



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS PRINCESA ISABEL
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL DE MUNICÍPIOS

MARIA KLECYA DE ARAÚJO PAIVA

**ARBORIZAÇÃO URBANA COMO ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE E
MITIGAÇÃO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM PRINCESA ISABEL/PB**

PRINCESA ISABEL-PB

2026

MARIA KLECYA DE ARAÚJO PAIVA

**ARBORIZAÇÃO URBANA COMO ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE E
MITIGAÇÃO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM PRINCESA ISABEL/PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Princesa Isabel, como requisito necessário para a obtenção do Grau de Especialista em Gestão Ambiental de Municípios.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda da Silva de Andrade Moreira.

PRINCESA ISABEL-PB

2026

Paiva, Maria Klecy de Araújo.

P149a Arborização urbana como estratégia de sustentabilidade e mitigação de mudanças climáticas em Princesa Isabel/PB / Maria Klecy de Araújo Paiva.– 2026.

35 f : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental de Municípios) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Princesa Isabel, 2026.

Orientador(a): Profa. Dra. Fernanda da Silva de Andrade Moreira.

1. Gestão ambiental. 2. Planejamento urbano- Estratégia. 3. Semiárido - Espécies nativas. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.

IFPB/PI

CDU 502.13

MARIA KLECYA DE ARAÚJO PAIVA

**ARBORIZAÇÃO URBANA COMO ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE E
MITIGAÇÃO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM PRINCESA ISABEL/PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Princesa Isabel, como requisito necessário para a obtenção do Grau de Especialista em Gestão Ambiental de Municípios.

Aprovado em 30 de março de 2026.

BANCA EXAMINADORA:



Documento assinado digitalmente

FERNANDA DA SILVA DE ANDRADE MOREIRA

Data: 21/05/2026 15:16:28-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Fernanda da Silva de Andrade Moreira
Instituto Federal da Paraíba – Campus Princesa Isabel
Orientadora



Documento assinado digitalmente

MARIA APARECIDA DE MOURA ARAÚJO

Data: 02/06/2026 10:03:57-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Me. Maria Aparecida de Moura Araújo
Instituto Federal da Paraíba – Campus Princesa Isabel

Prof. Dr. Ivan Jeferson Sampaio Diogo/ Externo a instituição
2º Examinador

PRINCESA ISABEL-PB

2026

(Pensamento)

Vivemos em uma época perigosa. O homem domina a natureza antes que tenha aprendido a dominar a si mesmo.

Albert Schweitzer

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha filha Maria Luna (in memorian).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pela vida, pela força e por me conceder sabedoria e perseverança para superar todos os desafios enfrentados ao longo desta caminhada. Diante de tantas adversidades, não foi fácil chegar até aqui.

Aos meus familiares, principalmente minha Mãe (Maria Francisca), pelo apoio incondicional, pela compreensão nos momentos de ausência e por sempre acreditarem no meu potencial, sendo fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Ao meu esposo (Petterson), por estar ao meu lado em todos os momentos, pelo incentivo, paciência, compreensão e apoio durante toda essa trajetória. Sua presença foi essencial para que eu não desistisse diante das dificuldades e conseguisse concluir mais esta etapa importante da minha vida.

A minha orientadora, pela dedicação, paciência e pelos valiosos ensinamentos, que contribuíram significativamente para a realização deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos professores da especialização, pelos conhecimentos compartilhados ao longo dessa jornada, que foram essenciais para a minha formação.

Aos colegas de curso, sobretudo minha amiga Aurilene, pela convivência, troca de experiências e incentivo mútuo durante todo o período de estudos. Nossa amizade construída será levada para a vida.

Ao Instituto Federal da Paraíba - Campus Princesa Isabel, pela oportunidade de realização desta especialização e por proporcionar um ambiente de aprendizado e crescimento.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão desta etapa tão importante da minha vida.

SUMÁRIO

1. Introdução	10
2. Referencial teórico	12
2.1 Benefícios da arborização urbana no sertão paraibano	12
2.1.1 Regulação térmica e conforto ambiental.....	12
2.1.2 Melhoria da qualidade do ar	13
2.1.3 Conservação dos recursos hídricos	14
2.2 Desafios e soluções para arborização urbana no município	14
2.2.1 Planejamento e espécies adequadas	14
2.2.2 Escassez hídrica	16
2.2.3 Envolvimento comunitário e políticas públicas	17
3. Material e métodos.....	18
3.1 Caracterização da área de estudo	18
3.2 Tipo e natureza da pesquisa	18
3.3 Procedimentos metodológicos	18
4. Resultados e discussão.....	20
4.1 Panorama da arborização urbana no semiárido brasileiro.....	20
4.2 Evidências de benefícios ambientais e urbanos	23
4.3 Desafios e limitações	25
4.4 Políticas públicas e perspectiva para Princesa Isabel	25
5. Considerações finais	27
6. Referências.....	28

ARBORIZAÇÃO URBANA COMO ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE E MITIGAÇÃO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM PRINCESA ISABEL/PB

Maria Klecya de Araújo Paiva¹

Fernanda da Silva de Andrade Moreira²

RESUMO:

A arborização urbana configura-se como uma estratégia essencial para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas e para a promoção da sustentabilidade ambiental, especialmente em regiões semiáridas. Este estudo teve como objetivo analisar a importância da arborização urbana no município de Princesa Isabel, no Sertão Paraibano, destacando seus benefícios ambientais, desafios e perspectivas de fortalecimento das políticas públicas locais. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório-descritivo, baseada em entrevista semiestruturada com o Coordenador de Paisagismo da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do município, aliada à revisão bibliográfica. Os resultados indicam que a arborização urbana contribui para a regulação térmica, melhoria da qualidade do ar, conservação dos recursos hídricos, promoção da biodiversidade e aumento do bem-estar social. Entretanto, o município apresenta déficit de cobertura arbórea, associado à escassez hídrica, limitações financeiras e ausência de planejamento formal. Apesar disso, observa-se avanço no plantio de espécies nativas adaptadas ao semiárido, com efeitos positivos no conforto térmico urbano. Conclui-se que o planejamento estruturado, a institucionalização das ações e o envolvimento comunitário são fundamentais para a consolidação da arborização urbana como política pública permanente no semiárido brasileiro.

