

# ARBORIZAÇÃO COMO ESTRATÉGICA CLIMÁTICA URBANA

Camila Magno Posso Assanuma<sup>1</sup>

Fabrício Pereira<sup>1</sup>

Luana Martins da Silva Gomes<sup>1</sup>

Luciana Gonçalves Platero<sup>2</sup>

**RESUMO:** O estudo analisa a arborização urbana como estratégia de adaptação e mitigação climática nas cidades de Araçatuba e Birigui, localizadas no noroeste do estado de São Paulo, investigando sua contribuição para a redução das ilhas de calor, o equilíbrio térmico e a promoção da sustentabilidade ambiental. Ambas figuram entre as 15 cidades mais arborizadas do Brasil com mais de 100 mil habitantes, o que as torna referências para compreender o papel da cobertura vegetal em municípios de porte médio. O objetivo é compreender de que forma a arborização contribui para a melhoria da qualidade ambiental, o fortalecimento da resiliência urbana e o bem-estar coletivo, relacionando práticas locais de planejamento, legislações municipais e indicadores de sustentabilidade. A metodologia envolveu pesquisa bibliográfica e documental, levantamento de dados oficiais e análise comparativa entre os indicadores climáticos e de arborização das duas cidades. Os resultados apontam que Birigui apresenta governança ambiental mais estruturada, refletida em melhor distribuição e manutenção das árvores, enquanto Araçatuba enfrenta desafios de atualização normativa e de equidade na cobertura vegetal. Conclui-se que a arborização, quando tratada como infraestrutura verde, constitui ferramenta essencial para o desenvolvimento sustentável e a consolidação de cidades mais resilientes e ambientalmente equilibradas.

**Palavras-chave:** arborização urbana; sustentabilidade; resiliência climática; infraestrutura verde; governança ambiental.

## 1 INTRODUÇÃO

A urbanização crescente no Brasil, especialmente na região noroeste de São Paulo, tem provocado a redução de áreas verdes, o aumento de superfícies impermeáveis e a ocupação desordenada do solo. Essas mudanças intensificam as ilhas de calor urbanas, gerando microclimas mais quentes e prejudiciais à saúde, problema que hoje atinge também cidades médias e pequenas, como Araçatuba e Birigui. Esse cenário demanda um novo modelo de crescimento urbano, voltado à resiliência climática e a soluções baseadas na natureza.

---

<sup>1</sup> Graduando(a) do Curso de Gestão Empresarial – EaD. Fatec São Paulo.

<sup>2</sup> Professora Orientadora do Curso de Gestão Empresarial – EaD. Fatec São Paulo.

A arborização urbana surge como alternativa estratégica, de baixo custo e com benefícios ambientais e sociais relevantes. Além de regular a temperatura, contribui para a qualidade do ar, a paisagem e o bem-estar coletivo (Cecchetto; Christimann; Oliveira, 2014; Lima, 2022; Silva; Gonzalez; Silva Filho, 2011). O sombreamento proporcionado pelas árvores reduz a absorção da radiação solar e ameniza as temperaturas (Moura, 2010), além de melhorar a qualidade de vida por meio de espaços de lazer, saúde física e mental, controle de arboviroses e fortalecimento social (Minaki, 2014; Silva, 2025).

No entanto, desafios como o crescimento desordenado das cidades, a inadequada ocupação do solo e a falta de uma cobertura arbórea eficiente podem comprometer iniciativas para a solução de problemas climáticos decorrentes (Silva; Gonzalez; Silva Filho, 2011, p.36). Além disso, a ausência de políticas públicas consistentes, a descontinuidade administrativa, a falta de envolvimento comunitário e a carência de fiscalização técnica agravam o cenário, tornando indispensável a adoção de planos diretores de arborização e legislações específicas. Esses instrumentos são fundamentais para garantir o manejo adequado das espécies, a escolha correta dos locais de plantio e a integração da arborização com outras políticas urbanas, como mobilidade, drenagem e saneamento.

Este estudo tem como objetivo investigar e mensurar os impactos dos projetos de arborização em Araçatuba e Birigui, avaliando sua eficácia na mitigação das ilhas de calor, na promoção da sustentabilidade ambiental e na melhoria da qualidade de vida. Além disso, a arborização também reforça políticas de sustentabilidade e turismo, já que ambas as cidades são reconhecidas como Municípios de Interesse Turístico.

Araçatuba ocupa o 8º lugar e Birigui 1º entre as cidades mais arborizadas do Brasil, em municípios acima de 100 mil habitantes, segundo dados recentes baseados no Censo 2022 do IBGE, com Birigui apresentando 98,4% das vias com presença de árvores (Pedrosa, 2025).

A escolha dessas cidades se justifica tanto pelo clima quente da região quanto pela existência de iniciativas significativas que permitem análise comparativa. Dessa forma, a pesquisa tem como objetivos específicos: conceituar o impacto ambiental da urbanização, com ênfase na formação das ilhas de calor; analisar os benefícios ecológicos da arborização, como regulação térmica, filtragem de poluentes e promoção da biodiversidade; avaliar as práticas adotadas em Araçatuba e Birigui; e

relacionar tais iniciativas ao reconhecimento turístico das cidades, ressaltando como as áreas verdes fortalecem a atratividade e o desenvolvimento sustentável.

