



Conhecimento das espécies vegetais de cinco praças públicas por meio de QR Codes

KNOWLEDGE OF PLANT SPECIES IN FIVE PUBLIC SQUARES USING QR CODES

Job Antonio Garcia Ribeiro¹

PROFESSOR ADJUNTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO, CÂMPUS ITURAMA (UFTM-ITU), CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, LICENCIATURA.

E-MAIL: JOB.RIBEIRO@UFTM.EDU.BR

Abstract: A qualitative-quantitative diagnosis of the plant species present in five squares in Iturama (MG) was carried out, as well as an analysis of the divulgation actions carried out. A website that displayed photos and botanical information was created following a qualitative and quantitative diagnosis of 462 individuals and 53 species. Using a smartphone with a camera and an internet connection, passerby can identify the trees and get information about each species via QR Codes on "Tags". From 12.30.2020 to 10.26.2021, 328 users accessed the website and 951 views were generated. In addition, the work stimulated awareness, environmental perception, and the appreciation of public green spaces, as well as bringing residents closer to the city's natural heritage. It is also expected that similar initiatives can be inspired by this work and applied to other contexts.

Resumo: O artigo descreve e analisa as ações de divulgação realizadas a partir da identificação das espécies vegetais presentes em cinco praças de Iturama (MG). Após diagnóstico quali-quantitativo em que foram inventariados 462 indivíduos e 53 espécies, foi criado um site em que foram disponibilizadas fotos e informações botânicas e ecológicas. Foram produzidas "etiquetas" contendo QR Codes pelos quais, por meio de um smartphone com câmera e acesso à internet, os transeuntes podem identificar as árvores e ter acesso às características de cada espécie. As informações contidas no site e nos QR Codes foram acessadas por 328 usuários e tiveram 951 visualizações de 30.12.2020 a 26.10.2021. Considera-se que o trabalho aproximou os moradores do patrimônio natural da cidade e do conhecimento científico, estimulou a sensibilização, a percepção ambiental e a valorização das áreas verdes públicas. Acredita-se também que esta ação possa ser ampliada para outros contextos e inspirar iniciativas semelhantes.

Citation/Citação: Ribeiro, J. A. G. (2021). Conhecimento das espécies vegetais de cinco praças públicas por meio de QR Codes. *Terraê Didática*, 17(Publ. Contínua), 1-11, e021050. doi: 10.20396/td.v17i00.8667414.

Keywords: Green areas. Environmental Perception. Topophilia. Technologies.

Palavras-chave: Áreas verdes. Percepção Ambiental. Topofilia. Tecnologias..

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 05/10/2021

Revised/Corrigido: 10/11/2021

Accepted/Aceito: 25/11/2021



Introdução e contextualização

A qualidade de vida da população urbana está atrelada a vários fatores, não apenas aqueles relacionados à infraestrutura e ao desenvolvimento econômico-social, mas também a aqueles ligados à questão ambiental. As áreas verdes que compõem o cenário urbano, dentre as quais as praças públicas, constituem elementos imprescindíveis para o bem-estar da população, pois influenciam diretamente sua saúde física e mental (Loboda & De Angelis, 2005, Frota, 2011, Pessôa, 2017). Cada vez mais são conhecidos seus efeitos salutogênicos para a diminuição do estresse, o aumento do relaxamento e o aumento dos contatos/laços sociais (Amato-Lourenço et al., 2016, Santos et al., 2019).

Além disso, as áreas verdes trazem benefícios ao próprio ecossistema urbano contribuindo para a diminuição da temperatura (devido à evapotranspiração e às sombras, que reduzem a incidência solar direta na pavimentação viária e preservam o asfalto); a diminuição de ruídos (pois agem como barreiras verticais); o aumento da umidade; a filtragem de

poluentes (gases e material particulado); a redução do impacto da água da chuva, em função da cobertura vegetal; e a atração de grupos faunísticos para alimento, abrigo e/ou nidificação (Pivetta & Silva Filho, 2002, Frota, 2011, Sambugaro-Santos & Rosa, 2013, Amato-Lourenço et al., 2016, Duarte et al., 2018). No entanto, como destacam Duarte et al. (2018),

Apesar de sua importância como um elemento essencial à paisagem urbana, a arborização urbana no Brasil ainda é um desafio a ser superado. A falta de políticas de valorização da arborização urbana na maior parte das cidades brasileiras, a escassez de ações públicas e privadas voltadas ao incremento da arborização urbana com o objetivo de melhorar a qualidade ambiental urbana, bem como a escassez de estudos científicos e corpo técnico especializado para orientar a arborização urbana de acordo com as necessidades e especificidades locais são alguns dos aspectos que demonstram a necessidade emergente de avanços nesta área (Duarte et al., 2018, p. 331).

Se “é flagrante a carência de recursos para que o poder público possa considerar as áreas verdes no planejamento geral da urbe” (Loboda & De Angelis, 2005, p. 135), maior ainda é a necessidade de conhecer os espaços, de realizar um diagnóstico e um inventário que forneça informações científicas para tomadas de decisões futuras e para o planejamento de ações educativas que sensibilizem a população e ampliem sua percepção do entorno. É nesse contexto que se insere o presente trabalho, direcionado pela problemática: como favorecer o acesso da população aos conhecimentos sobre as espécies vegetais das praças de Iturama (MG)?

Este município está localizado a cerca de 713 km da capital do estado de Minas Gerais (Belo Horizonte) e pertence à mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e à microrregião de Frutal. Com uma população estimada de 38.102 habitantes, sua economia baseia-se na indústria de transformação, na agricultura (lavouras permanentes e temporárias, em especial a cana-de-açúcar), no comércio e na pecuária (IBGE, 2017).

Apesar de o Código Ambiental do município, implementado pela Lei complementar nº 11 de 23 de dezembro de 2003, preconizar o estímulo ao desenvolvimento de pesquisas e ter como um dos princípios a garantia da prestação de informações relativas ao meio ambiente e o envolvimento da comunidade (Iturama, 2003), não há registros e informações sobre essas ações. No próprio documento há menção ao Planejamento Ambiental que deveria “propiciar a participação dos diferentes segmentos da sociedade organizada na sua elaboração e na sua aplicação” (Iturama, 2003, p. 12), contudo inexistem iniciativas dessa natureza. Há apenas um inventário realizado pelo Setor de Patrimônio Cultural dos bens culturais (materiais e imateriais), no qual estão incluídas cinco praças públicas, mas não sua vegetação, e algumas espécies arbóreas não identificadas em nível de espécie (ipês localizados em uma das avenidas principais, um ipê-roxo e uma figueira de uma das praças) (Iturama, 2017).

