

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLOGIA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

TYAGO HENRIQUE ALVES SARAIVA CIPRIANO

**LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA EM
DIFERENTES PRAÇAS DO MUNICÍPIO DE URUÇUÍ - PIAUÍ**

TYAGO HENRIQUE ALVES SARAIVA CIPRIANO

LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA EM
DIFERENTES PRAÇAS DO MUNICÍPIO DE URUÇUI - PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo)
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - *Campus Uruçuí*.

Orientadora: Msc. Brunna Laryelle Silva Bomfim

Coorientadora: Dra. Híngara Leão Sousa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Cipriano, Tyago Henrique Alves Saraiva
C577I Levantamento quali-quantitativo da composição florística em diferentes
 praças do município de Uruçuí - Piauí / Tyago Henrique Alves Saraiva Cipriano.
 - 2021.
 35 p.: il. color.
 Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) -
Instituto Federal do Piauí, Campus Uruçuí, 2021.
Orientadora : Profa. Ma. Brunna Laryelle Silva Bonfim.
Coorientadora : Profa. Dra. Híngara Leão Sousa.
1. Arborização urbana. 2. Vegetação urbana. 3. Qualidade de vida. I.Título.

CDD - 570

Elaborado por Aldeide Costa dos Santos Sousa CRB 3/1423

TYAGO HENRIQUE ALVES SARAIVA CIPRIANO

LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA EM
DIFERENTES PRAÇAS DO MUNICÍPIO DE URUÇUÍ - PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo)
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - *Campus Uruçuí*.

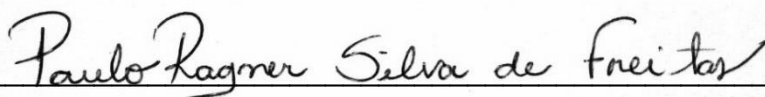
Aprovado em: 25 / 02 / 2021.

BANCA EXAMINADORA



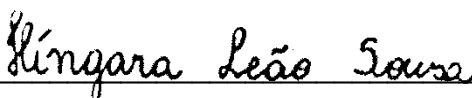
Prof. Msc. Brunna Laryelle Silva Bomfim (Orientadora)

Instituto Federal do Piauí (IFPI)



Prof. Dr. Paulo Ragner Silva de Freitas

Instituto Federal do Piauí (IFPI)



Prof. Dra. Híngara Leão Sousa

Instituto Federal do Piauí (IFPI)

À minha mãe, Delma Alves da Silva.

Aos meus irmãos, Juliana Alves
Saraiva Cipriano e Alan Alves
Saraiva Cipriano.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo amparo dado a mim durante todo o percurso desenvolvido ao longo do curso. Por ser meu amigo, companheiro, confidente, além do meu refúgio em momentos adversos, inspirando os meus sonhos e me proporcionando a sabedoria para tomar minhas decisões. A ele, minha infinita gratidão!

Inúmeras pessoas contribuíram de forma direta e indireta para a conclusão desse processo, especialmente pela distância e dificuldades associadas à estabilização em outra cidade (Uruçuí-PI). Por isso, contei com a ajuda de muitos.

Sou eternamente grato à minha mãe, Delma Alves da Silva, que sempre me prestou apoio, seja ele emocional ou financeiro. Dela, eu recebi amor, atenção, incentivo e sacrifício, fazendo, assim, eu me tornar o homem que sou hoje.

Aos meus irmãos, Juliana Alves Saraiva Cipriano e Alan Alves Saraiva Cipriano, obrigado! Vocês nunca duvidaram do meu potencial e sempre estiveram ali, dispostos a me ajudar no que fosse preciso.

Agradeço, de modo geral, aos meus familiares, que sempre estiveram ao meu lado, demonstrando força e afeto para superar as barreiras que possivelmente viessem a surgir.

À minha orientadora, Professora Msc Brunna Laryelle Silva Bomfim, meus mais sinceros agradecimentos. Pela atenção, pelos ensinamentos, pelas contribuições e, ainda, por ter influenciado muito as minhas aspirações acadêmicas.

À minha coorientadora, Professora Dra. Híngara Leão Sousa, um exemplo de profissionalismo e humanidade, agradeço o compromisso assumido durante as orientações. Sou grato pela paciência, pela atenção e, principalmente, por acreditar em mim. Tenho muito orgulho de ter sido seu aluno e, mais ainda, seu orientando.

Aos meus professores, minha eterna gratidão. Seus ensinamentos, sem dúvidas, refletiram positivamente no profissional que estou me tornando. Levarei um pouco de cada um de vocês para as inúmeras conquistas que ainda virão.

E, finalmente, mas não menos importante, agradeço a todos os meus amigos. Em especial, aos meus fiéis companheiros de sala, Lara Pereira da Silva e José Ericson Lima dos Santos, por todos os momentos compartilhados, não somente em sala de aula, mas ao longo desses quatro anos. Agradeço, também, ao meu amigo Jefferson Ribeiro Dias, por sempre ter estado ao meu lado, me dando suporte e apoio

em diversas situações vivenciadas durante a minha estada na cidade de Uruçuí. Torço para que todos vocês que cruzaram o meu caminho tenham a mesma sorte que eu tive e que eu possa um dia retribuir tudo o que sempre fizeram por mim.

GRATIDÃO!

“O conhecimento nos faz responsáveis”.
(Che Guevara)

RESUMO

Nos últimos anos, o processo de urbanização vem se intensificando e, em consequência da ampliação dos centros urbanos, é possível observar cada vez mais um distanciamento igualmente proporcional entre as populações humanas e a natureza. A vegetação urbana encontra-se relacionada a diversas funções importantes nas cidades, a exemplo da regulação e controle térmico do ambiente. Nesse sentido, visando suprir tais necessidades, surgiu-se a arborização urbana, centrada na disseminação de componentes vegetativos em praças, ruas e avenidas públicas. Objetivou-se analisar os componentes arbóreos encontrados em diferentes praças do município de Uruçuí-PI, a fim de caracterizar a composição quali-quantitativa das espécies inseridas nessas áreas através da projeção de seus índices arbóreos. Para tanto, foi desenvolvido um levantamento florístico em três praças pertencentes ao município, identificando as espécies arbóreas e suas respectivas condições fitossanitárias e morfológicas. Foram considerados apenas os espécimes com a Circunferência à Altura do Peito (CAP) ≥ 15 cm. Quanto aos aspectos quantitativos, foram analisados: o Percentual de Cobertura Verde (PCV), o Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA), o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') e o Índice de Equabilidade de Pielou (J'). Assim, foi possível o registro de 101 indivíduos arbóreos, os quais se encontram distribuídos em 17 espécies e 11 famílias botânicas, sendo a maior representatividade de espécies exóticas (52,9%). A praça que apresentou um maior déficit no que tange aos índices analisados (PCV, ISA e H') foi a praça **C**, havendo, assim, uma necessidade de intervenção direcionada à implementação de novas espécies, haja vista que o número de espécies em relação à sua área total foi baixa em detrimento aos demais espaços.

Palavras-chave: Arborização. Vegetação urbana. Qualidade de vida.

