

Proposta para adensamento arbóreo da área central e bairro Ronda em Ponta Grossa, PR, Brasil

Proposal for tree density in the central area and Ronda neighborhood in Ponta Grossa, PR, Brazil

Propuesta de densidad arbórea en la zona central y barrio de Ronda en Ponta Grossa, PR, Brasil

Denny Wilson Jobbins Haas

<https://orcid.org/0000-0002-1488-931X>

jobbinsdenny@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR

Silvia Méri Carvalho

<https://orcid.org/0000-0002-3383-8032>

silviauepg@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR

Resumo: A arborização de vias públicas fornece diferentes benefícios sociais, ambientais e econômicos. Tendo isto em mente, o Ministério Público do Estado do Paraná- MPPR, determinou que os municípios devem elaborar o Plano Municipal de Arborização Urbana. Este artigo tem o objetivo de apresentar vias potenciais para adensamento arbóreo na área central e bairro Ronda na cidade de Ponta Grossa. A partir de uma metodologia que considera o espaçamento adequado entre as árvores e os componentes urbanos, foi possível indicar vias que têm potencial para receber árvores, que já possuem uma quantidade ideal de árvores e as que contêm uma quantidade de árvores maior que o previsto. Desta forma, foi possível perceber que na área central, 23 vias podem receber adensamento arbóreo em 65 quadras, podendo receber até 305 árvores. Já no bairro Ronda, 25 vias podem receber adensamento arbóreo em 77 quadras, com potencial de até 390 árvores.

Palavras-Chave: Árvores urbanas, Plano de arborização, Planejamento urbano.

Abstract: Afforestation of public roads provides social, environmental, and economic benefits. Keeping this in mind, the Public Ministry of Paraná determined that the state municipalities must prepare a Municipal Plan for Urban Afforestation. This article presents potential roads that can receive tree densification in the central area and in the Ronda neighborhood of Ponta Grossa, Paraná. Based on a methodology that considers adequate spacing among trees and urban components, it was possible to indicate which roads can receive more trees, which have the ideal number of trees, and which have more trees than expected. In this way, it was possible to perceive that, in the central area, 23 roads, over 65 blocks, can have an increase in tree densification, being able to receive up to 305 trees, while, in the Ronda neighborhood, the densification can occur on 25 roads, over 77 blocks, being able to receive up to 390 trees.

Keywords: Urban tree, Afforestation plan, Urban planning

Resumen: La forestación de de la vía pública proporciona diferentes beneficios sociales, ambientales y económicos. Teniendo esto en cuenta, el Ministério Público del Paraná determino que los municipios deben elaborar el Plan Municipal de Forestación urbana. Este artículo tiene como objetivo presentar vías potenciales para la densificación de árboles em la zona centro y barrio Ronda en la ciudad de Ponta Grossa- PR. Basado en una metodología que considera el espaciamento adecuado entre los árboles y los equipamientos urbanos, fue possible indicar lasvías que tienen potencial para receber árboles, las vias que já tienen una cantidad ideal de árboles y las vías que yá contén una cantidad mayor a la esperada. De esta forma, fue posible percibir que en centro, 23 vías pueden recibir densificación em 65 bloques, pudiendo recibir até 305 árboles, y en lo barrio Ronda, la densificación és possible de ser realizado en 25 vías, 77 bloques, com potencial para recibir até 390 árboles.

Palavras-clave: Arboles urbanos, Plan de forestación, Planeamento urbano.

INTRODUÇÃO

A ideia do esverdeamento urbano ou *urban greening* (Madureira & Monteiro, 2021) é uma pauta bastante presente nas agendas e discussões de pesquisas e políticas urbanas. É certo que várias ações, entre elas os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, sobretudo o ODS 11, que tratam de cidades inclusivas, resilientes e sustentáveis, têm buscado promover a ampliação do verde urbano, sob vários aspectos. No entanto, uma das discussões centrais reside na contradição entre a ideia de cidades compactas, assentada no princípio da densificação urbana, que resultam em compactação física, desenvolvimento de alta densidade, uso misto do solo e transporte público com bom funcionamento e a ampliação e/ou melhoria dos espaços verdes urbanos.

Uma das críticas mais proeminentes incide precisamente sobre a falta de espaços verdes urbanos em áreas urbanas adensadas e a retirada de espaços verdes em processos de adensamento urbano. Segundo Madureira e Monteiro (2021), em levantamento feito em mais de uma centena de artigos revisados por pares, pesquisas têm sido realizadas para propor quadros ou ferramentas metodológicas para fomentar cidades densas e verdes, principalmente facilitando a gestão de conflitos entre adensamento urbano e a oferta de espaços verdes. As autoras constataram que a densificação urbana nem sempre vem acompanhada de perda de espaços verdes e que é necessário estar atento para alguns parâmetros de análise, pois a escala e o contexto parecem ser variáveis-chave a serem consideradas para abordar cidades densas e verdes ao mesmo tempo.