Acredita-se que, para se realizar ações de manejo e manutenção das áreas verdes, bem como atividades direcionadas à Educação Ambiental e às Ciências do Ambiente, faz-se necessário primeiramente um diagnóstico que inventarie o patrimônio natural existente. Isso pode ter início a partir do levantamento florístico das praças da cidade, o que possibilita, conseqüentemente, a elaboração de materiais e ações de divulgação para que a população (re)conheça e valorize as áreas verdes públicas.

Com esse propósito, o trabalho realizou um inventário da vegetação existente em cinco praças do município, para posterior divulgação dos dados científicos (botânicos, taxonômicos e ecológicos) sobre as espécies utilizando a tecnologia QR Code (*Quick Response Code*) ou Código de Resposta Rápida, a partir do qual o usuário pode identificar as plantas e ter acesso a diversas informações por meio de um dispositivo móvel (celular).

Uma vez que o acesso à internet e aos smartphones tornou-se parte da nossa existência (Colman, 2009), parte-se da premissa que essas ferramentas tecnológicas podem ser grandes aliadas na preservação das áreas verdes públicas ao possibilitar o acesso da população a informações de natureza botânica e ecológica, contribuindo também para a valorização do patrimônio natural de Iturama (MG).

A pesquisa deu continuidade às ações desenvolvidas junto ao programa de extensão “Nossa flora: conhecer e divulgar” (Edital PIBEX n.03/2018, registro nº38/2019) e buscou contribuir para a publicização de parte das informações contidas no “Guia de identificação das principais espécies arbóreas de Iturama-MG” (Edital PIBEX n.09/2017, registro nº 295/2019), obra que será publicada pela Editora UFTM com o apoio do Conselho Regional de Biologia (CRBio-04).

Ao consolidar a relação indissociável entre pesquisa, ensino e extensão, característica das atividades Universitárias, o conjunto de ações e, em especial, o presente trabalho, colaboram com a diversificação de estratégias e recursos de divulgação a respeito da flora local e da arborização urbana, ampliando a percepção ambiental.

Objetiva-se, portanto, descrever e analisar as atividades realizadas a partir do trabalho de identificação das espécies vegetais presentes em cinco praças do município de Iturama (MG), que buscou ampliar o acesso da população aos conhecimentos científicos, utilizando uma Tecnologia Digital da Informação e da Comunicação (TDIC), o QR Code, de forma a aproximar os cidadãos do patrimônio natural urbano, estimulando a sensibilização e a preservação do meio ambiente.

Aspectos teóricos

Parques, florestas, praças, hortas comunitárias, a arborização urbana, os tetos verdes e outras formas de paisagens naturais públicas ou privadas presentes na cidade, constituem a chamada *infraestrutura verde*. Esta infraestrutura pode ser definida

como uma rede de espaços ou áreas verdes interconectadas cuja função é conservar os valores naturais de um ecossistema e prover benefícios às populações humanas (Amato-Lourenço et al., 2016).

Dentre os serviços ecossistêmicos oferecidos por esses espaços, pode-se destacar: redução da poluição do ar, interceptação da água de chuva, sombreamento, redução do ruído e manutenção da umidade relativa do ar, reduzindo as amplitudes térmicas (Nicodemo & Primavesi, 2009).

Ressalta-se também a atuação das áreas verdes sobre o lado físico e mental do homem (bem-estar), atenuando o sentimento de opressão frente às grandes edificações e resgatando um pouco das condições do ambiente natural, fundamentais para a qualidade de vida. Há também a função psicológica que os espaços exercem ao aprimorar o censo estético e o sentimento de tranquilidade (Dantas & Souza, 2004, Nicodemo & Primavesi, 2009, Frota, 2011, Dorigo & Lamano-Ferreira, 2015, Santos et al., 2019).

Ao lado da função psicológica que contempla a ligação emocional que temos com os elementos da natureza (biofilia), tratada por Edward O. Wilson (Reis et al., 2020), há para Guzzo et al. (2006) um outro papel fundamental exercido pela arborização: o educativo, relacionado com a possibilidade de se oferecer um ambiente para o desenvolvimento de atividades extraclasse e de programas de Educação Ambiental. Considera-se essa dimensão essencial, principalmente para os processos de ensino e aprendizagem de conteúdos das Ciências do Terra e do Ambiente, atividades de divulgação científica e superação da *cegueira botânica* (Neves et al., 2019).

A arborização urbana em particular (cujo termo originou-se da tradução da expressão americana *urban forest*) refere-se à totalidade da cobertura vegetal de porte arbóreo existente nas cidades que ocupa fundamentalmente três espaços: as áreas livres de uso público e potencialmente coletivas (praças e parques), as áreas livres particulares (quintais) e as áreas que acompanham o sistema viário, como é o caso das calçadas e avenidas (Pessôa, 2017, Duarte et al., 2018).

Apesar das inúmeras funções das áreas verdes, sua oferta ainda é incipiente em relação à procura. Nos dizeres de Loboda & De Angelis (2005) “as praças foram reduzidas a estreito oásis de verde, ou a meros espaços de estacionamento, em uma cidade que, com o seu destruidor poder urbano, não dá mais espaço ao prazer de viver em coletividade” (p.128). Assim, “os únicos espaços de uso coletivo tendem a ser cada vez mais privados – shopping-centers, condomínios residenciais, edifícios poli-

funcionais – e não as nossas praças, parques e vias” (p.131), o que conseqüentemente, “contribui diretamente para o individualismo” (p.136).

Além de não serem frequentes, a composição das áreas verdes públicas são pouco conhecidas. Nesse sentido, inventários florísticos são fundamentais para um planejamento mais adequado da arborização urbana e um uso mais efetivo e racional de suas potencialidades ecológicas e educativas (Pestana et al., 2011, Santos et al., 2011, Zamproni et al., 2018, Zardin et al., 2018, Manfrin et al., 2018).

Também se faz necessário uma maior participação da população frente à manutenção e valorização desses espaços, visto que muitas ações de preservação só são efetivadas quando mobilizam a sociedade, quando conseguem sensibilizar as pessoas. Em outras palavras, quando se favorece a chamada *topofilia* descrita por Tuan (1980), que diz respeito aos laços afetivos dos seres humanos para com seu meio ambiente construídos nas experiências individuais, como é o caso da sensação de beleza ou prazer visual, do contato corporal ou físico, da sensação de bem-estar mental e da afeição pela familiaridade.

Para se preservar é necessário, antes de tudo, conhecer. E, por isso, disponibilizar informações relevantes e criteriosas em termos científicos torna-se fundamental. O acesso a essas informações pode se dar por meio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), instrumentos que utilizam sistemas de signos para representar e transmitir informações, e que modificam nosso modo de compreender o mundo, de organizar essa compreensão e transmiti-la. As TDIC alteram as práticas sociais ao possibilitarem novas formas de trabalhar, comunicar, relacionar-se, ensinar, aprender e pesquisar (Coll & Monereo, 2010, Rocha et al., 2015).