ABSTRACT

In the last years, the urbanization process is intensifying and, due to the urban centers' ampliation, it's possible to observe a growing detachment equally proportional between the human population and nature. The urban vegetation is found related to different important functions in the cities, an example of that is the regulation and thermal control of the environment. In this regard, aiming to supply these needs, urban afforestation has arisen, focussed on the dissemination of vegetal compounds in public squares, streets, and avenues. This study objectifies to analyze the arboreal compounds found in different squares of the Uruçuí county, to characterize the quali-quantitative compounding of the inserted species in these areas through projecting its arboreal ratings. For this purpose, a floristic survey was developed in three squares that belong to the county, identifying the arboreal species and their respective phytosanitary and morphological conditions. It was considered only the species with a circumference at the chest height (CCH) ≥ 15 cm. In terms of quantitative aspects, were analyzed: the green coverage percent (GCP), the arboreal shading index (ASR), the Shannon-Wener diversity index (H'), and the Pielou's evenness index (J'). Thus, it was possible to register 101 arboreal individuals, which are found distributed in 17 species and 11 botanical families, being the largest representability of exotic species (52,9%). The square which presented a larger deficit in regards to the analyzed indexes (GCP, ASR, and J') was square **C**, there is, therefore, a need for intervention directed to the implementation of new species, since the number of species concerning its total area was low in detriment of everywhere else.

key words: Afforestation. Urban vegetation. Quality of life.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Localização do Município de Uruçuí e as respectivas praças que participaram do levantamento florístico realizado.	16
Figura 02: Número de espécies por famílias botânicas encontradas no levantamento florístico realizado nas praças (“A”, “B” e “C”) pertencentes ao município de Uruçuí-PI.	19
Figura 03: Distribuição das espécies nativas e exóticas observadas no levantamento florístico realizado nas praças (“A”, “B” e “C”) pertencentes ao município de Uruçuí-PI.	21
Figura 04: Problemas fitossanitários e morfológicos observados no levantamento florístico realizado nas praças (“A”, “B” e “C”) pertencentes ao município de Uruçuí-PI.	23
Figura 05: Variação do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) nas espécies arbóreas que participaram do levantamento florístico realizado nas praças (“A”, “B” e “C”) pertencentes ao município de Uruçuí-PI.	25
Figura 06: QR CODE utilizado para disponibilização das informações taxonômicas das espécies catalogadas, bem como o seu local de direcionamento.	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Espécies arbóreas encontradas no levantamento florístico realizado nas praças “A”, “B” e “C” (PR), assim como a classificação segundo a família, nome científico, nome popular, número de indivíduos (NI), origem (O) e frequência relativa (F).....	22
Tabela 02: Composição da área verde e índices arbóreos observados a partir do levantamento florístico realizado nas praças (“A”, “B” e “C”) pertencentes ao município de Uruçuí-PI.	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCV - Percentual de Cobertura Verde

ISA - Índice de Sombreamento Arbóreo

H' - Índice de Diversidade de Shannon-Wiener

J' - Índice de Equabilidade de Pielou

CAP - Circunferência à Altura do Peito

QR CODE - Quick Responsive Code (código de resposta rápida)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. METODOLOGIA	15
<i>2.1 Caracterização da área de estudo</i>	<i>15</i>
<i>2.2 Levantamento florístico</i>	<i>16</i>
<i>2.3 Composição da área verde e Índices Arbóreos</i>	<i>18</i>
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4. CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS.....	28
APÊNDICE - QR CODE UTILIZADO PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES	33

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento urbano vem se intensificando nas últimas décadas e, em consequência disso, mudanças em paisagens naturais são facilmente observadas, as quais, por vezes, promovem desconforto aos habitantes e à infraestrutura urbana (SOUSA *et al.*, 2020). Durante a segunda metade do século XX, foram registrados inúmeros problemas socioambientais, a exemplo da degradação de áreas naturais, que se intensificou em virtude da pressão antrópica, através da ocupação das zonas urbanas sem planejamento (IMAM; BANERJEE, 2016). Nessa perspectiva, surgiu a necessidade de ampliação das áreas verdes das grandes cidades, a partir da introdução de ambientes vegetativos, como jardins, praças e parques arborizados (MOREIRA *et al.*, 2018).

Entende-se por arborização urbana toda a cobertura vegetal existente em espaços urbanos, sejam elas em ruas, praças, jardins e/ou canteiros (BARCELLOS *et al.*, 2012). Embora as vegetações arbóreas tenham uma contribuição mais significativa na manutenção das funções ecológicas, todos os tipos de vegetações inseridos nos centros urbanos podem ser considerados como uma alternativa efetiva para a qualidade ambiental (AZA, 2016). A prática de arborização em tais espaços é importante para a qualidade de vida dos indivíduos que residem nesses locais, além de proporcionar benefícios no que diz respeito aos aspectos ambientais, estéticos e paisagísticos (SANTOS *et al.*, 2019). A cobertura vegetal está associada, ainda, aos valores ambientais e sociais, sendo o seu planejamento necessário no momento da inserção de espécies arbóreas, uma vez que a falta deste pode acarretar problemas estéticos, sociais, econômicos e ambientais (MOREIRA *et al.*, 2018).

A Educação Ambiental (EA), prevista na Lei nº 9.795/99, vem ganhando espaço em discussões de cunho ambiental, visto que visa ao desenvolvimento de ações pedagógicas direcionadas à sensibilização, à mudança de comportamento, à ampliação de competências, à capacidade de avaliação e à intervenção dos educandos na realidade local, refletindo, assim, em processos políticos que se encontram fortemente ligados à formação cidadã (SANTOS; PRADO; TEIXEIRA, 2017). O levantamento do patrimônio arbóreo em praças públicas é essencial para compreensão das condições ambientais locais, além da detecção de possíveis necessidades de manejo (SILVA *et al.*, 2019). Portanto, a realização desse estudo é justificada, tendo em vista a importância de se caracterizar a composição florística dos centros urbanos, com o intuito de entender a dinâmica de distribuição das vegetações

observadas. Nesse sentido, torna-se pertinente o detalhamento para possível compreensão da caracterização da cobertura arbórea, uma vez que os resultados podem refletir no entendimento das interações dessas vegetações com o ambiente local, fornecendo suporte para o desenvolvimento de novos estudos.

Diante do exposto, a pesquisa buscou responder ao seguinte questionamento: como se encontra a diversidade florística dos espaços de convivência coletiva localizados no município de Uruçuí-PI? Assim, objetivou-se analisar os componentes arbóreos encontrados em diferentes praças do município, a fim de caracterizar a composição quali-quantitativa das espécies inseridas nessas áreas através da projeção de seus índices arbóreos.

