UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL - CPCS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

CAMILA ANGELA DE OLIVEIRA COUTINHO

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA: ESTUDO DA ARBORIZAÇÃO DAS PRAÇAS DO MUNICÍPIO DE CHAPADÃO DO SUL, MS

CHAPADÃO DO SUL, MS
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL - CPCS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA: ESTUDO DA ARBORIZAÇÃO DAS PRAÇAS DO MUNICÍPIO DE CHAPADÃO DO SUL, MS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira Florestal.
Orientadora: Profa. Dra. Déborah Nava Soratto

CHAPADÃO DO SUL, MS
2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Noeli Maria de Oliveira e Paulo Sérgio Coutinho, e ao meu irmão, Mateus Angelo Coutinho, que nutriram minhas raízes e foram o solo fértil onde cresci. Sem o amor e o apoio de vocês, eu seria apenas silêncio — sem rumo, sem vida, sem flor.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

AUTORA: **Camila Angela de Oliveira Coutinho.**

ORIENTADORA: **Profª. Drª. Déborah Nava Soratto.**

Aprovada pela Banca Examinadora como parte das exigências do Componente Curricular Não Disciplinar TCC, para obtenção do grau de BACHARELA EM ENGENHARIA FLORESTAL, pelo curso de Bacharelado em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul.

Profª. Drª. Deborah Nava Soratto
Presidente da Banca Examinadora e Orientador

Profª. Drª. Ana Paula Leite de Lima
Membro da Banca Examinadora

Profª. Drª. Glauce Taís de Oliveira Souza Azevedo
Membro da Banca Examinadora

Chapadão do Sul, 27 de novembro de 2025.

Documento assinado eletronicamente por **Deborah Nava Soratto**, **Professora do Magistério Superior**, em 27/11/2025, às 16:20, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Glauce Tais de Oliveira Sousa Azevedo**, **Professora do Magistério Superior**, em 28/11/2025, às 07:12, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Ana Paula Leite de Lima**, **Professora do Magistério Superior**, em 28/11/2025, às 10:23, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6067557** e o código CRC **C5F1AA55**.

COORDENAÇÃO DE GESTÃO ACADÊMICA DO CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

Avenida Engenheiro Douglas Ribeiro Pantaleão, nº 5167

Fone:

CEP 79560-000 - Chapadão do Sul - MS

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me guiar em cada passo desta caminhada, por mostrar que Ele sempre está ao meu lado e que minha fé e dedicação podem me levar a lugares que um dia pareciam inalcançáveis.

Ao meu pai Paulo Sérgio Coutinho e ao meu irmão Mateus Angelo Coutinho por serem o meu chão firme em meio a areia movediça, agradeço por acreditarem em mim, por cultivarem este sonho em meu coração e por tornarem a minha conquista uma vitória nossa.

À minha mãe Noeli Maria de Oliveira, que hoje brilha no céu, deixo o meu amor eterno. Sua força, doçura e ensinamentos continuam vivos em mim. Obrigada por acreditar no meu potencial desde sempre. Cumpro aqui o seu último pedido – cursar a universidade dos sonhos e o curso que sempre quis. Em cada conquista sinto a sua presença, o seu carinho, seu orgulho e seu abraço que me guia mesmo de longe. Para sempre o meu raio de luz.

A toda a minha família, deixo minha gratidão. Cada palavra de apoio, carinho e amor foram fundamentais para que eu chegasse até aqui, vocês foram o meu alicerce e minha motivação para continuar. Em especial a minha tia Luzia Angela Coutinho (tia Coca), que nunca me deixou desistir. Ela foi a minha direção e sempre esteve ao meu lado aconselhando e sendo o colo de mãe nos dias que mais precisei. A senhora e toda a sua família tem uma parte especial neste diploma.

Agradeço a minha orientadora Dra. Déborah Nava Soratto que me acompanha desde 2022 entre trabalhos de extensões e PIBIC's, sou grata por cada oportunidade que me concedeu, por todos os ensinamentos, orientações e palavras.

Aos meus amigos que são a minha família em Chapadão do Sul – MS, eles tornaram essa caminhada mais leve. A amizade de vocês foi abrigo, esperança, fé, força e alegria em todas as etapas dessa jornada. Agradeço a minha república Balanga Teta e a TetaZonas por ser parte essencial dessa trajetória. Quando vocês souberam da minha dor, me abraçaram, acolheram e ficaram. Obrigada por cada palavra e sorriso.

Por fim, agradeço a todos que fizeram parte da minha vida nesses anos. Cada um de vocês sempre terá um espaço especial no meu coração.

Esse trabalho é mais do que um trabalho de conclusão de curso, é a soma de sonho, amor, fé, esperança e gratidão, esses cinco anos foram incríveis e contribuíram para eu ser a mulher que me tornei.

SUMÁRIO

RESUMO 6
ABSTRACT 7
INTRODUÇÃO 8
MATERIAL E MÉTODOS 9
RESULTADOS E DISCUSSÃO 13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 23

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA: ESTUDO DA ARBORIZAÇÃO DAS PRAÇAS DO MUNICÍPIO DE CHAPADÃO DO SUL, MS

RESUMO

A arborização urbana exerce papel fundamental na qualidade ambiental das cidades, influenciando diretamente o conforto térmico, a biodiversidade local e a capacidade de mitigação das emissões de gases de efeito estufa. As praças urbanas representam espaços para integração entre sociedade e meio ambiente, funcionando como importantes reservas de vegetação dentro do tecido urbano. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico quali-quantitativo das árvores e arbustos que compõem as praças do município de Chapadão do Sul – MS. O estudo envolveu um censo dos indivíduos arbóreos e arbustivos com altura mínima de 1,3 m e CAP ≥ 15 cm, registrando informações sobre identificação botânica, origem, sanidade e dimensões dendrométricas. A diversidade foi analisada através do Índice de Shannon (H′) e o estoque de carbono foi calculado por equação alométrica aplicada ao contexto urbano. Foram contabilizados 605 indivíduos, distribuídos em 36 espécies e 20 famílias botânicas, sendo Arecaceae a família mais frequente e *Lagerstroemia indica* (Resedá) a espécie mais frequente. A diversidade das praças variou entre moderada e alta (H′ = 1,34 a 2,07). A Praça 23 de Outubro apresentou maior número de indivíduos e maior contribuição para o estoque de carbono, com 63,18 tC e 231,89 tCO_2eq. Já a Praça Asa Branca apresentou menor diversidade e baixo estoque de carbono (0,49 tC). A predominância de algumas espécies, principalmente exóticas, reduziu o equilíbrio florístico em parte das áreas estudadas. O estoque total de carbono das praças somou 81,74 tC (300,00 tCO_2eq), evidenciando contribuição relevante para a mitigação das emissões urbanas. Os resultados indicam que a arborização urbana do município desempenha papel ambiental significativo, mas requer diversificação e planejamento contínuo para ampliar a resiliência ecológica e os benefícios fornecidos à população.

Palavras-chave: Árvores urbanas; diversidade florística; sequestro de carbono; praças públicas.

NATURE-BASED SOLUTIONS: A STUDY OF TREE PLANTING IN THE SQUARES OF THE MUNICIPALITY OF CHAPADÃO DO SUL, MS

ABSTRACT

Urban afforestation plays a fundamental role in the environmental quality of cities, directly influencing thermal comfort, local biodiversity, and the capacity to mitigate greenhouse gas emissions. Urban squares represent spaces for integration between society and the environment, functioning as important reserves of vegetation within the urban fabric. Thus, the objective of this work was to carry out a qualitative and quantitative diagnosis of the trees and shrubs that make up the squares of the municipality of Chapadão do Sul – MS. The study involved a census of arboreal and shrubby individuals with a minimum height of 1.3 m and DBH ≥ 15 cm, recording information on botanical identification, origin, health, and dendrometric dimensions. Diversity was analyzed using the Shannon Index (H′), and carbon stock was calculated using an allometric equation applied to the urban context. A total of 605 individuals were counted, distributed among 36 species and 20 botanical families, with Arecaceae being the most frequent family and *Lagerstroemia indica* (Resedá) the most frequent species. The diversity of the squares varied between moderate and high (H′ = 1.34 to 2.07). Praça 23 de Outubro presented the highest number of individuals and the greatest contribution to carbon stock, with 63.18 tC and 231.89 tCO_2eq. Praça Asa Branca, on the other hand, presented lower diversity and a low carbon stock (0.49 tC). The predominance of some species, mainly exotic ones, reduced the floristic balance in part of the studied areas. The total carbon stock of the squares amounted to 81.74 tC (300.00 tCO_2eq), demonstrating a significant contribution to mitigating urban emissions. The results indicate that urban afforestation in the municipality plays a significant environmental role, but requires diversification and continuous planning to increase ecological resilience and the benefits provided to the population.