Palavras-chave: semiárido; espécies nativas; planejamento urbano; estratégia.

¹ Licenciatura em Ciências Biológicas. E-mail: maria.klecya@ifpb.edu.br

² Mestre, Princesa Isabel, Professor Curso: Especialização em Gestão Ambiental de Municípios. Email: fernanda.moreira@ifpb.edu.br

Trabalho de Conclusão de Curso/artigo apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Princesa Isabel, como requisito necessário para obtenção do Grau de Especialista em Gestão Ambiental de Municípios.

Urban afforestation as a strategy for sustainability and mitigation of climate change in Princesa Isabel/PB

Maria Klecyra de Araújo Paiva¹

Fernanda da Silva de Andrade Moreira²

ABSTRACT:

Urban afforestation is configured as an essential strategy for mitigating the impacts of climate change and promoting environmental sustainability, especially in semi-arid regions. This study aimed to analyze the importance of urban afforestation in the municipality of Princesa Isabel, in the Sertão of Paraíba, highlighting its environmental benefits, challenges, and prospects for strengthening local public policies. This is a qualitative, exploratory-descriptive study based on a semi-structured interview with the Landscaping Coordinator of the municipality's Department of Agriculture and Environment, combined with a bibliographic review. The results indicate that urban afforestation contributes to thermal regulation, improvement of air quality, conservation of water resources, promotion of biodiversity, and increased social well-being. However, the municipality presents a deficit in tree cover, associated with water scarcity, financial limitations, and the absence of formal planning. Despite this, progress is observed in the planting of native species adapted to the semi-arid region, with positive effects on urban thermal comfort. It is concluded that structured planning, institutionalization of actions, and community involvement are fundamental for consolidating urban afforestation as a permanent public policy in the Brazilian semi-arid region.

Keywords: *semi-arid; native species; urban planning; strategy.*

1 INTRODUÇÃO

A arborização urbana emerge como uma solução crucial no contexto das crescentes preocupações com a sustentabilidade e as mudanças climáticas (Candro, 2022). Em um mundo cada vez mais urbanizado, em que as cidades se expandem e a pressão sobre os recursos naturais aumenta, a integração de áreas verdes nos ambientes urbanos não é apenas um deleite estético, mas uma estratégia essencial para o equilíbrio ecológico (Pinheiro, 2024).

Os desafios impostos pelas mudanças climáticas têm desencadeado e continuam a estimular mobilizações globais, exigindo uma ação urgente para desenvolver estratégias que ajudem na mitigação e adaptação aos efeitos adversos resultantes (Rodrigues; Bezerra, 2022).

A utilização de áreas verdes possui um papel crucial para o bem-estar das comunidades e para a sustentabilidade ambiental, principalmente de regiões áridas e semiáridas. As cidades situadas no sertão enfrentam condições climáticas desafiadoras, com altas temperaturas, baixa umidade e escassez de água (Lima *et al.*, 2024). Nesse contexto, a presença de vegetações em sentido geral não apenas embeleza o ambiente urbano, mas oferecem benefícios tangíveis e multifacetados (Campos, 2025).

Primeiramente, a arborização contribui significativamente para a redução da temperatura ambiente (Júnior; Costa; 2025). As árvores fornecem sombra e liberam vapor d'água através da transpiração, ajudando a mitigar o efeito de ilha de calor urbano¹, que é particularmente intenso em áreas urbanizadas (Júnior; Costa, 2025). Em cidades do sertão, a exemplo de Princesa Isabel, no sertão paraibano, objeto deste estudo, onde as temperaturas podem atingir níveis elevados, a redução da temperatura urbana pode melhorar o conforto térmico e reduzir a necessidade de sistemas de resfriamento, com impactos diretos na economia e na qualidade de vida.

Ainda assim, a presença de área verde ajuda a conservar e melhorar a qualidade do solo. Em regiões onde a degradação do solo é uma preocupação, a cobertura vegetal proporcionada pelas árvores pode ajudar a prevenir a erosão e promover a retenção de

¹ O efeito de ilha de calor urbana se refere ao fenômeno em que áreas urbanas apresentam temperaturas mais altas em comparação às áreas rurais, o que leva a maiores demandas de resfriamento, apesar da potencial redução das demandas de aquecimento. Fonte: [Current Opinion in Environmental Sustainability](#), 2010

água (Barros, 2025).

A vegetação, além dos benefícios já citados, capta o carbono (González-Quiroz, 2025), constituindo em ferramenta vital na luta contra as mudanças climáticas. Ela não apenas ajuda a reduzir as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera, mas também oferece uma série de benefícios para o meio ambiente e para a sociedade (Tôsto *et al.*, 2023).

Mancuso (2021) destaca um estudo da Politécnica de Zurique que sugere que o plantio global de 1 trilhão de árvores seria a medida mais eficaz para absorver o CO₂ liberado pela atividade humana desde a Revolução Industrial, contribuindo significativamente para o combate ao aquecimento global. Ainda assim, o autor também aponta que a eficiência das plantas na absorção de dióxido de carbono aumenta quanto mais próximas estão das fontes de emissão. Desse modo, a natureza oferece uma solução viável para ajudar na redução das temperaturas, o que torna essencial e urgente considerar novos modelos urbanos que integrem a vegetação.

Este estudo explorou a arborização urbana como uma ferramenta eficaz para promover a sustentabilidade e mitigar os impactos das mudanças climáticas no município de Princesa Isabel-PB. Foi discutido como a implementação de árvores e espaços verdes pode contribuir para a melhoria da qualidade do ar, a redução do efeito de ilha de calor, a conservação da biodiversidade e o aumento do bem-estar social.

Além disso, observou-se estudos de caso que ilustram o sucesso de projetos de arborização em diferentes cidades, fornecendo uma análise detalhada dos benefícios tangíveis e dos desafios enfrentados. À medida que as cidades enfrentam o aumento das temperaturas e eventos climáticos extremos, entender e promover a arborização urbana torna-se um passo indispensável na construção de um futuro mais sustentável e resiliente.