Portanto, a pesquisa busca não apenas analisar os impactos das ações já implantadas, mas também propor recomendações que aprimorem a gestão ambiental urbana e promovam cidades mais sustentáveis, inclusivas e preparadas para os efeitos das mudanças climáticas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Arborização ao longo da história

Ao longo da trajetória da humanidade, os seres humanos sempre integraram as plantas, especialmente as árvores, em suas vidas de diversas maneiras. Mesmo com a mudança para um estilo de vida sedentário e o surgimento de vilas e tribos, essa conexão permaneceu firme. Com o desenvolvimento de grandes cidades e o distanciamento da população rural, o contato direto com as árvores passou a se restringir às classes privilegiadas, como reis, imperadores e sacerdotes. Em civilizações antigas, como Mesopotâmia, Grécia e Roma, essa relação assumiu caráter mítico ou religioso (Furquim; Mena; Santos, 2020).

Foi apenas no século XV, na Europa, que surgiram os primeiros conceitos de arborização urbana, os quais se disseminaram de maneira mais ampla no século XVII. Eventos históricos significativos, como a criação de calçadas ajardinadas na Europa e a Revolução Industrial na Inglaterra, marcaram o retorno das árvores aos ambientes urbanos (Furquim; Mena; Santos, 2020).

O êxodo rural e as transformações energéticas fomentaram a arborização como um componente essencial do paisagismo nas cidades, apoiado por avanços científicos, incluindo a botânica moderna e o planejamento paisagístico. Na França, as árvores passaram a integrar novas avenidas, tanto do ponto de vista funcional quanto estético, associadas a um modelo de higiene urbana que reformulava as cidades após surtos de cólera e tifo. Esse modelo foi posteriormente adotado em países como o Brasil, especialmente no final do período imperial (Furquim; Mena; Santos, 2020).

Com a expansão das cidades em detrimento do campo, as árvores, que antes desempenhavam papel meramente decorativo, passaram a assumir funções biológicas importantes, como fornecer abrigo para insetos e aves, além de trazer

benefícios psicológicos aos cidadãos urbanos, promovendo lazer e reconexão com a natureza. Entre 1900 e 1950, a população urbana aumentou de 9,4% para 36,15% no Brasil. Essa rápida expansão desordenada dificultou o planejamento urbano, relegando as áreas verdes a um papel secundário. Atualmente, com mais de 80% da população vivendo em áreas urbanas, a falta de planejamento adequado para integrar a vegetação nos ambientes citadinos torna-se evidente, contribuindo para o desgaste das iniciativas existentes, elevada mortalidade das plantas, vandalismo e uso excessivo de espécies não nativas (Furquim; Mena; Santos, 2020).

Contudo, os avanços científicos possibilitam uma valorização maior das árvores como aliadas essenciais à saúde pública, regulação do clima local, educação ambiental e mitigação de enchentes. Além disso, as árvores contribuem para o desenvolvimento urbano e até para o fornecimento de alimentos a seres humanos e animais (Furquim; Mena; Santos, 2020).

Nesse contexto de crescente consciência ecológica, iniciativas governamentais, como o programa Município VerdeAzul, criado em 2007 pelo Governo do Estado de São Paulo (São Paulo, 2025), têm buscado promover práticas sustentáveis nas administrações municipais paulistas. O programa incentiva os municípios a adotarem políticas ambientais eficazes e integradas, avaliando questões como conservação de áreas verdes, gestão de resíduos sólidos, uso racional da água e educação ambiental. A classificação dos municípios participantes é realizada por meio de indicadores que estimulam melhorias contínuas, fortalecendo a sustentabilidade urbana e o bem-estar da população.

Além disso, tecnologias modernas permitem o monitoramento remoto das árvores, por meio de chips e bancos de dados interconectados, representando um novo horizonte para a gestão ambiental urbana (Furquim; Mena; Santos, 2020).

## **2.2 Urbanização não planejada e benefícios da arborização urbana**

A rápida, e muitas vezes desordenada, expansão urbana nas cidades brasileiras substitui áreas verdes por superfícies impermeáveis, como concreto e asfalto, intensificando o aquecimento local e favorecendo a formação de ilhas de calor urbanas, caracterizadas por temperaturas mais elevadas em comparação às regiões rurais adjacentes (Pivetta, 2023).

Segundo Minaki (2014), ao analisar a cidade de Araçatuba/SP, constatou-se que as regiões centrais apresentavam temperaturas significativamente mais elevadas,

sobretudo à noite, com diferenças superiores a 5°C em comparação com áreas periféricas.

Essa condição foi relacionada à alta densidade de edificações e de pessoas, à pavimentação excessiva, à impermeabilização do solo e à escassez de cobertura vegetal. As consequências vão além do desconforto térmico, refletindo-se no maior consumo de energia, no aumento da poluição do ar e em efeitos sobre a saúde da população (Minaki, 2014).

O crescimento urbano, dissociado de diretrizes sustentáveis, desconsidera os serviços ambientais da vegetação e promove a fragmentação dos ecossistemas, a perda de biodiversidade e o aumento de eventos climáticos extremos, como ondas de calor e enchentes (Minaki, 2014).

A arborização urbana é reconhecida como uma forma eficaz de infraestrutura verde e uma estratégia fundamental para a mitigação dos efeitos das ilhas de calor. Trata-se do conjunto de árvores e vegetação inseridas no ambiente urbano, presente em vias públicas, praças, parques e áreas privadas, que desempenha múltiplas funções ecológicas, sociais e paisagísticas (Jacobs, 2011).

Estudos demonstram que a presença de vegetação é capaz de reduzir significativamente as temperaturas nas cidades, especialmente quando dispostas em áreas contínuas e corredores verdes (Cecchetto; Christmann; Oliveira, 2014). As árvores reduzem a radiação solar direta por meio do sombreamento e elevam a umidade do ar por meio da evapotranspiração, o que contribui para a regulação microclimática (Moura, 2010).