Keywords: Urban tree, floristic diversity; carbon sequestration; public squares.

INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas vinculados às mudanças climáticas são as ondas de calor, que geralmente ocorrem em grandes áreas, mas a concentração do calor é mais significativa em áreas urbanas. Estima-se que os moradores urbanos representem 68% da população global até 2050 (ONU HABITAT, 2022), e formação das ilhas de calor se tornarão mais expressivas para a população urbana, trazendo riscos à saúde dos habitantes (Sun et al., 2014, Heaviside et al., 2017). Portanto, deve-se buscar soluções para mitigar esses problemas, tais como aumentar a ecologização urbana, uma solução baseada na natureza, que se mostra eficaz na regulação da temperatura e melhoria do conforto térmico (Rizwan et al., 2008, Liu et al., 2021).

A arborização urbana é definida como um conjunto da vegetação arbórea natural ou cultivada presente em uma cidade, e que se localiza tanto em áreas particulares, quanto praças, parques, vias públicas e em outros espaços verdes complementares (Gonçalves e Rocha, 2002), e pode ser considerada fundamental para a melhoria dos espaços urbanos (Pinheiro e Souza, 2017). Isto porque as árvores reduzem a temperatura ambiente ao fornecer sombra e umidade para o ambiente, capturam poluentes atmosféricos, promovendo maior oxigenação (Pereira et al.; 2019; Silva, A et al., 2020). Ainda, a arborização fornece uma barreira contra ventos, reduz o impacto das gotas da chuva sobre o solo e a erosão. Com todos estes benefícios, os espaços verdes urbanos têm suma importância para a saúde mental e bem-estar da população (Silva e Oliveira, 2020).

As árvores urbanas oferecem diversos benefícios ambientais e sociais, como o fornecimento de habitat para a fauna, a regulação do microclima por meio da redução da temperatura e do controle da umidade atmosférica, a mitigação das mudanças climáticas via sequestro de CO_2, além de sua atuação no ciclo hidrológico por meio da intercepção de chuva, infiltração e evapotranspiração, bem como funções culturais e estéticas que embelezam a paisagem urbana (Cândido, Endreny e Carvalho, 2025). Além disso, árvores e florestas urbanas contribuem para a redução da poluição sonora e promoção da saúde e do bem-estar humanos (Nowak e Dwyer, 2000; Donovan e Butry, 2010; Sander et al., 2010; Livesley et al., 2016; O'Brien et al., 2022).

Aliado a estes benefícios, os espaços verdes nas cidades contribuem para o alcance de um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pela ONU, especialmente o 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis (Pacheco et al., 2024). No entanto, para obter os benefícios ambientais e paisagísticos aos espaços urbanos e a

população, a escolha das espécies e sua manutenção são importantes para maximizar estas vantagens e evitar futuros problemas nestes locais. Segundo Paiva (2009) a escolha dessas espécies deve ser baseada nas características químicas das plantas (princípios alergênicos e tóxicos), estruturais e estéticas (porte, características físicas da madeira, arquitetura da copa, morfologia e cor de folhas, textura, cor das flores, diâmetro a altura do peito, profundidade das raízes, tronco) e ecológicas (fenologia, ciclo de vida, resistência a pragas e doenças, sombreamento, poda, clima).

As praças urbanas e a vegetação que as compõem são essenciais na composição do espaço público, atuando como áreas de lazer, encontro e promoção da biodiversidade local. Praças bem planejadas oferecem opções de esporte, descanso e entretenimento para a população (Ferreira e Oliveira, 2017). A realização de um inventário da vegetação pode tornar esse planejamento mais eficiente, já que, com os resultados, é possível obter conhecimento do patrimônio arbóreo, levantar informações de dados dendrométricos e fitossociológicos, diagnosticar problemas, sejam fitossanitários ou de replantio, e prever necessidades futuras de manejo, como as podas, para assegurar a segurança da população e fomentar a sua conservação (Silva et al., 2020). Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico quali-quantitativo das árvores e arbustos que compõem as principais praças do município de Chapadão do Sul – MS e estimativa do estoque de carbono presente na vegetação local.