Assim, o objetivo desse estudo foi analisar os benefícios da arborização urbana no município de Princesa Isabel/PB, com ênfase na regulação térmica, melhoria da qualidade do ar, valorização paisagística e promoção do bem-estar da população, tendo em vista os desafios e limitações para a implementação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 BENEFÍCIOS DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO SERTÃO PARAIBANO

2.1.1 Regulação térmica e conforto ambiental

A presença de árvores em espaços urbanos reduz a temperatura do ar por meio da evapotranspiração e da sombra proporcionada pelas copas, contribuindo para a diminuição do efeito de ilha de calor (Costa *et al.*, 2023).

A regulação térmica e o conforto ambiental são fatores essenciais para a qualidade de vida, especialmente em regiões de clima quente e seco, como o sertão. Ao se tratar de regulação térmica, refere-se à capacidade de equilibrar a temperatura de um ambiente, minimizando extremos térmicos e proporcionando maior bem-estar, enquanto conforto ambiental, por sua vez, envolve a criação de condições favoráveis para os habitantes, considerando temperatura, umidade e ventilação adequadas (Pérez, 2017). Em áreas áridas, estratégias como sombreamento, ventilação cruzada e a presença de vegetação são fundamentais para reduzir o desconforto térmico.

A arborização urbana desempenha uma estratégia na regulação térmica das cidades sertanejas (Oliveira; Santos; Lima, 2024). A vegetação ajuda a diminuir a temperatura ao proporcionar sombra e reduzir a incidência direta da radiação solar sobre o solo e as edificações.

A melhoria da qualidade do ar é mais um ponto influenciado pela arborização, uma vez que as árvores filtram poluentes atmosféricos, absorvem dióxido de carbono e liberam oxigênio, proporcionam um ambiente mais saudável para a população (Pérez, 2017). No sertão, onde a poeira e os gases poluentes podem ser agravados pela baixa umidade do ar, a presença de vegetação é essencial para minimizar esses impactos. A implantação de corredores verdes em áreas urbanas também auxilia na redução do desconforto térmico e na melhora da ventilação natural (Ferreira, 2010).

Além dos aspectos ambientais, a arborização traz benefícios sociais e psicológicos para a população local, em razão de promover maior sensação de bem-estar, reduzir o estresse e incentivar a prática de atividades ao ar livre (Szeremeta; Zannin, 2013). No sertão, onde o calor excessivo pode desestimular o convívio em espaços públicos, a criação de áreas verdes contribui para a valorização dos espaços urbanos e o fortalecimento da comunidade (Szeremeta; Zannin, 2013).

Denota-se então que a arborização urbana no sertão é uma estratégia sustentável

para mitigar os efeitos das altas temperaturas e melhorar o conforto ambiental. Portanto, investir no plantio e manutenção de árvores adequadas ao clima semiárido pode transformar a paisagem urbana e trazer inúmeros benefícios à população. Assim, políticas públicas voltadas para o planejamento ambiental das cidades sertanejas são fundamentais para garantir um futuro mais saudável e sustentável para seus habitantes.

2.1.2 Melhoria da qualidade do ar

A arborização urbana é uma estratégia ambiental reconhecida por seus múltiplos benefícios, entre eles, a melhoria da qualidade do ar, especialmente em áreas densamente povoadas e com elevados índices de poluição (Nascimento *et al.*, 2025). As árvores funcionam como filtros naturais, capazes de reter partículas suspensas no ar, como poeira, fuligem e compostos liberados por fontes veiculares e industriais (Cavalcante, 2024).

Além da captura de partículas, as árvores têm a capacidade de absorver gases poluentes como o dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO_2) e óxidos de nitrogênio (NO_x). Esses gases são conhecidos por seus impactos negativos à saúde humana, provocando doenças respiratórias e cardiovasculares (Castro *et al.*, 2019). Durante a fotossíntese, o CO_2 é absorvido e transformado em oxigênio, contribuindo diretamente para a purificação do ar e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas (Silva *et al.*, 2020).

A regulação da umidade atmosférica é outro benefício importante da arborização urbana. Por meio da transpiração foliar, ocorre a liberação de vapor d'água no ambiente, o que aumenta a umidade relativa do ar e reduz o ressecamento atmosférico, condição que favorece o agravamento de doenças respiratórias (Mendes; Guimarães, 2018). Esse efeito é especialmente relevante em climas secos ou em períodos de estiagem prolongada, quando a dispersão de partículas no ar tende a ser maior.

Além dos aspectos ecológicos, os ganhos em saúde pública são expressivos. Estudos apontam que áreas verdes bem distribuídas estão associadas a menores taxas de internações por doenças respiratórias, sobretudo em grupos mais vulneráveis, como crianças e idosos (Pereira *et al.*, 2022). Dessa forma, políticas públicas de arborização urbana não apenas contribuem para um ambiente mais limpo, como também geram economia para o sistema de saúde, ao prevenir enfermidades relacionadas à poluição atmosférica.

2.1.3 Conservação dos Recursos Hídricos

A presença de cobertura vegetal favorece a infiltração da água no solo, reduzindo o escoamento superficial e promovendo a recarga dos lençóis freáticos (Silva; Pinto, 2025). Além disso, a vegetação desempenha um papel crucial na proteção de nascentes e cursos d'água. A cobertura vegetal nas áreas de entorno dos corpos hídricos ajuda a reduzir a erosão do solo e o assoreamento dos rios e lagos.

A vegetação também contribui para a melhoria da qualidade da água, atuando como um filtro natural que retém poluentes e sedimentos. Estudos demonstram que áreas com cobertura vegetal significativa apresentam menores concentrações de poluentes na água (Pereira Júnior, 2025).

Com a presença de árvores adequadas ao clima local, ajuda a manter a umidade do solo, diminuindo a demanda por água potável para a irrigação de jardins e áreas públicas. Segundo Rahman *et al.* (2023), as florestas urbanas podem reduzir significativamente o escoamento superficial e contribuir para o manejo sustentável da água nas cidades, influenciando diretamente o balanço hídrico urbano e o uso eficiente dos recursos hídricos.

Tendo em vista isso, a vegetação urbana atua como importante componente dos serviços ecossistêmicos, promovendo melhorias no microclima e na retenção de água, o que reduz a necessidade de irrigação artificial e contribui para a sustentabilidade ambiental nas cidades. De acordo com Berland *et al.* (2017), a infraestrutura verde urbana desempenha papel essencial no manejo das águas pluviais, aumentando a infiltração e diminuindo o volume de escoamento, o que favorece o uso mais eficiente dos recursos hídricos.