Como exemplo de TDIC, destacam-se os dispositivos móveis como os smartphones, ferramentas amplamente utilizadas principalmente pela gama de recursos oferecidos como: acessar a internet, tirar fotos, gravar vídeos e áudios, utilizar navegador GPS (*Global Position System*), conversor de medidas, entre outras funcionalidades. Nota-se que o uso desta ferramenta vai além da comunicação típica entre as pessoas (Colman, 2009, Vieira & Coutinho, 2013).

Para Rocha et al. (2015), quando incorporados em ações de Educação Ambiental, esses dispositivos permitem que as pessoas acessem informações sobre a vegetação de trilhas, possibilitando a

compreensão de sua importância nos processos ecológicos.

O acesso pode ocorrer por meio do QR Code (*Quick Response*) ou Código de Resposta Rápida, desenvolvido em 1994 por uma empresa japonesa (Denso-Wave) e que rapidamente chegou à indústria e ao meio comercial. Trata-se de um código de barras bidimensional que permite armazenar maior número de informações num menor espaço e que é lido pela maioria dos celulares atuais que possuem câmeras fotográficas (Cruz, 2005, Colman, 2009, Vieira & Coutinho, 2013).

O código é convertido em um endereço eletrônico (URL, *Uniform Resource Locator*), em uma imagem, em uma localização georreferenciada, em um número de telefone, em um e-mail ou em um contato, entre outras possibilidades. A informação nele contida pode ser lida a partir de qualquer direção e em superfícies curvas ou até mesmo em imagens distorcidas.

Os QR Codes caracterizam-se como ferramentas *mobile learning*, uma vez que estão associados à tríade: independência de localização, independência de tempo e conteúdo significativo. Nesse sentido, promovem a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, democratizando os espaços de aprendizagem e alargando os limites tradicionais do conhecimento, predominantemente restrito à escola/academia. Além disso, ligam o mundo físico ao mundo virtual, fornecem recursos/informação *just in time*, o que permite com que as pessoas, ao fotografarem um código QR, possam fazer imediatamente a sua leitura ou guardar a informação nele contida (Vieira & Coutinho, 2013).

Há diversas possibilidades de uso dos códigos QR, principalmente no contexto educativo. Uma grande variedade de atividades pode ser pensada e em diversas áreas, até mesmo em ações direcionadas a pessoas com deficiência (Oliveira & Leal, 2019). Uma utilidade que se destaca é a exploração do patrimônio natural ou cultural da cidade, na qual um QR Code, previamente colocado no local preterido, dá acesso a informações de caráter científico e/ou cultural (Cruz, 2005, Marques & Pereira, 2014, Rodrigues & Silva, 2016, Sousa et al., 2017, Tardivo & Pratschke, 2019).

Assim, “o uso dos códigos QR poderá quebrar as barreiras físicas associadas à escola e extrapolar a aquisição de conhecimentos para ambientes não formais” (Vieira & Coutinho, 2013, p.78), quebrando fronteiras, expandindo a aprendizagem com atividades ao ar livre, fora dos muros escolares, já

que transmite informações de forma rápida. Basta direcionar a câmera de um smartphone para que a informação apareça instantaneamente na tela (Ribas et al., 2017).

Marques e Pereira (2014), apresentam uma discussão sobre a preservação do patrimônio arquitetônico e a promoção da educação patrimonial utilizando as mídias digitais, citando exemplos de cidades onde os QR Codes são utilizados como instrumento de publicização e preservação do ambiente construído. Nesse sentido, se as ferramentas digitais podem incentivar a educação patrimonial divulgando os espaços concretos através dos espaços virtuais, estimulando a preservação do patrimônio construído, o mesmo se pode dizer do patrimônio natural e da Educação Ambiental, e também da arborização constituinte das praças públicas.

A exemplo, Rocha et al. (2015), criaram um aplicativo para efetuar leitura de códigos QR provenientes de identificações das espécies arbóreas da “Trilha de Educação Ambiental”, na Reserva Biológica de Sooretama-ES. No Pará, Rodrigues e Silva (2016) utilizaram o QR Code como ferramenta de gestão na identificação de espécies arbóreas do Campus do Instituto Federal (IFPA).

Trabalho semelhante foi realizado por Sousa et al. (2017) em um Câmpus da Universidade Federal do Ceará, onde foram catalogadas 27 espécies e, posteriormente, elaboradas etiquetas com QR Code. Para os autores, a utilização das identificações digitais atende trabalhos voltados para Educação Ambiental, bem como pesquisas acadêmicas, além de servir para sensibilização, educação e preservação do patrimônio natural do município.

Ao propor o acesso das informações sobre as espécies inventariadas das praças de Iturama (MG), por meio da tecnologia de QR, este trabalho favorece também a divulgação científica. Como destacam Pozo (2004) e Colman (2009), embora se esteja vivendo em uma sociedade do conhecimento, o acesso ao conhecimento culturalmente gerado, ou seja, sua universalização, ainda é limitado, restrito.

“Quem não pode ter acesso às múltiplas formas culturais de representação simbólica socialmente construídas (numéricas, artísticas, científicas, gráficas, etc.) está socialmente, economicamente e culturalmente empobrecido” (Pozo, 2004, p. 36).

A divulgação científica consiste na difusão de conhecimentos científicos para um público mais amplo, que se encontra fora do campo de origem de sua produção. Diferencia-se, assim, da dissemi-

nação científica, que ocorre entre um público especializado de determinada área (ou de áreas conexas) e que compartilha um código fechado. Demanda, portanto, um processo de reformulação do discurso científico de forma a manter um rigor conceitual e favorecer a inteligibilidade dos assuntos em discussão. A transmissão da informação segue a lógica do discurso comunicativo, não necessariamente do discurso científico, que é direcionado e reformulado para um público não especializado (Zancan, 2000, Chassot, 2003, Araújo et al., 2006).

Nesse sentido, os divulgadores que “trocam a Ciência em miúdos”, são considerados vetores da popularização do conhecimento tecnocientífico e dos cientistas no seio da sociedade, pois transformam um assunto amplamente complexo em algo inteligível, com o cuidado de evitar simplificações excessivas, omissões, distorções e estereótipos (Araújo et al., 2006).

Além de ampliar o conhecimento e a compreensão do público a respeito do processo científico e de sua lógica, a divulgação científica apresenta outras duas finalidades: a cívica, quando possibilita o desenvolvimento da opinião pública que passa a ser informada sobre os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade; e a de mobilização popular, ao ampliar a possibilidade e a qualidade de participação da sociedade na formulação de políticas públicas (Zancan, 2000, Chassot, 2003, Araújo et al., 2006). São essas as finalidades que o trabalho buscou contemplar.

