada a fim de minimizar a poluição visual no município, uma vez que havia a repetição das mesmas espécies na arborização urbana. Sendo assim, poucos exemplares entre os muitos indivíduos arbóreos foram escolhidos para receberem as placas.

Dessa forma, foi também possível instalar placas em vários pontos da cidade (como praças, paço municipal, correios e fórum), sem deixar o conteúdo repetitivo com uma placa próxima a outra. No total, foram implantadas 48 placas, 24 placas com áudio e as demais 24 com texto descritivo.

Nessa distribuição, 8 Ipês-roxos, 8 Ipês-amarelos, 8 Ipês-brancos, 8 Ipês-do-caribe, 8 palmeiras-imperiais e 8 sibipirunas foram contempladas, com metade desse número de placas com podcast e a outra metade com o post de descrição.

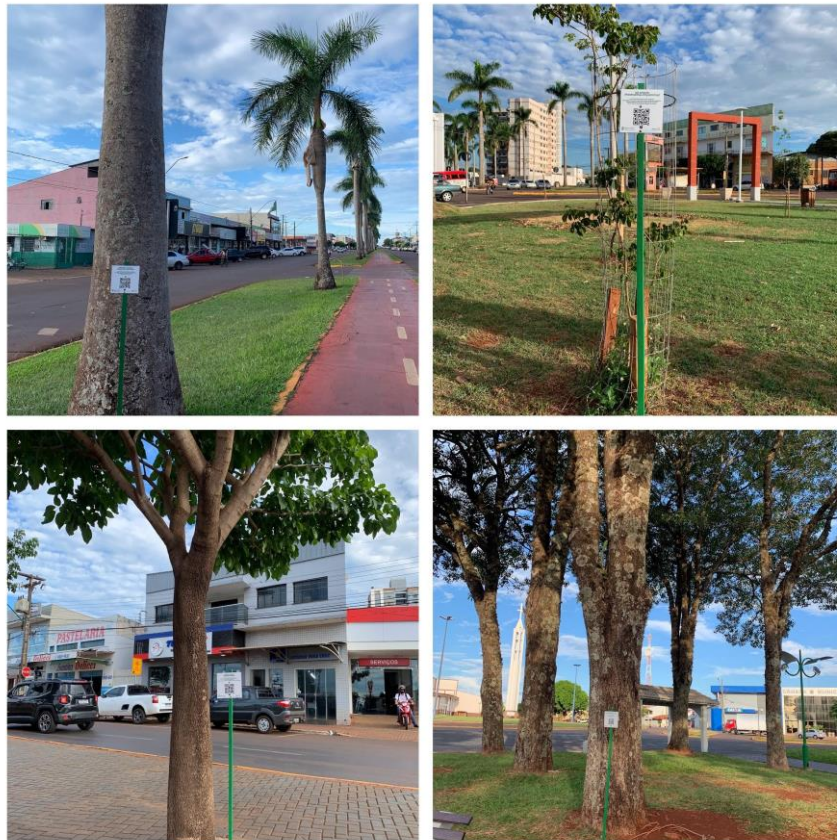
Para chegar a esses números, foi levado em consideração o número total de indivíduos de cada espécie, calculando assim a maior ou menor necessidade de placas sob cada espécime em específico.

Pensando em manter a saúde das árvores, a instalação das placas foi feita em estacas de madeiras próximas a elas, evitando assim a degradação da planta com métodos de aplicação direta como com pregos e fios de aço que costumam, a longo prazo, causar danos à árvore (Figura 4).



A instalação contou com o apoio de servidores da Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos, Infraestrutura e Meio Ambiente; e do Departamento Municipal de Meio Ambiente.

Figura 4 - Placas instaladas: exemplo para 4 das espécies identificadas.



Fonte: as autoras (2022).

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, de desenvolvimento e instalação de placas informativas com QR code para a identificação de árvores, foi pioneiro para o município de Assis Chateaubriand, agregando valor e atenção à sua arborização urbana.