Além disso, a arborização urbana melhora a qualidade do ar ao atuar como filtro natural de poluentes. Conforme Escobedo e Nowak (2009), árvores urbanas retêm partículas em suspensão e absorvem gases como dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), monóxido de carbono (CO) e ozônio ( $\text{O}_3$ ), contribuindo para a saúde pública e reduzindo a incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares, principalmente em populações vulneráveis. A presença de áreas verdes também exerce papel fundamental na promoção da qualidade de vida urbana. De acordo com Tavares e Ribeiro (2018), a arborização contribui para a valorização imobiliária, oferece espaços de lazer e convívio, além de fortalecer o senso de pertencimento e identidade cultural das comunidades.

Esses espaços estimulam a prática de atividades físicas, reduzem o estresse, promovem bem-estar físico e mental e desempenham função educativa e simbólica

na paisagem urbana. Dessa forma, tornam-se instrumentos relevantes de coesão social e inclusão, especialmente em contextos urbanos marcados por desigualdades.

### **2.3 Arborização e sustentabilidade**

A eficácia da arborização urbana como estratégia de mitigação climática depende de sua integração ao planejamento urbano sustentável e à governança ambiental. Conforme Jacobs (2011), é imprescindível que a natureza seja incorporada ao desenho das cidades como elemento estruturante da paisagem urbana. Para tanto, políticas públicas permanentes devem ser formuladas com base em diagnósticos ambientais, critérios técnicos e ampla participação social.

Nesse contexto, Bevir (2010) introduz o conceito de governança ambiental como a articulação entre Estado, setor privado e sociedade civil em torno de objetivos coletivos. Quando aplicada à arborização urbana, essa abordagem demanda descentralização da tomada de decisões, o engajamento das comunidades locais e o estabelecimento de mecanismos contínuos de financiamento, monitoramento e manutenção dos espaços verdes.

Além disso, a arborização urbana está intrinsecamente vinculada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações Unidas, especialmente o ODS 11, que trata de cidades e comunidades sustentáveis, e o ODS 13, que aborda ações contra a mudança do clima (ONU, 2015). Tornar as cidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis requer o uso de soluções baseadas na natureza, como a expansão e conservação das áreas verdes urbanas.

A arborização, portanto, deve ser compreendida não apenas como uma medida paisagística ou ambiental pontual, mas como uma ferramenta estratégica e transversal para enfrentar os desafios socioambientais contemporâneos. Ela contribui para a promoção da justiça climática, a melhoria da qualidade de vida urbana e o fortalecimento da sustentabilidade das cidades de forma integrada, equitativa e participativa (São José do Rio Preto, 2022).

### **2.4 Políticas Ambientais em Araçatuba e Birigui**

Araçatuba está localizada na região noroeste do estado de São Paulo, a aproximadamente 530 km da capital. Com uma população estimada em 200.124 habitantes, a cidade teve sua economia inicialmente baseada na cafeicultura e na pecuária de corte, sendo conhecida como "Capital do Boi Gordo". Atualmente,

destaca-se como polo agroindustrial, com forte presença do setor sucroalcooleiro, além de indústrias de laticínios, móveis e fármacos (IBGE, 2022a).

O setor de serviços responde por cerca de 72% do PIB municipal (IBGE, 2022a). A cidade também possui uma infraestrutura educacional significativa, com instituições como UNESP, SENAI e SENAC, atraindo aproximadamente 10 mil estudantes universitários. O clima de Araçatuba é tropical, com verões quentes e chuvosos e invernos secos e amenos. A cobertura vegetal original da região era de cerrado, mas sofreu intensa modificação devido à expansão agropecuária. Nos últimos anos, tem havido esforços para o aumento da arborização urbana e preservação de áreas verdes remanescentes, por exemplo, mediante a exigência de arborização nos passeios públicos presente na Lei Municipal nº 6.677/2005 do município (Araçatuba, 2005), embora o crescimento urbano continue pressionando os recursos naturais.

Birigui está situada na mesma região noroeste paulista. Segundo o IBGE, possuía população de 118.979 habitantes no Censo de 2022, com área territorial de cerca de 530 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 224,48 hab/km<sup>2</sup>. A população estimada para 2025 é de 123.340 pessoas (IBGE, 2022b). Em arborização urbana, Birigui lidera o *ranking* nacional entre municípios acima de 100 mil habitantes, com 98,4% das vias com presença de árvores (Futuro Vivo, 2025), conforme divulgação baseada no Censo 2022, resultado reconhecido pela Agência Brasil (Moura, 2025). O município dispõe de marco legal específico (Lei Ordinária nº 6.559/2018 e alterações), que disciplina plantio, replantio, poda, supressão, transplante e compensação, e publica guias e manuais para manejo adequado, além de decretos regulamentando a atividade de poda e capacitação de podadores (Birigui, 2018).

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa desenvolvida caracterizou-se como exploratória e descritiva, uma vez que buscou ampliar a compreensão sobre a relação entre a arborização urbana e a mitigação das ilhas de calor, temática ainda pouco abordada no contexto regional (Gil, 2008), ao mesmo tempo em que registrou e analisou sistematicamente práticas, legislações e indicadores ambientais de Araçatuba e Birigui, relacionando-os a efeitos sociais e urbanos (Lakatos; Marconi, 2017).