Métodos

Foram inventariados os indivíduos de porte arbóreo e arbustivo (incluindo as palmeiras) com altura igual ou superior a 1,5 m, existentes em cinco áreas verdes públicas do município de Iturama (MG): Praça Padre José Alves (Praça do Santuário), Praça Dona Francisca Justiniana de Andrade, Praça Santa Rosa, entorno do Ginásio Poliesportivo “Prefeito Alcides Costa” e conjunto paisagístico do Terminal Rodoviário. A escolha dos locais se deu em função da importância histórica e cultural que possuem e por se tratar de lugares onde há grande circulação de pessoas (em um contexto não pandêmico).

A análise morfológica e a identificação taxonômica ocorreram de fevereiro a julho de 2020, preferencialmente *in loco*, mas quando oportuno foi realizada a coleta de material vegetativo ou reprodutivo para posterior identificação no

Laboratório de Biologia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, *campus* Iturama (UFTM-ITU), com o apoio de chaves de identificação, literatura pertinente (Lorenzi, 2016a, Lorenzi, 2016b, Lorenzi, 2016c, Lorenzi et al., 2018) e banco de dados específicos. A classificação das famílias botânicas seguiu a classificação APG IV. As espécies também tiveram sua origem fitogeográfica identificada e foram classificadas em nativas ou exóticas de acordo com a Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>).

Durante esse processo foram realizados registros fotográficos e, mesmo após a identificação, fotos continuaram a ser tiradas mensalmente com o intuito de documentar as diferentes fenofases, em particular a floração e a frutificação das espécies. Essas fotos compuseram um acervo digital e permitiram a elaboração do material de divulgação a partir de agosto de 2020. De maneira concomitante, os dados obtidos foram transferidos para planilhas do Microsoft Office Excel, para a posterior busca de informações sobre as espécies em bibliografia especializada.

A partir da pesquisa discricionária, foi criado um endereço URL (*Uniform Resource Locator*) próprio, desenvolvido em uma plataforma gratuita (Google sites¹). Cada página do site passou a abrigar informações sobre uma espécie. A etapa seguinte envolveu a confecção dos QR Codes utilizando o site ZXing Project². Os códigos foram então impressos por uma gráfica da cidade em material PVC (tamanho: 6cm x 8 cm ou 15 cm x 10 cm).

Como destacam Rodrigues e Silva (2016), ao contrário dos sistemas tradicionais de identificação (placas em madeira e metal), o QR Code reduz a poluição visual impactando menos a paisagem natural, além de possuir baixo custo de confecção.

Após a confecção de 100 (cem) unidades, das quais cinco faziam referência ao projeto (Fig. 1), as etiquetas foram afixadas em 30 de dezembro de 2020 junto a um ou mais exemplares das espécies e, assim, ficaram disponíveis aos frequentadores dos cinco locais.

A partir do código e por meio de um smartphone com câmera e acesso à internet, o usuário pode identificar as árvores e ter acesso a informações ecológicas e botânicas. Em cada página acessada por meio do QR Code o leitor encontra na

1 <https://sites.google.com/view/floraurbana/>
2 <http://zxing.appspot.com/generator/>

sequência: o nome popular (em **negrito**), o nome científico (em *itálico*) e o nome abreviado das autoridades botânicas, isto é, dos pesquisadores que identificaram, revisaram e/ou (re)nomearam a espécie (Fig. 2).

Em seguida, há o nome da família botânica a qual a espécie pertence e a região de origem, que pode ser nativa (quando natural do Brasil) ou exótica (quando não é encontrada naturalmente no país). É informada também a altura média para que o leitor possa ter uma ideia do tamanho máximo da planta, caso queira cultivar um exemplar da mesma espécie em sua residência ou propriedade. Há também informações sobre as flores e a floração e sobre os frutos e a frutificação.

Ainda existe a indicação da quantidade de exemplares já catalogados em praças e avenidas da cidade. Os dados foram obtidos em pesquisa realizada em 2019, que se encontra em processo de submissão (no prelo). Ao final da página existem outras informações relevantes sobre a espécie, bem como um link (saiba mais) ou a referência para que o usuário interessado possa adquirir mais conhecimentos.

Por meio das fotografias autorais é possível visualizar alguns detalhes das plantas, como é o caso das estruturas reprodutivas (flores, frutos e sementes) que, dependendo da época do ano, podem não ser observadas ao vivo no local.

Apresentação dos dados e discussão dos resultados

Foram inventariados nos cinco locais 462 indivíduos pertencentes a 53 espécies e 24 famílias botânicas (Tab. 1). Quanto à origem fitogeográfica, observou-se que 33 espécies (62,3%) são exóticas e apenas 20 (37,7%) são nativas.

Tabela 1. Espécies inventariadas com indicação da quantidade de indivíduos, origem fitogeográfica (N = nativa ou E = exótica) e localização (PS = Praça do Santuário; DF = Praça Dona Francisca; SR = Praça Santa Rosa; TR = Terminal Rodoviário; GP = Ginásio Poliesportivo). Fonte: autor.

A espécie mais frequente foi a *Licania tomentosa* (Benth.), conhecida popularmente como oiti ou oitizeiro, seguida pela *Roystonea oleraceae* (Jacq.) O.F. Cook. ou Palmeira-imperial, e pela *Cenostigma pluviosum* (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis var. *pluviosum*, cujo nome popular é sibipiruna.

O local que apresentou maior diversidade de espécies (24 no total) foi a Praça Dona Francisca Justiniana de Andrade (Fig. 3). Essa condição se



Figura 1. Etiquetas QR Codes elaboradas em material PVC. Fonte: autor



Figura 2. Informações acessadas via QR Code em um smartphone. Fonte: autor

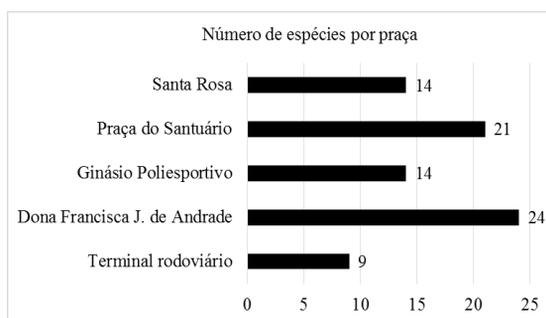


Figura 3. Indicação do número de espécies em cada uma das praças inventariadas. Fonte: autor

Tabela 1. Espécies inventariadas com indicação da quantidade de indivíduos, origem fitogeográfica (N = nativa ou E = exótica) e localização (PS = Praça do Santuário; DF = Praça Dona Francisca; SR = Praça Santa Rosa; TR = Terminal Rodoviário; GP = Ginásio Poliesportivo). Fonte: autor (2020).