2.2. DESAFIOS E SOLUÇÕES PARA A ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO

2.2.1 Planejamento e Espécies Adequadas

A escolha inadequada de espécies pode comprometer a arborização urbana. É fundamental que as mudas sejam selecionadas considerando fatores como espaço disponível, profundidade das raízes e resistência ao clima semiárido (Lisboa, 2023).

Geralmente, espécies exóticas invasoras tem sido utilizada na arborização de vias públicas, parques, bosques e praças, muitas vezes por desconhecimento, bem como da

existência de invasoras potenciais, isto é, plantas que se tornaram invasoras em ambientes com condições ecológicas àquelas do Brasil e que não deveriam ser implantadas na arborização urbana, sob risco de se tornarem novas espécies invasoras (Hoppen *et al.*, 2015). Em Patos, na Paraíba, foi sancionada a Lei nº 6.350/2025 que proíbe o plantio no espaço urbano da espécie *Azadirachta indica*, popularmente conhecida como Nim, assim como outras espécies exóticas que são consideradas prejudiciais ao ecossistema local.

Ademais, em Princesa Isabel, nos últimos anos foram plantadas centenas de Ipês, dentre as suas mais variadas subespécies, entre elas estão o Ipê mirim (*Tecoma stans*) e Ipê Rosa (*Handroanthus heptaphyllus*).

Entretanto, apesar da ampla utilização e valor ornamental, a espécie de ipê (*Tecoma stans*) nem sempre é a mais indicada para a arborização urbana. Conforme discutido no estudo de Cipriani *et al.* (2014), características como o porte elevado, o sistema radicular vigoroso e a intensa queda de folhas e flores durante determinados períodos do ano podem gerar conflitos com a infraestrutura urbana, como danos a calçadas, entupimento de sistemas de drenagem e aumento da necessidade de manutenção. Além disso, com base no mesmo estudo, o comportamento fenológico sazonal, com perda total de folhas antes da floração, pode reduzir temporariamente os benefícios de sombreamento, importantes para o conforto térmico nas cidades. Dessa forma, embora o ipê apresente elevado valor paisagístico, sua utilização em áreas urbanas deve ser criteriosa, considerando o planejamento adequado do espaço e a escolha de espécies mais compatíveis com as condições do ambiente urbano.

Então, garantir que as árvores cumpram suas funções ambientais sem causar problemas estruturais ou de manutenção, é essencial que haja planejamento adequado para inserção das espécies na arborização urbana (Alves; Costa; Costa, 2023). Logo, a escolha de espécies deve levar em conta fatores como clima, tipo de solo, porte da árvore, crescimento das raízes e necessidades hídricas, sendo as árvores nativas são preferíveis, pois se adaptam melhor às condições locais e oferecem suporte à fauna (Alves; Costa; Costa, 2023).

Outro aspecto fundamental do planejamento é a diversidade das espécies, o que contribui para a saúde do ecossistema urbano. A escolha de árvores que fornecem sombra, captura poluentes e melhoram a umidade do ar favorece o conforto térmico e a qualidade ambiental das cidades (Ferreira, 2010). Quando bem planejada, a arborização urbana traz benefícios duradouros, reduzindo custos de manutenção e promovendo um ambiente mais sustentável e agradável para a população (Szeremeta; Zannin, 2013).

Segundo Esteves e Côrrea (2018), espécies nativas de cada bioma nas cidades auxilia a manutenção da biodiversidade e a conservação do patrimônio genético, seu uso exclusivo nas cidades as transformaria em instrumentos de conservação do patrimônio natural e, dessa forma, impactos causados pela urbanização sobre o meio natural seriam parcialmente compensados.

2.2.2 Escassez Hídrica

A falta de água representa um grande obstáculo para a manutenção de árvores em ambientes urbanos no Sertão Paraibano (Dantas, 2025). A adoção de espécies resistentes à seca é essencial neste cenário.

Especificamente no município de Princesa Isabel-PB, conforme os dados da Secretaria de Meio Ambiente do município, nos últimos anos a seca não prejudicou tanto o crescimento de tais espécies, tendo em vista a regularidade de chuvas. Entretanto, é importante pensar que, a exemplo da grande seca existente no ano de 2015, outras poderão advir e acabar afetando a cidade e região.

A escassez hídrica representa um desafio significativo para a arborização urbana, afetando diretamente a saúde das árvores e a sustentabilidade das áreas verdes nas cidades (Candro, 2022). Conforme destacado por Mattos *et al.* (2016), a escassez de água de qualidade adequada compromete a manutenção da vegetação urbana, prejudicando a qualidade de vida nas áreas urbanizadas.

Árvores em ambientes urbanos dependem de irrigação adequada (Li; Wang; Wang, 2024), especialmente em períodos de seca, para manter sua vitalidade e promover funções como a absorção de CO₂ (Li; Wang; Wang, 2024), o sombreamento e a melhoria da qualidade do ar. Além disso, a escassez hídrica pode resultar na redução de áreas verdes urbanas, pois a falta de água limita a capacidade das prefeituras e comunidades de manter e expandir a arborização, bem como dificulta a manutenção de jardins, praças e parques, reduzindo os benefícios sociais, psicológicos e ambientais proporcionados pelas árvores e pela vegetação urbana (Mattos *et al.*, 2016).

2.2.3 Envolvimento Comunitário e Políticas Públicas

A participação ativa dos cidadãos no planejamento, plantio e manutenção das árvores fortalece a conscientização ambiental e promove o senso de pertencimento. Segundo Lira Filho (2005), o envolvimento comunitário na arborização urbana é

fundamental para a melhoria da qualidade nas florestas urbanas e para o entendimento das várias perspectivas que envolvem a população e as árvores urbanas.

As políticas públicas desempenham um papel crucial nesse processo. A elaboração de Planos Diretores de Arborização Urbana (PDAU) é uma ferramenta essencial para o planejamento e manutenção das árvores nas cidades. Gonçalves et al. (2019) destacam que "a arborização urbana fornece inúmeros serviços ecossistêmicos que contribuem para melhor qualidade de vida da população. Assim, deve-se ter políticas públicas direcionadas para o gerenciamento da arborização nas cidades (p. 02)".

