

Participação da proteção ambiental na paisagem: Floresta urbana de Campo Grande

ET3: Dimensão biofísica do projeto, do planejamento e da gestão da paisagem

Ana Clara Chaves dos Santos Silva 1
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
E-mail: ana.clara@ufms.br

Eliane Guaraldo 2
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
E-mail: eliane.guaraldo@ufms.br

Rafael da Silva Souza 3
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
E-mail: rafael_souza@ufms.br

RESUMO

O presente estudo analisou a participação das áreas de proteção ambiental na estruturação da floresta urbana de Campo Grande, MS, utilizando classificação supervisionada de imagens de satélite para quantificar a cobertura vegetal. Os resultados indicam que, apesar de a cobertura vegetal total na área urbana ser de 51,38%, a cobertura arbórea consolidada (MC1) alcança apenas 16,35% , ficando aquém dos 30% mínimos estabelecidos pela Regra 30 de Konijnendijk. Contudo, o Verde de Proteção Ambiental—que engloba Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIA), APPs e UCs —concentra uma parte majoritária (58,86%) de toda a cobertura arbórea da cidade. Crucialmente, essas áreas protegidas exibem um alto percentual de vegetação rasteira (MC2). Essa vegetação, ainda não urbanizada, representa um significativo potencial de arborização futura que, se manejado e convertido em cobertura arbórea, pode elevar o índice de verde da cidade e auxiliar mais bairros a cumprirem a Regra 30. Assim, o planejamento deve priorizar a proteção do verde existente e a expansão da floresta urbana nessas áreas de potencial, reforçando o papel das ações de proteção como eixos estruturantes do ecossistema urbano.

PALAVRAS-CHAVE: arborização urbana; planejamento; paisagem.

ABSTRACT

This study analyzed the participation of environmental protection areas in the structure of the urban forest of Campo Grande, MS, using supervised classification of satellite images to quantify vegetation cover. The results indicate that, although the total vegetation cover in the urban area is 51.38% , the consolidated tree canopy (MC1) reaches only 16.35% , falling short of the 30% minimum established by Konijnendijk's Rule 30. However, the Environmental Protection Greenery (Verde de Proteção Ambiental)—which includes Special Environmental Interest Zones (ZEIA), APPs, and UCs—concentrates a majority (58.86%) of all urban tree canopy. Crucially, these protected areas show a high percentage of low/shrub vegetation (MC2). This non-urbanized vegetation represents a significant potential for future tree planting which, if managed and converted into dense tree cover, can raise the city's green index and help more neighborhoods meet Rule 30. Thus, planning must prioritize the protection of existing greenery and the expansion of the urban forest in these high-potential areas, reinforcing the role of protection measures as structuring axes of the urban ecosystem.

KEYWORDS: urban greening; planning; landscape.



1 INTRODUÇÃO

A paisagem pode ser considerada como a integração do homem e da natureza, sendo o resultado da interação entre os elementos naturais e a transformação constante do ser humano no espaço (SERRÃO, 2013; BONAMETTI, 2004). No contexto urbano, estudar a paisagem é considerar a grande complexidade das características que compreendem uma cidade, sejam elas derivadas de aspectos humanos ou físico-naturais (ALVES, 2010). Na concepção de projetos e intervenções na cidade, a consideração dos elementos que compõem a paisagem e a multiplicidade de suas interações — como propriedades do solo, clima, ecossistemas existentes, valores socioculturais, padrões de ocupação do solo e estruturas morfológicas da paisagem — pode garantir a otimização das decisões ligadas ao ambiente (MACEDO, 1995; BENINI; CONSTANTINO, 2017).

Diante disso, a floresta urbana, que compreende toda a cobertura vegetal presente no perímetro urbano (árvores, arbustos, ervas, plantas de forração e aquáticas) (KONIJNENDIJK ET AL., 2005), faz parte da infraestrutura urbana e é um item indispensável para a estruturação da paisagem nas cidades (GRISE ET AL., 2016). Esses espaços verdes integram também o sistema de espaços livres em uma cidade (GALENDER, 2005), onde se podem observar diversos benefícios ambientais, estéticos, econômicos e psicossociais (BOBROWSKI; BIONDI, 2016).