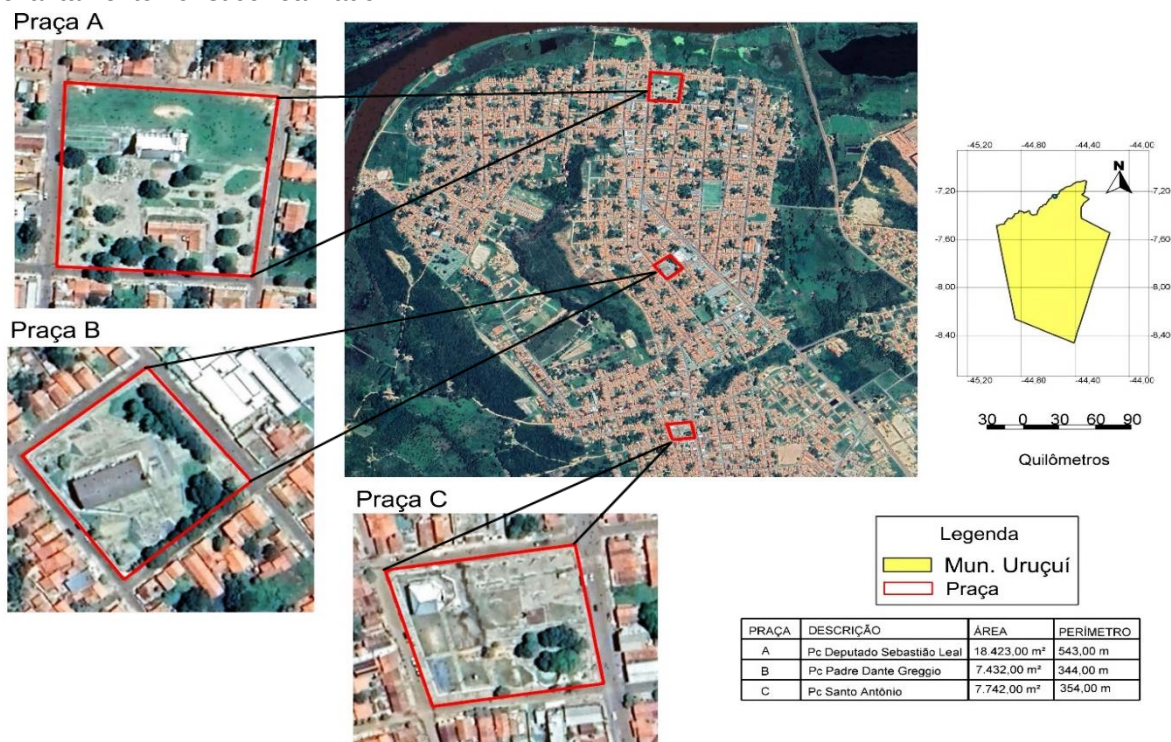
2. METODOLOGIA

2.1 Caracterização da área de estudo

A cidade de Uruçuí (07°13'46"S e 44°33'22"W) encontra-se localizada a 498 km da capital Teresina, no Piauí. O município compreende um total de 8.452,025 km², sendo sua população equivalente a 21.655 habitantes, com uma densidade aproximada de 2,4 habitantes/km². Uruçuí é banhado pelos Rios Parnaíba, Uruçuí Preto e Catapora. Possui um clima tropical subúmido quente, com duração do período seco de cinco meses, além de uma vegetação do tipo Campo Cerrado e Cerradão (IBGE, 2010).

O estudo foi desenvolvido em três praças localizadas no município. A figura 01 representa os espaços analisados, bem como suas respectivas áreas. A fim de facilitar a interpretação dos diferentes dados coletados, as praças foram identificadas como **A**, **B** e **C**, sendo **A** = Praça Deputado Sebastião Leal; **B** = Praça Padre Dante Greggio; **C** = Praça Santo Antônio.

Figura 01: Localização do Município de Uruçuí e as respectivas praças que participaram do levantamento florístico realizado.



Fonte: Google Earth (2021) adaptado

2.2 Levantamento florístico

Inicialmente, foram realizadas visitas prévias às praças **A**, **B** e **C** para o reconhecimento das áreas de estudo. O levantamento florístico das espécies foi desenvolvido em janeiro de 2021. Nesse sentido, foram observadas as características dendrológicas, sendo listados os nomes vernaculares dos espécimes encontrados, os quais foram associados ao nome científico e à família botânica, sendo recorrido a bibliografias especializadas e pessoas com maior familiaridade com a diversidade florística local, a exemplo dos moradores dos bairros onde as praças estão situadas, para auxiliar nas identificações (BATISTA *et al.* 2016; CIPRIANO *et al.*, 2020). É importante destacar que foram utilizados, ainda, o suporte de especialistas e verificações em banco de dados para confirmação da classificação taxonômica, além da origem fitogeográfica (nativas ou exóticas) dos exemplares encontrados, sendo estes dados obtidos a partir da Flora do Brasil 2021 (FORZZA *et al.*, 2021) e Tropicos® (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2021).

Assim como na metodologia desenvolvida por Falcão *et al.* (2020), foram considerados apenas os indivíduos com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) ≥ 5 cm, o que é proporcionalmente equivalente à Circunferência à Altura do Peito (CAP) $\geq 15,7$

cm. Dessa forma, o CAP foi obtido a partir da medição, com fita métrica, da circunferência a partir de uma altura de 1,30 m da superfície do solo, para posterior cálculo de DAP. Vale ressaltar que em indivíduos que apresentam bifurcação no caule à altura do peito, foi considerada a parte mais espessa.

Quanto à forma da copa das árvores, foi feita uma observação visual, com base na forma geométrica apresentada no momento da coleta de dados, de modo que tal observação desse suporte para posteriores cálculos no que tange as suas áreas de projeção. Para a qualidade da copa, foram considerados os critérios pontuados nos estudos de Silva, Paiva e Gonçalves (2017), os quais consideram: boa - inteira e bem distribuída; regular - levemente deformada, com ramos quebrados; e ruim - muito deformada, com ausência significativa de galhos ou com poda drástica. Na condição físico-sanitária de cada indivíduo, foram realizadas análises visuais dos troncos, galhos e folhas, sendo considerados: boa - indivíduo bem apresentado, visualmente, com ausência de pragas, doenças ou danos mecânicos; regular - desenvolvimento pouco retardado, com presença razoável de danos físicos, pragas, doenças ou necessidade de poda corretiva; ruim - indivíduo com significativos danos físicos, além da presença de pragas e doenças (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2017), sendo recorrido a especialistas para identificação dos patógenos observados.

O porte das árvores foi mensurado conforme as recomendações de Mascaró e Mascaró (2005). Nesse sentido, os autores consideram uma árvore de pequeno porte como aquela cuja altura é ≤ 6 m e diâmetro da copa ≤ 4 m; as de médio porte devem apresentar altura de 6 – 10 m, com copa entre 4 – 6 m; já as de grande porte serão aquelas com altura ≥ 10 m e copa com dimensões acima de 6 m.

Após o levantamento florístico realizado nas áreas de estudo, optou-se pela disponibilização das informações taxonômicas dos espécimes à comunidade local. Nesse sentido, o QR CODE (abreviação de *Quick Responsive Code*; código de resposta rápida) foi utilizado como uma forma viável para aproximar a comunidade da diversidade vegetativa local, proporcionando, assim, um potencial processo de educação ambiental. Criado em 1994, no Japão, pela *Denso Wave*, o QR CODE tem o objetivo de armazenar uma grande quantidade de informações, as quais podem ser acessadas facilmente por celulares que têm câmeras fotográficas e um aplicativo para reconhecimento do código (RIBAS *et al.*, 2017). Nesse sentido, foi criada uma página com informações referentes às espécies identificadas no estudo, de modo que o QR CODE pudesse ser desenvolvido com base no *link* de acesso de cada uma das

espécies na referida página. Dessa forma, a comunidade pode ter acesso às informações das espécies identificadas.

2.3 Composição da área verde e Índices Arbóreos

O cálculo do Percentual de Cobertura Verde (PCV) das praças estudadas foi desenvolvido com base na metodologia de Arruda *et al.* (2013). No estudo, os autores destacaram que um somatório deve ser desenvolvido com base na área das copas das árvores, o qual é dividido pela área total do estudo. O valor encontrado deve ser multiplicado por cem, obtendo a porcentagem de cobertura vegetal da área estudada.

$$PCV = \frac{\sum \text{Área de cobertura da praça}}{\text{Área total}} \times 100 \rightarrow (\text{Equação 01})$$

O Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA), proposto para Lima Neto e Souza (2009), é responsável por apresentar o percentual da área sombreada relativamente à área total, o qual é obtido a partir da soma da projeção da copa das árvores, sendo o cálculo desenvolvido com base na seguinte equação:

$$ISA = \frac{AS(m^2)}{AT(m^2)} \times 100 \rightarrow (\text{Equação 02})$$

Onde: ISA = Índice de Sombreamento Arbóreo; AS (Área sombreada) = Área ocupada pela projeção das copas das árvores; e AT (Área total) = Área em m² de cada praça.

O Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') foi utilizado para verificar a diversidade vegetativa local, bem como o número de espécies esperado para a área (MAGURRAN, 2011). Dessa forma, quanto maior o número de H', maior será a diversidade florística da área estudada, que pode ser obtida por meio da equação:

$$H = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \cdot \ln(n_i)}{N} \rightarrow (\text{Equação 03})$$

Onde: ni = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; N = número total de indivíduos amostrados; S = número total de espécies amostradas; ln = logaritmo neperiano.