Empreendimentos densos na escala de rua, bairro ou cidade, podem trazer resultados sociais, ecológicos e econômicos claramente diferentes, assim como uma árvore isolada em uma via pode desempenhar diferentes papéis, quando considerada individualmente e quando inserida em um contexto que possibilita a conectividade ecológica. O planejamento de diferentes tipologias do verde urbano se destaca como elemento-chave na conexão ecológica do ecossistema urbano e as árvores de vias públicas se apresentam como uma tipologia que merece e necessita atenção.

A arborização de vias públicas, segundo Biondi (2008), compreende toda árvore plantada linearmente nas calçadas ao longo das ruas e avenidas. Essa vegetação proporciona diversos benefícios ambientais, sociais, econômicos e estéticos para a população, desde que bem planejada. Entretanto, a falta de planejamento da arborização de vias públicas pode gerar uma série de problemas para a árvore e para a população. Bobrowsky (2015) ressalta dois problemas: os danos causados às árvores e os danos causados pelas árvores. Os principais danos causados pelas árvores se referem a conflitos com a infraestrutura pública, como rachaduras nas calçadas, nas ruas e nos muros, danos à rede elétrica, entupimento da rede de água e esgoto (Biondi, 2008).

Diversos autores abordam a questão dos conflitos associados à arborização de vias públicas, como Milano e Dalcim (2000), Schuch (2006), Mascaró e Mascaró (2015), Bobrowski (2015). Outros autores como Araújo e Araújo (2011) e Silva, Paiva e Gonçalves (2017), além de abordarem os problemas, sugerem formas de realizar o plantio, poda e manutenção das árvores, a fim de alcançar maior sucesso na implantação e manutenção da arborização de vias públicas.

Tendo em vista os conflitos existentes, além de outras situações, o Ministério Público do Paraná (MPPR, 2018) determinou que cada município deveriam elaborar o seu *Plano Municipal de Arborização Urbana*. Para tanto, o MPPR disponibilizou um manual para elaboração dos planos municipais de arborização urbana contendo critérios e recomendações para que os municípios realizem o planejamento adequado de arborização de vias públicas. Neste consta como adquirir e plantar mudas, critérios para a escolha de espécies, espaçamento entre mudas, monitoramento, equipe técnica, entre outros fatores.

Buscando compatibilizar o adensamento de árvores nas calçadas em vias públicas e a infraestrutura urbana, este artigo tem como objetivo apresentar vias potenciais a receber árvores na área urbana de Ponta Grossa - na área central e bairro Ronda, e assim contribuir para a compatibilidade entre densificação urbana e esverdeamento das cidades.

CRITÉRIOS PARA IMPLANTAÇÃO E ADENSAMENTO ARBÓREO EM CALÇADAS NAS VIAS PÚBLICAS

Diversos autores utilizam metodologias diferentes quando se referem à implantação e adensamento arbóreo em vias públicas, mas apesar das diferenças, muitos deles ressaltam a importância das dimensões da calçada e da via, distância entre os elementos de infraestrutura e as árvores, além de se atentarem com questões como a seleção de espécies a plantar, tipos de poda e fluxo de pedestres e veículos.

O tecido urbano concentrado nas cidades compactas entra em conflito e restringe o plantio de árvores, seja por razões espaciais e subterâneas ou subterrâneas. A proximidade de edifícios, por exemplo, reduz o desenvolvimento da copa e exige podas frequentes, resultando em baixo desempenho das árvores e aumento do risco de sua queda (Jim, Konijnendijk & Chen, 2018).

Milano e Dalcim (2000) recomendam que num planejamento de arborização adequado, deveria haver uma faixa de calçada de 2,40 a 3,60 m de largura entre o meio-fio e

o alinhamento predial, já com área gramada para o plantio de árvores, considerando os equipamentos públicos como a fiação elétrica e rede de água e esgoto. Gonçalves (2009) ressalta que a largura das calçadas com recuo obrigatório deve ser de no mínimo 2,40 m, e que calçadas sem recuo devem ter no mínimo 1,50 m de largura. Para o autor, em calçadas com largura entre 1,50 e 2,00 m é recomendável o plantio de árvores de pequeno porte, independentemente da existência de fiação. Árvores de médio porte devem ser implantadas em calçadas que possuem de 2,00 a 2,50 m de largura, e árvores de grande porte em calçadas com largura superior a 2,50 m.