E entre os benefícios provenientes da arborização, estão a melhoria da saúde física e mental do ser humano (MAYER, 2012; ESCOBEDO ET AL., 2019), a valorização imobiliária e a redução de custos de manutenção na pavimentação de vias (MCPHERSON, 2005; SOLECKI ET AL., 2005), a colaboração na diminuição de ilhas de calor (ROSSETI; PELEGRINO; TAVARES, 2010; MARTINI ET AL., 2016), o aumento da permeabilidade do solo e a melhoria na qualidade do ar (AMATO-LOURENÇO, 2016; O'BRIEN ET AL., 2022). A floresta urbana também permite interações sociais e a valorização das paisagens vegetadas no meio urbano, uma vez que estas apresentam qualidade ambiental, estética e identidade de destaque (BOBROWSKI; BIONDI, 2015; GONÇALVES; MENEGUETTI, 2015).

A floresta urbana é um ecossistema complexo, composto por diferentes tipos de vegetação. Dentre os vários espaços urbanos que contribuem para a floresta urbana — como parques, jardins, áreas institucionais e áreas privadas —, a categoria de áreas protegidas se destaca justamente por restringir a supressão vegetal por meio de artifícios legais. Nas cidades, isso é representado por políticas ambientais de diversas esferas, como as Áreas de Preservação Permanente (APP), definidas pelo Código Florestal (BRASIL, 2012), as Unidades de Conservação (UC), geridas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (BRASIL, 2000), ou os Planos Diretores, principal instrumento de equidade e sustentabilidade do Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001).

A análise da arborização urbana é essencial para fundamentar e subsidiar diretrizes para o planejamento da arborização e da paisagem. A avaliação da cobertura arbórea em suas inúmeras tipologias, como a de proteção ambiental, possibilita localizar a escassez de vegetação, priorizar zonas críticas, quantificar a participação de cada



categoria na floresta urbana e orientar ações compatíveis com o observado na realidade.

O objetivo deste artigo é identificar e quantificar a cobertura vegetal em áreas protegidas por lei na cidade de Campo Grande, MS, a fim de melhor entender a participação das áreas protegidas como organizadoras do verde na cidade. A pesquisa procura compreender a complexidade da paisagem urbana e sua floresta, analisando o papel das ações de proteção na composição deste ecossistema e as possibilidades existentes nessa categoria de verde.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na cidade de Campo Grande, MS, na região Centro-Oeste do Brasil. O município possui uma área de 8.082,978 km² e seu perímetro urbano compreende 359,41 km², com um total de 897.938 habitantes e densidade demográfica de 111,09 hab./km² (IBGE, 2022). Desde a sua criação, em 1899, é possível destacar dois grandes ciclos de crescimento urbano: um em 1914, com a inauguração da estação ferroviária, e outro em 1979, quando Campo Grande se tornou a capital de Mato Grosso do Sul. Este estudo está inserido na pesquisa já concluída do Novo Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande, realizado pelo Laboratório da Paisagem sob convênio com a prefeitura desta cidade.

2.2 Identificação e quantificação da cobertura arbórea

Para a identificação e quantificação da cobertura arbórea nas áreas protegidas na região urbana de Campo Grande, foram adquiridas imagens do satélite CBERS 4A, sensor WPM, com bandas multiespectrais e resolução espacial de 8 m, e resolução pancromática espacial de 2 m, no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2023). Foi selecionada a data de 19 de fevereiro de 2022, considerando a baixa quantidade de nuvens e o período em que as chuvas contribuem para uma vegetação vívida, além da presença das folhas nas espécies vegetais caducifólias, que ficam desfolhadas nos meses de seca. Para a obtenção de uma resolução espacial de 2 m entre as bandas multiespectrais, foi realizada uma fusão das bandas multiespectrais com a banda pancromática. Devido à resolução da imagem de satélite, copas de árvores inferiores a 2 m² não foram quantificadas na análise.