Pretende-se que esta seja a primeira de um conjunto de iniciativas semelhantes que poderão futuramente abranger árvores de diversos espaços no município (canteiros de ruas, praças, Parque Municipal São Francisco de Assis, pátios escolares etc.), e conseqüentemente alcançar diferentes públicos. Intenciona-se também, que este projeto sirva de base para diferentes outras iniciativas em educação ambiental no município, que poderão se apoiar nas placas e suas informações.

O detalhamento do desenvolvimento deste trabalho, poderá incentivar e dar embasamento à realização de trabalhos semelhantes em outros municípios. E neste quesito esta equipe contribui ainda com as seguintes observações feitas no decorrer e após a instalação das placas. Percebeu-se que o PVC 3mm, não é um material tão robusto para esta finalidade, pois algumas placas trincaram ou efetivamente quebraram nas pontas durante o transporte e durante a instalação. Em parte, isso ocorreu,



pois, as placas foram parafusadas nas hastes de sustentação antes do transporte e instalação. Tendo isso em vista, aconselha-se que trabalhos futuros optem por instalar as hastes, e posteriormente parafusar nelas as placas.

Orienta-se ainda, se possível, o uso de um material mais robusto e duradouro como o alumínio composto (conhecido por ACM - constituídas pela junção de duas chapas de alumínio com uma chapa de polietileno em seu interior).

Entretanto o ACM é um material mais custoso. Por fim, observando as placas instaladas, percebeu-se que o nome da árvore ficou com pouco destaque, e recomenda-se utilizar letras em maior tamanho para que as pessoas vejam o nome da árvore mesmo a certa distância da placa.

O presente trabalho inovou pela utilização de posts no Instagram para a descrição de árvores, que populariza e amplia o alcance das informações; e pela disponibilização das informações também em áudios acessíveis pelo Youtube, possibilitando a inclusão de pessoas com deficiência visual, ou com dificuldades de leitura, por exemplo.

O uso destas plataformas possibilita que qualquer pessoa que tenha um perfil vinculado a elas consiga acessar a descrição de todas as seis espécies descritas, e não somente os pedestres que transitam pelos pontos onde estão as placas.

Ainda, trabalhos futuros deste mesmo projeto poderão ter as descrições de suas árvores abrigadas no mesmo perfil de Instagram (@arvoresinterativas) e canal de Youtube (Árvores Interativas), ampliando e enriquecendo estes espaços de informação. É possível avaliar futuramente o alcance destas informações, pois os números de acessos e a interação do público através dos comentários podem ser visualizados ao utilizarmos estas plataformas que retornam esse tipo de feedback.

Importante ressaltar ainda a facilidade de assimilação da informação proporcionada pelos textos e áudios em formato coloquial e em primeira pessoa que dá a impressão de a árvore estar conversando e se apresentando ao pedestre.

Espera-se que, com a disponibilização desses conhecimentos específicos, a população usufrua sabiamente, e como consequência aprimorem o olhar que tem sobre o ecossistema onde estão inseridas, especificamente sobre a arborização urbana.

Acredita-se que estas placas informativas poderão contribuir positivamente com a consciência ambiental da comunidade, gerando sentimentos de valor e atitudes que colaborem com a preservação desta arborização que tanto contribui para a saúde física e mental da população, e para a qualidade estrutural e ambiental do município.