Schuch (2006) elaborou uma proposta para analisar a arborização, identificando os equipamentos urbanos presentes, a condição fitossanitária das árvores, seu mapeamento, e indicando espécies adequadas para a arborização urbana, tanto de vias quanto de praças. Uma de suas propostas parte do distanciamento ideal entre as árvores e os equipamentos urbanos, sendo distâncias de 12 m de semáforos, 5 m de esquinas, placas de sinalização e postes de iluminação, 3 m de garagens e 2 m de bueiros. Já Araújo e Araújo (2011) abordam principalmente a distância entre árvores. Para os autores, árvores muito próximas podem transmitir doenças entre si através das suas raízes ou copas, além de elevar o custo de manutenção e poda. A distância ideal entre árvores adultas considerada pelos autores foi de 7 m para árvores de pequeno porte, 10 m para árvore de médio porte, e 15 m para árvores de grande porte. Ainda segundo os mesmos autores, além do espaçamento entre árvores, deve-se considerar outras distâncias como, distância de esquinas (9 m), de entradas de carros (4,5 m) e de postes e hidrantes (3 m).

Silva, Paiva e Gonçalves (2017) consideram passeios estreitos aqueles com até 1,5 m; médio o que mede entre 1,5 e 3 m; e largo o que for maior que 3 m. Em relação à rua, são consideradas vias estreitas aquelas que possuem menos de 7 m de largura. Esses mesmos autores ressaltam que a largura da rua e do passeio são fatores determinantes na escolha das espécies, e podem até mesmo impedir o plantio de árvores. Porém, mais do que o número de árvores, Sousa-Silva et al. (2023) destacam como um dos princípios que podem ajudar a melhorar o sucesso das iniciativas de plantio de árvores, a cobertura de copa das árvores ao invés do número de árvores plantadas.

Mascaró e Mascaró (2015) levam em consideração três principais fatores em relação à implantação de árvores, sendo eles a mobilidade, evitando barreiras, acessibilidade, conforto e segurança para o trânsito e para o pedestre. Dessa maneira, as recomendações dos autores é para que a via tenha no mínimo 6 m de largura, com plantio de árvores de pequeno porte, em lado oposto ao da fiação elétrica e redes de água e esgoto. Para ruas de largura média (maior que 9 m) recomendam o plantio de árvores de pequeno a médio porte; apenas recomendam o plantio de árvores de grande porte em canteiros centrais onde a largura da rua seja igual ou maior que 12 m. Ainda para evitar conflitos com a infraestrutura, Mascaró e Mascaró (2015) recomendam não plantar árvores de grande porte que apresentem raízes expostas nas calçadas, e árvores de até 5 m de altura devem ter um canteiro de pelo menos 1m² para se desenvolver (Paiva et al., 2010; Paiva e Gonçalves, 2012; MPPR, 2018).

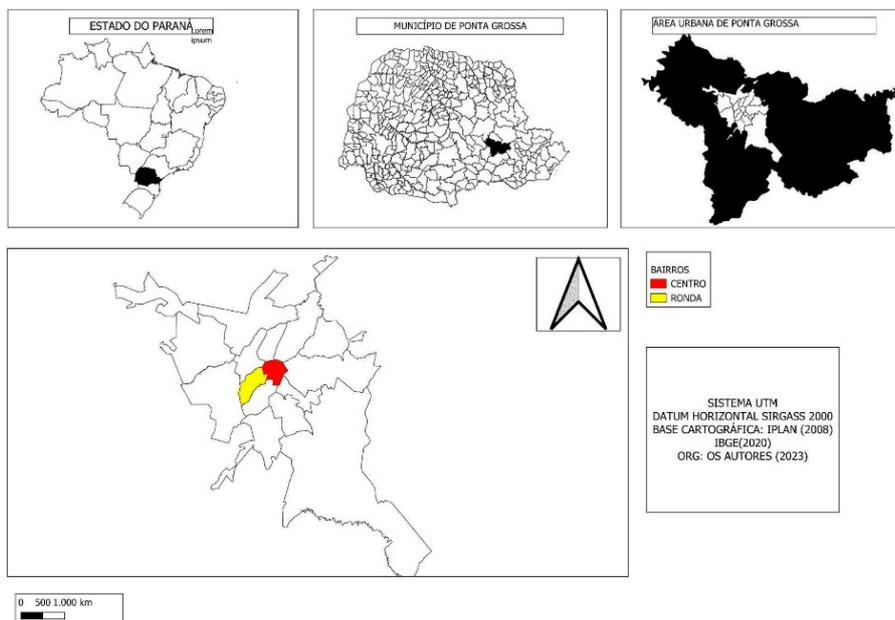
Em relação a escolha das espécies, Kulchetesky et al. (2006) afirma que, no Brasil, existem muitas espécies nativas exuberantes que podem ser utilizadas em diversos projetos de arborização urbana, e indica quais espécies nativas podem ser plantadas na região Centro-Sul do Brasil, considerando o paisagismo urbano através de grupos ecológicos sucessionais de espécies pioneiras, secundária inicial, secundária tardia e clímax. No entanto, o autor não considera os critérios de largura de vias e calçadas, lado da fiação e porte da árvore, entre outros.