Derivado do Índice de Diversidade de Shannon, o Índice de Equabilidade de Pielou (J') evidencia a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. O índice mostra a amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima) e, quanto maior o valor de J, maior será a uniformidade (PIELOU, 1966). O resultado é obtido por meio da equação:

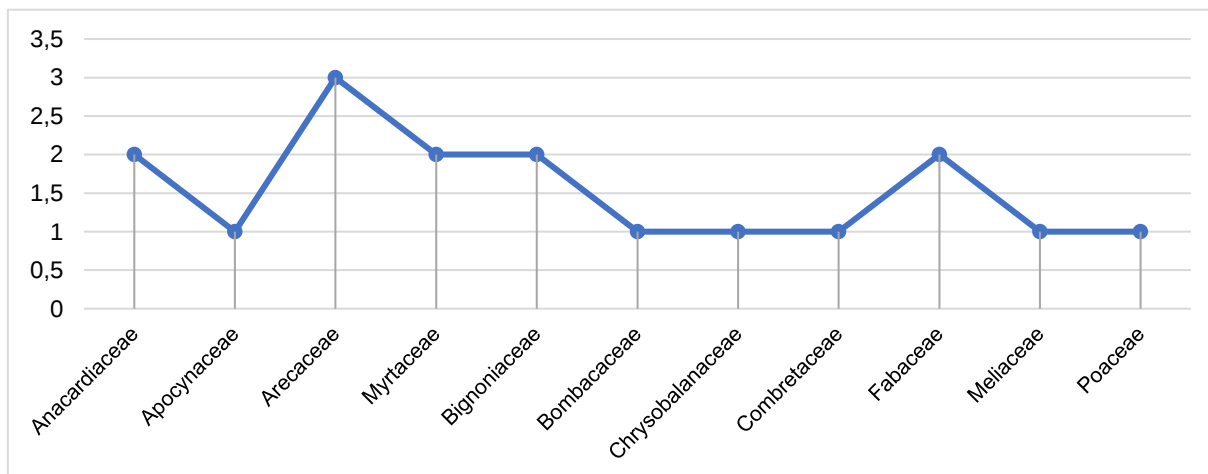
$$J = \frac{H'}{H'_{max}} \rightarrow (\text{Equação 04})$$

Onde: H' = Índice de Diversidade de Shannon-Wiener; H'_{max} = índice de diversidade máxima.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do levantamento florístico realizado nas três praças pertencentes ao município de Uruçuí-PI, foi possível a identificação de 101 espécimes, os quais se encontram distribuídos em 17 espécies e 11 famílias botânicas, não sendo possível a identificação de apenas um destes. As famílias com maior riqueza de espécies foram Arecaceae (3), Fabaceae (2), Anacardiaceae (2), Bignoniaceae (2) e Myrtaceae (2), que juntas, representam, aproximadamente, 64,7% do total de espécies registradas. As demais famílias, por outro lado, contribuíram com apenas uma espécie para o enriquecimento da composição florística dos espaços analisados, conforme mostra a figura 02.

Figura 02: Número de espécies por famílias botânicas encontradas no levantamento florístico realizado nas praças (“A”, “B” e “C”) pertencentes ao município de Uruçuí-PI.



Fonte: Autores (2021)

A alta representatividade da família Arecaceae deve-se ao seu alto potencial paisagístico. Diversos estudos evidenciam a utilização desse táxon em centros urbanos, tendo em vista a sua fácil adaptação, além de sua diversidade morfológica apresentar um grande potencial ornamental (MORAES *et al.*, 2015; SOUZA; DUARTE; PASA, 2019; SILVA; NASCIMENTO; FRANCOS, 2020;). As famílias Fabaceae, Anacardiaceae, Bignoniaceae e Myrtaceae também se destacaram nos estudos de Bernardes *et al.* (2019) e Silva *et al.* (2020), ao realizarem um

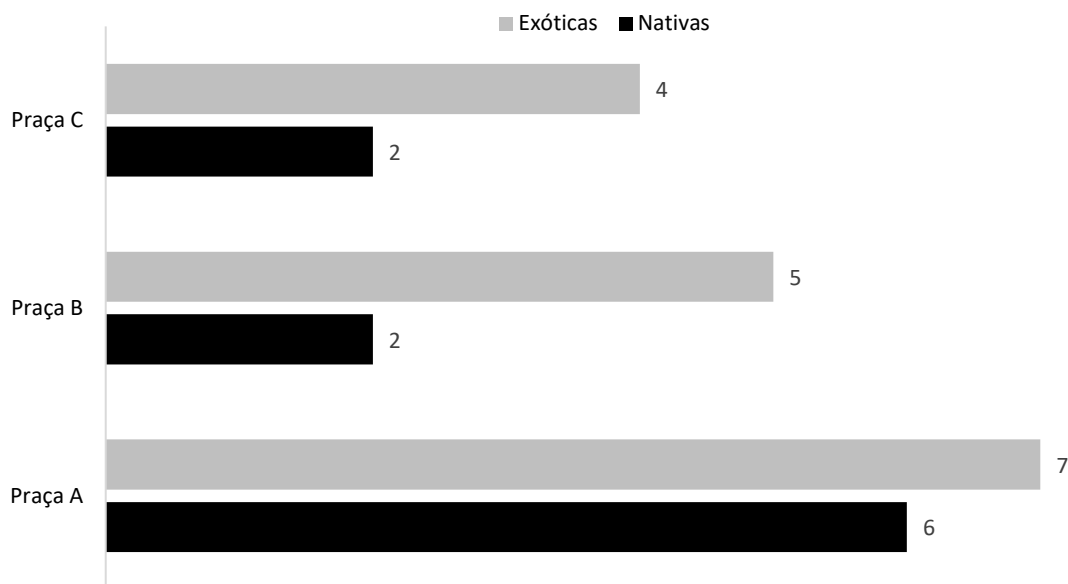
levantamento florístico nos municípios de Iporá/GO e Analândia/SP, respectivamente. É provável que a utilização de tais famílias de forma corriqueira em ambientes de convivência pública seja justificada em virtude da exuberância de suas espécies e, ainda, pela efetiva incidência de sombreamento que a maioria delas proporcionam aos ambientes, como foi observado no presente estudo.

No que se refere à origem fitogeográfica das espécies analisadas, de modo geral, a maior representatividade foi de espécies exóticas 52,9% em detrimento às nativas 47,1%. Dentre as exóticas, destacaram-se a *Mangifera indica* L. (manga), *Azadirachta indica* A. Juss (nem), *Dyopsis lutescens* (H. Wendl) Beentje & Dra. (palmeira de jardim) e *Sabal palmetto* (Walter) Lodd. (palmeira palmito repolho), pela maior quantidade de indivíduos registrados nos espaços analisados. Quanto às nativas, as que mais se sobressaíram foram a *Pachira aquática* Aubl (mamorana) e *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos (ipê amarelo). O número elevado de exemplares exóticos nas praças analisadas evidencia uma falta de planejamento e/ou preocupação com a conservação da flora nativa no momento de inserção de novas espécies. Para Oliveira *et al.* (2020), nos últimos anos, há uma crescente predominância de espécies exóticas em inventários arbóreos realizados em diversas cidades brasileiras. No município de Uruçuí-PI, por exemplo, ao caracterizarem a composição florística de diferentes instituições de ensino, Cipriano *et al.* (2020) registraram uma significativa presença de espécies exóticas nas dependências das escolas estudadas. Nesse contexto, Rufino, Silvino e Moro (2019) fizeram uma longa reflexão sobre a expressiva presença de espécies exóticas em processos de arborização. Para os autores, na maioria das vezes, a população concentra-se apenas nos efeitos estéticos e/ou conforto térmico que determinadas espécies tendem a fornecer, mas acabam desconsiderando os aspectos relativos à biodiversidade, que tende a ser prejudicada pela introdução de espécies exóticas.