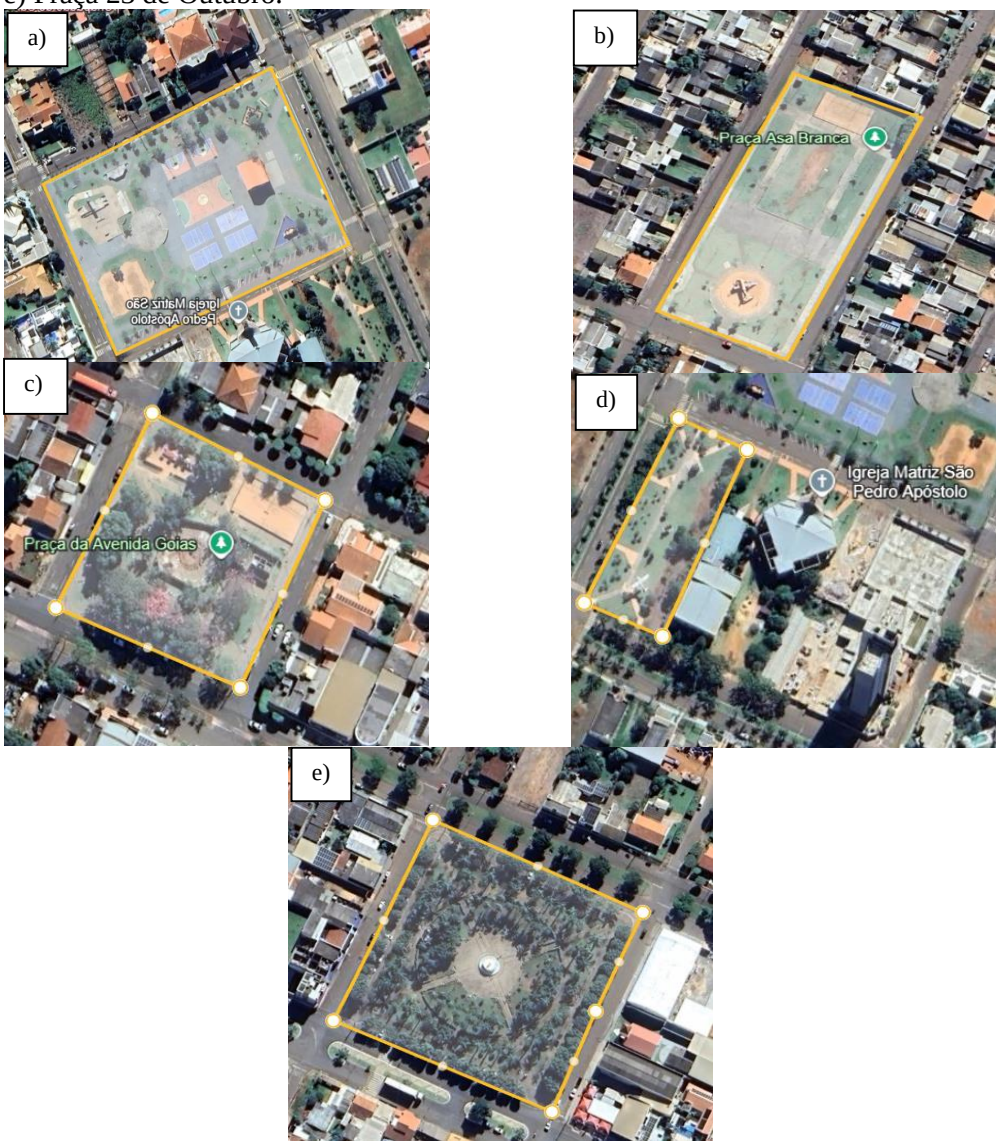
MATERIAL E MÉTODOS

O município de Chapadão do Sul, está localizado na região Nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul. Nas coordenadas geográficas 18º47'39" latitude Sul e 52º37'22" longitude Oeste, com altitude média de 820 m, 330 km distante da capital do Estado, Campo Grande e possui 0,754 de índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M 2010), ocupando o 2° lugar em qualidade de vida (IBGE, 2025). O clima do município é classificado como tropical de altitude, de acordo com Köppen e Geiger. Do ponto de vista ambiental, seu território está inserido no Bioma Cerrado (IBGE, 2024).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Chapadão do Sul, possui uma área total de 3.252,327 km², com 16.777 km² (censo de 2010) de área urbana. Segundo o último censo demográfico do IBGE, realizado em 2022, apresenta uma população de 30.993 pessoas e uma densidade demográfica de 9,53 hab km². Em relação à economia apresentava, no ano de 2021, um PIB per capita de R$91.707,11 (IBGE, 2024), sendo a atividade agrícola a principal fonte de arrecadação do município.

Para este estudo, foram consideradas as principais praças do município de Chapadão do Sul, MS, as quais são denominadas de: Praça de Eventos; Praça Asa Branca; Praça da Avenida Goiás; Praça 21 de Abril (propriedade particular) e Praça 23 de Outubro (Figura 1 – a, b, c, d, e, respectivamente), em que se montou um levantamento quali-quantitativo de todos os indivíduos arbóreos encontrados. A coleta de dados foi realizada no período de abril a agosto de 2024.

Figura 1 – a) Praça de Eventos, b) Praça Asa Branca, c) Praça da Avenida Goiás, d) Praça 21 de Abril e) Praça 23 de Outubro.



Fonte: Google Earth.

Tabela 1 – Características e localização das praças do município de Chapadão do Sul, MS, analisadas neste estudo.

Praça	Bairro	Características Principais
Praça de Eventos	Centro	Principal espaço público; utilizada para eventos, atividades culturais, esportes e treinos.
Praça Asa Branca	Esplanada 1	Importante ponto de lazer e convivência da comunidade local.
Praça da Avenida Goiás	Espatódia	Possui áreas de lazer, recreação e vegetação ornamental; localizada em uma das principais avenidas do município.
Praça 21 de Abril	Centro	Possui elementos arquitetônicos de homenagem; Espaço aberto para visitação; é uma praça de propriedade particular.
Praça 23 de Outubro	Centro	Espaço de contemplação com chafariz central; também utilizada para eventos e feiras ao ar livre.

Em relação as áreas urbanas do município destinadas as praças, a área total estimada atualmente é de 43.014,74 m² (Google Earth), com 16.422,96 m² para a Praça de Eventos, 6.979,34 m² para a Praça Asa Branca, 4.627,91 m² para a Praça da Avenida Goiás, 4.324,69 m² para a Praça 21 de Abril e 10.659,83 m² para a Praça 23 de Outubro. Para este estudo foi realizado um censo da vegetação arbórea-arbustiva, daqueles indivíduos que apresentaram CAP superior que 15 cm e altura mínima de 1,3 m. Não foram mensuradas altura e CAP para os indivíduos com altura inferior a 1,3 m e CAP menor que 15 cm, e para apresentação destes indivíduos, utilizou-se o asterisco (*) nas tabelas para indicar que se encontravam no estágio de mudas.

Para a coleta de dados foi elaborada uma ficha técnica, onde a vegetação arbórea foi classificada com nome popular, nome científico, família botânica, sanidade, bifurcações, altura, circunferência a altura do peito (CAP), origem (se nativa do Brasil ou exótica) e se em estágio de muda. Para a identificação, quando se mostrou necessário, ocorreu a obtenção da imagem da árvore para determinar o nome científico e família botânica, através da busca pelo nome popular com a imagem no programa “Picture This”. A origem (nativa e exótica) das espécies foram consultadas na Lista de Espécies da Flora do Brasil (Cardoso-Leite et al., 2019). A avaliação da sanidade foi realizada por observação direta, adotando-se uma escala de classificação em que: (0) corresponde a indivíduos mortos; (1) a indivíduos não saudáveis, analisando presença de pragas, doenças e danos causados pela natureza e pelo homem; e (2) a indivíduos saudáveis. Foi utilizado uma fita métrica para obtenção do CAP e um Clinômetro Florestal Eletrônico para obter a altura.

A diversidade florística das árvores e arbustos das praças foi avaliada por meio do Índice de Diversidade de Shannon–Wiener (H′) (Equação 1), frequentemente utilizado em estudos para expressar a riqueza e a distribuição das espécies em uma comunidade (Tabela 2). O cálculo foi realizado com base na fórmula:

$$\boldsymbol{H' = -\sum (pi \cdot lnpi)} \qquad \text{Equação 1}$$

Em que:

– p_i = proporção de indivíduos da espécie em relação ao total de indivíduos da praça;
– *ln* = logaritmo natural.

Tabela 2 – Interpretação dos valores do Índice de Shannon em relação a diversidade.

Valor de H′	Interpretação
0 a 1,0	Diversidade baixa – poucas espécies dominam totalmente
1,0 a 2,0	Diversidade moderada – há variedade, mas ainda existe dominância de algumas espécies
2,0 a 3,0	Alta diversidade – as espécies estão mais equilibradas e a comunidade é mais estável
> 3,0	Muito raro em ambientes urbanos – indica ecossistema extremamente diverso

A quantificação do carbono armazenado nas árvores das praças foi realizada utilizando os dados coletados em campo, utilizando o diâmetro à altura do peito (DAP) e a altura total (H). Esses dois parâmetros permitiram estimar a biomassa da árvore, com a quantidade que cada indivíduo consegue armazenar ao longo do tempo.

Para isso, utilizou-se uma equação (Equação 2) desenvolvida por Brianezi et al. (2013) para árvores de rua em Viçosa, MG.

$$\boldsymbol{tC = exp(-0,906586 + (1,60421 * lnDAP + (0,37162 * lnH \div 1000))} \qquad \text{Equação 2}$$

Em que:
– *tC*= toneladas de carbono;
– DAP= diâmetro à altura do peito (cm);
– H= altura (m).

Após calcular o carbono de cada árvore, o valor foi multiplicado pelo fator 0,8, conforme recomendação de Reis et al.(2019) para a correção da biomassa aplicada a árvores urbanas. Em seguida, o resultado em carbono (tC) foi convertido para dióxido de carbono equivalente (tCO_2eq) por meio do fator 3,67, que corresponde à razão molecular entre CO_2 e C.

O processo de análise de estoque de carbono das praças seguiu duas etapas, em que, primeiro, os valores individuais foram agrupados por espécie, permitindo identificar

quais espécies mais contribuíram para o estoque total de carbono. Depois, os resultados foram organizados por praça, possibilitando comparar o potencial de mitigação climática entre as áreas estudadas.