Conflitos são evitados com um bom planejamento e critérios definidos no plano municipal de arborização urbana, juntamente com o planejamento urbano (Rocha et al., 2004; Tatagiba et al., 2022; Patrício, 2017).

METODOLOGIA

Foram selecionados dois recortes espaciais na área urbana de Ponta Grossa - a área central e o bairro Ronda (Figura 1), pois tratam-se de área que já apresentam inventário de árvores em vias públicas completos, além de possuírem características urbanas diferenciadas, principalmente no que se refere à dimensão econômica.

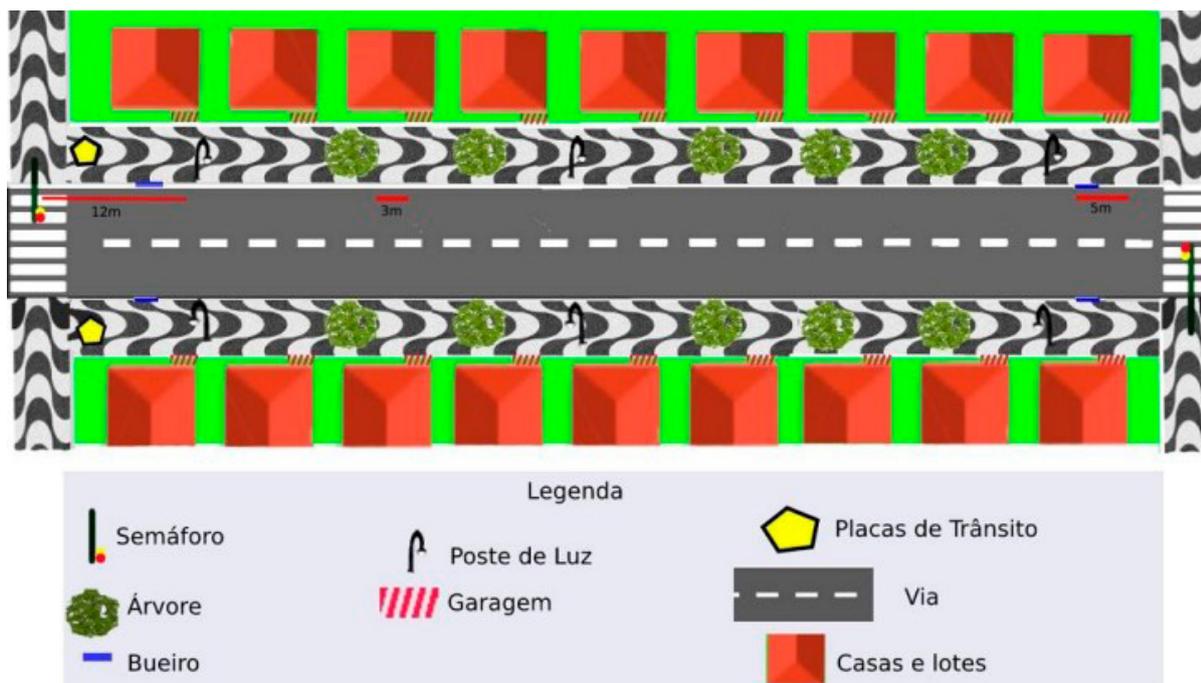
Figura 1: localização das áreas de estudo, dentro da área urbana de Ponta Grossa, PR.



Segundo o IBGE (2019), a área central de Ponta Grossa possui aproximadamente 12.000 moradores, em uma área de 2,39 km². O Centro de Ponta Grossa apresenta intensa atividade comercial, hospitais, escolas, bancos, correios, e apenas secundariamente apresenta características residenciais. Já o bairro Ronda é tipicamente residencial, embora também abrigue estruturas de serviços como a Prefeitura Municipal, a Receita Federal, o Terminal Rodoviário, a Câmara dos Vereadores, a sede do INSS e o DETRAN. O bairro apresenta uma população de aproximadamente 9.229 pessoas (IBGE, 2019), em uma área de 3,09 km².

