

# USO DE QR CODES NA VALORIZAÇÃO DE ÁREAS VERDES URBANAS DO CABO DE SANTO AGOSTINHO/PE

## QR CODES USE IN THE ENHANCEMENT OF URBAN GREEN AREAS IN CABO DE SANTO AGOSTINHO/PE

Fabricio David Simplicio Aniceto <sup>1</sup>, Andreiane Maria da Silva Alves <sup>2</sup>, Dayana Andrade de Freitas <sup>3</sup>,  
Fernando Henrique de Lima Gadelha <sup>4</sup>

### RESUMO

A relação entre a arborização urbana e a sociedade costuma ser superficial, pois parte da população é incapaz de reconhecer a relevância dos elementos vegetais no cotidiano humano. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar a aplicação do *QR Code* como ferramenta para aproximar a população ao patrimônio arbóreo presente em áreas verdes públicas do município do Cabo de Santo Agostinho/PE. Com base em um inventário arbóreo já existente no município, foi desenvolvido um site contendo informações detalhadas sobre as espécies, acompanhado de um formulário para compreender a percepção ambiental dos usuários. Durante 12 meses, o site foi acessado por 113 usuários e alcançou 463 visualizações, refletindo o interesse da população, embora o total de interações tenha sido prejudicado por atos de vandalismo nas placas informativas. Os resultados indicaram que os usuários não conheciam completamente as informações disponibilizadas sobre as árvores, reconhecendo principalmente as espécies frutíferas da cidade. Dessa forma, o uso de *QR Codes* demonstrou ser uma estratégia adequada para avaliar a percepção ambiental e promover uma nova compreensão sobre a importância das árvores urbanas, fortalecendo a relação entre a população e o ambiente natural.

**Palavras-chave:** Educação ambiental; Floresta urbana; Percepção ambiental; Tecnologia social.

### ABSTRACT

The relationship between urban forestry and society is often superficial, as part of the population is unable to recognize the relevance of plant elements in everyday human life. In this context, this study aimed to evaluate the application of QR Codes as a tool to bring the population closer to the arboreal heritage present in public green areas of the municipality of Cabo de Santo Agostinho/PE. Based on an existing tree inventory in the municipality, a website was developed containing detailed information about the species, accompanied by a form to understand users' environmental perception. Over 12 months, the website was accessed by 113 users and reached 463 views, reflecting the population's interest, although the total number of interactions was hindered by acts of vandalism on the informational signs. The results indicated that users did not fully know the information provided about the trees, mainly recognizing the city's fruit-bearing species. Thus, the use of QR Codes proved to be an appropriate strategy to assess environmental perception and promote a new understanding of the importance of urban trees, strengthening the relationship between the population and the natural environment.

**Keywords:** Environmental education; Urban forest; Environmental perception; Social technology.

Recebido em 24.03.2025 e aceito em 29.07.2025

- 1 Engenheiro Ambiental e Sanitarista. Mestrando em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Recife/PE. Email: fabricio.david@ufpe.br
- 2 Engenheira Ambiental e Sanitarista. Graduada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). Cabo de Santo Agostinho/PE. Email: amsa@discente.ifpe.edu.br
- 3 Bióloga e Engenheira Ambiental. Doutora em Engenharia Civil. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). Cabo de Santo Agostinho/PE. dayana.freitas@cabo.ifpe.edu.br
- 4 Engenheiro Florestal. Doutor em Ciências Florestais. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). Cabo de Santo Agostinho/PE. Email: fernando.gadelha@cabo.ifpe.edu.br

## INTRODUÇÃO

Em ambientes urbanos, a vegetação compõe um elemento fundamental à sustentabilidade, devido aos serviços ecossistêmicos proporcionados e à influência positiva na qualidade dos espaços públicos das cidades (ANICETO; SILVA; GADELHA, 2024; GONÇALVES et al., 2018). Diante disso, as praças e os parques são espaços que buscam equilibrar a relação entre as alterações urbanas e o ambiente natural, incentivando relações de convivência de uma comunidade e ofertando um local para prática de atividades físicas, esportivas, econômicas e recreativas (SILVA, 2020), sendo estas atividades a base de indicadores de qualidade de vida de uma população.

Nesse contexto, Osako, Takenaka e Silva (2016) destacam a importância do planejamento da arborização para mitigar os efeitos negativos da paisagem urbana, como a estabilização do microclima, melhoria da drenagem de águas pluviais e redução da poluição atmosférica. A arborização urbana refere-se ao conjunto de árvores e outras plantas cultivadas em espaços públicos e privados da cidade, incluindo ruas, praças, parques e jardins, que desempenham papel fundamental na estruturação ambiental e estética do ambiente urbano (CLEMENTE, 2023; JARDIM; UMBELINO, 2020). Além disso, segundo Silva et al. (2020), as composições arbóreas das cidades contribuem para o bem-estar psicológico da população, ao proporcionar, por exemplo, a satisfação da conexão com a natureza e o ambiente por ela influenciado.

Bonametti (2020) assegura que a arborização urbana é o reflexo da relação da sociedade com a natureza. No entanto, essa relação costuma ser superficial, pois, em geral, parte da população é incapaz de reparar em plantas do seu próprio ambiente, bem como reconhecer a relevância dos elementos vegetais na biosfera e no cotidiano humano (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001). Assim, a falta de ações públicas e privadas de valorização do verde urbano é um fator importante para que a percepção da biodiversidade vegetal permaneça de maneira insuficiente (DUARTE et al., 2018).

Para Ribeiro (2021), uma forma de minimizar a carência de ações de valorização das áreas verdes urbanas é através da criação de estratégias que transmitam os conhecimentos sobre esses ambientes. Desse modo, a disponibilização de informações relevantes e criteriosas sobre as espécies que compõem os espaços verdes surge como uma maneira de fomentar a participação e o engajamento da população frente à manutenção e valorização da arborização urbana. Logo, considerando que 98,9% da população utiliza dispositivos móveis para se conectar à internet (IBGE, 2023), o acesso a esses dados pode ser facilitado por meio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), como o *QR Code* (RIBEIRO, 2021).

Segundo Rocha, Cruz e Leão (2015), as TDIC possibilitam novos meios de trabalhar, comunicar, relacionar-se, ensinar, aprender e pesquisar. Isto posto, o *QR Code* apresenta-se como uma ferramenta de fácil utilização, possuindo potencial de alcançar e despertar o interesse de todos os usuários de praças e parques. Com a disponibilização de informações

sobre as árvores e palmeiras de maneira digital, atual e didática, é possível estimular o interesse da população na conservação do patrimônio arbóreo urbano (RODRIGUES et al., 2017).