Exemplificadamente, iniciativas como o Programa Município VerdeAzul (MVA), implementado no Estado de São Paulo, incentivam a gestão participativa da arborização urbana, promovendo a colaboração entre moradores e autoridades locais. Esse programa interfere diretamente nos processos políticos e de gestão ambiental nos municípios, impulsionando avanços em função de suas diretrizes (Silva *et al.*, 2020).

Além disso, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) lançou o processo de construção participativa do Plano Nacional de Arborização Urbana (PlaNAU), visando apoiar as prefeituras na elaboração de seus planos de arborização e na integração às estratégias de adaptação às mudanças climáticas.

Portanto, as políticas públicas, por sua vez, têm um papel crucial na regulamentação e no fomento da arborização urbana, garantindo que ela seja realizada de maneira planejada, justa e com recursos adequados, como vem sendo realizado em Princesa Isabel-PB. Governos municipais, estaduais e federais podem criar leis e programas específicos para a promoção da arborização, como incentivos fiscais para empresas que realizem plantios ou a criação de fundos para a manutenção das áreas verdes. Além disso, as políticas públicas podem integrar a arborização com outras iniciativas urbanísticas, como a gestão das águas pluviais e a melhoria da mobilidade urbana, criando cidades mais verdes, resilientes e saudáveis. O apoio institucional, aliado ao engajamento da comunidade, é essencial para que a arborização urbana tenha impacto positivo no meio ambiente e na qualidade de vida das pessoas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da Área de Estudo

Este estudo foi realizado no município de Princesa Isabel (Figura 3), localizado no Sertão Paraibano ($7^{\circ}44'13''$ S e $37^{\circ}59'34''$ O), com população de 21.659 habitantes e área territorial de 368,569 km² (IBGE, 2024). O clima é semiárido com temperaturas médias anuais acima de 25°C e precipitação irregular, inserido no bioma Caatinga.

Figura 3 –Centro de Princesa Isabel/PB, com foco na Paróquia Nossa Senhora do Bom Conselho.



Fonte: Prefeitura de Princesa Isabel/PB (2022)

3.2 Tipo e Natureza da Pesquisa

Trata-se de pesquisa qualitativa, de caráter exploratório-descritivo, que buscou compreender e descrever a arborização urbana no semiárido paraibano, especificamente em Princesa Isabel (Gil, 2008; Creswell, 2010).

3.3 Procedimentos Metodológicos

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas:

- a) **Coleta de dados:** Realizou-se uma entrevista semiestruturada com o Coordenador de Paisagismo da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Princesa Isabel em fevereiro de 2025, com duração de 60 minutos. O roteiro abordou: diagnóstico atual da arborização (espécies utilizadas), planejamento e estratégias, desafios enfrentados, percepções sobre impactos e políticas públicas municipais (Quadro 1). Os dados foram

registrados e sistematizados para análise posterior.

Quadro 1 – Questionário realizado para o responsável pelo paisagismo do município de Princesa Isabel/PB

1. A cidade possui um plano específico para arborização urbana?
2. Quais são as espécies de árvores mais utilizadas na arborização de Princesa Isabel?
3. A prefeitura prioriza espécies nativas da região na arborização?
4. Como é feita a manutenção das árvores nas ruas e praças da cidade?
5. Existe uma equipe responsável pela poda e acompanhamento das árvores?
6. Quais são os principais benefícios da arborização para a população?
7. Quais são as maiores dificuldades enfrentadas para manter a arborização da cidade?
8. O clima da região influencia na escolha das espécies plantadas?
9. Existem projetos para aumentar a arborização urbana no município?

Fonte: Autoria própria (2025)

b) Revisão bibliográfica: Conduziu-se revisão entre novembro de 2024 e maio de 2025, nas bases *Google Scholar*, *SciELO*, Portal CAPES e repositórios institucionais.

c) Análise integrativa: Realizou-se um cruzamento de dados, confrontando informações da entrevista com achados bibliográficos para contextualizar Princesa Isabel com casos de sucesso, identificar convergências entre práticas e recomendações técnicas, e propor estratégias baseadas em evidências científicas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Panorama da arborização urbana no semiárido brasileiro

A literatura evidencia que os municípios localizados no semiárido brasileiro enfrentam desafios significativos no que se refere à cobertura arbórea urbana (Dantas, 2025). Estudos têm demonstrado que em grande parte dessas cidades, os índices de árvores por habitante são frequentemente insuficientes para promover a oferta adequada de serviços ecossistêmicos urbanos, como sombreamento, regulação térmica e melhoria da qualidade ambiental (Alvarez *et al.*, 2012; Zea *et al.*, 2015). Embora existam variações locais, investigações sobre arborização no semiárido paraibano, por exemplo, revelam uma grande predominância de espécies exóticas, como é o caso da planta indiana *Azadirachta indica* popularmente conhecida por “Nim”, tendo baixa diversidade arbórea, o que pode comprometer a resiliência ecológica das áreas urbanas (Zea *et al.*, 2015).

No caso específico de Princesa Isabel, dados municipais indicam um estoque de aproximadamente 4.734 árvores distribuídas ao longo da área urbana. Considerando a população estimada em cerca de 23 mil habitantes, o índice de árvores por habitante resulta em aproximadamente 0,20 indivíduos arbóreos por habitante, um valor que sinaliza déficit quando comparado aos parâmetros de qualidade ambiental urbana discutidos na literatura técnica (Zea *et al.*, 2015). A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU), definiu que o ideal seria 3 árvores por habitante. O Senado Federal aprovou em 2013 um incentivo para municípios que tivessem ao menos 1 árvore por habitante, por meio do selo Árvore do Bem (Brasil, 2013).

De acordo com o Jornal O Globo (2025), o Governo Federal almeja que brasileiros tenham ao menos três árvores no entorno de suas residências. Considerando o índice mínimo de uma árvore por habitante, um município com aproximadamente 21 mil habitantes deveria possuir cerca de 21 mil árvores distribuídas no espaço urbano. Valores ideais podem ser maiores, podendo chegar a três árvores por habitante, dependendo do planejamento urbano e da disponibilidade de áreas verdes, como é o caso da recomendação da Organização Mundial da Saúde (Gazeta do Povo, 2016). Essa necessidade reflete um padrão regional: pesquisas sobre arborização urbana em municípios do semiárido relatam baixos valores de cobertura e distribuição espacial irregular de árvores, sobretudo em áreas periféricas e setores com menor serviço público de manejo verde (Alvarez *et al.*, 2012).

