



O PAPEL ECOLÓGICO DAS FLORESTAS URBANAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

ANDRÉ LUIS CELESTINO SANTOS; DENILSON DOS SANTOS SANTANA; HELMO SANTOS PIRES; IGOR SOUZA RIBEIRO

RESUMO

As florestas urbanas são essenciais para a manutenção da vida nos centros urbanos, apesar de existir uma variação no entendimento sobre o conceito de “florestas urbanas”, é inegável os benefícios e sua importância no contexto das cidades, que apresentam um crescente populacional e uma demanda ainda maior de recursos, portanto, destaca-se a grande contribuição desses ambientes através do fornecimento de serviços ecossistêmicos. A presente revisão bibliográfica tem por finalidade investigar o papel ecológico das florestas urbanas. O levantamento de dados foi realizado entre os meses de fevereiro a maio de 2024 em bancos de dados científicos, Scielo, Frontiers, Google Acadêmico, Sciencedirect e Elsevier, utilizando-se das palavras-chave “florestas urbanas”, “parques florestais urbanos” e “remanescentes florestais urbanos”, nos idiomas inglês e português. A busca inicial resultou num apanhado de 100 artigos, posteriormente foram incluídos os critérios de seleção e chegou-se ao número de 40 artigos após eliminar as duplicatas e publicações consideradas não relevantes. Dentre o papel ecológico apresentado pelas florestas urbanas, a grande maioria dos autores evidencia a importância desses ambientes associado ao fornecimento dos serviços ecossistêmicos, destacando a qualidade do ar e a regulação climática estando entre os principais serviços, mas não deixando de ressaltar a importância daqueles que não estão diretamente relacionados com benefícios ao homem, mais sim a funcionalidade e manutenção desse ecossistema. Considerando a relevância desses serviços, torna-se evidente que estes devam ser criteriosamente observados e incorporados na gestão da conservação urbana. A análise realizada neste trabalho ressalta a relevância das florestas urbanas e áreas verdes no contexto social, ecológico e econômico das cidades, que estão além do seu desempenho na prestação de serviços ecossistêmicos e precisam de políticas públicas conservacionistas e planejamento urbano, que reconheçam e integrem o valor das florestas urbanas e áreas verdes em suas estratégias.

Palavras-chave: Ecologia; meio ambiente; biodiversidade; remanescente florestais; serviços ecossistêmicos.

1. INTRODUÇÃO

As florestas urbanas são essenciais para a manutenção da vida nos grandes centros urbanos, entretanto, há uma certa variação no que diz respeito ao entendimento de “florestas urbanas” na literatura. Dentre os autores que cunham definições para o termo ou que dedicam seus estudos sobre essa temática, há uma vasta quantidade de informações associadas a tal definição que ora se complementam entre autores distintos, e ora parecem se contradizer, portanto, não há um consenso bem estabelecido sobre esse conceito. Segundo Biondi (2015) às florestas urbanas são definidas como toda e qualquer cobertura vegetal que esteja localizada no perímetro urbano, seja ela de domínio privado ou público, isso inclui áreas verdes, parques florestais urbanos e ruas arborizadas. Alguns autores discordam da ideia de que um conjunto

isolado de árvores em qualquer área na cidade, seja tido como uma floresta urbana (Rydberg e Falck, 2000; Magalhães, 2006).

De acordo com Milano (1992), arborização urbana é o “conjunto de terras públicas e privadas com vegetação predominantemente arbórea ou em estado natural que uma cidade apresenta” e neste inclui as árvores de ruas e avenidas, parques públicos e demais áreas verdes. Para Magalhães (2006) devem ser consideradas florestas urbanas, áreas maiores e com vegetação contínua, que apresentem um ecossistema característico de florestas, com o estabelecimento de relações entre os componentes ambientais (solo, água, nutrientes, flora e fauna).