A partir da imagem de satélite, foi executada uma Classificação Supervisionada em cada um dos 74 bairros de Campo Grande, por meio do plugin SCP (Semi-Automatic Classification Plugin) integrado ao software QGIS. O algoritmo Maximum Likelihood, utilizado pelo plugin, classifica cada unidade de pixel em sua respectiva categoria por meio de classes baseadas na assinatura espectral das amostras e de cada pixel. As Macro Classes (MC) se dividem em quatro categorias: vegetação densa (MC1), vegetação baixa/rasteira (MC2), água (MC3) e construção/solo exposto/áreas impermeáveis (MC4). Na pesquisa, o termo cobertura vegetal refere-se à soma da vegetação densa (MC1) com a vegetação rasteira (MC2).

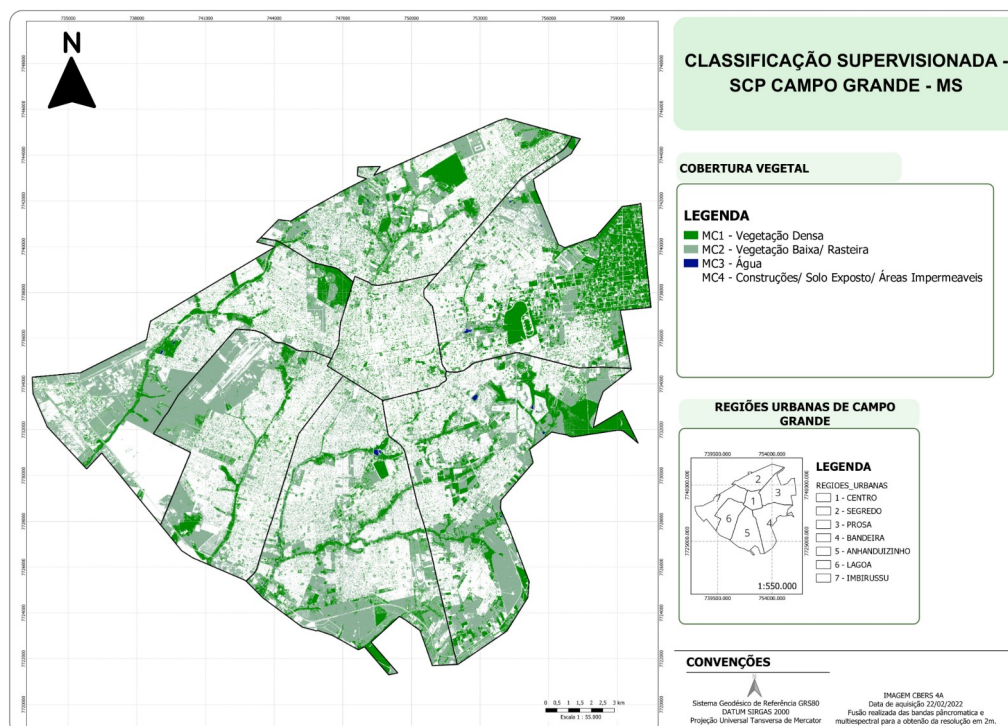
Após a conclusão da classificação, foram sobrepostos os polígonos com as delimitações das áreas de proteção ambiental para a extração das áreas em tabela de atributos do QGIS, posteriormente exportadas em formato CSV. Essas áreas foram denominadas Verde de Proteção Ambiental. Foram consideradas nesta categoria aquelas apontadas pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Campo Grande – PDDUA (CAMPO GRANDE, 2018) como Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIA), que abrangem todas as áreas com algum nível de proteção ambiental na jurisdição municipal, estadual ou federal que estejam no perímetro urbano da cidade, como APPs e Unidades de Conservação.