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FAMÍLIA	Nº indiv.	Origem	Local
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba, macaúva ou bocaiúva	Arecaceae	5	N	SR, DF
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Albizia, língua-de-sogra	Fabaceae	2	E	PS
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju ou cajueiro	Anacardiaceae	2	N	PS, GP
<i>Artocarpus integrifolia</i> L. f.	Jaqueira	Moraceae	1	E	DF
<i>Attalea speciosa</i> Mart. Ex Spreng	Babaçu, bauaçu ou coco-de-macaco	Arecaceae	7	N	DF
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carmabola	Oxalidaceae	1	E	DF
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Niim	Meliaceae	3	E	DF
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata-de-vaca	Fabaceae	2	E	DF, SR
<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	Caliandra, topete-de-pavão ou esponjinha	Fabaceae	1	N	SR
<i>Caryota mitis</i> Lour.	Rabo-de-peixe em touceira	Arecaceae	5	E	GP
<i>Caryota urens</i> L.	Rabo-de-peixe	Arecaceae	2	E	PS, SR
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis var. <i>pluviosum</i>	Sibiriruna	Fabaceae	31	N	PS, SR, DF
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru, jamacaru ou cardeiro	Cactaceae	1	N	TR
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Limoeiro	Rutacea	1	E	PS
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Cica	Cycadaceae	1	E	SR
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	Pau d'água, dracena ou coqueiro-de-vênus	Asparagaceae	1	E	PS
<i>Dypsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira-triângulo	Arecaceae	3	E	GP, PS
<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira-areca, areca ou areca-bambu.	Arecaceae	5	E	PS, DF
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng.	Figueira ou figueira-vermífuga	Moraceae	1	N	SR
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	Bacupari, bacuri-mirim ou mangostão-amarelo	Clusiaceae	1	N	SR
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo ou ipê-amarelo-paulista	Bignoniaceae	7	N	DF
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-roxo-de-sete-folhas	Bignoniaceae	1	N	PS
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo-de-bola, ipê-de-minas ou piúna	Bignoniaceae	4	N	SR
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd.ex A. Juss.) Müll. Arg.	Seringueira	Euphorbiaceae	4	N	GP
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco, mimo-de-vênus ou flor-do-beijo	Malvaceae	3	E	GP
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacarandá-mimoso	Bignoniaceae	30	E	TR, SR
<i>Jatropha curcas</i> L.	Pinhão-da-índia	Euphorbiaceae	1	E	DF
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Resedá	Lythraceae	1	E	PS
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> (Benth.) L.P. Queiroz	Pau-ferro	Fabaceae	9	N	PS
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Chrysobalanaceae	153	N	PS, DF, SR, TR, GP
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R. Br. ex Mart.	Palmeira-leque-da-china, falsa-latânia.	Arecaceae	6	E	PS
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Jacarandá-tá ou jacarandá-do-campo	Fabaceae	5	N	GP
<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre	Magnólia-amarela	Magnoliaceae	27	E	TR
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Anacardiaceae	7	E	PS, DF
<i>Morinda citrifolia</i> L.	None ou noni	Rubiaceae	2	E	DF, GP
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta, falsa-murta ou jasmim-laranja	Rutacea	2	E	SR, DF
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Pau-de-balsa	Malvaceae	1	N	PS
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Monguba, castanhola, cacau-falso ou castanheira-da-água	Malvaceae	11	N	GP, SR
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro ou abacate	Lauraceae	1	E	DF
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Tamareira-de-jardim ou tamareira-anã	Arecaceae	1	E	PS
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	Pinus	Pinaceae	2	E	DF
<i>Pinus</i> sp.	Pinheiro	Pinaceae	13	E	PS
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Myrtaceae	3	E	DF, TR, GP
<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	Azaleia ou azaleia-belga	Ericaceae	3	E	DF
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook	Palmeira-imperial	Arecaceae	38	E	DF, PS, TR
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Guariroba, gueirova ou palmito-amargoso	Arecaceae	7	N	TR, PS
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Arecaceae	8	N	TR, PS
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jambolão	Myrtaceae	9	N	GP
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Jambo-vermelho	Myrtaceae	16	E	TR, DF
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss ex. Kunth	Ipê-de-jardim	Bignoniaceae	1	E	GP
<i>Terminalia catappa</i> L.	Chapéu-de-praia ou sete-copas	Combretaceae	1	E	GP
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.	Chapéu-de-napoléão	Apocynaceae	5	E	SR
<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	Iuca-mansa ou vela-da-pureza	Asparagaceae	4	E	PS, GP
TOTAL			462	-----	-----

deve, sobretudo, ao plantio voluntário feito por prestadores de serviço e comerciantes que atuavam no local. Em um dos lados da praça, na rua Ribeirão São Domingos, que abrigava instalações comerciais, há uma expressiva interferência no projeto paisagístico original a partir do plantio de espécies variadas.

O local com maior quantidade de indivíduos foi o Terminal Rodoviário que também abriga a Câmara Municipal. Esse é o maior espaço inventariado e abrange uma área com cerca de 22.740 m², onde foram identificados 166 exemplares. Na sequência tem-se a Praça do Santuário com 88 indivíduos, a Praça Dona Francisca com 87, o entorno do Ginásio Poliesportivo com 72 e a Praça Santa Rosa com 49 indivíduos (Fig. 4).

Ao término do inventário e da organização dos dados teve início a criação do site Google (<https://sites.google.com/view/floraurbana>) e a elaboração das páginas de cada espécie com informações referenciadas na literatura. No site há três (3) espécies a mais em relação às 53 inventariadas (Ipê-branco, Flamboyant e Chuva-de-ouro), adicionadas com a intenção de futuramente expandir o trabalho a outros espaços da cidade. As fotos foram inseridas ao longo de todo o trabalho, uma vez que se considerou a necessidade do registro das principais fenofases das espécies (floração e frutificação). Em seguida, deu-se prosseguimento ao desenvolvimento dos QR Codes utilizando-se o site ZXing Project que possibilita o download gratuito dos códigos.

Após a confecção das 100 “plaquinhas” de PVC pela gráfica e a realização de adaptações (confecção de furos para a utilização de presilhas ou pregos), as etiquetas foram afixadas no dia 30 de dezembro de 2020. Para a redução de custos, fez-se a escolha por exemplares representativos que estavam melhor localizados e distribuídos nas cinco praças (Fig. 5).

A partir desta data e por meio do recurso Google Analytics do site foi possível acompanhar o número de visualizações, usuários e acessos. Em cerca de dez meses (30 de dezembro de 2020 a 27 de outubro de 2021) registraram-se 951 visualizações e 328 usuários, cujo tempo médio de engajamento foi de 34 segundos.