Segundo Pippi e Trindade (2013) às florestas urbanas são aquelas situadas em porções territoriais pertencentes ou próximas às áreas urbanas e rururbanas. Por isso, ficam suscetíveis a influências e intervenções humanas. O conceito vai além das florestas nativas, mas também as plantadas ou aquelas que sofreram algum tipo de modificação, incluindo tanto propriedades públicas quanto privadas.

Historicamente, a expansão urbana resulta na descaracterização das áreas naturais, na fragmentação florestal, perda de habitat e consequente perda da biodiversidade, que para Haddad *et al.* (2015), é o que configura exatamente a maior ameaça à biodiversidade, que é a perda de habitats. A fragmentação florestal é o resultado do crescente desmatamento, esse problema tem causado o declínio da biodiversidade, originada tanto por ações antrópicas quanto por causas naturais, sendo a ação antrópica considerada o principal fator na intensificação do processo de fragmentação (Lima; Francisco; Bohrer, 2017; Fischer *et al.*, 2021).

Nesse sentido, as florestas urbanas são um componente essencial das cidades modernas, pois auxiliam na mitigação dos impactos do crescimento populacional contínuo, desempenhando um papel importante na melhoria da qualidade de vida e na promoção da sustentabilidade. Fornecem uma série de serviços ecossistêmicos valiosos, a promoção da biodiversidade, a melhoria da saúde e bem-estar social, e a mitigação dos impactos das mudanças climáticas (Silva *et al.*, 2019).

Os serviços ecossistêmicos são definidos como os benefícios que os seres humanos obtêm dos ecossistemas. Eles são classificados em quatro categorias de acordo com a função: regulação ou suporte, que está relacionado aos processos vitais como ciclos biogeoquímicos; habitat, que contribui para a conservação da biodiversidade; produção, que está relacionada à produção de biomassa, alimentos e matérias-primas; e cultural, que oferece às pessoas oportunidades para reflexão, desenvolvimento cognitivo e experiências recreativas e espirituais (Gaudereto *et al.* 2018).

Considerando todas as contribuições e importância da presença de florestas urbanas na cidade, a presente revisão bibliográfica tem por finalidade investigar o papel ecológico das florestas urbanas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para essa pesquisa foi realizado um levantamento de dados entre os meses de fevereiro a maio de 2024 em plataformas digitais como: Scielo, Frontiers, Google Acadêmico, Scencedirect e Elsevier utilizando-se das palavras-chave: “florestas urbanas”, “parques florestais urbanos” e “remanescentes florestais urbanos”, nos idiomas inglês e português. Os artigos elegíveis para esta revisão bibliográfica foram aqueles com data de publicação entre os anos de 2014 e 2024.

Foi realizada uma revisão sistemática, com uma análise temática, seguindo o método descrito por Sousa, Oliveira e Alves (2021), que inclui a seleção das fontes, com uma leitura crítica e cuidadosa do material bibliográfico, a localização das fontes, nas bases de dados utilizadas, e posteriormente, o fichamento, descrevendo as informações que pudessem contribuir com a pesquisa, como as ideias centrais e as reflexões de ideias apresentadas pelos

autores. Os dados foram apresentados de forma descritiva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca inicial resultou num apanhado de 100 artigos, após utilizar os critérios de seleção chegou-se ao número de 40 artigos após eliminar as duplicatas e publicações consideradas não relevantes. Sendo o resultante de artigos efetivamente utilizados limitado a artigos em inglês e português, sendo estes artigos de periódicos.

Serviços ecossistêmicos

Dentre os serviços ecossistêmicos oferecidos pelas florestas urbanas, a literatura destaca a qualidade do ar e a regulação climática estando entre os principais serviços. Além disso, o habitat, a polinização, produtividade primária, ciclagem de nutrientes, produção de alimentos para animais e filtragem e interceptação de poluentes, também são considerados serviços ecossistêmicos importantes dentre os fornecidos por áreas verdes urbanas, já para a geração de bem estar socioeconômico, são a regulação do clima local, atividades de recreação e ecoturismo, manutenção da qualidade do ar, regulação hídrica, além da mitigação de desastres naturais (Panasolo *et al.*, 2019). Além de serviços que não estão diretamente relacionados do benefício ao homem, e sim a funcionalidade e manutenção desse ecossistema (Khanal e Straka, 2021).