## REFERÊNCIAS

- ABREU, J.; SOUZA, J. W.; LACERDA, M. Um Aplicativo Móvel Para Educação Ambiental. Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2017. DOI: 10.5753/cbie.sbie.2017.1736
- BATISTA, J. R.; ESPARTOSA, K. D. Condução de grupos de terceira idade pelo Parque Municipal São Francisco de Assis: um rico espaço de troca de saberes entre estudantes condutores e visitantes. Revista Difusão, v. 01, p. 17-19, 2019.
- BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 79, Seção 1, p.1-3, 28 abr. 1999.
- COLMAN, C. B. Utilização do Aplicativo QR code no ensino de Ciências. 2019. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Informática Instrumental). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.
- CORADINI, N. H. K.; BORGES, A. F.; DUTRA, C. E. M. Tecnologia educacional: Podcast na Educação Profissional e Tecnológica. Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar. Mossoró, v.6, n.16, 2020.
- COSTA, P. B.; ROCHA, L. A. G. A tradução como difusora de conhecimento: experiência com aplicativo de educação ambiental em plataforma. Anais eletrônicos do 7º Simpósio de Hipertexto e Tecnologias na Educação. ISSN: 1984 - 1175, 2017.
- COSTA, R.R. da; SANTOS, M.G.S.S dos & SILVA, R.N. da. Análise da percepção ambiental dos frequentadores da área verde Dom Constantino Luers, no município de Arapiraca-AL. REVSBAU, Curitiba – PR, v.15, n.1, p. 50-65, 2020.
- ESPARTOSA, K. D.; OSHIKA, M. T. S.; JOAQUIM, C. M. B. Experiência de educação ambiental em parque municipal com crianças e adolescentes em vulnerabilidade social. In: XVII ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - EPEA, 2020, Londrina - PR. Anais do XVII EPEA - Revista Brasileira de Educação Ambiental REVBEA, v. 15(2). p. 148-151. 2020.
- FLORA DO BRASIL 2020- ALGAS, FUNGOS E PLANTAS. Re flora. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=3FF1088EADC5416505B92D77A403EEE7#CondicaoTaxonCP>. Acesso em: 30 de set. 2021.
- FONSECA, A. G. M. F. Aprendizagem, Mobilidade e Convergência :Mobile Learning com Celulares e Smartphones. Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Cotidiano.v. 2 n. 2, p. 163-181, 2013.
- IBGE, 2012- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico em Geociências Divulga os Procedimentos Metodológicos Utilizados nos Estudos e Pesquisas de Geociências. Rio de Janeiro, 2012.
- JOAQUIM, C. M. B.; ESPARTOSA, K. D.; Barbosa M.A. Adaptação do roteiro de trilha interpretativa para atender aos alunos de APAE em Assis Chateaubriand-PR. In: XVII Encontro Paranaense de Educação Ambiental (XVII EPEA). Anais do XVII EPEA - Revista Brasileira de Educação Ambiental REVBEA, v. 15(2). p. 126-130. 2020.



LEITE, E.; ROSSETO, V.; FERREIRA PEREIRA, D.; FREIRE PACHECO, E.; VICTOR SAMPAIO, N.; GRALA, K. Programa de Arborização Urbana: O QR CODE como Ferramenta de Educação Ambiental. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 10, n. 3, 14 fev. 2020.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 1, 2 e 3. 6° edição. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudo da Flora, 2014.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C. & FERREIRA, E. Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2004.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 3. 1. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2009.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 2. 4.ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2013.

LORENZI, H. Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa, SP. Editora Plantarum LTDA, 303 p., 1996.

LORENZI, H.; BACHER, L. B. & TORRES, M. A. V. Árvores e Arvoretas Exóticas no Brasil: Madeiras, Ornamentais e Aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2018.

MONTEIRO, I. V. B.; ANDRADE, I. Q.; RABÊLO, J. W. C.; GOMEZ, L. A. S.; SOUTO, J. T. Uso da Ferramenta de mídia Social, Instagram, como meio para contribuir na construção do Conhecimento, difundir informações e combater “Fake News” durante a pandemia da COVID-19. Revista Extensão & Sociedade, v. 12, n. 1, 4 set. 2020.

MOURA, L. R.; MATIAS, F. C.; SANTANA, I. C. H.; SOUSA, F. J. S. Plantas digitalizadas: O uso de QR code como ferramenta de ensino de Botânica realizado na disciplina de CTS (Ciências, Tecnologia e Sociedade). Anais JOIN - VI Encontro nacional de Jovens Investigadores. Campina Grande: Realize Editora, 2019.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E.; RAMOS, A. F. QR Codes na Educação em Química. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 13 n. 2, 9 p., dezembro de 2015.