Diante do exposto, levando em consideração a baixa presença de estudos que estabelecem conexões entre a valorização da biodiversidade urbana e a sociedade, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aplicação do *QR Code* como ferramenta para aproximar a população ao patrimônio arbóreo presente em áreas verdes públicas do município do Cabo de Santo Agostinho/PE. Com isso, o presente estudo pode trazer novas contribuições às iniciativas públicas de manutenção da arborização urbana, bem como promover a percepção ambiental da população.

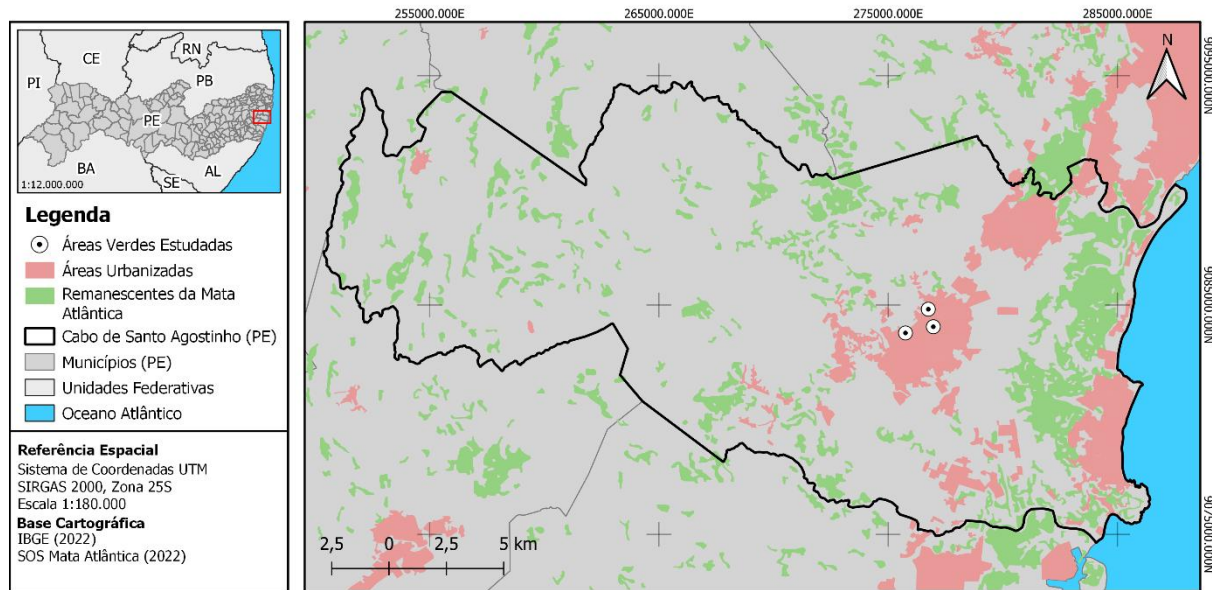
## MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida no perímetro urbano do município do Cabo de Santo Agostinho, localizado na Região Metropolitana do Recife, no Estado de Pernambuco. De acordo com o IBGE (2022), o município possui população de 203.440 habitantes e densidade demográfica de, aproximadamente, 456,77 hab/km<sup>2</sup>. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é definido como As', tropical chuvoso com verão seco, com temperatura média anual de 25°C e pluviosidade média anual de 2.000 mm (ALVARES et al., 2013).

O município está inserido no bioma Mata Atlântica, cuja distribuição está associada, principalmente, aos fragmentos florestais em meio às intensas atividades agrícolas de cana-de-açúcar. Apesar disso, o Cabo de Santo Agostinho dispõe de 11 Unidades de Conservação em seu território, que buscam contribuir para a manutenção da diversidade biológica da floresta ombrófila densa e do manguezal (CPRH, 2023).

Em sua área urbana, no ano de 2024, o município apresenta 66 espaços verdes públicos, entre praças e parques que totalizam cerca de 300.000 m<sup>2</sup> (ANICETO; SILVA; GADELHA, 2024). Dentre esses, foram selecionados três espaços para o desenvolvimento do estudo: o Parque da Academia da Cidade, localizado no bairro Centro; o Parque da Destilaria, situado no bairro Destilaria; e a Praça Antônio José de Oliveira, no bairro Vila Social. Os espaços foram escolhidos considerando a viabilidade prática da coleta de dados e a segurança das localidades.

Essas áreas selecionadas também oferecem boa acessibilidade e infraestrutura, com equipamentos como pistas de caminhada, quadras esportivas e áreas de descanso que atraem públicos diversos, além de integrarem políticas públicas de promoção da saúde e qualidade de vida, sendo estratégicas para a gestão do sistema de áreas verdes. Ademais, estão situadas na região urbana central do município (Figura 1), conforme o Plano Diretor (CABO DE SANTO AGOSTINHO, 2017), caracterizada por alta densidade populacional e grande circulação de pessoas, o que potencializa o uso do *QR Code* como ferramenta de aproximação da população às árvores urbanas.



Fonte: Própria dos autores (2025).

Figura 1. Mapa de localização das áreas verdes urbanas estudadas.

Figure 1. Location map of developed urban green areas.

O desenvolvimento do estudo foi baseado nas metodologias adotadas por Grala et al. (2022) e Ribeiro (2021). Para tanto, foi utilizada a base de dados gerada pelo inventário florístico das áreas verdes urbanas do município (ANICETO; GADELHA, 2021) e, em seguida, ocorreu o levantamento de características dendrológicas, curiosidades, usos e demais informações de cada espécie na literatura pertinente (LORENZI, 1992; CARVALHO, 2003; LORENZI et al., 2003; CARVALHO, 2008; CARVALHO, 2010; CARVALHO, 2014). As espécies foram classificadas em nativas ou exóticas de biomas brasileiros, de acordo com Flora e Funga do Brasil (JBRJ, 2023).

Fundamentado nisso, foi elaborado um endereço URL (*Uniform Resource Locator*) relacionado ao projeto, desenvolvido na plataforma gratuita do Google Sites. Cada página do *website* recebeu as informações textuais, com linguagem simplificada, e visuais sobre uma espécie. A confecção dos *QR Codes* de acessos às páginas de cada espécie foi feita utilizando o *site QR Code Generator* (<https://qr.ioi.tw/pt/>), sítio eletrônico gerador de códigos gratuitos.