Para alcançar tais objetivos, foram empregados diferentes procedimentos metodológicos. Inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica fundamentada em livros, artigos científicos e relatórios institucionais que abordaram arborização, governança ambiental e sustentabilidade (Gil, 2008). Em seguida, desenvolveu-se a pesquisa documental, voltada à análise de leis municipais, planos diretores e relatórios ambientais, o que possibilitou a compreensão de processos sociais a partir de registros formais (Cellard, 2008). Além disso, conduziu-se um estudo de caso comparativo entre Araçatuba e Birigui, municípios com condições climáticas semelhantes, mas que apresentaram resultados distintos em suas políticas de arborização, permitindo aprofundar a análise no contexto real (Yin, 2005).

A abordagem adotada foi mista, com predominância qualitativa. A vertente qualitativa possibilitou a interpretação de significados, práticas institucionais e políticas públicas, apropriada para fenômenos sociais complexos (Minayo, 2004), enquanto dados quantitativos secundários foram considerados para mensurar padrões de arborização e clima, fortalecendo a análise comparativa. As principais fontes utilizadas foram de dados oficiais e públicos, entre eles o Censo 2022 do IBGE, com informações sobre a proporção de vias arborizadas, séries climáticas sobre temperaturas médias e precipitação, além de legislações e relatórios ambientais municipais e estaduais.

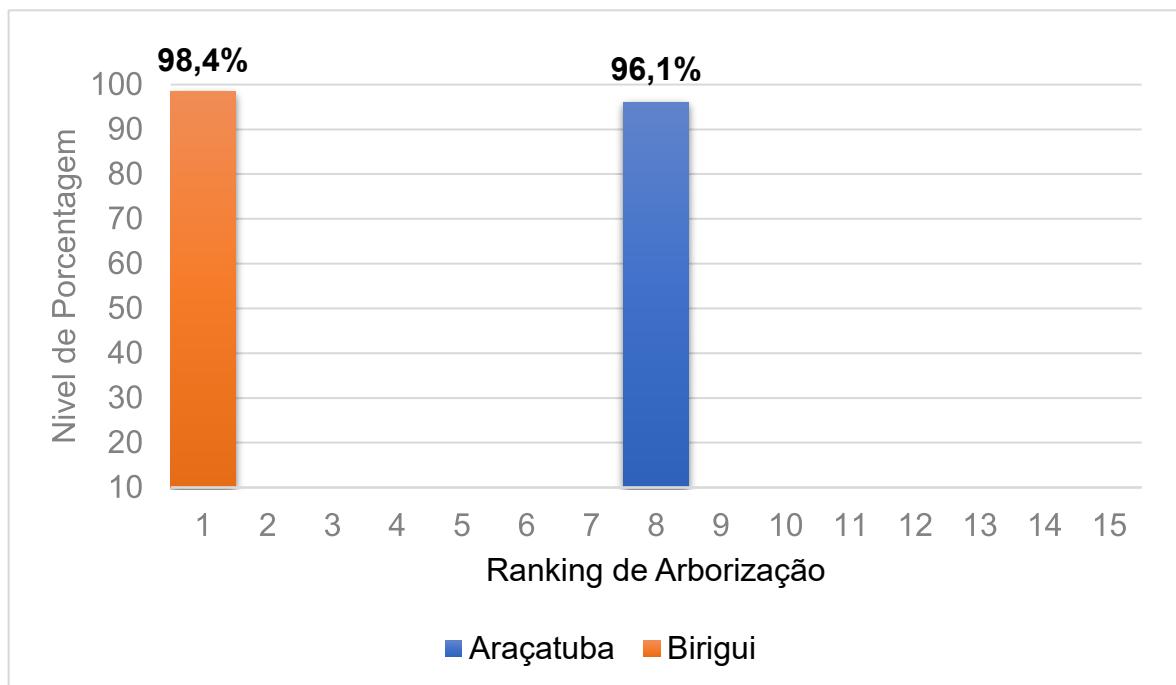
Na análise dos dados, os quantitativos foram organizados em tabelas comparativas com o uso de estatística descritiva, contemplando médias e variações percentuais. Os qualitativos foram examinados a partir da análise de conteúdo temática (Bardin, 2011), considerando categorias como planejamento, governança, manutenção e participação social. A triangulação entre as fontes bibliográficas, documentais e estatísticas assegurou maior consistência aos resultados e confiabilidade às conclusões alcançadas (Flick, 2009).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Indicadores de arborização urbana

Dados do Censo 2022 mostram que Birigui lidera o ranking nacional de arborização urbana, com 98,4% das vias arborizadas, enquanto Araçatuba ocupa o oitavo lugar, com 96,1% dos moradores vivendo em ruas arborizadas, conforme ilustra o Gráfico 1 (Pedrosa, 2025; Após..., 2025).

Gráfico 1 – Proporção de vias arborizadas



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de IBGE, 2022 (*apud* Pedrosa, 2025; Após..., 2025)

Embora a diferença numérica pareça pequena, sua relevância se evidencia quando analisada sob a ótica da governança ambiental. Birigui conta com legislação específica e atualizada (Lei Ordinária nº 6.559/2018), enquanto Araçatuba possui marcos legais mais antigos, o que implica menor efetividade das ações de arborização e dificuldades na continuidade administrativa.

Essa análise indica que a eficácia da arborização urbana não depende apenas da quantidade de árvores, mas de fatores como distribuição estratégica, manutenção contínua e integração com políticas públicas. O destaque de Birigui reforça o argumento de Bevir (2010) sobre a importância da governança ambiental articulada entre Estado, sociedade civil e setor privado. Além disso, o alto índice de arborização contribui para a imagem de cidade sustentável, favorecendo a valorização urbana e o reconhecimento turístico, conforme ressaltado por Jacobs (2011).