Considerando os serviços citados acima e sua relevância, torna-se evidente que estes devam ser criteriosamente observados e incorporados na gestão da conservação urbana, uma vez que são interpretados por especialistas de diversas áreas como sendo indispensáveis no contexto das megacidades e das médias e pequenas cidades (Panasolo *et al.*, 2019).

As percepções quanto à relevância e indispensabilidade dos serviços ecossistêmicos (SE) são cruciais para o estabelecimento de estratégias de conservação e de gestão das áreas verdes urbanas. Pois, no caso de algum processo de degradação ocorrer nessas áreas, que as tornem incapazes de fornecer os serviços ecossistêmicos, não é possível substituir ou adotar outras estratégias. Portanto, tais serviços identificados devem ser foco das políticas de conservação e de gestão sustentável dos recursos naturais. Nesse sentido, a relevância e importância dos serviços ecossistêmicos corroboram a percepção da importância que as áreas verdes, ou seja, florestas urbanas, representam nos locais onde ocorrem (Panasolo *et al.*, 2019).

Melhoria na qualidade de vida

As florestas urbanas proporcionam refúgio acolhedor e dão suporte durante períodos de incerteza e restrições. Em estudo conduzido por Weinbrenner *et al.* (2021) observou-se um aumento das visitas à florestas e os múltiplos benefícios para a saúde relatados pelos entrevistados no estudo de caso, revelaram que eles usavam as florestas e espaços verdes nas cidades de forma ainda mais intensa, ou seja, as (re)descobrem em tempos de crise, passando a enxergar nela um espaço recreativo e local que possibilita a promoção de saúde física e mental. Assim, os autores concluíram que a visita a áreas naturais auxilia os indivíduos a lidar com o estresse psicológico gerado no contexto de pandemia. Ainda vai de encontro com resultados de outros estudos relacionados com a COVID-19, que concluíram que visitar áreas naturais ajuda as pessoas a lidar com o estresse psicológico causado pela pandemia.

Trilhas ecológicas

As trilhas ecológicas em remanescentes florestais urbanos, é uma oportunidade para a população das cidades vivenciar momentos de contemplação e contato com a natureza, além de ser uma oportunidade para educação ambiental e conscientização (Rosso *et al.*, 2021). Dessa forma, contribui para a preservação dos espaços verdes e na melhoria da qualidade de vida nas cidades.

Diminuição da temperatura (microclima)

As florestas urbanas contribuem significativamente para a regulação do clima local, proporcionando maior conforto térmico nas áreas ao redor desses adensamentos vegetacionais. De acordo com Keeler *et al.* (2019) e Esperon-Rodriguez *et al.* (2022) essas áreas são fundamentais para reduzir os efeitos das alterações no clima oriunda de ações antrópicas, já que as florestas urbanas são capazes de fornecer superfície sombreadas, atua como dispersor de calor, captura CO² da atmosfera, auxilia no ciclo da água por meio da evapotranspiração e diminui o uso de energia para redução da temperatura. Além disso, Wanderley e Miguel (2019) aponta que ao comparar áreas ainda preservadas com as áreas já degradadas observa-se que a variação média da temperatura pode ser de até um grau celsius e essa variação é ainda maior em uma escala diária, podendo chegar a 7 °C a mais nas áreas degradadas.