Por fim, foi utilizado o critério para a avaliação da distribuição da cobertura vegetal baseado na regra 30 do critério 3-30-300 (KONIJNENDIJK, 2022). Esta regra estabelece que: três árvores adultas e saudáveis devem ser vistas a partir da janela de cada morador; ao menos 30% da área total do bairro ou unidade de vizinhança deve ter cobertura arbórea; e todo morador deve estar, no máximo, a 300 m de uma área verde pública – como um parque, praça ou área verde de tamanho considerável e acessível.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cidade de Campo Grande abriga 35.302,79 ha de cobertura vegetal (MC1+MC2), o que compreende 51,38% da área urbana (Figura 1). Porém, se analisada somente a vegetação arbórea (MC1), esse percentual cai para 16,35% (5.873,082 ha), não atingindo os 30% preconizados pela regra 3-30-300. Na escala das regiões urbanas da cidade, a região do Prosa é a única que possui um percentual de cobertura arbórea superior a 30% (Tabela 1).

Figura 1: Classificação supervisionada e classes de cobertura vegetal em Campo Grande, MS.



Fonte: Autores, 2024

Tabela 1: Área total, porcentual e déficit de cobertura arbórea nas regiões urbanas de Campo Grande, MS.

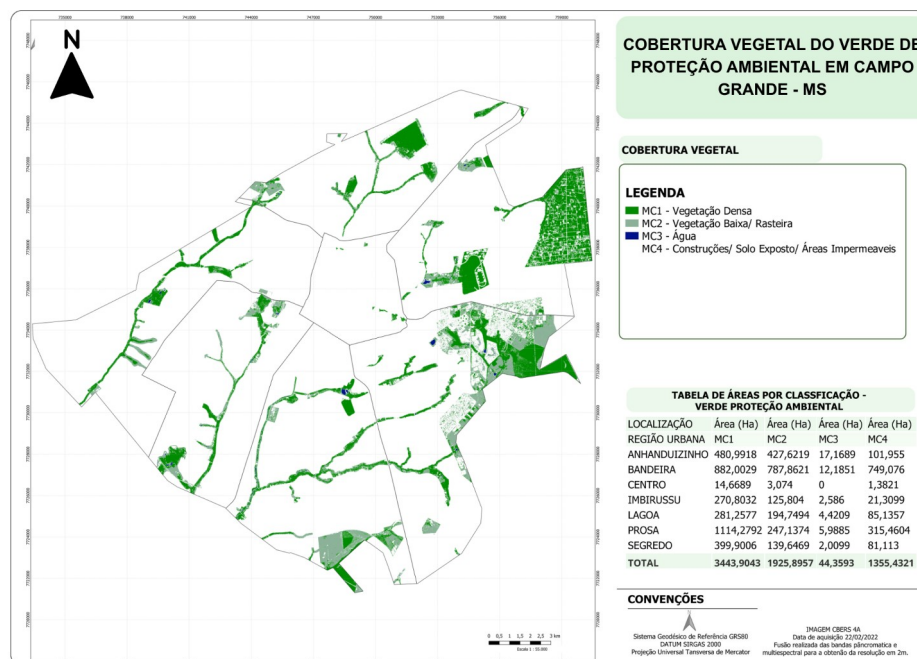
REGIÃO URBANA	ÁREA TOTAL (HA)	COBERTURA ARBÓREA (%)	DÉFICIT (HA)
Anhanduzinho	6513,24	17%	843,12
Bandeira	6504,61	24%	1540,71
Centro	2009,29	14%	327,04
Imbirussu	5738,09	16%	808,27
Prosa	5555,67	33%	-
Segredo	4537,95	24%	287,55

Fonte: Autores, 2024.

Em relação à escala do bairro, identifica-se que apenas 7 dos 74 bairros atendem à meta de 30% de cobertura arborizada: Pioneiros, Maria Aparecida Pedrossian, Sobrinho, Chácara dos Poderes, Veraneio, Mata do Segredo e Seminário, situados em cinco das sete regiões da cidade.