#### 4.2 Condições climáticas e variações térmicas

A Tabela 1 demonstra que Araçatuba e Birigui apresentam clima quente, com temperaturas máximas médias entre 30 e 31°C, mínimas raramente inferiores a 15°C

e temperatura média anual de 24°C e 23,9°C, respectivamente (Climatempo, [2025?]a; Climatempo, [2025?]b; Climate Data, 2025a; Climate Data, 2025b). Essa constância de calor evidencia a necessidade de arborização estratégica, capaz de regular microclimas urbanos e mitigar o efeito das ilhas de calor.

Tabela 1 - Médias históricas de temperaturas nas cidades de Araçatuba e Birigui

Médias Históricas	Araçatuba	Birigui
Temperatura mínima média (°C)	15–22	15–22
Temperatura máxima média (°C)	26–31	26–31
Temperatura média anual (°C)	24	23,9
Faixa térmica anual (°C)	5,2	5,0

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de Climatempo [2025?]a; Climatempo [2025?]b; Climate Data [2025?]a e Climate Data [2025?]b.

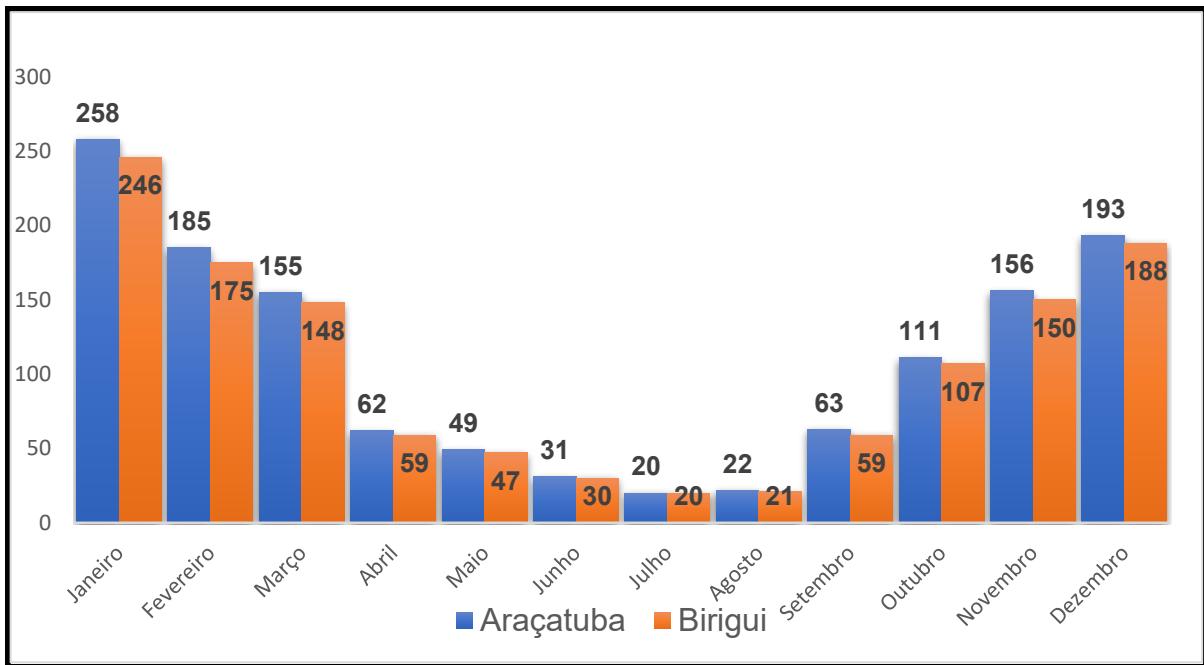
No caso de Araçatuba, estudos indicam diferenças térmicas de até 5°C entre áreas centrais e periféricas (Minaki, 2014), mostrando que mesmo cidades com índices elevados de cobertura arbórea podem apresentar pressões climáticas significativas quando a distribuição das árvores não é planejada. Moura (2010) destaca que o sombreamento proporcionado pelas árvores reduz a absorção da radiação solar e contribui para o equilíbrio térmico local, reforçando que a qualidade do planejamento e localização do plantio é tão importante quanto a quantidade de árvores.

Portanto, os dados climáticos aliados aos indicadores de arborização permitem afirmar que políticas urbanas precisam contemplar a distribuição espacial das árvores, priorizando áreas de maior adensamento e vulnerabilidade térmica.

#### 4.3 Precipitação média mensal

A análise pluviométrica indica concentração das chuvas nos meses de verão, enquanto o inverno apresenta baixos índices, com precipitação abaixo de 30 mm nos meses de junho e julho (Climatempo [2025?]a; Climatempo [2025?]b), conforme apontado no Gráfico 2. Essa sazonalidade agrava riscos urbanos como alagamentos durante o período chuvoso e desconforto térmico na estação seca.

Gráfico 2 – Precipitação média mensal das chuvas



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Climatempo [2025?]a e Climatempo [2025?]b

A arborização urbana atua como infraestrutura natural de adaptação climática, aumentando a infiltração da água no solo e auxiliando na drenagem, reduzindo impactos de enchentes, enquanto o sombreamento e a evapotranspiração das árvores contribuem para o conforto térmico nos meses de seca (Escobedo; Nowak, 2009). Assim, a presença de árvores vai além de função estética ou recreativa: é um instrumento de gestão urbana integrada, capaz de melhorar resiliência climática, reduzir vulnerabilidades e proteger a população.

Os dados revelam que, para maximizar os benefícios, a arborização deve ser planejada considerando áreas críticas de inundação e de alta temperatura, integrando o plantio às estratégias de manejo hídrico e redução de ilhas de calor.