Com relação ao adensamento arbóreo, foi empregada a metodologia de Schuch (2006), já mencionada, levando em consideração o afastamento das árvores em relação a infraestruturas urbanas e instalações (Figura 2). Além das distâncias sugeridas por Schuch (2006), foi contemplada também a Lei Municipal 10.408/2010 que estabelece a distância mínima e máxima para as quadras de Ponta Grossa. Dessa forma, os parâmetros utilizados para este trabalho se referem a uma quadra com tamanho médio de 100 m de comprimento.

Figura 2: afastamento das árvores em relação à infraestrutura urbana.



Fonte: Carvalho et al. (2019)

A indicação do porte das árvores para a arborização de vias públicas foi realizada com base em Gonçalves (2009), sendo consideradas árvores de pequeno porte aquelas que possuem até 5 m de altura; árvores de médio porte aquelas que possuem entre 5 e 10 m de altura; e árvores de grande porte as que possuem mais de 10 m de altura. Além da indicação de porte, para elaborar os mapas de potencial arbóreo nas duas áreas de estudo foi utilizada a metodologia de Gonçalves (2009) em relação à largura da calçada, sendo árvores de pequeno porte alocadas em calçadas com até 2 m de largura; árvores de médio porte em calçadas com largura entre 2,01 e 2,5 m; e árvores de grande porte em calçadas com mais de 2,5 m de largura.

Para identificação de conflitos, as informações foram obtidas de levantamentos de campo realizados por Quadros (2005) e Eurich et al. (2014) para a área central da cidade, e para o bairro Ronda, foram obtidos dos dados de Miranda (2008). Os dados inseridos na tabela de atributos do programa Qgis se referem à localização e características fitofisionômicas das árvores, como nome da rua, largura da calçada, lado da rua, altura das árvores, tipo de poda, existência de conflitos com a infraestrutura, nome científico, origem e família

botânica. Os dados analógicos foram transformados em vetores, ou seja, cada árvore foi representada por um ponto na via e quadra identificada em levantamento de campo.

RESULTADOS

Na área central de Ponta Grossa foram identificadas 1.238 árvores em 38 vias públicas, sendo 73,96% exóticas (872) e 24,04% nativas (307). Apenas 4,76% (59) não puderam ser identificadas pela ausência de flores, frutos ou folhas, ou em função da poda drástica realizada na árvore.

A distribuição de árvores na área central se concentra mais ao norte, sem a presença de árvores, nativas ou exóticas, em sua área núcleo. Nas vias Francisco Burzio, Ernesto Vilela e Bispo Dom Geraldo Pelanda, é possível perceber árvores mais próximas umas das outras, uma vez que grande parte destas árvores não está em calçadas, mas sim em canteiros centrais, sendo o coqueiro jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) a principal espécie nativa implantada. Ainda em canteiros centrais, como da rua Benjamim Constant, também ocorrem palmeiras exóticas como a palmeira-imperial (*Roystonea regia*).

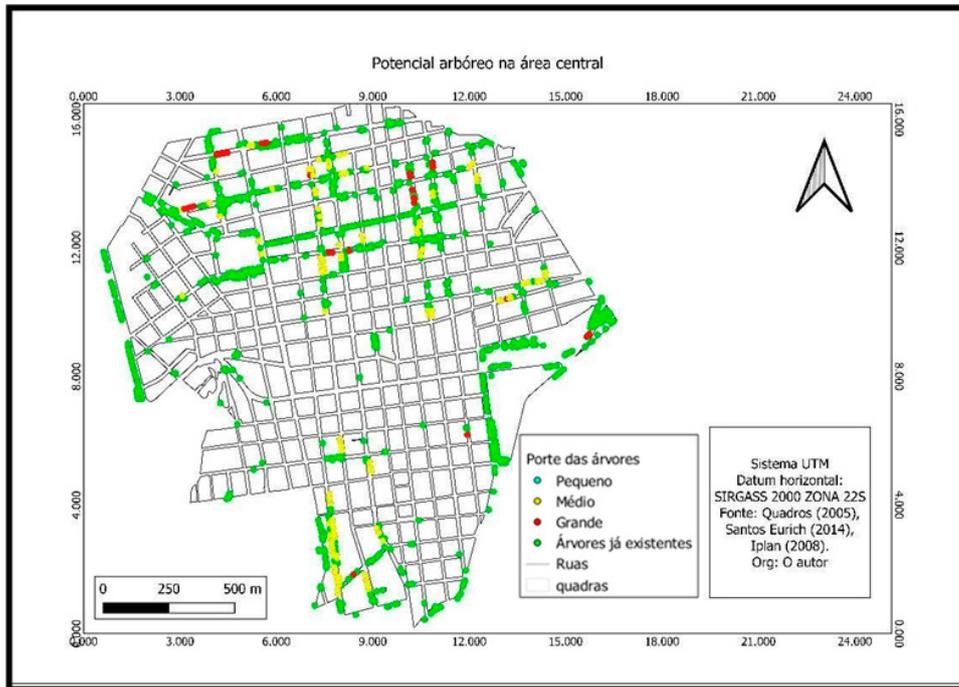
No bairro Ronda, foram identificadas 1.712 árvores em 79 das 85 vias do bairro, das quais 38,38% são nativas (657) e 61,52% são exóticas (1.055). Existe uma quantidade expressiva de árvores nativas ao longo da Avenida Visconde de Taunay, pois além de estarem em canteiros centrais, também se distribuem pelo paisagismo de prédios públicos urbanos, como a Prefeitura Municipal e Câmara dos Vereadores, o Terminal Rodoviário e a Receita Federal.