No que concerne à seleção de espécies, a literatura técnica sobre arborização urbana na Caatinga enfatiza a preferência por espécies nativas adaptadas às condições

semiáridas, devido à sua maior capacidade de sobrevivência sob estresse hídrico e à contribuição para a conservação da biodiversidade local (Alvarez *et al.*, 2012; Medeiros, 2014). As publicações da Embrapa indicam que várias espécies arbóreas da Caatinga apresentam potencial para uso urbano por sua adaptação ao clima semiárido e características morfológicas apropriadas ao ambiente urbano (Tabela 1).

Tabela 1 - Espécies potenciais para arborização urbana

Nome comum	Espécie
aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão
baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.
barriguda	<i>Ceiba glaziovii</i> K. Schum
caraibeira	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) S. Moore
catingueira	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz, comb. nov. var. <i>pyramidalis</i>
feijão-bravo	<i>Capparis hastata</i> Jacq.
guatambuzinho	<i>Aspidosperma riedelii</i> Müll. Arg.
imbirucu	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns
imbirucu	<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A. Robyns
imburana-de-cambão	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett
ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC) Mattos
jatobá	<i>Hymenaea martiana</i> Hayne

juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.
licurizeiro	<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.
mangabeira	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes
monzé	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip
mororó	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) D. Dietr.
mulungu	<i>Erythrina velutina</i> Jacq.
pau-branco	<i>Auxemma oncocalyx</i> (Fr. All.) Baill.
pereira	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart
são-jão	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) Irwin & Barneby var. <i>excelsa</i> (Schrader) H.S. Irwin & Barneby
sete-cascas	<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S. Grose
umburana-de-cheiro	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.
veludo	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.

Fonte: Alvarez *et al* (2012).

Estudos empíricos realizados em outras cidades do semiárido também reforçam que o uso predominante de espécies exóticas pode resultar em baixa diversidade e menor resiliência do sistema arbóreo urbano (Araújo; Botrel; Castro, 2024). Por exemplo, pesquisas realizadas no município de Santa Helena (PB) mostraram que mais de 60% das árvores urbanas eram de espécies exóticas, como relatado, predominância de *Azadirachta indica*, o que levanta questões sobre fitossanidade e adaptação ao clima local no longo prazo (Zea *et al.*, 2015).

Dessa forma, embora a gestão municipal de Princesa Isabel tenha priorizado o

plantio de ipês, cujo uso é comum em arborização urbana no Brasil, recomenda-se a ampliação do repertório de espécies nativas adaptadas ao semiárido, alinhando as ações locais às diretrizes técnicas propostas pela literatura especializada. Essa diversificação pode contribuir para a resiliência ecológica, mitigação de conflitos entre infraestrutura urbana e sistema radicular das árvores, e fortalecimento dos serviços ecossistêmicos prestados pela cobertura arbórea urbana.

4.2 Evidências de benefícios ambientais e urbanos

A arborização urbana exerce papel fundamental na mitigação do efeito de ilha de calor, especialmente em cidades de clima quente (Maioli *et al.*, 2025). Estudos realizados no Brasil demonstram que áreas urbanas com maior presença de vegetação apresentam temperaturas do ar significativamente inferiores às registradas em setores altamente impermeabilizados, evidenciando o papel da cobertura arbórea na regulação térmica urbana (Lima; Amorim, 2006).

A redução térmica ocorre principalmente por meio do sombreamento das superfícies urbanas e do processo de evapotranspiração, no qual as árvores liberam vapor d'água para a atmosfera, promovendo o resfriamento do ambiente e contribuindo para a amenização do microclima em contextos urbanos (Shams; Giacomeli; Sucomine, 2009). Em regiões semiáridas onde as temperaturas frequentemente ultrapassam 35 °C, esses efeitos tornam-se particularmente relevantes para o bem-estar da população.

No município de Princesa Isabel–PB, a percepção de diminuição da temperatura em áreas recentemente arborizadas, relatada pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, encontra respaldo na literatura científica, a qual demonstra que o aumento da cobertura arbórea urbana contribui significativamente para a melhoria das condições microclimáticas em cidades de clima quente, promovendo redução da temperatura do ar e maior conforto térmico nos espaços públicos (Shams; Giacomeli; Sucomine, 2009).

Segundo o Coordenador de Paisagismo da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Princesa Isabel-PB, a cidade hoje possui cerca de 4.734 árvores e, de acordo com o índice populacional (cerca de 21 mil habitantes), o município precisa chegar a um total de aproximadamente 21 mil árvores, necessitando que sejam plantadas ainda cerca de 16 mil árvores. Mas ressalta a grande diferença de temperatura na cidade após a plantação de várias mudas nativas.

Além do conforto térmico, a arborização urbana contribui significativamente para

a melhoria da qualidade do ar (Fernandes; Borges; Franco, 2024). A vegetação arbórea atua como filtro natural, retendo material particulado e absorvendo gases poluentes, como o dióxido de carbono (CO₂), contribuindo para a mitigação de impactos ambientais e para a melhoria da saúde da população em áreas urbanas (Mendonça; Danni-Oliveira, 2007). Em ambientes semiáridos, a vegetação urbana também contribui para a retenção de partículas de poeira, comuns devido à baixa umidade do ar (Sousa, 2023).

Outro benefício relevante refere-se à conservação dos recursos hídricos. A presença de áreas arborizadas favorece a infiltração da água da chuva no solo, reduzindo o escoamento superficial e contribuindo para a recarga de aquíferos subterrâneos, aspecto essencial em regiões marcadas por escassez hídrica (Souza; Cruz; Tucci, 2012).

Os serviços ecossistêmicos também são um elemento que favorece a população a partir da arborização urbana. De acordo com estudos de Marco e Assis (2022) as áreas verdes urbanas fornecem a regulação do microclima, contribuindo para a redução das temperaturas e amenização do efeito de ilhas de calor, além de melhorar a qualidade do ar e reduzir a poluição sonora. Ademais, a presença de árvores favorece o equilíbrio ecológico, auxilia na conservação da biodiversidade urbana e proporciona benefícios sociais, como a valorização paisagística e a oferta de espaços mais agradáveis para lazer e convivência (Lima; Silva, 2025). Dessa forma, a arborização configura-se como um elemento essencial da infraestrutura urbana, integrando aspectos ambientais, sociais e estéticos, e sendo indispensável para o desenvolvimento sustentável das cidades (Lima; Silva, 2025).