Os meses com maior número de visualizações foram, respectivamente: setembro/2021, junho/2021 e janeiro/2021 (Fig. 6). A última data coincide com o primeiro mês do trabalho no qual também ocorreu a divulgação do projeto em uma rádio da cidade, implicando o “efeito novidade”. Já junho e setembro de 2021 foram meses em que o autor realizou palestras relacionadas à semana do

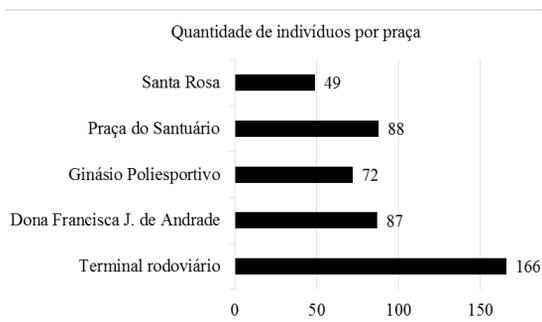


Figura 4. Indicação do número de indivíduos inventariados em cada uma das praças. Fonte: autor

meio ambiente e ao dia da árvore, respectivamente, nas quais pôde compartilhar o link do site e as ações do trabalho junto ao público escolar de duas escolas.

O dia com maior número de acessos foi 25 de setembro quando 32 pessoas acessaram os QR Codes, que coincide com uma das palestras. Em 24 de julho houve o pico máximo de engajamento de 10 minutos e 06 segundos, que se refere ao tempo em que uma pessoa se dedica a “navegar” no site. No período analisado as dez (10) páginas com mais visualizações foram, respectivamente: Página inicial do site (155 visualizações), Oiti (105), Tamareira-de-jardim (93), Seringueira (40), Pau-ferro (38), Sobre o projeto (38), Jacarandá-mimoso (27), Palmeira-rabo-de-peixe (27), Ipê-amarelo (22) e Língua-de-sogra (22).

Não é possível correlacionar diretamente as visualizações com as áreas verdes públicas frequentadas pelos usuários, pois muitas espécies estão presentes em todas elas. No entanto, pode-se destacar que a seringueira (*Hevea brasiliensis*) somente é encontrada no entorno do Ginásio Poliesportivo “Prefeito Alcides Costa” e a Língua-de-sogra



Figura 5. Exemplo de etiqueta QR Code afixada em um exemplar de *Machaerium acutifolium* Vogel, jacarandá-do-campo, no entorno do Ginásio Poliesportivo. Fonte: autor

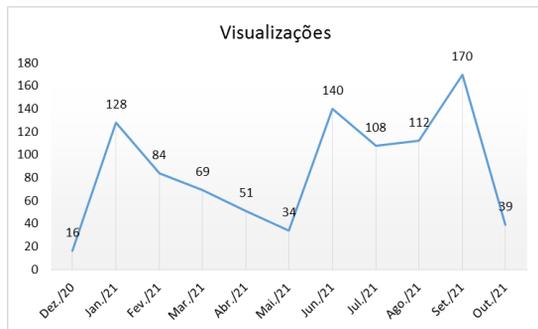


Figura 6. Número de visualizações do site via QR Codes em cada mês

(*Albizia lebeck*), o Pau-ferro (*Libidibia ferrea*) e a Tamareira-de-jardim (*Phoenix roebelenii*) somente na “Praça do Santuário”. Nesse sentido, pode-se inferir que estes dois espaços aparentam ser os locais onde houve maior interação dos transeuntes com as placas de identificação.

Espécies como Alamanda-amarela (*Allamanda cathartica*), Carambola (*Averrhoa carambola*), Chapéu-de-napoleão (*Thevetia peruviana*), Cica (*Cycas revoluta*), Jaqueira (*Artocarpus integrifolia*), Sete-copas (*Terminalia catappa*) e Ipê-roxo-de-sete-folhas (*Handroanthus heptaphyllus*) tiveram apenas um (1) acesso. A pouca procura pelas quatro primeiras espécies pode estar relacionada à disposição da etiqueta na espécie, por se tratarem de arbustos tiveram as etiquetas afixadas em galhos que requerem uma observação mais atenta para serem notadas.

Já em relação às demais, acredita-se que o baixo acesso ocorreu em função: da localização do exemplar em local distante da trajetória dos transeuntes (o que requer que a pessoa entre nos canteiros das praças), do não interesse da população (por já conhecer ou não desejar conhecer o exemplar), ou mesmo pela depredação das placas de identificação. Em todas as praças foi possível observar que no mês subsequente à implementação, algumas etiquetas foram vandalizadas: quebradas, arrancadas ou descoladas do suporte de PVC.

Além de hospedar as páginas com informações sobre cada espécie, o site oferece informações sobre o trabalho desenvolvido, o benefício das áreas verdes e disponibiliza acesso a um formulário de avaliação com itens relacionados: ao conhecimento sobre as espécies, a opinião do usuário sobre a ferramenta e o site, ao perfil (idade) da população que está usufruindo das informações, além de possibilitar o envio de comentário e sugestões.

Houve apenas a contribuição de um usuário de 33 anos, em julho de 2021, que indicou as opções “Conhecia apenas algumas espécies” e “O projeto

me ajudou a saber mais sobre as árvores”. O transeunte classificou como “muito boa” a rapidez do site para carregar as informações, como “adequada” a quantidade de informações, a qualidade das imagens e a clareza das informações, e como “ruim” a quantidade de etiquetas no local, referindo-se à Praça do Santuário. Além de se manifestar favorável à expansão do projeto para outras praças da cidade, o usuário registrou o seguinte comentário: “Excelente projeto, muito intuitivo e de relevância”.

O motivo para a baixa adesão na avaliação pode estar relacionado à necessidade de o usuário navegar pelo site para acessar o formulário, que foi disponibilizado apenas na aba “Sobre o Projeto”. Se o link de acesso fosse disponibilizado na página de cada espécie, possivelmente haveria maior engajamento. Associado a isso está a já citada depredação dos QR Codes. Mesmo com a substituição de etiquetas danificadas, muitas foram novamente vandalizadas.

Os resultados indicam que o uso de Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação, especificamente do site e do QR Code, foi uma estratégia válida para favorecer o acesso da população aos conhecimentos sobre as espécies vegetais das praças de Iturama (MG), favorecendo a divulgação científica, aproximando a população do patrimônio natural urbano, estimulando a sensibilização e ampliando a percepção ambiental. As árvores que antes eram tidas apenas como pano de fundo da paisagem urbana ganharam mais visibilidade, assim como o próprio local na qual se encontram (áreas verdes públicas).

Considerações Finais

Este trabalho buscou integrar três elementos fundamentais que contribuem para a valorização das áreas verdes públicas e para promoção de ações educativas ambientais: tecnologia, conhecimento e divulgação científica. Por meio de um smartphone com acesso à internet, os frequentadores das cinco praças podem agora acessar via QR Code diversas informações sobre as espécies. O discurso científico foi recontextualizado com base nos pressupostos da divulgação científica, para que pudesse ser compreendido pelos usuários. Assim, a ação cumpre a finalidade cívica de possibilitar o desenvolvimento da opinião pública, pois a população passa a ter acesso a conhecimentos antes não disponíveis.