Ainda, quanto ao Verde de Proteção Ambiental, percebe-se uma cobertura vegetal (MC1+MC2) de 5.369,80 ha, o que corresponde a 15,21% da área de Campo Grande e a 29,59% de toda a cobertura vegetal na cidade. Em relação à vegetação densa (MC1), as áreas verdes protegidas concentram 3.443,90 ha, o que representa 58,86% de toda a cobertura arbórea urbana (Figura 2).

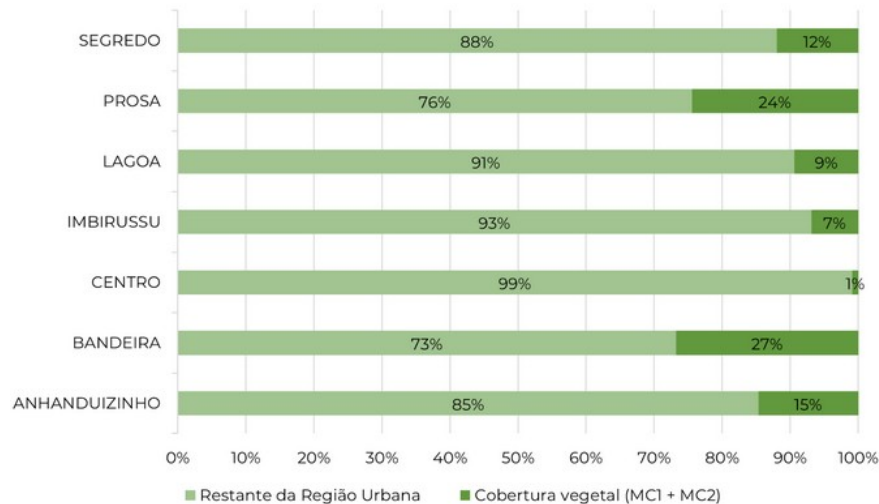
Figura 2: Cobertura vegetal do Verde de Proteção Ambiental em Campo Grande, MS.



Fonte: Autores, 2024.

A cidade de Campo Grande abriga 35.302,79 ha de cobertura vegetal (MC1+MC2), o que compreende 51,38% da área urbana (Figura 1). Porém, se analisada somente a vegetação arbórea (MC1), esse percentual cai para 16,35% (5.873,082 ha), não atingindo os 30% preconizados pela regra 3-30-300. Na escala das regiões urbanas da cidade, a região do Prosa é a única que possui um percentual de cobertura arbórea superior a 30% (Tabela 1).

Figura 3: Presença do Verde de Proteção Ambiental por região urbana de Campo Grande, MS.



Fonte: Autores, 2024

De acordo com o PDDUA de Campo Grande (Lei n.º 341/2018, Capítulo VIII), a cidade possui porções do território denominadas Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIAs), que apresentam características naturais, culturais ou paisagísticas relevantes para a preservação de ecossistemas e manutenção da biodiversidade, sendo divididas em cinco subcategorias.

Conforme o Anexo 15 da referida lei, a ZEIA 1 é composta por Áreas de Preservação Permanente protegidas, com ou sem cobertura vegetal, que visam preservar os recursos hídricos, a paisagem e a biodiversidade, melhorando a qualidade de vida da população. Já a ZEIA 2 é formada por regiões com vegetação remanescente, destinadas à proteção e conservação, mas que podem ser utilizadas para edificações e parcelamentos. A ZEIA 3 compreende partes do município com características naturais relevantes em que a promoção da vegetação é a prioridade; são áreas protegidas com atividades de uso restritivas, buscando garantir a preservação.

A ZEIA 4 refere-se à Unidade de Conservação (UC) Área de Proteção Ambiental dos Mananciais do Córrego Lajeado (APA do Lajeado). Nela, o processo de uso e ocupação do solo deve ser controlado por critérios de desenvolvimento sustentável que priorizem a conservação dos potenciais hídricos e permitam atividades que não comprometam o ambiente natural, em conformidade com o seu Plano de Manejo. Por fim, a ZEIA 5 determina as especificações para a área do Complexo Administrativo do Parque do Poderes, inserido no Parque Estadual do Prosa, onde existem restrições próprias de uso e ocupação conforme legislações estaduais e o Plano de Manejo.