Dessa maneira, a produção das placas foi feita com base em modelo elaborado por Colli-Silva et al. (2019), contendo nome comum, nome científico, família botânica, origem fitogeográfica, principais usos, imagem da espécie e *QR Code*. A princípio, foi realizado um ensaio na área verde do Instituto Federal de Pernambuco – *campus* Cabo de Santo Agostinho (IFPE-CCSA), com o propósito de analisar a interação da comunidade acadêmica e verificar possíveis melhorias. Assim, por meio de parceria com a Secretaria Executiva de Meio Ambiente da Prefeitura do Cabo de Santo Agostinho, as placas foram impressas em material PVC e tamanho de 20 cm x 14 cm,

Com isso, a seleção das espécies para receber as etiquetas foi realizada considerando suas maiores frequências, tamanho dos indivíduos e/ou localização nos espaços

em estudo, priorizando aquelas que despertam maior interesse dos usuários na paisagem. Após a implantação das placas, fixadas por meio de fios e abraçadeiras de nylon, o monitoramento das visualizações e do número de usuários do *website* foi realizado ao longo de um ano, de março de 2023 a fevereiro de 2024, por meio do recurso Google Analytics.

Além disso, fundamentado nos métodos de Santos et al. (2018) e Ribeiro (2021), foi incorporado em cada página do site um *hyperlink* para um formulário estruturado composto por questões fechadas e abertas, com linguagem simples para facilitar o entendimento e preenchimento pelos usuários. Ressalta-se que o preenchimento deste formulário foi totalmente voluntário, sendo disponibilizado ao abrir o *website* desenvolvido para entender a percepção ambiental dos usuários em relação ao projeto e à arborização urbana do município. A Tabela 1 apresenta a estrutura do formulário com as respectivas perguntas e opções de respostas utilizadas na pesquisa.

Tabela 1. Estrutura do formulário de percepção ambiental aplicado no estudo.  
Table 1. Structure of the environmental perception form applied in the study.

Pergunta	Opções de Respostas
Como você classifica o conhecimento que tinha sobre a árvore antes de acessar as informações via QR Code?	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conhecia todas as informações;</li><li>- Conhecia a maioria das informações;</li><li>- Conhecia apenas algumas informações;</li><li>- Não conhecia nenhuma informação.</li></ul>
Você conhece o nome de alguma árvore da sua cidade? Se sim, escreva o(s) nome(s) na opção "Outro".	<ul style="list-style-type: none"><li>- Não;</li><li>- Outro (campo aberto para escrita).</li></ul>
Você acha que tem muitas árvores na sua rua?	<ul style="list-style-type: none"><li>- Não possui árvores;</li><li>- Poucas árvores;</li><li>- Muitas árvores.</li></ul>
Você gostaria que árvores fossem plantadas na sua rua? Se sim, escreva o(s) nome(s) na opção "Outro".	<ul style="list-style-type: none"><li>- Não;</li><li>- Outro (campo aberto para escrita).</li></ul>
Para você, qual a maior vantagem de se ter árvores nas ruas e praças?	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sombra e redução do calor;</li><li>- Beleza estética;</li><li>- Frutos;</li><li>- Preservação da biodiversidade;</li><li>- Nenhuma.</li></ul>
Para você, qual a maior desvantagem de se ter árvores nas ruas e praças?	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sujeira nas ruas e calçadas;</li><li>- Queda de árvores;</li><li>- Problemas com a rede elétrica ou telefônica;</li><li>- Calçadas quebradas;</li><li>- Nenhuma.</li></ul>
Em sua opinião, quem é responsável por cuidar das árvores na sua cidade?	<ul style="list-style-type: none"><li>- População;</li><li>- Prefeitura;</li><li>- Neoenergia Pernambuco;</li><li>- Todos acima.</li></ul>
Em sua opinião, o projeto deve ser expandido para outros locais da cidade?	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sim;</li><li>- Não.</li></ul>
Se quiser, deixe aqui seu comentário sobre o projeto ou possíveis sugestões.	Campo aberto para comentários.

Fonte: Própria dos autores (2025).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o inventário, foram selecionados 41 indivíduos pertencentes a 20 espécies para o desenvolvimento da pesquisa, conforme apresentado na Tabela 2. Dentre essas espécies, aquelas que receberam o maior número de placas instaladas foram *Dypsis lutescens* (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf. (areca-bambu) e *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos (ipê-roxo), que, em virtude de suas belezas ornamentais para a paisagem urbana, possuem alta frequência na arborização do município do Cabo de Santo Agostinho (ANICETO; GADELHA, 2021).

Tabela 2. Lista de espécies selecionadas nas áreas verdes urbanas em estudo.

Table 2. List of species selected in the urban green areas under study.