Todos os cálculos foram realizados em planilhas eletrônicas (Excel), utilizando fórmulas automáticas para garantir precisão e padronização das análises entre as praças. Os resultados foram interpretados por meio de análises descritivas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O censo realizado, nas cinco principais praças do município, registrou um total de 605 indivíduos, distribuídos em 36 espécies arbóreas e pertencentes a 20 famílias botânicas (Tabelas 3 a 7). Na Praça de Eventos foram contabilizadas em sua composição, 13 espécies arbóreas, pertencentes a 5 famílias botânicas, totalizando 57 indivíduos (Tabela 3). A família Bignoniaceae foi a mais frequente, com 27 indivíduos, representando 47,37% do total, seguida pela família Fabaceae com 20 indivíduos 35,09%, Myrtaceae com 4 indivíduos 7,02%, as famílias Asteraceae e Sapindaceae apresentaram menor representatividade, com apenas 1 indivíduo cada, sendo 3,50% e por último, os indivíduos não identificados (N.I), representam 7,02% do total.

Tabela 3 – Espécies; famílias botânicas; número de indivíduos; origem, sanidade média das árvores e arbustos, e Índice de Shannon, da Praça de Eventos no município de Chapadão do Sul, MS.

Praça de Eventos				
Espécie	Família	N° ind.	Or.	San.
Vachellia farnesiana (Acácia amarela)	Fabaceae	1	E	2
Cojoba arborea (Brinco de índio)	Fabaceae	2	N	2
Callistemon viminalis (Escova de garrafa)	Myrtaceae	2	E	2
Plinia cauliflora (Jabuticaba)	Myrtaceae	2	N	2
Piptocarpha rotundifolia (Paratudo)	Asteraceae	1	N	2
Bauhinia variegata (Pata de vaca)	Fabaceae	3	E	1,66
Peltophorum dubium (Canafístula)	Fabaceae	13	N	1,85
Sapindus saponaria (Saboneteira)	Sapindaceae	1	N	2
Tamarindus indica (Tamarindo)	Fabaceae	1	E	2
Handroanthus ochraceus (Ipê amarelo)	Bignoniaceae	20	N	1,95
Handroanthus rosealbus (Ipê branco)	Bignoniaceae	5	N	1,8
Handroanthus avellanedae (Ipê rosa)	Bignoniaceae	2	N	2
N.I	N.I	4	N.I	2
Total 13	5	57	-	1,94
Índice de Shannon		2,01		

N° ind. – Número de indivíduos; Or. – Origem; San. – Sanidade média; N.I - Não Identificadas.

Entre as espécies, 34 indivíduos (59,65%) são espécies nativas do Brasil, enquanto 8 indivíduos (14,03%) são considerados de espécies exóticas. Esse predomínio de indivíduos arbóreos de espécies nativas indica uma tendência positiva em relação ao uso de espécies regionais, o que contribui para a manutenção da fauna local e para o equilíbrio ecológico das áreas urbanas (CONFEA, 2025; SVMA, 2024). A sanidade média geral de 1,94 indica bom estado fitossanitário da arborização.

A espécie mais frequente na Praça de Eventos foi *Handroanthus ochraceus* (Ipê-amarelo do cerrado), com 20 indivíduos, representando 35,09% do total. Essa espécie é nativa do bioma Cerrado e muito utilizada na composição florística de espaços urbanos, por possuir porte médio, alta resistência e atratividade devido a sua floração, assim possuindo grande valor ornamental (Milano; Dalcin, 2000). Entretanto, para fins de planejamento de arborização urbana, é recomendado que nenhuma espécie ultrapasse 15% do total de indivíduos plantados, a fim de garantir a diversidade local e o equilíbrio ecológico (Prefeitura de Curitiba, 2019; Silva et al., 2021). Pereira et al. (2020) cita que, para a manutenção da diversidade nos plantios urbanos, recomendações acerca da frequência relativa máxima dos táxons (espécies, gêneros e famílias) são discutidas na literatura. Algumas recomendações citam as frequências relativas máximas de 10, 20, 30% para espécies, gênero e família botânica, respectivamente (Santamour, 1990). Apesar de ser a maior praça do município de Chapadão do Sul, com aproximadamente 16.422,96 m², a Praça de Eventos possui características multifuncionais, e é utilizada pela comunidade local para atividades esportivas e recreativas, com quadras de areia, quadra poliesportiva e espaço para práticas coletivas, além de servir como local de realização de eventos culturais e sociais abertos ao público, portanto, é esperado que não seja a praça mais arborizada da cidade.

Na Praça Asa Branca foram registrados 36 indivíduos distribuídos em 6 espécies arbóreas e 5 famílias botânicas (Tabela 4). A família Fabaceae apresentou a maior representatividade, com 20 indivíduos, representando 55,56% do total, seguida pelas famílias Sapindaceae e Anacardiaceae, com 5 indivíduos cada, que juntas representam 27,78%. Arecaceae apresentou 4 indivíduos 11,11% e Melastomataceae, com 2 indivíduos 5,55%, embora essas duas últimas famílias citads apareçam como predominantes em levantamentos florísticos de praças (Mota Fonseca et al., 2022), neste estudo isso não foi observado.

Tabela 4 – Espécies; famílias botânicas; números de indivíduos; origem e sanidade média das árvores e arbustos, e Índice de Shannon da Praça Asa Branca no município de Chapadão do Sul, MS.

Praça Asa Branca				
Espécie	Família	N° ind.	Or.	San.
Dypsis lutescens (Palmeira)	Arecaceae	4	E	2
Sapindus saponaria (Saboneteira)	Sapindaceae	5	N	2
Schinus *molle* (Aroeira salsa)	Anacardiaceae	4	N	2
Cojoba arborea (Brinco de índio)	Fabaceae	20*	N	1,9
Mangifera indica (Manga)	Anacardiaceae	1	E	2
Tibouchina granulosa (Quaresmeira)	Melastomataceae	2*	N	2
Total 6	5	36	-	1,98
Índice de Shannon		1,34		

N° ind. – Número de indivíduos; Or. – Origem; San. – Sanidade média; (*) indivíduos em estágio de muda.

Quanto à origem, 24 indivíduos (66,7%) são representantes de espécies nativas do Brasil, enquanto 12 indivíduos (33,3%) são de espécies consideradas exóticas. O predomínio de espécies nativas é considerado positivo, pois contribui para a preservação da biodiversidade local, oferece abrigo e alimento à fauna urbana, e reforça a identidade paisagística regional (CONFEA, 2025; SVMA, 2024). A sanidade média geral foi de 1,98, indicando que a arborização da praça se encontra em boas condições fitossanitárias (Tabela 4).

A espécie mais frequente foi a *Cojoba arborea* (brinco-de-índio) (Tabela 4), amplamente utilizada na arborização urbana e na recuperação de áreas degradadas em razão de sua elevada capacidade de adaptação a diferentes ambientes (Carvalho et al., 2021). Contudo, o percentual da espécie *Cojoba arborea* de 55,56% ultrapassa o limite de diversidade recomendado para a arborização urbana, que orienta que nenhuma espécie deve exceder 15% do total de indivíduos plantados, evitando a homogeneização e vulnerabilidade a pragas específicas (Prefeitura de Curitiba, 2019; Silva et al., 2021), além da redução dos benefícios ecológicos que uma diversidade maior poderia proporcionar.

Na Praça da Avenida Goiás foram identificados 65 indivíduos, pertencentes a 10 espécies arbóreas de 6 famílias botânicas (Tabela 5). A família Arecaceae foi a mais frequente, com 17 indivíduos, representando 26,15% do total, em seguida, as famílias Chrysobalanaceae e Fabaceae apresentaram 15 indivíduos cada, somando juntas 46,14% do total, Bignoniaceae com 11 indivíduos, 16,92% e, Myrtaceae e Lythraceae tiveram menor representatividade, com 3, 4,61% e 4 indivíduos, 6,15% respectivamente. Resultados superiores, mas com famílias semelhantes as verificadas no estudo de Souza

e Mews (2024), onde as famílias Arecaceae, Fabaceae e Bignoniaceae apareceram como destaque na área, tendo 17,91%, 11,94% e 8,96% de frequência relativa, respectivamente.

Tabela 5 – Espécies; famílias botânicas; números de indivíduos; origem e sanidade média das árvores e arbustos, e Índice de Shannon da Praça da Avenida Goiás no município de Chapadão do Sul, MS.