Entende-se que as situações de vandalismo impactaram o número de acessos e de usuários. O mesmo não se pode dizer a respeito da pandemia

da Covid-19 (causada pelo vírus Sars-CoV-2), pois embora inicialmente tenha ocasionado a diminuição da circulação de pessoas na cidade (principalmente nas regiões comerciais), recentemente tem proporcionado um aumento da procura por espaços abertos e de lazer. O trabalho não permite estabelecer uma relação direta entre pandemia e acesso, mas deixa em aberto a possibilidade de estudos *a posteriori*.

Por tratar-se de um trabalho pioneiro no município, há ainda a demanda por uma articulação mais efetiva com os órgãos públicos e com a própria população no sentido de socializar e informar sobre o projeto. De igual modo, se reconhece a limitação de que o uso da tecnologia QR Code pode ficar restrito a um público mais jovem e favorecido, pois requer que o usuário tenha um smartphone (e domine seus recursos) e um plano de internet (dados móveis). Assim, caso se deseje ampliar essas ações para outros contextos/locais, estas questões devem ser discutidas e, se necessário, revistas.

De qualquer modo, acredita-se que aqueles que puderam usufruir das informações foram influenciados qualitativamente e podem agora ampliar a percepção ambiental, superar a cegueira botânica e até mesmo desenvolver os sentimentos de biofilia e topofilia. O trabalho, além de inspirar iniciativas semelhantes, abre caminho para a proposição de novas ações que aproximem os cidadãos do patrimônio natural urbano, estimulando o conhecimento e a preservação das áreas verdes públicas.

Agradecimentos

O autor agradece à equipe do Programa Nossa Flora (2019) e também aos profissionais do Núcleo de Estudos e Pesquisas Socioambientais (NEPS) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, *campus* Iturama (UFTM-Itu).

Referências

- Amato-Lourenço, L. F., Moreira, T. C. L., Arantes, B. L., Filho, D. F. S., & Mauad, T. (2016). Metrópoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. *Estudos Avançados*, 30(86), 113-130. doi: 10.1590/S0103-40142016.00100008.
- Araújo, E. S. N. N., Caluzi, J. J., & Caldeira, A. M. A. (2006). *Divulgação científica e ensino de ciências: estudos e experiências*. São Paulo, SP: Escrituras Ed. 254p.
- Colman, C. B. (2009). *Utilização do aplicativo QR Code no Ensino de Ciências*. (Trabalho de Conclusão de Curso). Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS) e Universidade Aberta do Brasil (UAB). URL: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/197080>. Acesso 11.05.2021.
- Coll, C. & Monereo, C. (orgs.). (2010). *Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação*. Ed. Artmed. 365p.
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, 22, 89-100. doi: 10.1590/S1413-24782003000100009.
- Cruz, S. (2005). QR Code: um código que pode dizer muito. In: Carvalho, A. A. A. (Org.). (2005). *Apps para dispositivos móveis: manual para professores formadores e bibliotecários*. Portugal: Ministério da Educação. URL: <https://erte.dge.mec.pt/noticias/apps-para-dispositivos-moveis-manual-para-professores-formadores-e-bibliotecarios>. Acesso 20.11.2021.
- Dantas, I. C., & Souza, C. M. C. (2004). Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: inventário e suas espécies. Piracicaba, *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 4(2), 1-18. URL: <http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/arborizaurbana-515646a391755.pdf>. 24.11.2021.
- Dorigo, T. A. & Lamano-Ferreira, A. P. N. (2015). Contribuições da percepção ambiental de frequentadores sobre praças e parques no Brasil (2009-2013): revisão bibliográfica. *Rev. Gest. Ambient. Sustentabilidade-GeAS*, 4(3), 31-45. doi: 10.5585/geas.v4i3.138.
- Duarte, T. E. P. N., Angeloletto, F., Santos, J. W. M. C., Silva, F. F., Bohrer, J. F. C., & Massad, L. (2018). Reflexões sobre arborização urbana: desafios a serem superados para o incremento da arborização urbana no Brasil. *Rev. Agro. Amb.*, 11(1), 327-341. doi: 10.17765/2176-9168.2018v11n1p327-341.
- Frota, W. A. M. (2011). *Percepção ambiental em relação à arborização urbana do bairro centro no município de Itaipoca, CE*. Itaipoca: Universidade Estadual do Ceará, Licenciatura em Ciências Biológicas. (Trabalho de Conclusão de Curso). URL: https://www.researchgate.net/publication/323149963_PERCEPCAO_AMBIENTAL_EM_RELACAO_A_ARBORIZACAO_URBANA_DO_BAIRRO_CENTRO_NO_MUNICIPIO_DE_ITAIPOCA-CE. Acesso 24.02.2021.
- Guzzo, P., Carneiro, R. M. A. & Júnior, H. O. (2006). Cadastro Municipal de Espaços Livres Urbanos de Ribeirão Preto (SP): acesso público, índices e base para novos instrumentos e mecanismos de gestão. Piracicaba, *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 1(1), 19-30. doi: 10.5380/revsbau.v1i1.66437.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2017). *Monografias municipais*, Sudeste, Minas Gerais, Iturama. Rio de Janeiro: IBGE URL: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2972/momun_se_mg_iturama.pdf. Acesso 25.11.2021.
- Iturama. (2003). *Lei complementar nº 11, de 23 de dezembro de 2003. Institui o Código Ambiental do Município de Iturama*. Iturama: Livro 1. 2003. Site da prefeitura municipal. URL: http://www.iturama.mg.gov.br/images/stories/pdf/plano_diretor/lc11.pdf. Acesso 25.11.2021.
- Iturama. (2017). *Relatório do Setor de Patrimônio*. Iturama: Site da prefeitura municipal. URL: <http://www.iturama.mg.gov.br/Relacao-dos-Inventarios-2015.html>. Acesso 20.11.2021.
- Loboda, C. R., & Angelis, B. L. D. (2005). Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência. Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais*, 1(1), 125-139. URL: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/157/185>. Acesso 08.10.2021.
- Lorenzi, H. (2016a). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. V. 1, 7ª Edição. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 384p.