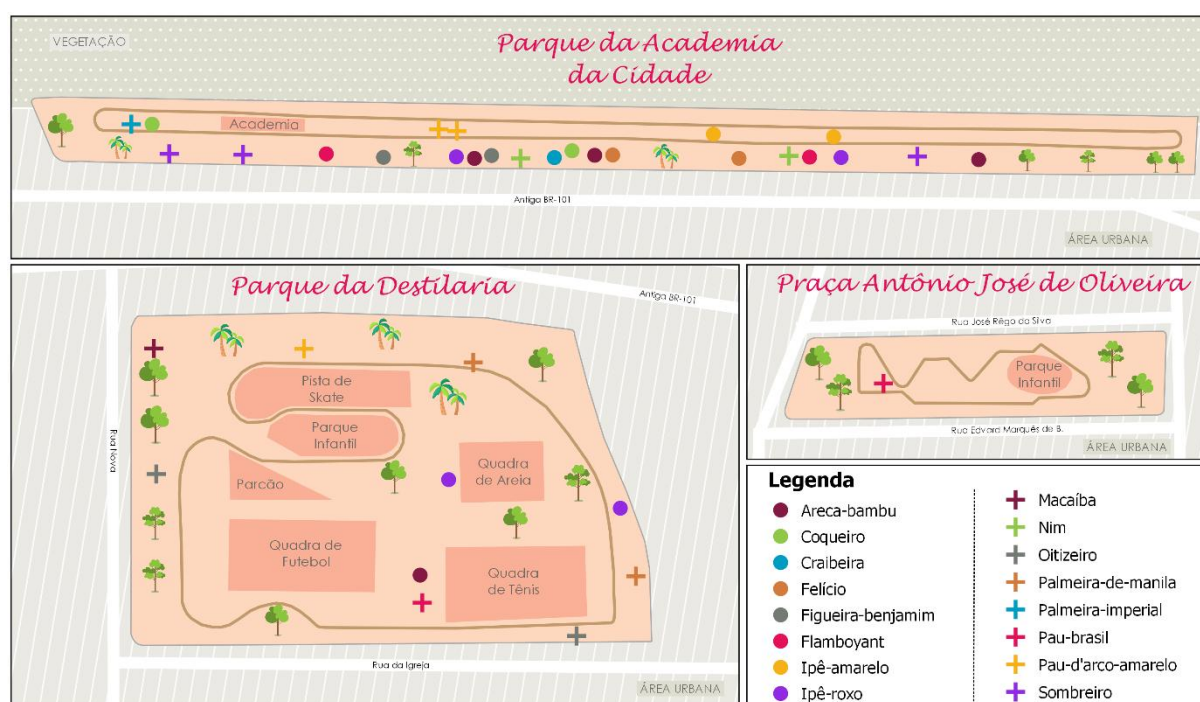
Família/espécie	Nome comum	NP	Origem	Local
<b>ARECACEAE</b>				
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaíba	1	N	PD
<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	Palmeira-véitia	2	E	PD
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	2	E	PC
<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Areca-bambu	4	E	PC, PD
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	Palmeira-imperial	1	E	PC
<b>BIGNONIACEAE</b>				
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	4	N	PC, PD
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo	2	N	PC
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O.Grose	Pau-d'arco-amarelo	3	N	PC, PD
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore	Craibeira	1	N	PC
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>				
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Oitizeiro	3	N	PD
<b>FABACEAE</b>				
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Sombreiro	3	N	PC
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	2	E	PC
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) E.Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau-brasil	3	N	IFPE, PD, PO
<b>MELIACEAE</b>				
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	2	E	PC
<b>MORACEAE</b>				
<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueira-benjamim	2	E	PC
<b>MUNTINGIACEAE</b>				
<i>Muntingia calabura</i> L.	Calabura	1	N	IFPE
<b>MYRTACEAE</b>				
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	1	E	IFPE
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Jambeiro	1	E	IFPE
<b>SAPINDACEAE</b>				
<i>Filicium decipiens</i> (Wight & Arn.) Thwaites	Felício	2	E	PC
<b>URTICACEAE</b>				
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	1	N	IFPE
<b>TOTAL</b>		<b>41</b>	-	-

Fonte: Própria dos autores (2025). Nota: NP – Número de placas; N – Nativa; E – Exótica; PD – Parque da Destilaria; PC – Parque da Academia da Cidade; PO – Praça Antônio José de Oliveira; IFPE – Instituto Federal de Pernambuco – campus Cabo de Santo Agostinho.

Em geral, as espécies nativas do Brasil (10 spp.) e exóticas de biomas brasileiros (10 spp.) apresentaram valores idênticos de frequência neste estudo. Ao analisar apenas as exóticas, de acordo com Leão, Almeida e Dechoum (2011), foram identificadas três espécies

classificadas como exóticas invasoras ou potencialmente invasoras, sendo: *Azadirachta indica* A. Juss. (nim), *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry (jambreiro) e *Psidium guajava* L. (goiabeira). Assim, conforme apontado por Garcia e Bonotto (2017), iniciativas de educação ambiental desempenham um papel crucial ao sensibilizar a população sobre a relevância do planejamento da arborização urbana, em especial com espécies nativas, que são adaptadas às condições climáticas e valorizam a biodiversidade da região (ALMEIDA; LIMA, 2017).

Para reduzir custos com a confecção das placas, de maneira semelhante ao trabalho realizado por Ribeiro (2021), optou-se por escolher indivíduos representativos que possuem melhor localização e distribuição nos ambientes. Entre as áreas verdes em estudo (Figura 2), o Parque da Academia da Cidade se destaca por possuir um número maior de placas implantadas (24), com a inclusão da *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore (craibeira), espécie amplamente usada em paisagismo no Nordeste devido ao seu aspecto ornamental (CARVALHO, 2010).



Fonte: Própria dos autores (2025).

Figura 2. Mapa de localização das placas instaladas nos espaços verdes públicos.

Figure 2. Location map of signs installed in public green spaces.

Dessa forma, considerando as vantagens dos sites em tornarem as informações visualmente mais atrativas e explicativas, é comum encontrar pesquisas que utilizam *websites* para armazenar os dados sobre as espécies (COLLI-SILVA et al., 2019; MOURA et al., 2019; GRALA et al., 2022), além de recorrem às redes sociais para sua divulgação (VIEIRA; ESPARTOSA; SLUSARSKI, 2023). Para facilitar o acesso às informações disponibilizadas, os usuários das áreas verdes que desejavam visitar o site desenvolvido (<https://sites.google.com/view/arvoresurbanas>) necessitavam escanear os *QR Codes* inseridos nas placas informativas, conforme o modelo ilustrado na Figura 3.



Fonte: Própria dos autores (2025).

Figura 3. Modelo de placa instalada nas áreas verdes do Cabo de Santo Agostinho.

Figure 3. Model of sign installed in the green areas of Cabo de Santo Agostinho.

A Tabela 3 apresenta as características botânicas de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose (pau-d'arco-amarelo), que podem ser visualizadas pelos usuários das áreas verdes por meio do QR Code. Nesses cenários, o uso de uma linguagem clara e acessível é essencial para ampliar a divulgação dos dados científicos do inventário arbóreo, promovendo a inclusão social e incentivando a participação da comunidade em programas de arborização urbana (GRALA et al., 2022).

Tabela 3. Dados gerais incluídos no website sobre *Handroanthus serratifolius*.

Table 3. General data included on the website about *Handroanthus serratifolius*.

<b>Nome popular</b> Pau-d'arco-amarelo	<b>Nome científico</b> <i>Handroanthus serratifolius</i>
<b>Família botânica</b> Bignoniaceae	<b>Altura</b> 8 a 20 metros
<b>Ocorrência natural</b> Brasil e América do Sul (Suriname, Guiana e Guiana Francesa)	
<b>Flores/Floração</b> Flores de coloração amarelo-douradas, possuem forma tubulares e geram cachos. Sua floração é intensa e ocorre de agosto a novembro. A polinização é feita por abelhas.	
<b>Frutos/Frutificação</b> Os frutos são vagens que contêm sementes aladas, disseminadas pela ação dos ventos. Amadurecem de outubro a dezembro.	