No total, Campo Grande possui três UCs completamente incluídas em seu perímetro urbano: o Parque Estadual do Prosa, o Parque Estadual Matas do Segredo e a Reserva Particular do Patrimônio Natural UFMS; e duas parcialmente inseridas: a APA do Lajeado e a APA da Bacia do Córrego Ceroula. O caráter normativo das UCs é constituído pelo Plano de Manejo (PM), documento técnico obrigatório que estabelece o zoneamento da área e as normas que regulam o uso dos recursos naturais, integrando a UC à vida socioeconômica das comunidades vizinhas (MMA, 2025).

Nesse contexto, as diretrizes que definem a ocupação do solo e as limitações impostas a certas atividades dentro das UCs garantem a conservação da biodiversidade e reforçam a integridade ecológica da floresta urbana (PELLIN ET AL., 2014). Ao integrar as diretrizes dos Planos de Manejo ao planejamento urbano, a cidade assegura não apenas a proteção ambiental, mas estabelece um sistema resiliente onde a vegetação fornece serviços vitais, desde a mitigação de ilhas de calor até a segurança hídrica (GRISE ET AL., 2016).

Campo Grande também se beneficia da arborização proveniente das APPs definidas pelo Código Florestal, que incluem as faixas marginais de cursos d'água naturais, perenes ou intermitentes. A Lei n.º 12.651/2012 trata do Regime de Proteção das Áreas Verdes Urbanas, exigindo tais áreas em loteamentos e definindo critérios para a supressão vegetal, quando necessária. Devido à sua morfologia, as áreas vegetadas ao longo dos cursos hídricos permitem maior conexão entre os remanescentes vegetais, o que é fundamental para a conservação (SAITO ET AL., 2016). Esses corredores evitam a fragmentação e o isolamento de habitats, facilitando o fluxo gênico (METZGER, 2001). Além disso, as APPs garantem a qualidade da água e a estabilidade das margens (KLEINA ET AL., 2017).

Apesar de a cobertura arbórea consolidada ter maior destaque, o Verde de Proteção Ambiental em Campo Grande demonstra um alto percentual de vegetação rasteira (MC2). Embora protegidas legalmente, essas áreas ainda não passaram por processos de consolidação da floresta urbana, representando um grande potencial de arborização futura. Ao serem manejadas e convertidas em cobertura arbórea densa, tais áreas poderiam elevar o índice de verde da cidade. Portanto, para a maximização dos benefícios ambientais e psicossociais, é essencial que o planejamento considere não apenas a proteção do verde existente, mas também as áreas com potencial de expansão da floresta urbana.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Verde de Proteção Ambiental desempenha um papel fundamental na cidade de Campo Grande, abrigando mais de 50% de toda a cobertura arbórea do município e abrangendo áreas designadas como Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIAs), de acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA). Estas zonas — que incluem desde Áreas de Preservação Permanente (APPs), definidas pela Lei Federal n.º 12.651/2012, até Áreas de Proteção Ambiental (APAs), Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), Parques Estaduais (PEs) e Municipais (PMs), definidos pela Lei Federal n.º 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) — desempenham um importante papel na preservação dos recursos hídricos, da biodiversidade e na melhoria da qualidade de vida da população. Em toda a cidade, o Verde de Proteção Ambiental ocupa uma extensão de 15,21% da área urbana total, com destaque para a região urbana do Bandeira, que abriga a maior área de cobertura verde nesta categoria.



O PDDUA define diferentes subcategorias dentro das ZEIAs, cada uma com suas próprias características e restrições. Essas subcategorias variam desde áreas de preservação permanente até áreas com vegetação remanescente; todas, porém, possuem o objetivo comum de proteger e conservar os recursos naturais e paisagísticos da região. Por exemplo, a ZEIA 1 visa preservar recursos hídricos e a biodiversidade, enquanto a ZEIA 4 engloba a APA do Lajeado, onde o uso do solo é controlado para garantir a conservação dos recursos naturais.