Na área central foram identificados 22 conflitos com a calçada, dois com a via e um com o meio-fio; 27 com a rede elétrica, nove ausências de calçadas, 106 casos de ausência de espaço para desenvolvimento (106) e 143 árvores envolvidas em mais de um conflito. Já no bairro Ronda, os conflitos se referem à rede elétrica (83) e calçada (11) e 11 com mais de um conflito.

Em relação ao adensamento arbóreo, no Centro existem 15 quadras com potencial arbóreo ideal, 65 quadras que poderiam ser adensadas, e 28 quadras que apresentam mais árvores do que seria o ideal. No bairro Ronda, igualmente, há nove quadras com potencial arbóreo ideal, 77 quadras que poderiam ser adensadas e 11 com excesso de árvores.

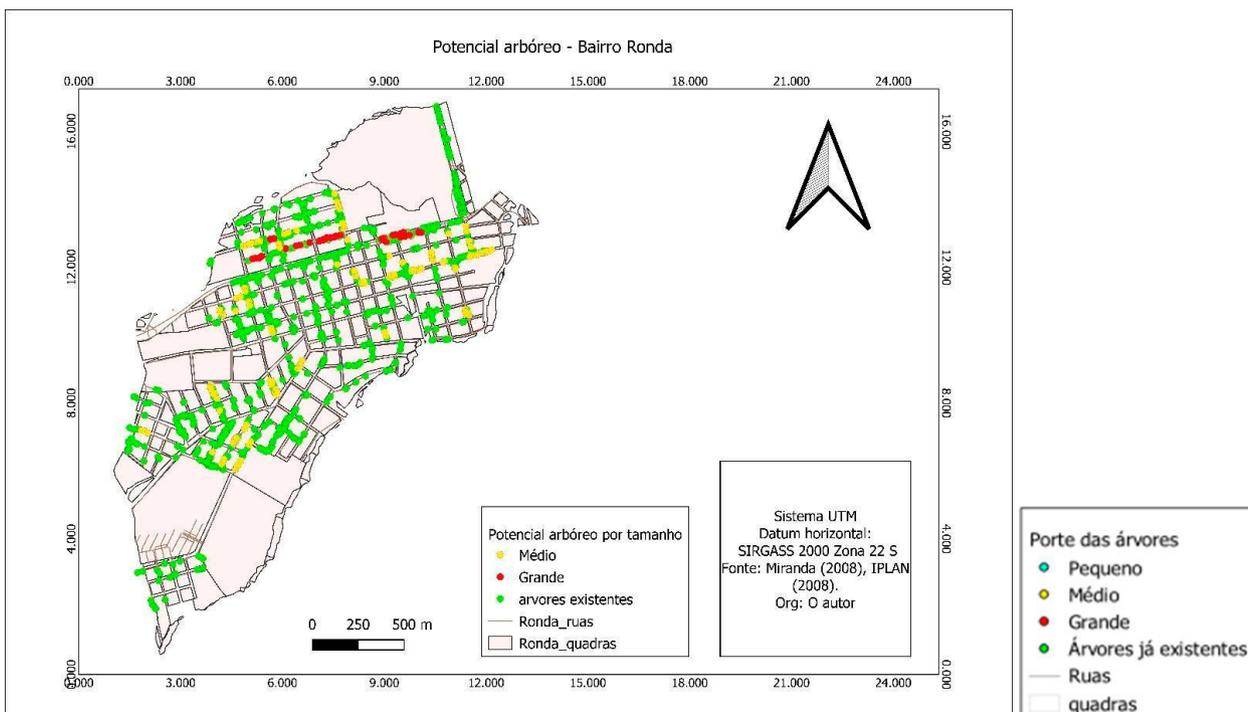
Assim, na área central foi possível identificar um adensamento arbóreo potencial em 23 ruas, somando 65 quadras, com capacidade para receber até 305 árvores (Figura 3). Com relação ao porte, sete quadras podem receber árvores de pequeno porte, 43 quadras podem receber árvores de até médio porte e 15 quadras podem receber árvores com até grande porte.