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Carvalho (2014).

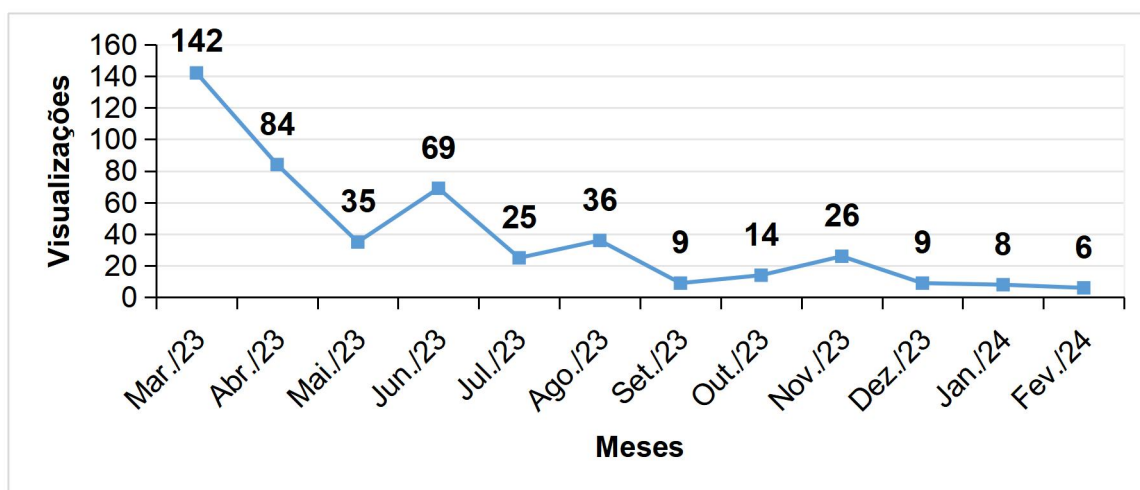
Quanto ao engajamento da população, foi registrado, em 12 meses, um total de 463 visualizações e 113 usuários, com um tempo médio de interação de 1 minuto e 3 segundos. Os resultados obtidos neste estudo são inferiores aos encontrados por Ribeiro (2021) em praças públicas de Iturama/MG, onde, ao longo de 10 meses de análise, foram registradas 951 visualizações e 328 usuários acessando os QR Codes implantados. Essa discrepância é atribuída à maior divulgação do projeto promovida por Ribeiro (2021) em escolas e eventos,

além do autor introduzir um número maior de placas nos espaços, contribuindo para o aumento das interações observadas.

No período analisado, as espécies mais acessadas, com seus respectivos valores, foram: *Paubrasilia echinata* (Lam.) E.Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis (pau-brasil) – 55 acessos; *Cecropia pachystachya* Trécul (embaúba) – 32; *S. malaccense* – 27; *Clitoria fairchildiana* R.A.Howard (sombreiro) – 27; *H. impetiginosus* – 24; e *H. serratifolius* – 24. As três primeiras espécies estão relacionadas às placas instaladas no IFPE – CCSA, assim, estão disponíveis para acesso há mais tempo. A presença do sombreiro, ipê-roxo e pau-d’arco-amarelo entre as mais acessadas pode ser justificada pela maior quantidade de placas implantadas para essas espécies em comparação com as demais, bem como em virtude do maior interesse do público por essas árvores, pois são espécies marcantes na paisagem urbana devido à capacidade ornamental de suas flores (AOKI et al., 2024).

Conforme ilustrado na Figura 4, os picos de visualizações ocorreram em março e junho de 2023. Esses meses, com maior número de acessos, coincidem com o período de instalação das placas, quando o projeto foi divulgado para a comunidade acadêmica do IFPE – CCSA e anunciado à população do município por meio das redes sociais, especialmente durante a Semana Nacional do Meio Ambiente, ocasião que impulsionou a implantação de mais placas.

Por outro lado, os meses com menores interações podem estar associados à diminuição do número de placas nas áreas verdes urbanas, causada por atos de vandalismo, bem como pela falta de interesse da população em acessar os *QR Codes*, limitando-se a visualizar apenas as informações disponíveis nas placas. Importante destacar que as placas apresentam dados básicos sobre as espécies, como nome científico, origem e características gerais, enquanto o *site* acessado via *QR Code* disponibiliza conteúdos mais detalhados, incluindo imagens variadas, principais usos e características botânicas. Essa diferença entre os dois tipos de informação pode explicar a variação no interesse dos usuários, destacando o potencial do site em promover um maior conhecimento para a população.



Fonte: Própria dos autores (2025).

Figura 4. Quantidade de visualizações do site via *QR Codes* em cada mês.

Figure 4. Number of website views by *QR Codes* each month.

Desde a introdução das placas nas árvores e palmeiras (Figura 5A), 20 etiquetas (48,8%) foram danificadas ou removidas durante o período analisado (Figura 5B). A maioria dos casos de depredação foram observados no Parque da Destilaria, possivelmente por ser um espaço que atende, em sua maior parte, um público infantojuvenil.



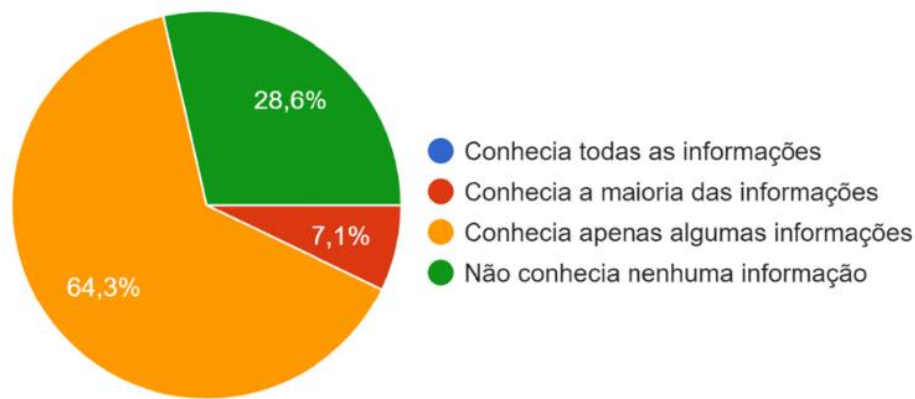
Fonte: Própria dos autores (2025).