Ao analisar a distribuição do Verde de Proteção Ambiental nos bairros, constata-se disparidades significativas: bairros como o Maria Aparecida Pedrossian destacam-se por abrigar uma extensa área verde, enquanto outros, como o bairro Margarida, apresentam uma área mínima de cobertura nesta categoria. Estas discrepâncias ressaltam a importância de um planejamento urbano sensível, que considere a preservação e a expansão dessas áreas verdes de proteção ambiental em todas as regiões da cidade, garantindo, assim, um ambiente urbano mais sustentável e resiliente.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da FAPEC, uma fundação sem fins lucrativos voltada ao Apoio à Pesquisa, ao Ensino e à Cultura. Agradecemos à Prefeitura Municipal de Campo Grande pela concessão de bolsas no projeto Floresta Urbana de Campo Grande: estudos para subsidiar a revisão e monitoramento do Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande MS e a todos os contribuintes.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lidiane Aparecida. Representações das transformações espaciais: breves considerações sobre a paisagem urbana. **Para Onde!?: Revista de Pós-graduação em Geografia**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, 2 ago. 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/paraonde/article/view/22109/12870>.

AMATO-LOURENÇO, Luís Fernando et al. Metrôpoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n. 86, p. 113–130, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/115084>.

BENFATTI, Denio Munia; SILVA, Jonathas M. P. App e parques lineares: adoção de conceito ou arquétipo? **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, v. 20, n. 27, p. 1-19, dez. 2013/jan. 2014. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/Arquiteturaeurbanismo/article/view/7137>.

BENINI, Sandra Medina; CONSTANTINO, Norma Regina Truppel. Infraestrutura verde como um elemento estruturante da paisagem urbana. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 5, n. 30, p. 65-82, 2017. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/pt_BR/article/view/1540.

BOBROWSKI, Rogério; BIONDI, Daniela. Percepção e preferência popular por atributos estéticos e ecológicos na composição da arborização de ruas. **FLORESTA**, Curitiba, v. 46, n. 1, p. 123-133, 31 mar. 2016.

BONAMETTI, João Henrique. Paisagem urbana bases conceituais e históricas. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, Londrina, v. 20, n. 38, p. 107-123, abr. 2020. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/1332>

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, p. 1, 11 jul. 2001. Disponível em: <https://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/publicacao/busca>.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, p. 1, 28 maio 2012.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2001. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/areas-protegidas/sistema-nacional-de-unidades-de-conservacao-da-natureza-snuc>.

CAMPO GRANDE (MS). Lei Complementar nº 341, de 4 de dezembro de 2018. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Campo Grande – PDDUA, e dá outras providências. Campo Grande, MS: Prefeitura Municipal, [2018]. Disponível em: <https://cdn.campogrande.ms.gov.br/portal/prod/uploads/sites/18/2018/12/Lei-Complementar-n.-341-de-4-de-dezembro-de-2018-PDDUA.pdf>

ESCOBEDO, Francisco J. et al. Urban forests, ecosystem services, green infrastructure and nature-based solutions: Nexus or evolving metaphors? **Urban Forestry & Urban Greening**, [s. l.], v. 37, p. 3-12, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866717303485>.

GALENDER, Fany. A ideia de sistema de espaços livres públicos na ação de paisagistas pioneiros na América Latina. **Paisagens em Debate: revista eletrônica da área Paisagem e Ambiente**, São Paulo, n. 3, nov. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fany-Galender/publication/266328352_A_IDEIA_DE_SISTEMA_DE_ESPACOS_LIVRES_PUBLICOS_NA_ACAO_DE_PAISAGISTAS_PIONEIROS_NA_AMERICA_LATINA/links/555233a808ae980ca606ab51/A-IDEIA-DE-SISTEMA-DE-ESPACOS-LIVRES-PUBLICOS-NA-ACAO-DE-PAISAGISTAS-PIONEIROS-NA-AMERICA-LATINA.pdf.