De modo mais específico, quanto à distribuição das espécies nas três praças, apesar de ser observada uma significativa presença de espécies exóticas na praça **A** (sete espécies), foi possível o registro de um número expressivo de espécies nativas (seis espécies), seguida das praças **B** e **C**, que apresentaram a mesma quantidade de espécies nativas (duas espécies) (figura 03). É provável que o maior número de espécies encontradas na praça **A** se dê em virtude de sua área total, que é consideravelmente maior que as demais, além da praça **A** apresentar-se como uma das praças mais antigas da cidade, de modo que possa ter havido uma preservação

das espécies já presentes nesse espaço no momento de construção da área supracitada.

Figura 03: Distribuição das espécies nativas e exóticas observadas no levantamento florístico realizado nas praças (“A”, “B” e “C”) pertencentes ao município de Uruçuí-PI.



Fonte: Autores (2021)

Os maiores representantes da praça **A** foram *Azadirachta indica* (neem) e *Pachira aquatica* (Mamorana), com uma frequência de 18,36%. Na praça **B**, a *Mangifera indica* (manga) mostrou-se como a espécie mais bem distribuída, com uma frequência de 50%, a qual também esteve entre as maiores representatividades da praça **C**, com 38,89% (Tabela 1). Resultados semelhantes foram observados nos estudos de Moura *et al.* (2020) e Sá, Rabello e Aoki (2021), os quais também registraram as espécies supracitadas entre as mais representativas. Tais espécies são amplamente utilizadas em espaços urbanos. O Neem, por exemplo, é corriqueiramente disseminado em processos de arborização, apesar de ser uma espécie exótica e, para muitos autores, apresentar-se como uma espécie exótica invasora por causar desequilíbrio em populações de insetos devido à produção de substâncias bioinseticidas (SANTOS; FABRICANTE; OLIVEIRA, 2018).

Tabela 01: Espécies arbóreas encontradas no levantamento florístico realizado nas praças “A”, “B” e “C” (PR), assim como a classificação segundo a família, nome científico, nome popular, número de indivíduos (NI), origem (O) e frequência relativa (F).

PR	FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	NI	O	F (%)
A	Anacardiaceae				
	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	8	Exótica	16,33
	<i>Anacardium humile</i> St. Hilaire	Cajuí	1	Nativa	2,04
	Arecaceae				
	<i>Dyopsis lutescens</i> (H. Wendl) Beentje & Dra.	Palmeira de jardim	7	Exótica	14,3
	<i>Sabal palmetto</i> (Walter) Lodd.	Palmeira palmito repolho	5	Exótica	10,2
	<i>Wodyetia bifurcata</i> Irvine	Palmeira Rabo de Raposa	1	Exótica	2,04
	Bignoniaceae				
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê amarelo	1	Nativa	2,04
	Malvaceae				
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl	Mamorana	9	Nativa	18,36
	Chrysobalanaceae				
	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	1	Nativa	2,04
	Combretaceae				
	<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira	4	Exótica	8,17
	Fabaceae				
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	1	Nativa	2,04
	Meliaceae				
	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Neem	9	Exótica	18,36
	Myrtaceae				
	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	Jabuticaba	1	Nativa	2,04
	<i>Syzygium malaccensis</i> (L.) Merr. & Perry	Jambo	1	Exótica	2,04
Total Praça A = 9 famílias		13 espécies	49	-	100
B	Anacardiaceae				
	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	17	Exótica	50
	Apocynaceae				
	<i>Plumeria obtusa</i> L.	Jasmim manga	1	Exótica	2,94
	Arecaceae				
	<i>Sabal palmetto</i> (Walter) Lodd.	Palmeira palmito repolho	8	Exótica	23,53
	<i>Wodyetia bifurcata</i> Irvine	Palmeira Rabo de Raposa	3	Exótica	8,83
	Bignoniaceae				
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham) Mattos	Ipê-amarelo	2	Nativa	5,88
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart.) Mat.	Ipê-roxo	1	Nativa	2,94
	Meliaceae				
	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Neem	2	Exótica	5,88
Total Praça B = 5 famílias		7 espécies	34	-	100
C	Anacardiaceae				
	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	7	Exótica	38,89
	Arecaceae				
	<i>Wodyetia bifurcata</i> Irvine	Palmeira Rabo de Raposa	1	Exótica	5,55
	Bignoniaceae				
	<i>Handroanthus spp.</i>	Ipê	2	Nativa	11,11
	Combretaceae				
	<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira	5	Exótica	27,8
	Fabaceae				
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard	Sombreiro	1	Nativa	5,55
	Poaceae				
	<i>Bambusa oldhamii</i> Mouro	Bambu	1	Exótica	5,55
	Não identificada	-	1	-	5,55
Total praça C = 7 famílias		7 espécies	18	-	100

Fonte: Autores (2021)

Ao serem observadas as condições fitossanitárias dos espécimes analisados, alguns problemas foram constatados. A presença de patógenos como cupins do gênero *Nasutitermes* foi o problema mais frequente (Figura 04), sendo observados em 39,6% dos exemplares estudados. Além disso, foi possível a observação de organismos com podridão em galhos e/ou troncos, além daqueles que já se encontravam mortos, como foi o caso de dois espécimes presentes na praça **B**. Quanto aos problemas associados às questões morfológicas, os que mais se destacaram foram os galhos quebrados e as podas frequentes em algumas árvores, isso devido ao contato destas com a fiação elétrica. Dessa forma, levando em consideração os critérios de observação dos exemplares nas três praças no que diz respeito às questões fitossanitárias, observou-se que 30,7% apresentaram condições boas, 58,4% se enquadraram em uma condição regular e 10,9% apresentaram-se em estado ruim. Esses resultados se assemelham aos resultados de Falcão *et al.* (2020), os quais registraram uma maior predominância de exemplares em estado regular ao analisarem diferentes espécies arbóreas presentes em praças do município de Jerônimo Monteiro/ES.

Figura 04: Problemas fitossanitários e morfológicos observados no levantamento florístico realizado nas praças (“A”, “B” e “C”) pertencentes ao município de Uruçuí-PI.

Onde: A – Árvores em contato com a fiação elétrica; B – Galhos quebrados; C – presença de patógenos como cupins; D – Espécimes mortos e com degradação em seus troncos.



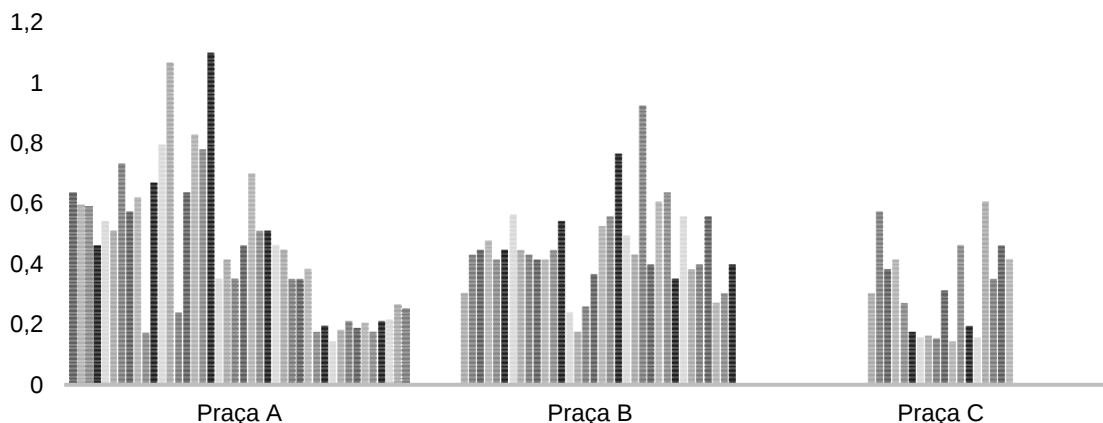
Fonte: Autores (2021)