Figura 5. (A) Placa instalada para identificação arbórea. (B) Placa danificada.  
Figure 5. (A) Plate installed for tree identification. (B) Damaged plate.

Casos similares de vandalismo com placas informativas de espécies vegetais foram notados em praças públicas de Bagé/RS (GRALA et al., 2022) e Iturama/MG (RIBEIRO, 2021). Uma das alternativas para solucionar o problema observado no presente estudo seria a substituição das placas, no entanto, mesmo após a troca de etiquetas danificadas, Ribeiro (2021) constatou que muitas delas continuam a ser alvo de atos de vandalismo de forma recorrente.

Cruz (2018) destaca que a insatisfação da população surge sob a forma de destruição do espaço público, transformando um meio de incentivo à inclusão social em um processo de deterioração das condições físicas das áreas públicas. Dessa maneira, a implantação de programas de educação ambiental torna-se uma alternativa relevante à manutenção da qualidade dos ambientes urbanos, principalmente quando direcionados aos jovens e às crianças (GRALA et al., 2022).

Com relação ao formulário atribuído, foram obtidas 14 respostas voluntárias de usuários que acessaram o *website*. Como apresenta a Figura 6, a maioria dos usuários (92,9%) informou conhecer apenas alguns dos dados inseridos nas páginas das espécies ou não conhecer nenhuma informação, somente uma pessoa (7,1%) declarou saber a maioria das informações. Nenhum usuário relatou conhecer todas as informações, cenário que evidencia a importância de estudos como este para ampliar a percepção ambiental, possibilitando maior aproximação entre a população e as árvores urbanas (RIBEIRO, 2021).



Fonte: Própria dos autores (2025).

Figura 6. Conhecimento dos usuários sobre as espécies antes de acessar o QR Code.

Figure 6. Users' knowledge about the species before accessing the QR Code.

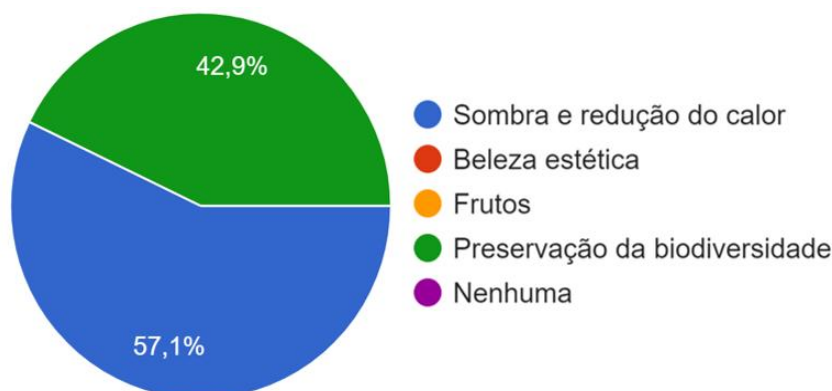
Metade dos usuários (50,0%) certificou conhecer o nome de árvores ou palmeiras existentes na cidade, sendo o pau-brasil (*P. echinata*) a espécie mais citada. Dentre as 26 espécies relatadas, o número de exóticas (13) foi igual ao de nativas (13), sendo possível citar: *Anacardium occidentale* L. (cajuero); *Cassia grandis* L.f. (cássia-rosa); *Cocos nucifera* L. (coqueiro); *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos (ipê-amarelo); *Mangifera indica* L. (mangueira); entre outras. Essas espécies refletem a diversidade da arborização local, abrangendo tanto árvores nativas, importantes para o fornecimento de serviços ecossistêmicos urbanos (TARTAGLIA; ARONSON, 2024), quanto exóticas, muitas vezes introduzidas por seu valor ornamental, frutífero ou econômico (ALVES; COSTA; COSTA, 2023).

Com base nos resultados, foi verificado que 73,1% das espécies relacionadas pelos usuários são frutíferas. Esse maior conhecimento da população sobre as espécies frutíferas resulta, principalmente, do fato dessas plantas fazerem parte da alimentação humana, bem como devido às atividades de agriculturas comerciais (AMARAL; GUARIM NETO, 2008), mas também porque as frutas são elementos visíveis e característicos que facilitam o reconhecimento das espécies. Além disso, espécies frutíferas registram alta frequência na arborização de parques e praças do Cabo de Santo Agostinho (ANICETO; GADELHA; PAZ, 2023; ANICETO; SILVA; GADELHA, 2024), tornando-as mais conhecidas pela população.

Quando os usuários foram questionados sobre a existência de árvores em suas ruas, a maior parcela (50,0%) afirmou não possuir e 42,9% revelaram conter poucas, somente uma pessoa (7,1%) informou que dispõe de muitas árvores em sua rua. De acordo com a análise, a maioria dos usuários (78,6%) gostaria de receber o plantio de uma árvore em sua rua, sendo mencionadas 12 espécies, das quais 10 foram nativas e duas exóticas. As variedades de ipês foram as mais sugeridas, em virtude de serem árvores com flores vistosas que tornam os ambientes esteticamente mais agradáveis (LUCINI; PUTZKE, 2015), além de espécies frutíferas, a exemplo de *M. indica* e *Moquilea tomentosa* Benth. (oitizeiro).

A respeito das vantagens das árvores urbanas (Figura 7), os usuários destacaram, principalmente, a provisão de sombra, com a consequente redução da temperatura, e a preservação da biodiversidade, enquanto os demais itens não receberam respostas. Os

benefícios apontados, quando incorporados à paisagem urbana, segundo Silva, Nardo e Osako (2018), proporcionam um conjunto de sensações na população, que resulta em maior permanência nos espaços verdes e contribui para o bem-estar psicológico do usuário.



Fonte: Própria dos autores (2025).

Figura 7. Percepção sobre as vantagens das árvores urbanas.  
Figure 7. Perception about the advantages of urban trees.

Quanto às desvantagens da arborização urbana (Figura 8), 42,9% dos usuários afirmaram não existir malefícios, à medida que 57,1% identificaram maiores adversidades com calçadas quebradas, incompatibilidade com rede elétrica/telefônica e queda de árvores. No entanto, a ocorrência desses problemas está diretamente relacionada com a falta de planejamento para a implantação e o manejo adequado da arborização urbana (ANICETO; GADELHA; PAZ, 2023), evidenciando, conforme destacado por Silva et al. (2019), a necessidade de critérios técnicos na escolha das espécies para as áreas urbanas. Destaca-se que a sujeira nas ruas e calçadas não foi mencionada como desvantagem pelos usuários.