Espaço educativo não-formal

Os espaços educativos não-formais são espaços que contribuem para o estabelecimento de situações que tenham significado para o ensino e aprendizagem, sendo oportunamente, um local para a construção de novas visões em diferentes problemáticas (Oliveira *et al.*, 2017). As florestas urbanas se tornam um desses espaços não-formais de aprendizagem, onde a relação homem-natureza pode ser abordada como forma de conscientizar a população acerca das problemáticas ambientais daquela realidade da cidade.

Conscientização e educação ambiental

As florestas urbanas não só proporcionam benefícios aos seres vivos de uma maneira geral, como também podem facilitar os requisitos de habitat para uma variedade de espécies da flora e fauna. No caso das aves, fornece um ambiente de nidificação, as flores e frutos servem de alimento para diversas espécies de animais (aves, mamíferos). Além disso, uma floresta urbana pode ajudar a proteger cursos d'água e, portanto, promover uma melhoria da qualidade da água, beneficiando plantas, peixes e os seres humanos (Grebner *et al.*, 2022).

As cidades podem possuir grandes extensões de terras com vegetação, sendo elas as florestas urbanas, as quais precisam ser geridas de forma a proporcionar aos moradores locais e do seu entorno diversas oportunidades, algumas até recreativas e que atraiam ainda mais visibilidade, de modo a promover a importância da preservação e manutenção desses espaços que são importantes na relação de apego dos moradores ao seu local de pertencimento (cidade) (Mcgrath *et al.*, 2024).

Diferente de florestas naturais, as florestas urbanas crescem em condições onde o solo sofre com materiais artificiais e sofrem com os efeitos das ilhas de calor urbanas, altas concentrações de CO₂ e ozônio na atmosfera (Du e Vries, 2022), que resulta numa variedade de crescimento distintas das florestas urbanas à deposição alta de nitrogênio, que em níveis elevados pode causar acidificação do solo, potencializar a toxicidade de metais pesados e causar desequilíbrio entre os nutrientes presentes (Grebner *et al.*, 2022). Sendo fatores a se considerar para a preservação e manutenção dessas áreas verdes nos centros urbanos ao redor do mundo.

4. CONCLUSÃO

Portanto, fica evidente que o papel ecológico das florestas urbanas está associado quase que essencialmente a prestação dos serviços ecossistêmicos, destacando-se a regulação do clima, qualidade do ar, sequestro de carbono, espaço de lazer.

A análise realizada neste trabalho ressalta a importância das florestas urbanas e áreas verdes no contexto social, ecológico e econômico das cidades. Elas não apenas desempenham um papel crucial na prestação de serviços ecossistêmicos, mas também maximizam os benefícios da natureza urbana. Demonstra o valor intrínseco que as florestas urbanas possuem, e como elas contribuem para a qualidade de vida urbana e o potencial como

ferramenta para práticas sustentáveis, conservação, educação ambiental e atividades recreativas.

Portanto, é necessário políticas públicas conservacionistas e de planejamento urbano que reconheçam e integrem o valor das florestas urbanas e áreas verdes em suas estratégias, a fim de garantir cidades mais sustentáveis e habitáveis não só pensando no futuro, mas para o momento atual, inclusive, como uma medida de redução de impactos e reflexos das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

BIONDI, D. **Floresta urbana: conceitos e terminologias**. In: Biondi, D. Floresta urbana. Curitiba: O autor; 2015. 202. p

DU, E.; VRIES, W. Impacts of nitrogen deposition on forest productivity and carbon sequestration. In: DU, E.; VRIES, W. **Atmospheric Nitrogen Deposition to Global Forests**. Academic Press, 2024. p. 59-76.

ESPERON-RODRIGUEZ, M.; TJOELKER, M. G.; LENOIR, J.; BAUMGARTNER, J. B.; BEAUMONT, L. J.; NIPPERESS, D. A.; POWER, S. A.; RICHARD, B.; RYMER, P. D.; GALLAGHER, R. V. Climate change increases global risk to urban forests. **Nature Climate Change**, v. 12, p. 950-955, 2022.