O planejamento arbóreo no momento de inserção de novas espécies em determinados ambientes, caracteriza-se como um aspecto crucial para o efetivo desenvolvimento destas e, ainda, evita possíveis problemas com a comunidade. Oliveira e Santos (2017) e Giacomazzi, Silva e Hardt (2020), destacaram os problemas mais recorrentes pela falta de planejamento, quais sejam os danos ecológicos, ou aqueles relacionados às questões de convivência, que, na maioria das vezes, estão associados ao porte das árvores. Nesse sentido, a estatura das árvores pode resultar em canteiros deformados, pela espessura das raízes, ou problemas com a fiação elétrica, o que foi observado neste estudo. Além dos aspectos supracitados, é possível destacar, ainda, os problemas estéticos, que estão associados à sujeira deixada pela queda de folhas, flores e/ou frutos de algumas espécies, além daquelas oriundas de pássaros ou outros animais. No entanto, tais problemas não foram observados durante as visitas aos locais, o que evidencia que há uma manutenção por parte do poder público neste quesito.

No tocante aos aspectos fitossanitários, há necessidade de um manejo mais específico, haja vista que a presença de pragas pode causar danos aos espécimes, tanto de forma individual como coletiva. Os cupins, por exemplo, podem causar sérios prejuízos, uma vez que, através de relações mutualísticas, são capazes de digerir a celulose. Nesse sentido, esse grupo de inseto, normalmente, inicia a degradação pelas raízes, atacando o seu cerne, tornando-as ocas em alguns casos e, assim, resultando na falência da árvore (ABREU *et al.*, 2020).

A média do DAP para as espécies estudadas foi de aproximadamente 0,407 m (Figura 05), o que é relativamente positivo quando comparado ao estudo de Sousa *et al.* (2020), cuja média foi de 0,38 m. A espécie que mais se destacou neste quesito foi a *Mangifera indica* (manga), com exemplares chegando a alcançar mais de um metro de diâmetro. Em relação aos espécimes cujo DAP era inferior a 0,15 m, estes encontraram-se presentes em todas as áreas de estudo, totalizando 25 exemplares. Assim, ressalta-se, aqui, a necessidade de implementação de novas espécies de médio e grande porte, especialmente na praça **C**, cujo número de espécimes em relação à área total foi baixo em detrimento aos demais espaços.

Figura 05: Variação do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) nas espécies arbóreas que participaram do levantamento florístico realizado nas praças ("A", "B" e "C") pertencentes ao município de Uruçuí-PI.



Fonte: Autores (2021)

Outro aspecto observado foi o porte das árvores, que variou entre pequeno (10,89%), médio (37,63%) e grande (51,48%). A partir dos mesmos critérios utilizados neste estudo, Sousa *et al.* (2020) e Martins e Correa (2016) encontraram resultados semelhantes ao avaliarem a composição florística de praças pertencentes aos municípios de Almenara/MG e Araras/SP, respectivamente, sendo registrado um número significativo de espécies com mais de seis metros de altura e diâmetro da copa superior a quatro metros.

A média geral da área de projeção da copa das árvores foi de 67,32 m², sendo a *Mangifera indica* (manga) a espécie que mais se destacou, apresentando espécimes com até 326,68 m². No que se refere ao Percentual de Cobertura Verde (PCV) dos espaços analisados, a praça **B** foi a mais bem representada (35,36%), seguida das praças **A** (17,95%) e **C** (13,28%) (Tabela 2). Em ambientes de arborização urbana, o PCV recomendado deve apresentar-se acima de 30%, sendo os valores abaixo disso relacionados com altas temperaturas em virtude da falta de componentes arbóreos (ARRUDA *et al.*, 2013). Nesse sentido, somente a praça **B** encontra-se dentro dos padrões recomendados, o que evidencia a necessidade de implementação de novos componentes vegetativos nestas áreas.

Tabela 02: Composição da área verde e índices arbóreos observados a partir do levantamento florístico realizado nas praças ("A", "B" e "C") pertencentes ao município de Uruçuí-PI.

Legenda: Percentual de Cobertura Verde (PCV); Índice de Sombreamento arbóreo (ISA); Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'); Índice de Equabilidade de Pielou (J').

ESCOLAS	Área em m ²	PCV	ISA	H'	J'
Praça A	18.423,00	17,95%	3,22%	2,18	0,85
Praça B	7.432,00	35,36%	12,50%	1,44	0,74
Praça C	7.742,00	13,28%	1,76%	1,60	0,82

Fonte: Autores (2021)

Proporcionalmente equivalente ao PCV, no Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA), as praças ficaram classificadas da seguinte forma: 12,50% na praça **B**, 3,22% na praça **A** e 1,76% na praça **C**. Os valores encontrados neste estudo são bem menores aos registrados por Falcão *et al.* (2020) em cinco praças do município de Jerônimo Monteiro, no Espírito Santo, os quais encontraram índices de até 147,8%. De acordo com as recomendações de Simões *et al.* (2001), em bairros onde há predominância de atividades comerciais, o ISA deve apresentar-se, em média, em 30% e em caso de maior incidência de residências, em 50%. Contudo, o maior valor encontrado (12,50%) ainda se distancia muito dos padrões mínimos recomendados, retratando uma baixa incidência de sombreamento arbóreo nos espaços analisados.

A diversidade de espécies registradas no inventário realizado, tomando como base o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), foi de 2,18 para a praça **A**, 1,44 para a **B** e 1,60 para a **C** (Tabela 2). Os valores obtidos neste estudo são considerados baixos quando é levado em consideração o levantamento realizado por Oliveira *et al.* (2019) em ambientes públicos do município de São João do Sóter, no Maranhão, onde os autores registraram uma diversidade de 2,56, bem como a de 2,75 encontrada por Costa *et al.* (2017) no município de Caxias, também no referido estado. Nesse contexto, Floriano (2009) determina que valores inferiores a 1,5 estão relacionados a uma baixa diversidade, de 1,6 a 3,5 são de média diversidade e acima de 3,5, como de alta diversidade.

O Índice de Equabilidade de Pielou (J') permite quantificar a uniformidade de distribuição de uma determinada população de indivíduos em relação às espécies presentes em uma área. Neste estudo, foram encontrados os valores de 0,85 para a praça **A**, 0,74 para a **B** e 0,82 para a **C** (Tabela 2). Dessa forma, os resultados obtidos mostram-se satisfatórios, especialmente quando comparados aos de Richter (2019) para a cidade de Mata (RS), onde foi determinado um índice de Pielou igual a 0,7. Em estudos que utilizam este índice, é atribuído o valor de 0 para uma uniformidade mínima e 1 para uma uniformidade alta (SCOLFORO, 2008), o que enfatiza os valores intermediários observados.

Após o levantamento florístico nas três praças, foi realizada a identificação botânica dos espécimes distribuídos nestas áreas, visando a uma melhor interpretação pelos moradores que têm contato direto com a vegetação. Nesse sentido, conforme evidencia a figura 06, o QR CODE mostrou-se como uma inovação tecnológica viável para disponibilização de informações como: a classificação

taxonômica, a origem, o porte, além de questões relacionadas à ecologia dos exemplares. Tal fato reflete em uma maior aproximação da diversidade vegetativa disponível nesses espaços com a população local, proporcionando, assim, uma possível contribuição no que tange às diferentes finalidades da educação ambiental, que, de certa forma, visa à formação de indivíduos que se tornem motivados a conservar e preservar os recursos naturais.