A presença de árvores está associada à redução do estresse, à melhoria do bem-estar psicológico e ao incentivo à prática de atividades físicas em ambientes mais agradáveis e sombreados (Marco; Assis, 2022). Além disso, a arborização pode contribuir para a eficiência energética nas áreas urbanas, ao diminuir a necessidade do uso de aparelhos de refrigeração em residências e espaços públicos. Em termos econômicos, áreas arborizadas tendem a apresentar maior valorização imobiliária, evidenciando que o investimento em infraestrutura verde traz retorno não apenas ambiental, mas também social e econômico (Marco; Assis, 2022).

Por fim, a arborização urbana com espécies nativas promove a biodiversidade urbana ao fornecer abrigo e recursos alimentares para a fauna local, fortalecendo os serviços ecossistêmicos e contribuindo para a conservação de espécies e a conectividade ecológica em centros urbanos (Brun; Link; Brun, 2007).

4.3 Desafios e limitações

Ficaram evidenciados pelo menos três desafios principais para a arborização urbana no semiárido brasileiro: a escassez hídrica, o planejamento inadequado e a limitação de recursos financeiros e humanos. Cada um desses obstáculos se manifesta de forma específica no contexto de Princesa Isabel.

A escassez hídrica representa um entrave significativo, especialmente em climas semiáridos, onde a disponibilidade de água é naturalmente limitada e períodos prolongados de seca são frequentes. A sobrevivência de árvores implantadas em áreas urbanas depende fortemente da água disponível no solo, e condições áridas podem comprometer o estabelecimento e o desenvolvimento de mudas, exigindo manejo adequado e estratégias de irrigação sustentável (Lima *et al.*, 2018).

A literatura destaca que a integração da arborização nas estratégias urbanas deve considerar aspectos sociais, ambientais e técnicos de forma articulada para garantir resultados duradouros (Lacerda *et al.*, 2025). Sendo assim, Nespolo *et al.* (2020) retrata que a arborização urbana constitui um elemento fundamental do planejamento urbano, sendo necessária a existência de legislação e instrumentos, como é o caso do Plano Diretor, para possibilitar sua implantação adequada e garantir os serviços ecossistêmicos proporcionados pelas árvores nas cidades.

Por fim, a limitação de recursos financeiros e humanos constitui desafio recorrente, especialmente em municípios de pequeno porte. A arborização urbana exige investimentos contínuos, não apenas no plantio inicial, mas também em manutenção, controle fitossanitário e reposição de árvores que não sobrevivem. Estudos sobre arborização urbana no semiárido brasileiro relatam que comunidades frequentemente enfrentam dificuldades econômicas para adquirir mudas, irrigá-las e protegê-las contra danos, o que reduz a eficácia dos esforços de reflorestamento urbano (Lima *et al.*, 2018).

No caso específico de Princesa Isabel, a meta de ampliar a cobertura arbórea urbana para cerca de 16 mil árvores, superando o déficit atual, representa um desafio financeiro e institucional relevante exigindo planejamento, capacitação e parcerias que vão além do orçamento municipal.

4.4 Políticas públicas e perspectivas para Princesa Isabel

É importante salientar que a existência de iniciativas exitosas em diferentes

regiões do Brasil pode servir como referência para o fortalecimento das ações de arborização urbana em municípios do semiárido. Entre essas experiências, destaca-se o Programa Município VerdeAzul (PMVA), implementado pelo Governo do Estado de São Paulo, que estimula a gestão ambiental municipal por meio de critérios técnicos, certificação e sistema de ranqueamento. Estudos indicam que o programa tem contribuído para a institucionalização de políticas ambientais locais, incluindo ações de arborização urbana, ao associar desempenho ambiental a reconhecimento público e acesso a recursos (São Paulo, 2022; Jacobi; Sinisgalli, 2012).

Embora a Paraíba não disponha de um programa estadual com características semelhantes, a estrutura do PMVA demonstra que mecanismos de incentivo e avaliação contínua podem impulsionar o planejamento ambiental municipal, inclusive em municípios de pequeno porte. Nesse sentido, a adaptação de diretrizes semelhantes à realidade local poderia fortalecer a gestão da arborização urbana em Princesa Isabel.

Em âmbito federal, o Plano Nacional de Arborização Urbana (PlaNAU), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, constitui iniciativa relevante ao propor diretrizes técnicas e apoio institucional para que os municípios elaborem seus planos locais de arborização. O PlaNAU enfatiza a necessidade de planejamento de longo prazo, priorização de espécies nativas, integração com o planejamento urbano e participação social como pilares para a efetividade das ações (Brasil, 2023). Essa iniciativa representa oportunidade estratégica para que Princesa Isabel formalize seu planejamento e garanta continuidade às ações já em curso.

A literatura especializada aponta que Planos Diretores de Arborização Urbana (PDAU) devem contemplar, no mínimo, o diagnóstico da situação atual, a definição de metas quantitativas e qualitativas, a seleção criteriosa de espécies, a delimitação de responsabilidades institucionais e a previsão de fontes de financiamento (Embrapa Florestas, 2016). No caso de Princesa Isabel, a elaboração de um instrumento dessa natureza permitiria sistematizar as ações já desenvolvidas pela Secretaria de Meio Ambiente, definir áreas prioritárias para plantio e estabelecer cronograma realista para alcançar a meta de ampliação da cobertura arbórea urbana.

O envolvimento comunitário também se destaca como elemento fundamental para o sucesso das políticas de arborização. Conforme estudiosos da participação comunitária em projetos de arborização urbana, “a participação comunitária em iniciativas de plantio de árvores urbanas tem sido associada ao aumento da consciência ambiental e ao fortalecimento do sentimento de pertencimento ao ambiente urbano” (Kusumaningtyas,

2025). Experiências de arborização participativa em diferentes municípios brasileiros demonstram que árvores cuidadas pela comunidade apresentam maiores taxas de sobrevivência em comparação àquelas mantidas exclusivamente pelo poder público.