Figura 3: mapa de potencial arbóreo na área central de Ponta Grossa, PR.



No bairro Ronda, o adensamento arbóreo pode ser realizado em 25 vias, somando 77 quadras, com potencial de receber até 390 árvores (Figura 4). Foi verificado que seis quadras apresentam potencial para receber árvores de pequeno porte, uma quadra tem potencial para receber árvores de até médio porte e 70 quadras tem potencial para receber árvores até de grande porte.

Figura 4: potencial arbóreo no bairro Ronda, Ponta Grossa, PR.



Em relação à largura das calçadas, tanto a área central quanto o bairro Ronda não contêm calçadas estreitas, segundo a metodologia de Silva, Paiva e Gonçalves (2017). No centro, foram identificadas 66 calçadas com largura média, e 42 calçadas com maior largura. No bairro Ronda, 72 calçadas possuem largura média, e 26 calçadas foram consideradas grandes. No entanto, nem sempre as calçadas de uma mesma via, e até mesmo da mesma quadra, possuem a mesma largura. A legislação municipal prevê que a conservação de passeios e calçadas cabe ao proprietário do terreno, mas ela nem sempre é realizada e por vezes o acúmulo de lixo, a má conservação e crateras causadas pelo escoamento superficial em solo exposto causam estreitamento da calçada ou até impedem o trânsito de pedestres.

Apesar de não serem identificadas calçadas inapropriadas para plantio de árvores, devido a falta de planejamento da cidade muitas construções não possuem o devido recuo, assim a fachada do imóvel inviabiliza o plantio de árvores pelo conflito gerado. Esta situação ocorre principalmente no centro da cidade, área que possui menos espaço entre as calçadas e a fachada dos imóveis.

CONCLUSÕES

Com relação ao potencial arbóreo, o bairro Ronda apresentou maior potencial para receber arborização nas vias públicas, tendo possibilidade de adensamento de até 390 árvores em 77 quadras, pois possui uma área territorial maior que a área central, e possui características mais propícias para isso, como largura de calçada e de via, entre outros fatores. Portanto, poderia-se passar de 1.712 para 2.102 indivíduos arbóreos. Na área central as condições são menos propícias e existe a possibilidade de se plantar até 305 árvores em 65 quadras, passando de 970 para 1.275 indivíduos arbóreos.

Para o adensamento arbóreo deve-se levar em consideração o plantio das árvores apenas nas quadras que apresentam potencial para receber o adensamento, priorizando o lado da calçada sem a fiação elétrica. Recomenda-se utilizar árvores adequadas ao ambiente e às condições climáticas, bem como atentar para as recomendações do órgão ambiental estadual, que indica em portaria própria uma lista de árvores com princípios tóxicos e árvores invasoras, que devem ser evitadas em ruas e logradouros públicos (Instituto Ambiental do Paraná [IAP], 2015).

Entretanto, além de saber onde e quais espécies plantar, é necessário desenvolver uma interação e engajamento com os moradores para que a presença de árvores seja mais do que um mero elemento estético e sim um componente que promova a melhor qualidade ambiental e, por conseguinte, uma melhor qualidade de vida, pois cultivar uma floresta urbana é um empreendimento de longo prazo que requer compromisso e apoio contínuos das comunidades urbanas.