Figura 06: QR CODE utilizado para disponibilização das informações taxonômicas das espécies catalogadas, bem como o seu local de direcionamento.



Fonte: Autores (2021)

O processo de educação ambiental é uma temática bastante discutida nas últimas décadas, de modo que inúmeros autores visam elucidar os efeitos associados aos problemas ambientais que, em muitos casos, acontecem devido à falta de informação (FISCHER *et al.*, 2017; SOARES; VASCONCELOS, 2018; BARRETO; VILAÇA, 2018). Marchiorato (2018) faz uma reflexão sobre os benefícios que podem estar atrelados à associação da temática supracitada com as tecnologias atuais. Para o autor, tais ferramentas podem ser benéficas no que se refere à preservação do meio ambiente, tendo em vista que é preciso considerar a tecnologia enquanto um instrumento produtor e reprodutor de informações. Dessa forma, resta claro que a ferramenta disponibilizada fornecerá informações relevantes para os moradores locais, especialmente no que diz respeito à vegetação nativa, que se apresenta ameaçada pela inserção exorbitante de espécies exóticas nos ecossistemas.

4. CONCLUSÃO

Há uma alta predominância de espécies exóticas em diferentes praças do município de Uruçuí-PI, sendo as espécies pertencentes à família Arecaceae as mais frequentes. Tal fato evidencia a falta de planejamento no momento de inserção de novas espécies, tendo em vista que a introdução de espécies exóticas, em alguns casos, pode acarretar danos ecológicos aos ecossistemas.

Problemas fitossanitários foram observados em diversos espécimes, os quais se relacionam à presença de patógenos como cupins e/ou podridão em alguns casos. No tocante às questões morfológicas, árvores mal distribuídas nos espaços refletem em podas frequentes e/ou galhos quebrados, o que afeta de forma direta o desenvolvimento dos indivíduos nessas áreas, além de contribuir para baixos índices de sombreamento.

Quanto aos parâmetros quantitativos, de modo geral, as praças mostraram-se abaixo do recomendado para espaços urbanos, especialmente a praça **C**, cujo número de exemplares em relação à área total foi relativamente irrisório quando comparado aos demais espaços estudados. Assim, resta claro a necessidade de implementação de novas espécies nas três praças pertencentes ao município, visando otimizar os índices arbóreos e, concomitantemente, fornecer maior conforto à população local.

Espera-se que políticas públicas direcionadas à prática de arborização urbana sejam desenvolvidas no município, bem como um olhar diferenciado para o manejo das espécies já presentes nos espaços de convivência comum. Além disso, espera-se, ainda, que o estudo possa refletir em uma maior sensibilização por parte da população, especialmente no que diz respeito à conservação das espécies disponíveis nas praças estudadas. Dessa forma, torna-se necessária a realização de mais estudos que contribuam com a compreensão da composição florística dos centros urbanos, além dos benefícios associados à interação do homem com a natureza.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. L. S.; QUEIROZ, L. O.; VIANEZ, B. F.; GOUVEIA, F. B. P.; CAMPOS, C. S. Cupins associados a árvores urbanas de 10 bairros da cidade de Manaus, Amazonas. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 11, p. 88793-88809, 2020.

ARRUDA, L. E. V.; SILVEIRA, P. R. S.; VALE, H. S. M.; SILVA, P. C. M. Índice de área verde e de cobertura vegetal no perímetro urbano central do município de Mossoró-RN. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v. 8, n. 2, p.13 – 17, 2013.

AZA, N. M. F. 2016. **Análise da relação entre a distribuição espacial da cobertura arbórea urbana e variáveis socioeconômicas**, Ipatinga-MG. 2016.

BARCELLOS, A.; WOJCIKIEWICZ, C. R.; LUBASZEWSKI, E. A.; MAZUCHOWSKI, J. Z.; CONCEIÇÃO, J. R.; LEAL, L.; MEDEIROS, M. L. M.; CONTE, P. A.; KARVAT, S. G.; AHRENS, S. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana**. Paraná, 2012.

BARRETO, L. M.; VILAÇA, M. T. M. Controvérsias e consensos em educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 5, p. 01-18, 2018.

BATISTA, E. M. C.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, L. M.; SOUZA, P. A.; SILVEIRA, M. C. A. C. Composição de espécies e índices arbóreos nos pátios de três escolas de Gurupi Tocantins. **Revista de estudos ambientais**, v.18, n. 2, p.6-15, jul./dez. 2016.

BERNARDES, A. M. A.; MOURA, T. M.; DINIZ, V. S. S.; DIAS, M. A.; MARQUES, M. Levantamento florístico e fitossociológico do componente arbóreo de praças públicas do município de Iporá, Goiás. **Revista verde**, v. 14, n.3, p.436-442, 2019.

BRASIL, **Política Nacional de Educação Ambiental**. Lei 9.795/99. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1999.

CIPRIANO, T. H. A. S.; SANTOS, L. C. F.; NARZETTI, V. R.; RODRIGUES, M. A. Diversidade vegetativa e índices arbóreos de escolas do município de Uruçuí, Piauí: diagnóstico e intervenção. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. 1-20, 2020.

COSTA, C. F.; FONSECA, R. S.; ALMEIDA, D. B.; OLIVEIRA, M. S.; OLIVEIRA, D. S.; BRAGA, J. H. P. Espécies utilizadas na arborização em praças do município de Caxias, Maranhão. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 12, n. 1, p. 65-78, 2017.

FALCÃO, R. S.; GOMES, R.; PÉRES, M. Z.; OLIVEIRA, J. T.; CALLEGARO, R. M. Análise quali-quantitativa da arborização de cinco praças em Jerônimo Monteiro, Espírito Santo. **REVSBAU**, Curitiba – PR, v.15, n.2, p. 90-103, 2020

FISCHER, M. L.; PAROLIN, L. C.; VIEIRA, T. B.; GABARDO, F. R. A. Bioética ambiental e educação ambiental: levantando a reflexão a partir da percepção. **Revbea**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 58-84, 2017.

FLORIANO, E. P. **Fitossociologia Florestal**. São Gabriel: UNIPAMPA, 2009.142p

FORZZA, R. C.; COSTA, A. F.; WALTER, B. M. T.; BICUDO, C.; MOURA, C. W. N.; PERALTA, D. F.; COSTA, D. P.; BARROS, F.; LIMA, H. C.; PRADO, J.; STEHMANN, J. R.; BAUMGRATZ, J. F. A.; PIRANI, J. R.; SYLVESTRE, L. S.; MAIA,

L. C.; LOHMANN, L. G.; PAGANUCCI, L.; NADRUZ, M.; MAMEDE, M. C. H.; SOARES, M. de L.; BARBOSA, M. R.; MENEZES, M.; MORIM, M. P.; ROQUE, N.; EVANGELISTA, P. H. L.; VIANA, P. L.; GOLDENBERG, R.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.; MANSANO, V.; SOUZA, V. C. **Flora do Brasil 2020**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em 21 Jan. 2021.

GIACOMAZZI, M.; SILVA, E. F. L. P.; HARDT, E. Diagnóstico da arborização urbana em bairros do município de tietê. **R. Ra'e Ga**, Curitiba, v.47, n.1. p.35-48, 2020.

GOOGLE EARTH. **Google Earth**. Brasil: Google Earth, 2021. Disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/> Acesso em 15 jan. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. [Instituto Brasileiro de Censo Demográfico – 2010]. IN: CEPRO - **Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. Informações Municipais**. Disponível em: http://www.cepro.pi.gov.br/download/201106/CEPRO21_0b5fab9677.pdf Acesso em 15 Jan. 2021.

IMAM, A.; BANERJEE, U. K. Urbanisation and greening of Indian cities: Problems, practices, and policies. **Ambio**, v. 45, ed. 1, p. 442–457, 2016.