FISCHER, R.; TAUBERT, F.; MÜLLER, M. S.; GROENEVELD, J.; LEHMANN, S.; WIEGAND, T.; HUTH, A. 2021. Accelerated forest fragmentation leads to critical increase in tropical forest edge area. **Science Advances**, [S.L.], v. 7, n. 37, 2021.

GAUDERETO, G. L.; GALLARDO, A. L. C. F.; FERREIRA, M. L.; NASCIMENTO, A. P. B. D.; MANTOVANI, W. Evaluation of ecosystem services and management of urban green areas: promoting healthy and sustainable cities1. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, 2018.

GREBNER, D. L.; BETTINGER, P.; SIRY, J. P.; BOSTON, K. Introduction to Forestry and Natural Resources. 2. ed. **Academic Press**, 2022. p. 387-407.

HADDAD, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, [s. l.], v. 1, n. 2, e1500052, 2015.

KEELER, B. L. *et al.* Social-ecological and technological factors moderate the value of urban nature. **Nature Sustainability**, v. 2, p. 29-38, 2019.

KHANAL, P. N.; STRAKA, T. J. Benefits of Urban Forests and Determining Their Value. **The Land-Grant Press**, LGP 1108, 2021.

LIMA, B. C.; FRANCISCO, C. N.; BOHRER, C. B. de A. Deslizamentos e fragmentação florestal na região serrana do estado do Rio de Janeiro. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 1283-1295, 2017.

MAGALHÃES, L. M. S. Arborização e florestas urbanas - terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. **Série Técnica Floresta e Ambiente**, p. 23-26, 2006.

MCGRATH, H.; KURZ, T.; VENEKLAAS, E.; RAMALHO, C. E. Putting down roots:

Relationships between urban forests and residents' place attachment. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 95, p. 128287, 2024.

MILANO, M. S. A cidade, os espaços abertos e a vegetação. In: **Anais do 1. Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana**. Vitória. Sociedade Brasileira Arborização Urbana. v.1. p3-14, 1992.

OLIVEIRA, G. N.; MULULO, J. C. P.; ARAÚJO, A. P. F.; SANTIAGO JÚNIOR, C. O.; BARBOSA, I. S.; TÉRAN, A. F. Casa da Ciência: um espaço não formal para a educação ambiental. **Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia**, n. 2, v. 8, p. 38, 2017.

PANASOLO, A.; GALVÃO, F.; HIGACHI, H. Y.; OLIVEIRA, E. B.; CAMPOS, F.; WROBLEWSKI. PERCEPÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DE ÁREAS VERDES URBANAS DE CURITIBA/PR. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 4, n. 1, p. 70-80, 2019.

PIPPI, L. G. A.; TRINDADE, L. C. O Papel da Vegetação Arbórea e das Florestas nas Áreas Urbanas. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, Brasil, n. 31, p. 81–96, 2013.

ROSSO, P.; BENINCÁ, E. M.; DE FRAGA, F. B. F. F.; TONETTO, G. Áreas verdes urbanas e trilhas ecológicas como locais e instrumentos de Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 4, p. 536-553, 2021.

RYDBERG, D.; FALCK, J. Urban forestry in Sweden from a silvicultural perspective: a review. **Landscape and Urban Planning**, v. 47, n. 1-2, p. 1–18, 2000.

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

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, S. O.; ALVES, L H. A Pesquisa Bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.64-83, 2021.

WANDERLEY, H. S.; MIGUEL, V. C. Mudança dos elementos meteorológicos em função da degradação da floresta urbana. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 2, p. 834–843, 2019.

WEINBRENNER, H.; BREITHUT, J.; HEBERMEHL, W.; KAUFMANN, A.; KLINGER, T.; PALM, T.; WIRTH, K. “The Forest Has Become Our New Living Room” – The Critical Importance of Urban Forests During the COVID-19 Pandemic. **Frontiers in Forests and Global Change**, v. 4, 672909, 2021.