Praça da Avenida Goiás				
Espécie	Família	N° ind.	Or.	San.
Anacardium occidentale (Cajú)	Chrysobalanaceae	4	N	1,5
Cassia ferrugínea (Chuva de Ouro)	Fabaceae	9	N	1,88
Plinia cauliflora (Jabuticaba)	Myrtaceae	3	N	2
Licania tomentosa (Oiti)	Chrysobalanaceae	11	N	2
Dypsis lutescens (Palmeira areca)	Arecaceae	17	E	1,29
*Bauhinia variegat*a (Pata de vaca)	Fabaceae	6	E	2
*Lagerstroemia indic*a (Resedá)	Lythraceae	4	E	2
Handroanthus ochraceus (Ipê amarelo)	Bignoniaceae	3	N	1,33
Handroanthus roseoalbus (Ipê branco)	Bignoniaceae	1	N	1
Handroanthus avellanedae (Ipê rosa)	Bignoniaceae	7	N	1,71
Total 10	7	65	-	1,67
Índice de Shannon		2,07		

N° ind. – Número de indivíduos; Or. – Origem; San. – Sanidade média; (*) indivíduos em estágio de muda.

Entre os indivíduos identificados, observou-se que 38 (58,46%) são representantes de espécies nativas do Brasil e 27 (41,54%) dos indivíduos são considerados de espécies exóticas (Tabela 5). Isso confirma uma boa representatividade de espécies nativas no local de estudo, o que contribui para a preservação da biodiversidade regional e atração para a fauna do bioma (IBGE, 2023). A sanidade média geral foi de 1,74, o que indica que a maior parte das árvores se encontram em bom estado fitossanitário, e aquelas que apresentam algum problema, estes são considerados pequenos danos comuns em ambientes urbanos (Souza et al., 2019).

A espécie *Dypsis lutescens* (Palmeira areca) foi a mais frequente, com 17 indivíduos, 26,15% no total (Tabela 5). A predominância dessa espécie está associada à sua ampla utilização em áreas urbanas devido ao porte médio, à adaptação climática e à baixa exigência de manutenção (Biondi; Leal, 2020).

Na Praça 21 de Abril foram identificados 104 indivíduos, distribuídos em 18 espécies arbóreas, pertencentes a 12 famílias botânicas (Tabela 6). A família Cycadaceae foi a mais frequente, com 41 indivíduos, 39,42% do total, Arecaceae apresentou 20 indivíduos, 19,23%, as famílias Bignoniaceae e Fabaceae com 6 indivíduos cada, 11,52%

juntas. As demais famílias como Solanaceae, Sapindaceae, Malvaceae, Meliaceae, Myrtaceae e Lythraceae, apresentaram baixa representatividade individual, variando de 1 a 2 indivíduos (0,96% a 1,92%).

Tabela 6 – Espécies; famílias botânicas; números de indivíduos; origem e sanidade média das árvores e arbustos, e Índice de Shannon da Praça 21 de Abril no município de Chapadão do Sul, MS.

Praça 21 de Abril				
Espécie	Família	N° ind.	Or.	San.
Schinus Molle (Aroeira salsa)	Anacardiaceae	6	N	2
Myroxylon peruiferum (Bálsamo)	Fabaceae	1	N	2
Cycas revoluta (Coqueiro cica)	Cycadaceae	41*	E	2
Cestrum nocturum (Dama da noite)	Solanaceae	7	E	2
*Jacaranda mimosifolia (*Jacarandá)	Bignoniaceae	1	N	2
Dilodendron bipinnatum (Maria pobre)	Sapindaceae	1	N	2
Swietenia macrophylla (Mogno)	Meliaceae	1*	N	2
Benéfica longan (Olho de dragão)	Sapindaceae	1	E	2
Ceiba speciosa (Paineira ceiba)	Malvaceae	2	N	2
Dypsis lutescens (Palmeira areca)	Arecaceae	20	E	2
Bauhinia variegata (Pata de vaca)	Fabaceae	1	E	2
Paubrasilia achinata (Pau Brasil)	Fabaceae	1	N	2
Eugenia iniflora (Pitanga)	Myrtaceae	1*	N	2
Lagerstroemia indica (Resedá)	Lythraceae	1	E	2
Enterolobium maximum (Tamboril)	Fabaceae	1	N	2
Handroanthus ochraceus (Ipê amarelo)	Bignoniaceae	4	N	2
Handroanthus impetiginosus (Ipê roxo)	Bignoniaceae	1	N	2
N.I	N.I	13	N.I	2
Total 18	12	104	-	2
Índice de Shannon		1,98		

N° ind. – Número de indivíduos; Or. – Origem; San. – Sanidade média; (*) indivíduos em estágio de muda. (*) indivíduos em estágio de muda; (N.I) Não Identificadas.

Quanto a origem, 60 indivíduos (57,69%) são representantes de espécies consideradas exóticas, enquanto 31 (29,81%) indivíduos são de espécies nativas do Brasil. A sanidade média geral foi 2,0 (Tabela 6), indicando bom estado fitossanitário da vegetação do local. Essa boa condição reflete o cuidado constante da manutenção privada, responsável pela vitalidade e longevidade dos indivíduos arbóreos, em consonância com as boas práticas de manejo recomendadas por Silva et al. (2021).

A espécie mais frequente foi *Cycas revoluta* (Coqueiro-cica), representando 39,42% do total (Tabela 6), de origem exótica, amplamente utilizada por seu valor ornamental, resistência e fácil adaptação ao clima da região (SVMA, 2024). Essa espécie

confere à Praça 21 de Abril um caráter paisagístico, no entanto, os exemplares são nativos de países como Japão e Indonésia (Lorenzi; Souza, 1999) e além de exóticas, muitas espécies de *Cycas*, contêm compostos tóxicos, que podem ser prejudiciais aos seres humanos e animais, e as principais toxinas são conhecidas como a cicasina e beta-metilamino-L-alanina (Senior et al., 1985). Entre as espécies adequadas destacam-se *Handroanthus spp.* (ipês) e *Peltophorum dubium* (canafístula), reconhecidas por seu elevado valor ornamental, rusticidade e boa adaptação ao ambiente urbano (Lorenzi, 2016; Carvalho, 2003; Durigan et al., 2004).

Na Praça 23 de Outubro foram identificadas 9 espécies arbóreas, pertecentes a 5 famílias botânicas, totalizando 343 indivíduos (Tabela 7). A família Arecaceae foi a mais representativa, com 137 indivíduos (39,94%), seguida pelas famílias Lythraceae com 100 indivíduos (29,16%), Chrysobalanaceae com 55 indivíduos (16,04%), Cycadaceae com 40 indivíduos (11,66%) e Myrtaceae com 11 indivíduos (3,21%). A maior frequência de Arecaceae, também verificada no estudo sobre três praças em Itaú de Minas, MG (Silva; Araújo, 2025), pode ser atribuída à facilidade de obtenção de mudas no comércio, praticidade no cultivo, ampla disponibilidade de informações em relação aos tratos culturais, além de um bom efeito estético (Maria; Biondi, 2018), justificando a sua utilização em praças públicas.

Tabela 7 – Espécies; famílias botânicas; números de indivíduos; origem e sanidade média das árvores e arbustos, e Índice de Shannon da Praça 23 de Outubro no município de Chapadão do Sul, MS.

Praça 23 de Outubro				
Espécie	Família	N° ind.	Or.	San.
Cycas revoluta (Coqueiro cica)	Cycadaceae	40*	E	1,95
Syagrus romanzoffiana (Coqueiro jerivá)	Arecaceae	51	N	2
Callistemon viminalis (Escova de garrafa)	Myrtaceae	10	E	1,8
Licania tomentosa (Oiti)	Chrysobalanaceae	55	N	2
Dypsis lutescens (Palmeira areca)	Arecaceae	12	E	2
Roystonea regia (Palmeira real)	Arecaceae	35	E	2
Eugenia iniflora (Pitanga)	Myrtaceae	1*	N	2
Lagerstroemia indica (Resedá)	Lythraceae	100	E	1,84
Phoenix roebelenii (Tamareira de jardim)	Arecaceae	39	E	2
Total 9	5	302	-	1,95
Índice de Shannon		1,90		

N° ind. – Número de indivíduos; Or. – Origem; San. – Sanidade média; (*) indivíduos em estágio de muda.
(*) indivíduos em estágio de muda.