REFERÊNCIAS

- Araújo, M.N., & Araújo, A.J (2011). *Arborização Urbana*. (Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar). Curitiba: CREA-PR, 2011.
- Biondi, D. (2008). *Arborização Urbana*. Curitiba: Edição do autor.
- Bobrowski, R (2015). A floresta urbana e a arborização de ruas. In D. Biondi (Org). *Floresta Urbana*. (Cap. 4, pp. 81-107). Curitiba: Edição do autor.
- Carvalho, S.M. ; Santos, A. A.A. ; Bastos, L. C. ; Crispim, M. P.(2019). Indicação do potencial para arborização das vias públicas do bairro Boa Vista - Ponta GrossaPR. In: 23º CBAU- CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA. João Pessoa-PB: nov. 2019. Não publicado.
- Eurich, Z.R.S., Carneiro, D.C., Maliski, F.L., Gonçalves, N.G.T., & Carvalho, S.M. (2014). Análise da arborização urbana da área central de Ponta Grossa, PR. *Perspectiva Geográfica*, 9(10), p. 1-16.
- Gonçalves, W. (2009). *Arborização Urbana* (Jardinagem e Paisagismo). Viçosa: CPT.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019). Panorama de Ponta Grossa. Recuperado de: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/ponta-grossa/panorama>. Consultado em 25/10/2019.
- Instituto Ambiental do Paraná (2015). Portaria 59, de 15 de abril de 2015 - reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná. Curitiba. Recuperado de <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Lista_invasoras_PR_corrigida_set_2015.pdf>
- Jim, C.Y., Konijnendijk, C., & Chen, W. (2018). Acute Challenges and Solutions for Urban Forestry in Compact and Densifying Cities. *Journal of Urban Planning and Development*, 144(3).p.1-12.
- Kulchetesky et.al (2006). *Arborização urbana com essências nativas: uma proposta para a região centro-sul brasileira*. Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharia. 12(3). P.25-32. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/exatas/issue/view/98>.
- Lei 10.408, de 03 de novembro de 2010. Fixa as normas para a aprovação e arruamentos, loteamentos e desmembramentos de terrenos no município de Ponta Grossa. Recuperado de <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/ponta-grossa/lei-ordinaria/2010/1040/10408/lei-ordinaria-n-10408-2010-fixa-as-normas-para-a-aprovacao-e-arruamentos-loteamentos-e-desmembramentos-de-terrenos-no-municipio-de-ponta-grossa>.
- Madureira, H., & Monteiro, A. (2021). Going Green and Going Dense: A Systematic Review of Compatibilities and Conflicts in Urban Research. *Sustainability*, 13:10643. <https://doi.org/10.3390/su131910643>
- Mascaró, L., & Mascaró, J.L (2015). *Vegetação urbana*. 4. ed.Tristeza: Asquatro.
- Milano, M., & Dalcim, E. (2000). *Arborização de vias públicas*. Rio de Janeiro: Light.
- Miranda, T. *Arborização urbana viária no bairro da Ronda, Ponta Grossa - PR: composição e avaliação*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2008.
- MPPR- Ministério Público do Paraná (2018). *Plano Municipal de Arborização Urbana*. Recuperado de https://site.mppr.mp.br/sites/hotsites/arquivos_restritos/files/migrados/File/Manual_Arborizacao_Urbana_2_edicao.pdf
- Paiva, H. N., Gonçalves, W. (2012). *Silvicultura Urbana Implantação e Manejo*. Viçosa-MG: Coleção Jardinagem e Paisagismo. v2. Série Arborização UrbanaPaiva.
- Paiva, A.V., Lima, A.B.M., Carvalho, A., Gomes, A., ... , & Ferrari, A.S. (2010). Inventário e diagnóstico da arborização urbana de Rio Branco, AC. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 5(1):144-159. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v5i1.66256>
- Patrício, P.P.M. (2017). *Florística e Diagnóstico da Arborização da Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá*. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais). Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Cuiabá, MT, Brasil. Recuperado de: <https://cms.ufmt.br/files/galleries/194/DISSERTA%C3%87%C3%95ES%202017/P265dbc31eb588fe6597322d0610e428432b69d77.pdf>

Rocha, R.T., Leles, P.S.S., & Oliveira Neto, S.N. (2004) Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. *Revista Árvore*, 28(4):599-607.

Quadros, G.P. (2005) *Arborização urbana na área central de Ponta Grossa: implantação, preservação e monitoramento*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR, Brasil.

Schuch, M. I. S. (2006) *Arborização Urbana: uma contribuição à qualidade de vida com o uso das geotecnologias*. Dissertação (Mestrado em Geomática). Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/9600/Mara%20Ione.pdf>

Silva, A.G., Paiva, H.N., & Gonçalves, W. (2017). *Avaliando a arborização urbana* (Coleção Jardinagem e Paisagismo). 2.ed. Viçosa: Aprenda Fácil.

Sousa-Silva, R., Duflos, M., Barona, C. O & Paquette, A. (2023). Keys to better planning and integrating urban tree planting initiatives. *Landscape and Urban Planning*, v.231, mar: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104649>

Tatagiba, S., Ribeiro, D.F., Nepomuceno, L.A., Silva, S.S., & Oliveira, I.G.L. (2022). Inventário quali-quantitativo da arborização na avenida Perimetral de acesso viário ao centro urbano do município de Tucuruí, Pará. *Scientific Electronic Archives*, 15(7). <https://doi.org/10.36560/15720221560>

Recebido em 05/nov./2023

Aceito em 06/jul./2024

Versão corrigida recebida em 01/out./2024

Publicado em 25/out./2024