LIMA NETO, E. M.; SOUZA, R. M. Índices de densidade e sombreamento arbóreo em áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v. 4, n. 4, p. 47-62, 2009.

MAGURRAN, A. E. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: Editora UFPR, 261 p. 2011.

MARCHIORATO, H. B. Educação ambiental: a tecnologia a favor da natureza. **Kínesis**, v. 10, n. 23, p.85-99, 2018.

MARTINS, V. F.; CORREA, G. W. Avaliação da arborização da Praça Barão de Araras (Araras – SP). **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente**. v. 4, n. 1, p. 20-29, 2016.

MASCARÓ L.; MASCARÓ J. L. **Vegetação urbana**. 2. ed. Porto Alegre: Mais Quatro Editora; 2005.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Tropicos®**. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>. Acesso em: 27 Jan. 2021.

MORAES, L. A.; MACHADO, R. R. B.; ARAÚJO, M. F. V. O babaçu na zona urbana de Teresina/PI: distribuição e viabilidade paisagística. **Revista Equador**, v.4, n.4, p.112-132, 2015.

MOREIRA, G. L. LIMA, M. C. D.; ROCHA, M. B.; CUNHA, D. V. P.; FERRAZ, F. T. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização de praças públicas do município de Planalto, Ba. **Agropecuária científica no semiárido**, v. 14, n. 2, p. 168-174, 2018.

MOURA, J. S.; PEREIRA, A. C. M.; SANTOS, J. S.; SANTANA, S. H. M.; SILVA, M. A. M.; FERREIRA, W. N. Inventário florístico e percepção da população sobre a arborização urbana na cidade de Brejo Santo, Ceará. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 75773-75792, 2020.

OLIVEIRA, L. M.; SANTOS, A. F. Diagnóstico da arborização nas calçadas de Gurupi-TO. **RSBAU**, Piracicaba –SP, 12(1), 105 –121, 2017.

OLIVEIRA, M. V.; AQUINO, M. G. C.; CARNEIRO, F. S.; NEVES, R. L. P. Análise da arborização no bairro centro de Santarém, Pará. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 35045-35049, 2020.

OLIVEIRA, M. S.; OLIVEIRA, H. C.; FERREIRA, A. W. C.; JUNIOR, W. R. S.; SILVA, M. J. C. Levantamento florístico das espécies utilizadas no paisagismo do município de São João do Soter, Maranhão, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.16, n.29, p. 981-994, 2019.

PIELOU, E. C. Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. **Journal Theory Biology**, 1966. v. 10, p. 370-383.

RIBAS, A. C.; OLIVEIRA, B. S.; GUBAUA, C. A.; REIS, G. R.; CONTRERAS, H. S. H. O uso do aplicativo qr code como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Ensaios Pedagógicos**, v.7, n.2, p. 12-21, 2017.

RICHTER, C. PEITER, M. X.; ROBAINA, A. D.; SOUZA, A. R. C.; FERRAZ, R. C.; DAVID, A. F. Levantamento da arborização urbana pública de Mata/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 7, n. 3, p. 88-96, 2019.

RUFINO, M. R.; SILVINO, A. S.; MORO, M. F. Exóticas, exóticas, exóticas: reflexões sobre a monótona arborização de uma cidade brasileira. **Rodriguésia**, v. 70, p. 1-10, 2019.

SÁ, J. S. S.; RABELLO, R. J. M.; AOKI, C. Diagnóstico da arborização urbana do centro de Aquidauana, MS. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.1, p. 2659-2673, 2021.

SANTOS, C.T. F.; OLIVEIRA, I. M. M.; FIALHO JÚNIOR, L. L.; VERLY, O. M.; ROSA, P. R.; FRANCO, F. M.; CHAVES, A. G. S. Silvicultura Urbana: Levantamento e caracterização da arborização em uma área central na cidade de Cáceres-MT. **ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS**, v.6, n.1, p: 47-64, 2019.

SANTOS, G. M.; PRADO, G. M.; TEIXEIRA, M. C. Educação ambiental em escolas do entorno do parque estadual de Itaúnas-ES. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, n. 3, 2017.

SANTOS, J. P. B.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, A. M. Espécies exóticas utilizadas na arborização urbana do município de Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Agroforestalis News**, 3(2), 2018.

SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; FERRAZ FILHO, A. C.; MELLO, J. M. **Diversidade, equabilidade e similaridade no domínio da caatinga**. IN: Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Decidual-Florística, Estrutura, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Manejo Florestal, p. 118-133, 2008.

SILVA, A. D. P.; BATISTA, A. C.; GIONGO, M. V.; BIONDI, D.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, L. M.; CACHOEIRA, J. N. Arborização das praças de Gurupi – TO – brasil: composição e diversidade de espécies. **REVSBAU**, Curitiba – PR, v.14, n.4, p. 01-12, 2019.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Avaliando a arborização urbana**. Viçosa: Aprenda Fácil; 2017. 286 p.

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. **REVSBAU**, Curitiba – PR, v.15, n.1, p. 01-12, 2020.

SILVA, R. A.; NASCIMENTO, A. P. B.; FRANCOS, M. S. Caracterização do Espaço Livre Público do Terminal Barra Funda, Município de São Paulo, SP: Infraestrutura, Composição Florística e Percepção Ambiental. **Revista Pensar Geografia**, v.04, n. 01, p. 15-31, 2020.

SIMÕES, L. O. C.; MAROTTA, H.; PIRES, B. B. M.; UMBELINO, L. F.; COSTA, A. J. S. T. **Índices de Arborização em espaço urbano**: um estudo de caso no bairro de Vila Isabel. In: ENAU, 9. 2001, Rio de Janeiro, RJ. Anais. Brasília: 2001.

SOARES, W. N.; VASCONCELOS, F. C. W. A utilização de tecnologias de informação e comunicação como recurso didático para a promoção da educação ambiental. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 25, n. 25, 2018.

SOUSA, M. P.; RABBANI, A. R. C.; CREPALDI, M. O. S.; SILVA, A. B. F. Avaliação quali-quantitativa da arborização das praças da cidade de almenara-MG. **Revista de Geografia**, Recife, v. 37, n. 2, 2020.

SOUZA, R. M.; DUARTE, T. G.; PASA, M. C. Plantas lenhosas e palmeiras das praças da cidade de cuiabá, MT. **Biodiversidade**, n.18, v.3, p. 37-51, 2019.

APÊNDICE - QR CODE UTILIZADO PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

A. indica - Neem*B. oldhamii* - Bambu*C. fairchildiana* - Sombreiro*D. lutescens* - Palmeira de jardim*H. impetiginosus* - Ipê-roxo*H. ochraceus* - Ipê Amarelo

L. tomentosa – Oiti



M. indica - Manga



P. aquatica – Mamorana



P. dubium – Canafístula



Plinia cauliflora – Jabuticaba



P. obtusa - Jasmim manga



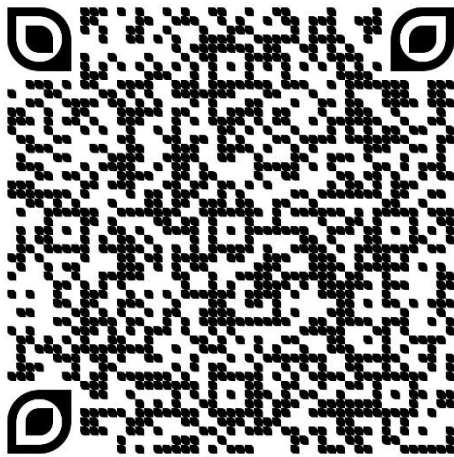
S. palmetto - Palmeira Palmito Repolho



S. malaccensis - Jambo



T. catappa – Amendoeira



W. bifurcata - Palmeira Rabo de Raposa