Quanto à origem, verificou-se predomínio de indivíduos representantes de espécies consideradas exóticas, com 236 indivíduos (68,81%), enquanto as espécies nativas totalizaram 107 indivíduos (31,19%) (Tabela 7). Essa predominância de exóticas pode ser explicada pela preferência paisagística por espécies ornamentais e palmeiras, porém, recomenda-se atenção ao papel ecológico das nativas e à necessidade de equilíbrio para favorecer fauna e os serviços ecossistêmicos (IBGE, 2023; Lorenzi, 2016). Quanto a sanidade média, foi de 1,94, indicando um bom estado fitossanitário. Esse valor reflete uma manutenção adequada e a seleção de espécies com boa adaptação ao ambiente urbano (Silva et al., 2021).

A espécie mais frequente foi a *Lagerstroemia indica* (Resedá), com 100 indivíduos (29,16%) (Tabela 7). Segundo Lorenzi et al. (2013) essa espécie é amplamente utilizada na arborização das cidades das regiões Sul e Sudeste do Brasil. A presença expressiva desta espécie confere aspecto ornamental e verticalidade à praça, sendo comum em projetos paisagísticos por sua resistência e baixo manejo (Biondi; Leal, 2020), oferecendo valor paisagístico elevado. No entanto, o seu uso em excesso, como é neste caso da Praça 23 de Outubro, pode levar ao fenômeno de “arbustificação” da arborização local, citado por Pereira et al. (2020), o qual há um predomínio de espécies de menor porte arbóreo e arbustivas, acarretando perdas de diversas funções da arborização urbana, como o sombreamento, a interceptação das gotas de chuva, das ondas sonoras, da poluição do ar e aumento da temperatura local.

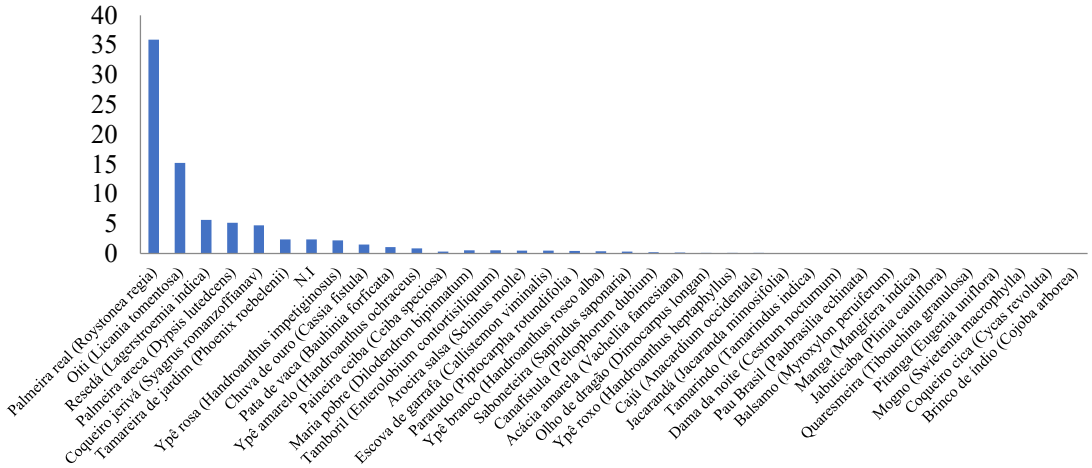
Os resultados do Índice de Shannon mostraram que a diversidade florística das praças de Chapadão do Sul varia conforme o equilíbrio entre riqueza e abundância das espécies. A Praça de Eventos apresentou alta diversidade com 2,01 (Tabela 3), com espécies bem distribuídas apesar da predominância de *Handroanthus ochraceus* (Ipê amarelo) e *Peltophorum dubium* (Falso Ipê); a Praça Asa Branca registrou o menor valor de diversidade com 1,34 (Tabela 4), devido à forte dominância de *Cojoba arborea* (Brinco de índio), resultando em diversidade moderada; a Praça da Avenida Goiás obteve o maior índice entre as analisadas 2,07 (Tabela 5), apresentando alta diversidade mesmo com maior abundância de *Dypsis lutescens* (Palmeira areca) e *Licania tomentosa* (Oiti); já a Praça 21 de Abril com 1,98 (Tabela 6), exibiu diversidade moderada influenciada pela dominância de *Cycas revoluta* (Coqueiro cica) e *Dypsis lutescens* (Palmeira areca); por fim, a Praça 23 de Outubro 1,90 (Tabela 7), também mostrou diversidade moderada, afetada pela concentração de indivíduos em *Lagerstroemia indica* (Resedá), *Syagrus romanzoffiana* (Coqueiro jerivá) e *Licania tomentosa* (Oiti).

De modo geral, observou-se que a diversidade das praças é limitada pela concentração de indivíduos em poucas espécies, um padrão comum em áreas urbanas, embora estudos como os de Mota Fonseca et al. (2022), Cardoso-Leite et al. (2019) e da Silva et al. (2020) mostrem que, em diferentes municípios brasileiros, é possível alcançar índices superiores a 2,5 ou até acima de 3,0 em ambientes urbanizados.

Para o cálculo de sequestro de carbono, foi realizado apenas para as árvores e arbustos, não levando em conta o total absorvido de carbono em todo o ecossistema, visto que essa absorção também ocorre no sub-bosque (nas plantas menores de 1,3 m que não entraram no estudo, como mudas e pequenos arbustos), além de outras plantas ornamentais de pequeno porte, na grama, na serrapilheira e no húmus (Velasco e Higuchi, 2009).

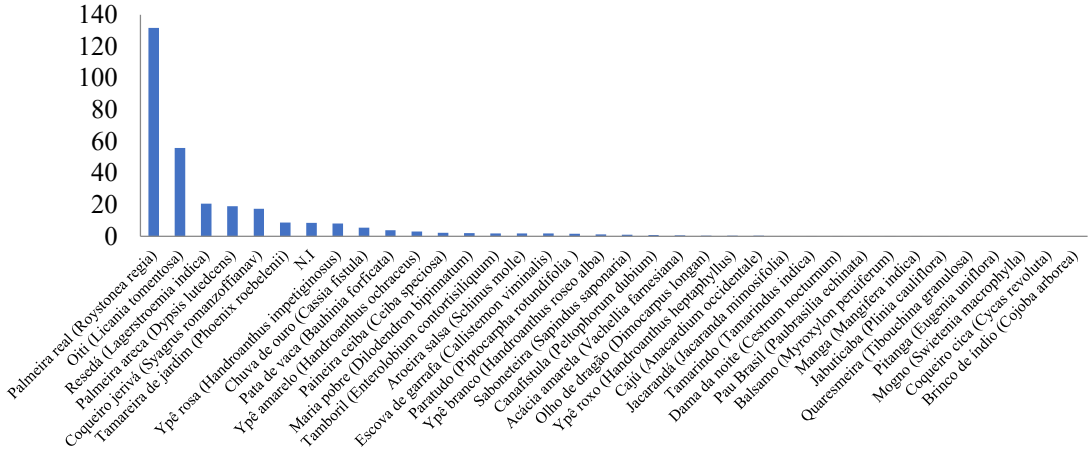
Após o cálculo individual do estoque de carbono de cada árvore, os resultados foram organizados por espécie (Figuras 2 e 3) e por praça (Tabela 8), permitindo comparações e uma interpretação mais abrangente do estoque de carbono nas diferentes áreas estudadas.