#### 4.4 Iniciativas de sustentabilidade ambiental

Para garantir um desenvolvimento sustentável, é essencial que o patrimônio ambiental seja cuidadosamente planejado e preservado, de modo a reforçar não só sua função ecológica, mas, também, social, especialmente nas áreas urbanas. Ao explorar a valorização da infraestrutura urbana por meio de soluções verdes e de mitigação climática, o poder público pode oferecer alternativas eficientes e inovadoras

que respondam às mudanças globais, beneficiando a economia com espaços mais resilientes e reiterando seu compromisso com a responsabilidade social.

Em fevereiro de 2025 a Prefeitura Municipal de Araçatuba iniciou o Programa “Araçatuba Mais Verde”, que prevê, de acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade, diminuir o déficit arbóreo da cidade, de aproximadamente 100 mil árvores. O programa acontece em parceria com ONGs e com a iniciativa privada, além de contar com a participação da população (Plantio..., 2025). Em setembro do mesmo ano, a Prefeitura promoveu a Semana da Árvore, dedicada a atividades como doação e plantio de mudas nativas, oficinas de educação ambiental e ações voltadas à cultura, à saúde e ao bem-estar (Araçatuba, 2025).

A Prefeitura Municipal de Birigui já conseguiu avançar para outras iniciativas, como a oferta de um curso gratuito de poda de árvores urbanas, que certificou 37 novos podadores em maio de 2025. O curso oferece formação teórica e prática, mas, mais do que isso, possibilita que os podadores certificados possam realizar cadastro junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente para atuarem profissionalmente, de acordo com o que prevê a legislação local (Após..., 2025). Há, ainda, um guia prático de arborização urbana, publicado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que, com linguagem acessível, apresenta os benefícios da arborização urbana, explica como escolher as espécies mais adequadas para cada contexto, como plantá-las e mantê-las, além de trazer imagens das espécies de árvores disponíveis para a população no viveiro municipal (Birigui, 2019).

Dessa forma, tanto Araçatuba quanto Birigui promovem ações que integram educação ambiental, preservação e as exigências legais de arborização, revelando que a ampliação do alcance e a consolidação de práticas ambientais sustentáveis depende, majoritariamente, das iniciativas dos governos locais.

#### **4.5 Propostas para políticas locais**

A análise dos indicadores de arborização urbana e das condições climáticas evidencia que tanto Araçatuba quanto Birigui enfrentam desafios distintos na consolidação de políticas ambientais permanentes. Embora os índices de cobertura arbórea sejam elevados, os resultados demonstram que a eficácia das políticas não se resume à quantidade de árvores plantadas, mas à sua distribuição espacial, manutenção e integração com outras dimensões do planejamento urbano. Essa constatação reforça o argumento de Jacobs (2011) e Bevir (2010) de que a

governança ambiental deve articular planejamento técnico, continuidade administrativa e participação comunitária.

Em Araçatuba, o principal desafio é superar a fragmentação institucional e a obsolescência normativa. A Lei Municipal n.º 6.677/2005, embora pioneira, carece de atualização frente às novas demandas climáticas e urbanas. Propõe-se, portanto, a revisão do Plano Diretor de Arborização Urbana, incorporando critérios de zoneamento climático, espécies nativas adaptadas ao regime hídrico local e um sistema de mapeamento de árvores para monitoramento digital. A integração da arborização com os planos de mobilidade, drenagem e infraestrutura verde também se mostra essencial para reduzir as ilhas de calor e otimizar o manejo das águas pluviais.

Já Birigui, líder nacional em arborização segundo o Censo 2022, deve consolidar seu protagonismo com políticas de inovação e manutenção preventiva. A criação de um observatório municipal de arborização, com indicadores públicos de mortalidade de mudas, reposição e diversidade de espécies, permitiria o acompanhamento contínuo e transparente da efetividade das ações. Além disso, recomenda-se ampliar os corredores ecológicos interbairros, conectando praças e avenidas por faixas verdes contínuas, medida que fortalece a biodiversidade urbana e amplia os serviços ecossistêmicos, conforme defendem Escobedo e Nowak (2009).

Em ambas as cidades, a dimensão social da arborização deve ser fortalecida. A inclusão de programas de educação ambiental comunitária, voltados à conscientização sobre o cuidado com as árvores e o combate ao vandalismo, é fundamental para garantir o engajamento da população. Essa estratégia dialoga com Tavares e Ribeiro (2018), que relacionam o sentimento de pertencimento urbano à qualidade de vida e à sustentabilidade local. Além disso, parcerias com universidades e escolas técnicas podem favorecer a formação continuada de podadores e gestores ambientais, criando uma rede de governança participativa e tecnicamente qualificada, tal qual já fora realizado em Birigui.

Por fim, recomenda-se que os municípios integrem suas ações às metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (especialmente os ODS 11 e 13), adotando a arborização como eixo transversal das políticas de adaptação climática e turismo sustentável. Isso significa transformar o verde urbano em instrumento de desenvolvimento socioeconômico, associando arborização à valorização imobiliária,

à saúde pública e à atração turística, consolidando Araçatuba e Birigui como modelos regionais de cidades resilientes e inteligentes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas confirmam que a arborização urbana constitui elemento essencial para o enfrentamento das mudanças climáticas e para a promoção de ambientes mais sustentáveis e equilibrados. No entanto, os resultados demonstram que altos índices de cobertura arbórea, embora relevantes, não garantem impactos homogêneos, sendo determinantes fatores como planejamento, manutenção, gestão pública qualificada e engajamento social.