Fonte: Própria dos autores (2025).

Figura 8. Percepção sobre as desvantagens das árvores urbanas.  
Figure 8. Perception about the disadvantages of urban trees.

Em relação à responsabilidade da gestão das árvores urbanas, 21,4% dos usuários afirmaram ser uma atribuição somente da prefeitura, enquanto 78,6% declararam que a obrigação é compartilhada entre a prefeitura, a população e a companhia de energia elétrica da região, a Neoenergia Pernambuco. Dessa forma, Julião (2020) indica que o processo de

planejamento participativo da arborização urbana representa uma oportunidade a geração de alternativas coletivas para solucionar os problemas de gestão, principalmente aqueles relacionados à manutenção e distribuição espacial da vegetação no ambiente urbano.

Todos os usuários (100,0%) declararam que o projeto desenvolvido deve ser expandido para outros locais da cidade. Assim, estudos semelhantes realizados em escolas (VITÓRIA et al., 2022), universidades (CABRAL, 2021) e vias públicas (VIEIRA; ESPARTOSA; SLUSARSKI, 2023) demonstram áreas potenciais, além de praças e parques, para a continuidade da pesquisa. Ademais, Ishak et al. (2013) apresentam a aplicação de *QR Codes* na melhoria das experiências de ecoturismo na Malásia, possibilitando aos visitantes obter informações relevantes das espécies vegetais, método possível de ser adotado pelo Poder Público do Cabo de Santo Agostinho, visto que o município possui diversas atrações turísticas de caráter ambiental.

## CONCLUSÕES

De maneira geral, o uso de *QR Codes* demonstrou ser uma ferramenta adequada à avaliação da percepção ambiental da população, promovendo o acesso de maneira simples e rápida aos conteúdos informativos sobre as espécies. No entanto, foi notado como as ações de vandalismo afetaram a quantidade de interações do público. Apesar disso, é possível considerar que os indivíduos com acesso às informações foram capazes de reconhecer a relevância dos elementos vegetais em seu cotidiano.

Assim, a partir da percepção ambiental dos usuários, destaca-se a necessidade de uma comunicação mais efetiva entre os órgãos públicos e a população, por meio da ampliação de campanhas educativas sobre a importância da arborização urbana, implementação de programas de plantio participativo com espécies nativas e frutíferas, e da instalação de sinalizações mais robustas e resistentes ao vandalismo. Em projetos futuros, recomenda-se instalar as placas em estruturas fixadas ao solo e elaborar um totem informativo geral do espaço verde, contendo um mapa com a distribuição espacial das espécies, bem como priorizar a implantação de materiais acessíveis para pessoas com deficiência.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco pela bolsa de iniciação científica concedida.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (CPRH). **Unidades de Conservação do Estado de Pernambuco**. Recife: CPRH, 2023. Disponível em: <<https://www2.cprh.pe.gov.br/fauna-e-flora/unidades-de-conservacao/>> Acesso em: 07 dez. 2023.

ALMEIDA, Á. B. M.; LIMA, J. R. Percepção de discentes do ensino médio da cidade de Itapetim (PE) sobre meio ambiente. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 34, n. 3, p. 166-185, 2017.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALVES, L. P.; COSTA, J. A. S.; COSTA, C. B. N. Arborização urbana dominada por espécies exóticas em um país megadiverso: falta de planejamento ou desconhecimento? **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 16, n. 03, p. 1304-1375, 2023.

AMARAL, C. N.; GUARIM NETO, G. Os quintais como espaços de conservação e cultivo de alimentos: um estudo na cidade de Rosário Oeste (Mato Grosso, Brasil). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Ciências Humanas**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 329-341, 2008.

ANICETO, F. D. S.; GADELHA, F. H. L. Diagnóstico da arborização das praças públicas do município do Cabo de Santo Agostinho-PE. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFPE, 16., 2021, Recife. **Anais...** Recife: Editora IFPE, 2021.

ANICETO, F. D. S.; GADELHA, F. H. L. PAZ; D. H. F. Inventário florístico em praças públicas do município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, como indicador de planejamento ambiental. **Revista Principia**, João Pessoa, v. 60, n. 4, p. 1073-1094, 2023.

ANICETO, F. D. S.; SILVA, L. S.; GADELHA, F. H. L. Diversidade de espécies vegetais em parques urbanos: um estudo em áreas verdes da cidade do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, v. 35, n. 53, p. e213163, 2024.

AOKI, C.; MASSARANDUBA, V.; SÁ, J. S. S.; FELTRINI, S. S. V.; OLIVEIRA, S. S. Espécies florestais alimentícias, medicinais e ornamentais utilizadas na arborização urbana de Aquidauana, MS. **Cadernos de Agroecologia**, Campo Grande, v. 19, n. 2, 2024.

BONAMETTI, J. H. Arborização urbana. **Revista Terra e Cultura**, [s. l.], v. 19, n. 36, p. 51-55, 2020.

CABO DE SANTO AGOSTINHO (PE). **Lei Municipal 3.343/2017**. Institui a Política de Desenvolvimento Urbano e Ambiental e o Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano e Ambiental (Plano Diretor Joaquim Nabuco) do Município do Cabo de Santo Agostinho [,,]. Diário Oficial dos Municípios: Recife, 2017. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/mvqnu>> Acesso em: 24 mai. 2025.

CABRAL, B. M. **Uso do código QR para a identificação de espécies florestais no campus do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté**. 2021. 31 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Agrônoma) – Universidade de Taubaté, Taubaté, 2021.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 1. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 1039 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 3. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 593 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 4. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 644 p.



CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 5. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2014. 634 p.

CLEMENTE, M. Rethinking “Streetline Forestscapes” in a Broader Context of Urban Forestry: In-Between Ecological Services and Landscape Design, with Some Evidence from Rome, Italy. **Sustainability**, [s. l.], v. 15, n. 4, e3435, 2023.

COLLI-SILVA, M.; FLORENTINO, J. J.; TEIXEIRA, L. A.; CORSI, A. C. S.; URSI, S. Evidências quali-quantitativas de cegueira botânica em uma área verde com árvores plaqueadas. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, v. 30, n. 43, p. 01-18, 2019.