Figura 2 – Estoque de carbono (toneladas de carbono - tC) por espécie arbórea nas principais praças de Chapadão do Sul, MS.



(N.I) Indivíduos não identificados.

Figura 3 – Estoque de dióxido de carbono equivalente (tCO_2eq) por espécie arbórea nas principais praças de Chapadão do Sul, MS.



(N.I) Indivíduos não identificados.

A análise do estoque de carbono por espécie, mostrou que, a maior contribuição foi registrada para *Roystonea regia* (Palmeira-real), que se destacou com 35,91 tC e 131,79 tCO_2eq, o que pode ser reflexo do seu porte alto e o grande volume de biomassa característico da espécie. Viezzer et al. (2018) estimaram o estoque de carbono e carbono equivalente em indivíduos das espécies *Acer negundo* e *Tipuana tipu* nas ruas de Curitiba e verificaram que, juntas, as árvores destas espécies podem estocar quantidades de carbono comparáveis aos constituídos por fragmentos florestais urbanos, o que mostra a importância individual de cada espécie nesse quesito.

Em seguida, outras espécies também apresentaram contribuições relevantes, como *Licania tomentosa* (Oiti), com 15,20 tC e 55,81 tCO_2eq, e *Dypsis lutescens* (Palmeira-areca), com 5,19 tC e 19,04 tCO_2eq. Essa diferença entre espécies é esperada, já que indivíduos de maior porte tendem a acumular mais carbono ao longo do tempo. Situação semelhante foi relatada por Reis et al. (2019), onde os indivíduos da espécie *Tipuana tipu* apresentaram mais toneladas de carbono armazenados devido às maiores médias de DAP e altura. Por outro lado, espécies de pequeno porte ou com menor representatividade no conjunto amostral apresentaram valores menores de estoque, como *Mangifera indica* (Manga), com 0,03, tC e 0,13 tCO_2eq, *Plinia cauliflora* (Jabuticaba), com 0,02 tC e 0,07 tCO_2eq. Esses resultados reforçam que o potencial de estocagem está diretamente relacionado à arquitetura da copa, densidade e distribuição de tamanho das árvores (Reis et al., 2019).

Algumas espécies apresentaram alturas menores que 1,3 m e por isso não foram contabilizadas no cálculo do estoque de carbono, pois não atendiam ao critério mínimo adotado para inclusão dos indivíduos.

Quanto aos estoques considerando as praças de modo unitário (Tabela 8), a Praça 23 de Outubro destacou-se como a área de maior contribuição, acumulando 63,18 tC e 231,89 tCO_2eq. Esse resultado pode estar relacionado ao porte alto e à maior quantidade de árvores presentes (343 árvores).

Tabela 8 – Estoque de carbono (tC) e dióxido de carbono equivalente (tCO_2eq) das praças de Chapadão do Sul, MS.

PRAÇA	tC	tCO_2eq
Praça 23 de Outubro	63,18573512	231,8916479
Praça da Avenida Goiás	8,81993879	32,36917536
Praça 21 de abril	6,718762064	24,65785678
Praça de Eventos	2,522774189	9,258581273
Praça Asa Branca	0,497897447	1,827283632
TOTAL	81,74510761	300,0045449

A Praça da Avenida Goiás (8,82 tC; 32,36 tCO_2eq) e a Praça 21 de Abril (6,71 tC; 24,65 tCO_2eq) apresentaram estoques intermediários, reflexo da presença de árvores de porte médio e de uma arborização mais consolidada. Essa variação entre áreas urbanas é esperada, já que o acúmulo de carbono está diretamente relacionado ao porte das espécies, à densidade de indivíduos e ao histórico de manejo. A Praça de Eventos (2,52 tC; 9,26 tCO_2eq) e a Praça Asa Branca (0,50 tC; 1,82 tCO_2eq) apresentaram os menores valores, resultado da dominância de indivíduos jovens, de menor porte ou de populações menos densas, fatores que naturalmente limitam o estoque de biomassa.

Somadas, as praças totalizaram 300,004 tCO_2eq. Para contextualização, Velasco e Higuchi (2009), ao estimarem o carbono fixado por 920 árvores na cidade de São Paulo, observaram que um hectare de vegetação urbana poderia mitigar a emissão anual de cerca de 20 veículos leves. De modo semelhante, considerando que um veículo típico emite aproximadamente 4,6 tCO_2 ao ano (EPA, 2025), a vegetação analisada no presente estudo tem potencial para compensar cerca de 65 veículos.

De modo geral, as praças com árvores de maior porte assumem papel central no sequestro de carbono em ambientes urbanos, enquanto áreas com menores estoques apresentam potencial para enriquecimento arbóreo, desde que respeitadas suas características e finalidades. Esses padrões e implicações reforçam o entendimento

apresentado por Reis et al. (2019), que destacam a importância da estrutura, densidade e manejo das árvores urbanas para ampliar sua capacidade de mitigação climática.

CONCLUSÃO

A Praça 23 de Outubro é a área mais diversa e a que mais contribui para o sequestro de carbono, destacando-se como o principal espaço de relevância ecológica e climática, corroborando com o intuito das soluções baseadas na natureza.

As Praças Asa Branca e 21 de Abril apresentaram menor diversidade e poucas espécies, sendo, portanto, as que mais necessitam de melhorias na composição florística. A Praça Asa Branca foi a que registrou a maior proporção de espécies exóticas, indicando prioridade para ações de manejo e diversificação.

A espécie mais frequente foi a *Lagerstroemia indica* (Resedá) com 105 indivíduos.

De forma geral, as praças possuem diversidade moderada e desempenham papel ambiental importante, porém, exigem planejamento contínuo e ampliação da variedade de espécies para fortalecer a resiliência e ampliar os benefícios da arborização urbana no município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONZO, M.; IBSEN, P. C.; LOCKE, D. H. Urban Trees and Cooling: A Review of the Recent Literature (2018 a 2024). Arboriculture & Urban Forestry, v. 51, n. 5, p. 420-444, 2025.

BIONDI, D.; LEAL, L. Arborização urbana: planejamento, implantação e manejo. 2. ed. Curitiba: UFPR, 2020.

BRIANEZI, D. et al. Equações alométricas para estimativa de carbono em árvores de uma área urbana em Viçosa-MG. Árvore, v. 37, n. 6, 2013.

CÂNDIDO, H. M. N.; ENDRENY, T. A.; CARVALHO, F. A. *With Great Ecosystem Services Comes Great Responsibility: Benefits Provided by Urban Vegetation in Brazilian Cities*. *Plants*, v. 14, n. 3, art. 392, 2025. DOI: 10.3390/plants14030392.

CARDOSO-LEITE, E. et al. Composição florística da arborização urbana de Sorocaba/SP. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 9, n. 1, p. 133-150, 2019.

CARVALHO, G. A. et al. Produção de mudas de *Cojoba arborea*: influência de substratos e ambientes protegidos. Scientia Naturalis, v. 3, n. 1, p. 1–12, 2021.

CONFEA – CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Manual de boas práticas na arborização urbana em municípios brasileiros. Brasília: CONFEA, 2025.

DA SILVA, G. T. G. et al. Composição florística da arborização urbana de Analândia/SP. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 15, n. 1, p. 1–12, 2020.

DONOVAN, G. H.; BUTRY, D. T. Trees in the city: Valuing street trees in Portland, Oregon. Landscape and Urban Planning, v. 94, n. 2, p. 77-83, 2010.

DORNELLES PACHECO, N. et al. Percepções de alunos sobre a arborização urbana no ambiente escolar. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 19, 2024. DOI: 10.5380/revsbau.v19.100122.

EMBRAPA FLORESTAS. Espécies arbóreas indicadas para arborização urbana no Brasil. Colombo: Embrapa, 2022.

EPA - U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Tailpipe Greenhouse Gas Emissions from a Typical Passenger Vehicle. Disponivel em: https://www.epa.gov/greenvehicles/greenhouse-gas-emissions-typical-passenger-vehicle#typical-passenger. Acesso em: 25 nov. 2025.