Ao comparar o desempenho das duas cidades, verificou-se que Birigui apresenta governança ambiental mais consolidada, sustentada por políticas contínuas, legislação atualizada e maior integração entre seus instrumentos de planejamento. Como resultado, observa-se melhor distribuição e manutenção das árvores no tecido urbano. Em contraste, Araçatuba ainda enfrenta desafios estruturais, sobretudo relacionados à atualização de sua legislação, à articulação entre diferentes planos urbanos e à equidade na distribuição da cobertura vegetal. Essa distinção revela que a eficácia das políticas públicas depende da capacidade do município de articular gestão ambiental, planejamento territorial, educação ambiental e participação cidadã.

Retomando a questão de pesquisa, que indagava de que forma a arborização urbana contribui para a qualidade ambiental, a resiliência climática e o bem-estar coletivo nas cidades investigadas, conclui-se que a arborização urbana, quando compreendida como infraestrutura verde, desempenha papel estratégico na melhoria do conforto térmico, na mitigação das ilhas de calor, na ampliação da resiliência climática e na promoção do bem-estar social. Em cidades de porte médio e clima quente, como Araçatuba e Birigui, essa função torna-se ainda mais relevante, consolidando a arborização como política estruturante para o desenvolvimento sustentável.

Os resultados deste estudo contribuem para ampliar o conhecimento sobre a realidade das cidades médias paulistas e oferecem subsídios para políticas regionais voltadas à sustentabilidade ambiental. Evidenciam, ainda, a necessidade de integrar

a arborização às agendas de adaptação climática, planejamento urbano e governança ambiental.

Para pesquisas futuras, destaca-se a importância de aprofundar análises microclimáticas por bairros, avaliar o desempenho das espécies arbóreas utilizadas em programas municipais, investigar a percepção e o engajamento da população nas ações de arborização e realizar comparações com outros municípios da região, de modo a ampliar a compreensão sobre modelos de governança ambiental em cidades médias do interior paulista. Além disso, estudos que relacionem cenários de expansão da infraestrutura verde a modelos climáticos urbanos podem contribuir significativamente para o planejamento estratégico de longo prazo e para o aprimoramento das políticas de adaptação climática.

Assim, confirma-se que a arborização urbana deve ser reconhecida não apenas por seu valor ecológico, mas como uma política estratégica de desenvolvimento urbano, capaz de orientar a construção de cidades mais resilientes, inclusivas e comprometidas com o bem-estar coletivo.

## Referências

APÓS ser considerada a cidade mais arborizada do Brasil, Birigui forma podadores legalizados. **LR1**, 20 mai. 2025. Disponível em: <https://lr1.com.br/cidades/apos-ser-considerada-a-cidade-mais-arborizada-do-brasil-birigui-forma-podadores-legalizados/>. Acesso em: 25 set. 2025.

ARAÇATUBA (Município). **Lei Ordinária n. 6.677, de 01 de dezembro de 2005**. Condiciona a concessão de “Habite-se” ao plantio de árvores em passeios públicos, conforme específica. Leis Municipais, Araçatuba, 01 dez. 2005. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/a/aracatuba/lei-ordinaria/2005/668/6677/lei-ordinaria-n-6677-2005-condiciona-a-concessao-de-habite-se-ao-plantio-de-arvores-em-passeios-publicos-conforme-especifica>. Acesso em: 25 out. 2025

ARAÇATUBA (Município). **Meio Ambiente divulga programação da Semana da Árvore em Araçatuba**. Notícias. Prefeitura de Araçatuba, Araçatuba, 04 set. 2025. Disponível em: <https://aracatuba.sp.gov.br/noticias/meio-ambiente-divulga-programacao-da-semana-da-Arvore-em-aracatuba>. Acesso em: 20 out. 2025.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BEVIR, Mark. **Governance: A Very Short Introduction**. Oxford: Oxford University Press, 2010.

BIRIGUI (Município). **Lei Ordinária nº 6.559, de 19 de abril de 2018.** Dispõe sobre a arborização urbana do município de Birigui e dá outras providências. Leis Municipais, Birigui, 19 abr. 2018. Disponível em <https://sapl.birigui.sp.leg.br/ta/2705/text?>. Acesso em: 25 out. 2025.

BIRIGUI (Município). **Birigui arborização urbana: guia prático.** Birigui, 2019. Disponível em: <http://www.birigui.sp.gov.br/birigui/meioambiente/arborizacao.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

CECCHETTO, C.T.; CHRISTMANN, S.S.; OLIVEIRA, T.D. de. Arborização urbana: importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades. In: **XVI Seminário Internacional de Educação no Mercosul**, 2014. Disponível em: <https://www2.ufrb.edu.br/petmetaatlantica/images/PDFs/ARTIGO---ARBORIZACAO-URBANA-IMPORTANCIA-E-BENEFICIOS-NO-PLANEJAMENTO-AMBIENTAL-DAS-CIDADES-1.PDF>. Acesso em: 5 jun. 2025.

CELLARD, André. A análise documental. In: POUPART, Jean et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295-316.

CLIMATE DATA. **Clima Araçatuba (Brasil).** Climate-data, [2025?]a. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/aracatuba-4222/>. Acesso em: 25 set. 2025.

CLIMATE DATA. **Clima Birigui (Brasil).** Climate-data, [2025?]b. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/birigui-4221/>. Acesso em: 25 set. 2025.

CLIMATEMPO. **Climatologia em Araçatuba – SP.** Climatempo, [2025?]a. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/398/aracatuba-sp>. Acesso em: 25 set. 2025.