GONÇALVES, Andréia; MENEGUETTI, Karin Schwabe. Projeto de arborização como patrimônio da cidade. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 99–118, jan./mar. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/hvzmcVWBqPSfnhvVQYkd7ZR/>.

GRISE, Mayssa Mascarenhas; BIONDI, Daniela; ARAKI, Hideo. A floresta urbana da cidade de Curitiba, PR. **Floresta**, v. 46, n. 4, p. 425-438, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). **Campo Grande, MS**. Campo Grande: INPE, 2022. Satélite CBERS 4A, sensor WPM.

KLEINA, Monica et al. Alterações no uso da terra das APPs do Rio Sagrado (Morretes/PR) e a evolução das feições fluviais de depósito. **Revista Continentes**, S. l., n. 10, 2017. Disponível em: <https://www.revistacontinentes.tiagomarino.com/index.php/continentes/article/view/124>.

KONIJNENDIJK, C. C.; NILSSON, K.; RANDRUP, T. B.; SCHIPPERIJN, J. **Urban forests and trees: a reference book**. Springer Science & Business Media: Berlin Heidelberg New York, 2005.

KONIJNENDIJK, C. Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3-30-300 rule. **Journal of Forestry Research**, v. 34, 27 ago. 2022.

MACEDO, Ricardo Kohn de. A importância da avaliação ambiental. In. TAUKE, Sâmia Maria (org). **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. 2. ed. rev. e amp. São Paulo: EDUSP, 1995, p. 13 – 31

MARTINI, Angeline et al. Microclima em diferentes tipologias de floresta urbana. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 10, n. 4, p. 12-22, 24 fev. 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63187>.

MAYER, C.L.D. **Análise de Conflitos da Arborização de Vias Públicas Utilizando Sistemas De Informações Geográficas: Caso Irati, PR**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) -UNICENTRO, Irati. 2012.

MCPHERSON, E. G. **Trees with benefits**. S. l., v. 201, p. 34–40, 2005

METZGER, Jean Paul. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, S.l., v. 1, n. 2, p. 1-9, nov. 2001.

O'BRIEN, L. E. et al. Ecological functions and human benefits of urban forests. **Urban Forestry & Urban Greening**, S.l. , v. 75, 127707, set. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/>.

PELLIN, Angela; REIS, J. C. Gestão do uso público em parques urbanos: o caso do Parque Estadual da Pedra Branca (RJ). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 344-373, mai./jul. 2014. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/79096458/4063-libre.pdf?1642630321=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGestao_do_uso_publico_em_parques_urbanos.pdf...>.

QGIS. [S. l.], 2019. Disponível em: <<https://www.qgis.org/en/site/>>.

ROSSETTI, Adriana Inês Napias; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita; TAVARES, Armando Reis. As árvores e suas interfaces no ambiente urbano. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 1-24, 30 mar.



2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66231>. Acesso em: 28 set. 2025.

SAITO, Nathalia Suemi et al. Geotecnologia e Ecologia da Paisagem no Monitoramento da Fragmentação Florestal. **Floresta e Ambiente, Seropédica**, v. 23, n. 2, p. 201-210, 2016.

SERRÃO, Adriana Veríssimo. Paisagem e ambiente: uma distinção conceptual. Enrahonar: **quaderns de filosofia**, n. 53, p. 15-28, 2014. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Enrahonar/article/download/289660/377986>.

SOLECKI, W. D.; ROSENZWEIG, C.; PARSHALL, L.; POPE, G.; CLARK, M.; COX, J.; WIENCKE, M. Mitigation of the heat island effect in urban New Jersey. **Environmental Hazards**, Amsterdã, n.6, p. 39 – 49, 2005.

USGS 1984. United States Geological Survey (2021). Imagens LANDSAT 8 OLI. OBITA 225, PONTO 074. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Acessado em: 10/11/2021.