- Lorenzi, H. (2016b). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. V. 2, 5ª Edição. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 384p.
- Lorenzi, H. (2016c). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. V. 3, 2ª Edição. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 384p.
- Lorenzi, H., Bacher, L. B., & Torees, M. A. V. (2018). *Árvores e arvoretas exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas*. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 464p.
- Manfrin, J. M., Escher, M. A. S., Castro, G. M., Aleixo, V., Petry, A. I., & Bueno, T. B. (2018). Diagnóstico da arborização urbana do município de Ouro Verde do Oeste, Paraná. Curitiba, PR, *REV/SBAU*, 13(3), 49-61. URL: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63661/pdf>. Acesso 25.02.2021.
- Marques, V. S. R., & Pereira, R. B. (2014). *Conhecer para preservar: o uso de QR Codes na educação patrimonial: o caso de Indaítuba, SP*. Anais. III Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Arquitetura, cidade e projeto: uma construção coletiva (ENANPARQ), São Paulo. URL: http://www.anparq.org.br/dvdl-enanparq-3/htm/Artigos/SC/POSTER/SC-NPNT-025_MARQUES_PEREIRA.pdf. Acesso 15.06.2021.
- Neves, A., Bündchen, M., & Lisboa, C. P. (2019). Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? *Ciênc. Educ. (Bauru)*, 25(3), 745-762. doi: 10.1590/1516-731320190030009.
- Nicodemo, M. L. F., & Primavesi, O. (2009). *Por que manter árvores na área urbana?* São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste-Documents (Infoteca-E), URL: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE-2009/18356/1/Documentos89.pdf>. Acesso 20.09.2021.
- Oliveira, M. A. N., Leal, L. A. (2019). Acessibilidade para alunos cegos e surdos em uma exposição permanente de Geociências. *Terrae Didática*. 15(Publ. Continua), 1-10. doi: 10.20396/td.v15i0.8656265.
- Pessôa, C. S. (2017). *Percepção da população urbana sobre a flora e a arborização na cidade de Fortaleza-CE*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. Curso de Ciências Ambientais, Instituto de Ciências do Mar. (Trabalho de Conclusão de Curso). URL: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/31294#:~:text=Os%20dados%20mostraram%20ainda%20que,de%20esp%C3%A9cie%20ex%C3%B3tica%20a%20nativa>. Acesso 17.11.2021.
- Pestana, L. T. C., Alves, F. M., & Sartori, Â. L. B. (2011). Espécies arbóreas da arborização urbana do centro do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Piracicaba, SP, *REV/SBAU*, 6(3), 01-21. URL: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66471/38287>. Acesso 26.05.2020.
- Pivetta K. F. L., & Silva-Filho D. F. (2002) Arborização Urbana. Jaboticabal, SP. *Boletim Acadêmico Série Arborização Urbana*, UNESP /FCAV /FUNEP. 74p. URL: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90233/mod_resource/content/1/arborizaourbana-unespjaboticabal-11215112201-phpapp01.pdf. Acesso 08.11.2021.
- Pozo, J. I. (2004). A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. *Revista Pátio*, 8. URL: <http://www.udemo.org.br/a%20sociedade.pdf>. Acesso 17.11.2021.
- Reis, S. N., Reis, M. V. & Nascimento, A. M. P. (2020). Pandemic, social isolation and the importance of people-plant interaction. *Ornamental Horticulture*, 26(3), 399-412. doi: 10.1590/2447-536X.v26i3.2185.
- Ribas, A. C., Oliveira, B. S., Gubau, C. A., Reis, G. R., & Contreras, H. S. H. (2017). O uso do aplicativo QR Code como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. *Ensaios Pedagógicos*, 7(2). URL: <https://www.opet.com.br/faculdade/revista-pedagogia/pdf/n14/n14-artigo-2-O-USO-DO-APLICATIVO-QR-CODE.pdf>. Acesso 03.07.2021.
- Rocha, L. A. G., Cruz, F. M., & Leão, A. L. (2015). Aplicativo para Educação Ambiental. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 11(4), 261-273. doi: 10.17271/1980082711420151290.
- Rodrigues, R. S., & Silva, G. R. R. (2016). *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, PB, 21 a 24 nov. Anais. URL <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/VI-022.pdf>. Acesso 25.10.2021.
- Sambugaro-Santos, P. T., & Rosa, T. A. O. (2013). A arborização urbana como complemento de fontes alimentares para as aves. *Arquivos do MUDI*. 17(1), 9-10. URL: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/23270/12496>. Acesso 30.10.2021.
- Santos, A. C. B., Silva, M. A. P., & Souza, R. K. D. (2011). Levantamento florístico das espécies utilizadas na arborização de praças no município de Crato, CE. *Caderno de Cultura e Ciência*, VI, 10(1). URL: <https://docplayer.com.br/11730605-Levantamento-floristico-das-especies-utilizadas-na-arborizacao-de-pracas-no-municipio-de-crato-ce.html>. Acesso 20.07.2021.
- Santos, T. B., Nascimento, A. P. N. & Regis, M. M. (2019). Áreas verdes e qualidade de vida: uso e percepção ambiental de um parque urbano na cidade de São Paulo, Brasil. *Rev. Gest. Ambient. Sustentabilidade-GeAS*, 8(2), 363-388. doi: 10.5585/geas.v8i2.1316.
- Sousa, L. A., Silva, B. A., Freiras, A. G., Teixeira, A. R., & Torres, G. R. (2017). *Mapeamento das espécies arbóreas e sua importância na educação ambiental em Campi Universitários*. In: II Encontro de Iniciação Acadêmica, Anais. Encontros Universitários da UFC, Fortaleza, 2. URL: <http://www.periodicos.ufc.br/eu/article/view/30306>. Acesso 19.09.2021.
- Tardivo, J. A., & Pratschke, A. (2017). Educação e memória: métodos e experiências digitais. São Carlos, V/RUS, [online] (15). URL: <http://www.nomads.usp.br/virus/virus15/?sec=6&item=1&lang=pt>. Acesso 24.11.2021.
- Tuan, Y. (1980). *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo, DIFEL/Difusão Editorial. 288p.
- Vieira, L. S., & Coutinho, C. P. (2013). *Mobile learning: perspectivando o potencial dos códigos QR na Educação*. In: VIII Conferência Internacional de TIC na Educação, Atas. Braga, Portugal Universidade do Minho. URL: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/25450/1/Liliana_challenges2013.pdf. Acesso 25.11.2021.
- Zamproni, K., Biondi, D., Maria, T. R. B. C., & Louveira, F. A. (2018). Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Bonito, Mato Grosso do Sul. Curitiba, PR, *FLORESTA*, 48(2), 235-244. doi: 10.5380/rf.v48.i2.55531.
- Zancan, G. T. (2000). Educação científica: uma prioridade nacional. *São Paulo em Perspectiva*, 14(1), 3-7. doi: 10.1590/S0102-88392000000300002.
- Zardin, M. C., Biondi, D., Leal, L. L., Oliveira, J. D. & Maria, T. R. B. de C. (2018). Avaliação quali-quantitativa da arborização viária do município de Augusto Pestana, RS. Curitiba, PR: *REV/SBAU*, 13(3), 36-48. doi: 10.5380/revsbau.v13i3.63637.