CLIMATEMPO. **Climatologia em Birigui – SP.** Climatempo, [2025?]b. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/408/birigui-sp>. Acesso em: 25 set. 2025.

ESCOBEDO, Francisco J.; NOWAK, David J. Spatial heterogeneity and air pollution removal by an urban forest. **Landscape and Urban Planning**, v. 90, n. 3-4, p. 102-110, 2009.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FURQUIM, G. A.; MENA, T. O.; SANTOS, M. I. C. P. Um olhar histórico sobre a arborização urbana e sua importância na gestão das cidades. In: **III Semana de Integração em Manejo e Tecnologias de Recursos Renováveis (III SIMATER)**, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/344382229>. Acesso em: 5 set. 2025.

**FUTURO VIVO. Quais cidades e estados brasileiros têm os maiores índices de arborização urbana? Você vai se surpreender.** Terra, 18 ago. 2025. Disponível em: <https://www.terra.com.br/planeta/futuro-vivo/quais-cidades-e-estados-brasileiros-tem-os-maiores-indices-de-arborizacao-urbana-voce-vai-se-surpreender%2C74a7666028084a2922074c8a20d09316yezarfsp.html>. Acesso em: 20 out. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Araçatuba (SP): Cidades e Estados**. Brasília: IBGE, 2022a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/aracatuba.html>. Acesso em: 20 out. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Birigui (SP): Cidades e Estados**. Brasília: IBGE, 2022b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/birigui.html>. Acesso em: 14 set. 2025.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LIMA, J. A. de. **Avaliação das árvores urbanas implantadas pelo projeto mais verde mais vida no município de Barretos- SP**. Orientador: Dr. Alexandre Moraes Cardoso. 2022. TCC (Graduação). Curso de Bacharelado em Agronomia. Instituto Federal de São Paulo – Campus Barretos, 2022. Disponível em: <https://brt.ifsp.edu.br/phocadownload/userupload/213354/IFMAG220002.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2025.

MINAKI, Cíntia. **O clima urbano como indicador de qualidade ambiental: estudo de caso da paisagem urbana de Araçatuba/SP**. 2014. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/54396170-aead-4513-b1c1-c3522fa41038>. Acesso em: 16 abr. 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/dTwRtzbk45bmdyQZzYqGRtr/>. Acesso em: 5 jun. 2025.

MOURA, B. F. **Dois terços dos brasileiros moram em ruas arborizadas**. Agência Brasil, Brasília, 17 abr. 2025. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/noticia/2025-04/dois-tercos-dos-brasileiros-moram-em-ruas-arborizadas>. Acesso em: 14 set. 2025.

MOURA, Ivanaldo Ribeiro de. **Arborização urbana: estudo das praças do bairro centro de Teresina**. 2010. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/491b10b9-78b3-400c-b700-bb646713b20e>. Acesso em: 16 abr. 2025.

ONU (Organização das Nações Unidas). **Transformando o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2025.

PEDROSA, Wesley. **Araçatuba aparece em 8º em ranking de arborização; Birigui lidera**. Folha da Região – Sampi Araçatuba, 18 abr. 2025. Disponível em: <https://sampi.net.br/aracatuba/noticias/2897832/aracatuba/2025/04/aracatuba-aparece-em-8-em-ranking-de-arborizacao-birigui-lidera>. Acesso em: 20 out. 2025.

PIVETTA, M. Efeito das ilhas de calor urbano esquenta até cidades de médio e pequeno porte. **Revista Pesquisa FAPESP**, ed. 331, set. 2023. Disponível em: [https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2023/08/018-019\\_calor\\_331-parte-2.pdf](https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2023/08/018-019_calor_331-parte-2.pdf). Acesso em: 6 set. 2025.

PLANTIO de mudas na Waldemar Alves marca início do programa Araçatuba Mais Verde. **Hojemais Araçatuba**, 21 fev. 2025. Disponível em: <https://www.hojemais.com.br/aracatuba/noticia/cotidiano/plantio-de-mudas-na-waldemar-alves-marca-inicio-do-programa-aracatuba-mais-verde>. Acesso em: 15 jun. 2025.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (Município). **Plano de adaptação e resiliência à mudança do clima de São José do Rio Preto-SP**. São José do Rio Preto: Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto, 2022. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/municipiosresilientes/sites/257/2023/11/078-Plano-de-Mudanca-do-Clima-de-Sao-Jose-do-Rio-Preto.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **VerdeAzul: o programa**. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/verdeazuldigital/o-projeto/>. Acesso em: 25 out. 2025.

SILVA, I. M, GONZALEZ, L. R, SILVA FILHO, D. F. Recursos Naturais de Conforto Térmico: Um Enfoque Urbano. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Piracicaba – SP, v.6, n.4, p. 35-50, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66487/38299>. Acesso em: 21jun.2025.

SILVA, J. **Além de amenizar o clima, arborização urbana reduz a poluição e ajuda no controle de arboviroses**. Jornal da USP. São Paulo, 25 jan. 2025. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/alem-de-amenizar-o-clima-arborizacao-urbana-reduz-a-poluicao-e-ajuda-no-controle-de-arboviroses/>. Acesso em: 5 jun. 2025.

TAVARES, Rebeca C.; RIBEIRO, Hélio. Arborização urbana e qualidade de vida: uma análise da percepção dos moradores de áreas urbanas. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, e01294, 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. Disponível em:  
[https://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/fetch/74304716/3-YIN-planejamento\\_metodologia.pdf](https://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/fetch/74304716/3-YIN-planejamento_metodologia.pdf). Acesso em: 5 jun. 2025.