FERREIRA, L.; OLIVEIRA, M. Espaços públicos e lazer urbano. Estudos Urbanos e Regionais, v. 22, p. 99-112, 2017.

GONÇALVES, S.; ROCHA, F. T. Caracterização da arborização urbana do bairro Vila Maria Baixa. Conscientiae Saúde, v. 2, p. 67-75, 2002.

HEAVISIDE, C.; MACINTYRE, H.; VARDOULAKIS, S. The urban heat island. Current Environmental Health Reports, v. 4, n. 3, p. 296-305, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Chapadão do Sul – Panorama. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Flora Brasileira: classificação... Rio de Janeiro, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Chapadão do Sul – Panorama. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms/chapadao-do-sul.html. Acesso em: 25 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Chapadão do Sul – Panorama*. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms/chapadao-do-sul.html. Acesso em: 25 set. 2025.

NOWAK, D. J.; DWYER, J. F. Understanding the benefits and costs of urban forest ecosystems. In: KUSER, J. E. (ed). Handbook of Urban and Community Forestry... 2000.

LIU, Y. et al. The turning point... Journal of Cleaner Production, 2021.

LORENZI, H. Árvores brasileiras. 6. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2016.

LORENZI, H. et al. Árvores exóticas no Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. Plantas ornamentais do Brasil: Arbustivas, Herbáceas e Trepadeiras. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1999. 1098p.

LIVESLEY, S. J.; MCPHERSON, E. G.; CALFAPIETRA, C. The urban forest and ecosystem services. Journal of Environmental Quality, v. 45, p. 119-124, 2016.

MAGURRAN, A. E. Measuring Biological Diversity. Oxford: Blackwell Science, 2004.

MARIA, T. R. B. C.; BIONDI, D. A família Arecaceae na arborização viária de Itanhaém-São Paulo. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Curitiba, v.13, n.4, p. 54-64, 2018.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. Arborização urbana: planejamento, implantação e manejo. Curitiba: FUPEF, 2000.

MOTA FONSECA, A. P.; XAVIER, M. V. B.; PINTER PASTORELLO, C. E. S.; AGUIAR, R. M. A. S. Arborização da Praça Doutor João Alves, Montes Claros, Minas Gerais. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 17, n. 4, p. 138-150, 2022. DOI: 10.5380/revsbau.v17i4.87039.

NOWAK, D. J. et al. Carbon storage and sequestration by trees in urban and community areas of the United States. Environmental Pollution, v. 178, p. 229–236, 2013. DOI: 10.1016/j.envpol.2013.03.019.

O'BRIEN, L. E.; URBANEK, R. E.; GREGORY, J. D. Ecological functions... Urban Forestry & Urban Greening, 2022.

ONU HABITAT. Relatório das cidades do mundo 2022. 2022.

PAIVA, A. V. Aspectos da arborização urbana do centro de Cosmópolis-SP. Revista SBAU, 2009.

PACHECO, L. M.; SANTOS, T. C.; MOURA, P. L. Composição florística e manejo da arborização Revista Verde, 2024.

PEREIRA, G. A. et al. Arborização viária de Lavras–MG... Revista SBAU, 2020.

PEREIRA, Jailde Fontes. A arborização urbana e a influência do conforto térmico no município de Arcoverde – PE. Monografia (Especialização em Educação Ambiental) – Universidade de Pernambuco, Arcoverde, 2019.

PICTURETHIS. Glority Global Group Ltd, 2025. Disponível em: https://picturethisai.com. Acesso em: 25 nov. 2025.

PINHEIRO, A.; SOUZA, D. A importância da arborização nas cidades. 2017.

PREFEITURA DE CURITIBA. Manual de Arborização Urbana de Curitiba. 2019.

REIS, Allan Rodrigo Nunho dos; BIONDI, Daniela; IVASKO JUNIOR, Severo; VIEZZER, Jennifer; CARVALHO MARIA, Tamara Ribeiro Botelho de; ZAMPRONI, Kendra. Estoques de carbono e dióxido de carbono equivalente em árvores de rua de cidades brasileiras. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana – REVSBAU, Curitiba, v. 14, n. 4, p. 26-35, 2019. ISSN 1980-7694.

RIZWAN, A. M.; DENNIS, L. Y.; CHUNHO, L. A review on the generation, determination and mitigation of urban heat island. Journal of Environmental Sciences, v. 20, n. 1, p. 120–128, 2008. DOI: 10.1016/S1001-0742(08)60019-4.

SANDER, H.; POLASKY, S.; HAIGHT, R. G. The value of urban tree cover: a hedonic property price model in Ramsey and Dakota Counties, Minnesota, USA. Ecological Economics, v. 69, n. 8, p. 1646–1656, 2010. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2010.03.011.

SANTAMOUR, F. S. Trees for urban planting: diversity, uniformity and common sense. In: Conference of The Metropolitan Tree Improvement Alliance, 7., 1990, Lisle. Proceedings... Lisle: Metria, 1990. p. 57-65.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Manual técnico de arborização urbana. 3. ed. revisada e atualizada. São Paulo: Prefeitura Municipal de São Paulo, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2024.

SENIOR, D. F.; SUNDLOFF, S. F.; BUERGELT, C. D. Cyca dintoxication in the dog. Journal American Animal Hospital Association, v. 21, n. 1, p. 103-109, 1985.

SILVA, I. S. et al. Levantamento das espécies arbóreas da Praça Centenário do município de Maceió, Alagoas. Acta Biológica Catarinense, v. 7, n. 1, p. 29-36, 2020. DOI: 10.21726/abc. v7i1.158.

SILVA, J. O. R.; OLIVEIRA, M. S. Arborização urbana e a educação ambiental como fator conscientizador. Scientia Generalis, v. 1, n. 2, p. 49-59, 2020.

SILVA, L. M.; ALMEIDA, R. A.; SANTOS, V. P. Manejo e conservação. Revista SBAU, 2021.

SILVA, M. A.; SOUZA, R. F.; BARBOSA, E. C. Avaliação da arborização urbana em bairros do município de Altamira – PA. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 15, n. 3, p. 1–14, 2020.

SILVA, M. G. et al. Manejo e conservação da arborização urbana. São Paulo: Blucher, 2021.

SILVA, W. H. S.; ARAUJO, A. R. B. Quantificação da diversidade vegetal em três principais praças públicas no município de Itaú de Minas – MG. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 20, 2025. DOI: 10.5380/revsbau.v20.98916. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/98916. Acesso em: 25 nov. 2025.

SOUZA, J. K. S. de; MEWS, H. A. Diagnóstico da arborização urbana no bairro Jardim Europa em Rondonópolis, sudeste de Mato Grosso, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 19, n. 1,p. 1-20, 2024.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H.; ALMEIDA, M. Botânica sistemática. 5. ed. 2019.
SVMA – Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Guia de espécies nativas do município de São Paulo. São Paulo: Prefeitura Municipal de São Paulo, SVMA, 2024.

SUN, Y.; ZHANG, X.; ZWIERS, F. W.; SONG, L.; WAN, H.; HU, T.; YIN, H.; REN, G. Rapid increase in the risk of extreme summer heat in Eastern China. Nature Climate Change, v. 4, n. 12, p. 1082-1085, dez. 2014. DOI: 10.1038/nclimate2410.

VELASCO, G. D. N.; HIGUCHI, N. Estimativa de sequestro de carbono em mata ciliar: projeto POMAR, São Paulo (SP). Ambiência, v. 5, n. 1, p. 91-103, 2009.

VIEZZER, J.; BIONDI, D.; REIS, A. R. N.; SILVA, D. A.; MORAES, E. N. Estoques de carbono e CO_2 equivalente em *Acer negundo* e *Tipuana tipu* na arborização de ruas de Curitiba, Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 22., 2018, Salvador. Anais. Salvador: SBAU, 2018.