NITO A. F.; OLINTO, A. H. Análise Biogeográfica do Parque Municipal São Francisco de Assis. 2008. 14 p. Disponível em: [http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos\\_completos/eixo5/001.pdf](http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo5/001.pdf). Acesso em: 15 jul. 2021.

OLIVEIRA, Y. R. Instagram como uma nova ferramenta para estratégias publicitárias. In: Congresso de Ciências da Comunicação na região Nordeste. 16.,15 a 17 maio 2014, João Pessoa. Anais... São Paulo: Intercom, 2014.

PINTO, A. C. M.; FELCHER, C. D. O.; FERREIRA, A. L. A. Considerações sobre o uso do aplicativo QR CODE no ensino da matemática: reflexões sobre o papel do professor. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades, São Paulo, 2016, 11p.

PIVETTA, K.F.L. SILVA FILHO, D.F. Arborização Urbana. Boletim Acadêmico UNESP, Jaboticabal, SP. 2002.



PLAZA, W. R. QR code: essa tecnologia que ganhou o mundo.2019. Disponível em: <https://www.hardware.com.br/artigos/qr-code-origem-e-evolucao-dessa-tecnologia-que-dominou-o-mundo/> Acesso em: 27 jun. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ASSIS CHATEAUBRIAND. Plano de Arborização Urbana do Município de Assis Chateaubriand. Assis Chat. 2019. Disponível em: [https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Plano\\_de\\_Arborizacao\\_Urbana\\_de\\_Assis\\_Chateaubriand.pdf](https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Plano_de_Arborizacao_Urbana_de_Assis_Chateaubriand.pdf). Acesso em: 15 jun. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. Programa Árvores da cidade. João Pessoa, 2021. Disponível em: <https://www.joaopessoa.pb.gov.br/programas-e-projetos/arvores-da-cidade/castanheira-do-maranhao/>. Acesso em: 15 de nov. 2021.

RIBEIRO, J. A. G. Conhecimento das espécies vegetais de cinco praças públicas por meio de QR Codes. Terrae Didática, Campinas, SP, v. 17, n. 00, 2021. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8667414>. Acesso em: 21 out. 2021.

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

RODRIGUES R. S.; SILVA, G. R. R. Utilização do QR CODE como ferramenta de gestão na identificação de espécies arbóreas do campus do IFPA – Bragança. In: VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Campina Grande. p. 1-5., 2016.

RODRIGUES, R. O.; LEITE, E. G.; CAVALCANTI, G. G., GRALA, K.; SAMPAIO, N. V.; ROSSETO, V. Programa de Arborização Urbana: Aplicação do QR code na identificação das árvores do pátio escolar. Universidade Federal do Pampa | Santana do Livramento, 21 a 23 de novembro de 2017. Anais do 9º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - SIEPE, 7 p.

RODRIGUES, R.; SANTOS, M. D.; CHAVES, S. A. B.; MARIA SAMPAIO, T.; VICTOR SAMPAIO, N.; GRALA, K. Programa de Arborização Urbana: Uso do QR code no conhecimento das árvores. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 8, n. 3, 14 fev. 2020.

SÃO PAULO, Prefeitura Municipal de São Paulo, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Manual Técnico de Arborização Urbana. São Paulo-SP. 2015. Disponível em [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio\\_ambiente/MARBOURB.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf). Acesso em: 10 ago. 2021.

SILVA, A. T. et al. Pteridófitas e fanerógamas. In: FIDALGO, O; BONONI, V. L. R. (Coords.). Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico - Série Documentos. São Paulo: Instituto de Botânica, p. 31-48,1989.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 30 set. 2021.

VIEIRA, L. S.; COUTINHO, C. P. Mobile Learning: perspectivando o potencial dos códigos QR na Educação. In: CIED - Textos em volumes de atas de encontros científicos nacionais e internacionais. Universidade do Minho, Portugal.Centro de Competência do Projecto Nónio Século XXI. 2013, 74-91 p.