CRUZ, M. J. C. **Design urbano e o vandalismo no espaço público: a intervenção do indivíduo no espaço público**. 2018. 101 f. Dissertação (Mestrado em Design de Equipamentos) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2018.

DUARTE, T. E. P. N.; ANGEOLETTO, F.; SANTOS, J. W. M. C.; SILVA, F. F.; BOHRER, J. F. C.; MASSAD, L. Reflexões sobre arborização urbana: desafios a serem superados para o incremento da arborização urbana no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 11, n. 1, p. 327-341, 2018.

GARCIA, É. S.; BONOTTO, D. M. B. Concepções de munícipes da cidade de Rio Claro sobre a arborização urbana. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 34, n. 3, p. 112-129, 2017.

GONÇALVES, L. M.; MONTEIRO, P. H. S.; SANTOS, L. S.; MAIA, N. J. C.; ROSAL, L. F. Arborização urbana: a importância do seu planejamento para qualidade de vida nas cidades. **Ensaio e Ciência**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 128-136, 2018.

GRALA, K.; ROSSETO, V.; RODRIGUES, R. O.; MARTINS, M. M.; SAMPAIO, N. V.; SAMPAIO, T. M. G. O uso do QR Code para uma gestão inclusa na arborização urbana de Bagé, RS. **Interações**, Campo Grande, v. 23, n. 3, p. 759-775, 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. 16 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102040>> Acesso em: 05 dez. 2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades e Estados: Cabo de Santo Agostinho (PE)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/cabo-de-santo-agostinho.html>> Acesso em: 05 dez. 2023.

ISHAK, I.; SIDI, F.; AFFENDEY, L. S.; SANI, N. F. M.; HAMZAH, A. S.; BAWON, P. Mobile plant tagging system for urban forest eco-tourism using QR Code. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTER SCIENCE APPLICATIONS AND TECHNOLOGIES, 2013. **Anais...** Malaysia: IEEE, 2013.

Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). **Flora e Funga do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>> Acesso em: 26 fev. 2023.

JARDIM, J. P.; UMBELINO, G. Mapeamento de áreas verdes e da arborização urbana: estudo de caso de Diamantina, Minas Gerais. **Revista Espinhaço**, Diamantina, v. 9, n. 2, 2020.

JULIÃO, D. P. Gestão participativa da arborização urbana de municípios paulistas: implicações, desafios e propostas. **Risco: Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (Online)**, São Carlos, v. 18, p. 106-118, 2020.

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M. S.; ZILLER, S. R. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil**: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas. Recife: CEPAN, 2011. 99 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol. 1. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. 384 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores Exóticas no Brasil**: Madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 392 p.

LUCINI, F.; PUTZKE, J. Fungos fitopatogênicos em *Handroanthus chrysotrichus* (Ipê amarelo - Bignoniaceae) cultivadas nos municípios de Santa Cruz do Sul e Venâncio Aires – RS. **Caderno de Pesquisa**, Santa Cruz do Sul, v. 27, n. 1, p. 49-55, 2015.

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). In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE JOVENS INVESTIGADORES, 6., Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2019.

OSAKO, L. K.; TAKENAKA, E. M. M.; SILVA, P. A. Arborização urbana e a importância do planejamento ambiental através de políticas públicas. **Revista Científica**, [s. l.], v. 9, n. 14, 2016.

RIBEIRO, J. A. G. Conhecimento das espécies vegetais de cinco praças públicas por meio de QR codes. **Terrae Didactica**, Campinas, v. 17, p. 1-11, 2021.

ROCHA, L. A. G.; CRUZ, F. M.; LEÃO, A. Aplicativo para educação ambiental. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 261-273, 2015.

RODRIGUES, R. O.; LEITE, É. 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. **Anais do SIEPE**, [s. l.], v. 9, n. 3, 2017.

SANTOS, M. O.; MAIA, L. P. S. S.; OLIVEIRA, E. D.; SILVA NETO, J. C. A.; CELLA, W. Percepção ambiental sobre a arborização urbana no bairro Santa Tereza, Tefé, Amazonas, Brasil. **Revista Ra'e Ga**, Curitiba, v. 44, p. 231-241, 2018.

SILVA, E. M. F.; BENDER, F.; MONACO, M. L. S.; SMITH, A. K.; SILVA, P.; BUCKERIDGE, P. M. E.; LOCOSSELLI, G. M. Um novo ecossistema: florestas urbanas construídas pelo Estado e pelos ativistas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 33, n. 97, p. 81-102, 2019.

SILVA, G. T. G.; CABELLO, N. B.; BARBOSA, P. H. G.; BELINAZI, L. L.; SILVA, J. M. S.; CAPELO, F. F. M. Composição florística da arborização urbana de Analândia/SP, Brasil. **Revista Brasileira da Sociedade de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 01-12, 2020.

SILVA, L. T.; NARDO, R. F. S. OSAKO, L. K. Importância da arborização para os benefícios psicológicos no Parque do Povo de Presidente Prudente – SP. **Encontro de Iniciação Científica**, Presidente Prudente, v. 14, n. 14, p. 01-18, 2018.

SILVA, R. B. A. **Instrumento para avaliar a qualidade espacial de praças: Estudo em praças de áreas centrais**. 2020. 245 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2020.

TARTAGLIA, E.; ARONSON, M. F. J. Plant native: comparing biodiversity benefits, ecosystem services provisioning, and plant performance of native and non-native plants in urban horticulture. **Urban Ecosystems**, [s. l.], v. 27, p. 2587-2611, 2024.

VIEIRA, K. G. C.; ESPARTOSA, K. D.; SLUSARSKI, S. R. Arborização urbana interativa: Implementação de placas com QR Code para descrição de indivíduos vegetais. In: Seven Publicações (org.). **Tecnologias e inovação em ciências agrárias e biológicas: avanços para a sociedade atual**. São José dos Pinhais: Seven Editora, 2023.

VITÓRIA, N. J. V.; RAMIREZ, G. L.; SILVA, M. J. B.; PEREIRA, N. L.; BARROS, L. G. P.; MAGISTRALI, P. R.; NASCIMENTO, J. F. Que árvore é essa? Uso de QR Code no ensino de botânica. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 16, p. 01-11, 2022.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, St. Louis, v. 47, n. 1, p. 02-09, 2001.