Quanto às perspectivas futuras, considerando o ritmo atual de plantio e taxas de sobrevivência adequadas para espécies nativas bem manejadas, é possível projetar que Princesa Isabel alcance a meta de aproximadamente 16 mil árvores em médio prazo.

Por fim, destaca-se que Princesa Isabel já apresenta avanços concretos ao priorizar o plantio sistemático de espécies nativas adaptadas ao semiárido. O relato da gestão municipal sobre a melhoria das condições térmicas urbanas sugere que as ações implementadas vêm gerando efeitos positivos. O principal desafio consiste agora em institucionalizar essas práticas por meio de planejamento estruturado, garantindo recursos contínuos e transformando a arborização urbana em política pública permanente. A experiência local pode, inclusive, servir de referência para outros municípios do semiárido paraibano, demonstrando que é possível promover arborização urbana eficiente mesmo em contextos de escassez hídrica, desde que haja planejamento e continuidade das ações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho evidenciou que a arborização urbana em municípios do semiárido brasileiro, enfrentam desafios estruturais relacionados à escassez hídrica, à ausência de planejamento formal e à limitação de recursos financeiros e humanos. Apesar dessas limitações, os dados analisados demonstram que o município de Princesa Isabel, no sertão da Paraíba, apresenta avanços relevantes ao priorizar o plantio de espécies nativas adaptadas às condições climáticas locais, estratégia essa que contribui para a sobrevivência das mudas e para a oferta de serviços ecossistêmicos urbanos.

Os resultados deste estudo indicam que a cobertura arbórea atual de Princesa Isabel ainda se encontra aquém dos parâmetros considerados ideais, refletindo uma realidade comum aos municípios do semiárido. No entanto, as ações já implementadas pela gestão municipal, associadas à percepção de melhoria do conforto térmico urbano, sugerem que a arborização vem produzindo efeitos positivos sobre a qualidade ambiental e o bem-estar da população.

A pesquisa em questão reforça a importância da elaboração de um Plano Diretor de Arborização Urbana no município de Princesa Isabel, como instrumento fundamental

para sistematizar as ações existentes, definir metas de longo prazo, ampliar o acesso a recursos externos e garantir a continuidade das políticas públicas. Além disso, o fortalecimento do envolvimento comunitário e a integração da arborização com outras políticas urbanas surgem como estratégias essenciais para aumentar a efetividade e a sustentabilidade das ações.

Portanto, conclui-se que, mesmo em contextos de escassez hídrica, é possível promover uma arborização urbana eficiente, desde que haja planejamento, escolha adequada de espécies e comprometimento institucional. A experiência de Princesa Isabel pode servir como referência para outros municípios da região, contribuindo para a construção de cidades mais resilientes, ambientalmente equilibradas e socialmente saudáveis.

6 REFERENCIAS

ALVAREZ, Ivan André et al. **Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais na Caatinga**. Colombo: Embrapa Florestas, 2012. 28 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 243). Disponível em: [Acessar documento](#). Acesso em: 11 abr. 2026.

ALVES, Laylane Pinheiro; COSTA, Jorge Antonio Silva; COSTA, Cristiana Barros Nascimento. Arborização urbana dominada por espécies exóticas em um país megadiverso: falta de planejamento ou desconhecimento? **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 16, n. 3, p. 1304–1375, 2023.

ALVAREZ, Ivan André et al. **Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga**. 2012.

ARAÚJO, Lara Laisa Silva; BOTREL, Rejane Tavares; CASTRO, Vinicius. O uso das espécies exóticas ficus e nim na arborização urbana do nordeste brasileiro. **Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA**, v. 25, n. 2, 2024.

BERLAND, A. et al. The role of trees in urban stormwater management. **Landscape and Urban Planning**, v. 162, p. 167–177, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.02.017>

BARROS FILHO, Antonio Sérgio de Sousa. Recuperação de áreas degradadas: um estudo de caso na área verde do Parque das Iguanas, Fortaleza, Ceará. 2025. 82 f. Monografia (Graduação em Ciências Ambientais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Diretrizes para a arborização urbana sustentável**. Brasília: MMA, 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Arborização Urbana (PlaNAU): diretrizes para o planejamento da arborização urbana no Brasil**. Brasília: MMA, 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. MMA lança processo de construção participativa do Plano Nacional de Arborização Urbana. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/mma-lanca-processo-de-construcao-participativa-do-plano-nacional-de-arborizacao-urbana>. Acesso em: 24 abr. 2025.

BRUN, Flávia Gizele König; LINK, Dionísio; BRUN, Eleandro José. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 1, p. 117–127, 2007.

CAÇADOR, Jefferson; DANSA, Salmo. **Esquema geral da fotossíntese**. Fundação CECIERJ, 2011. Disponível em: <https://canal.cecierj.edu.br/recurso/7585>. Acesso em: 11 mar. 2026.

CÂMARA MUNICIPAL DE PATOS (PB). *Lei nº 6350, de 2025*. Patos, PB: Câmara Municipal de Patos, 2025. Disponível em: [Acessar documento](#). Acesso em: 10 abr. 2026.

CANDRO, Larissa de Santis. O papel das florestas urbanas na mitigação e adaptação frente às mudanças climáticas nas cidades: uma revisão sistemática. 2022. 74 f. Monografia (Especialização em Arborização Urbana) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2022.

CAVALCANTE, Jander Marques. Riscos ocupacionais na atividade de poda urbana. 2024.

CARVALHO, L. M.; SILVA, J. P. Impactos ambientais da urbanização em regiões semiáridas. **Revista de Ecologia Urbana**, v. 8, n. 2, p. 45–60, 2020.

CASTRO, R. C. et al. A influência da vegetação arbórea na qualidade do ar urbano: uma revisão. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 3, p. 1022–1036, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>. Acesso em: 24 abr. 2025.

CIPRIANI, Franciane Auxiliadora et al. Avaliação da fitotoxidez de *Tecoma stans* (L.) Kunth. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 1, p. 1-7, 2014.

COSTA, Fabiana Gorricho et al. O fenômeno de ilhas de calor e o papel da arborização urbana para mitigá-lo: um estudo em Ituverava, região nordeste do estado de São Paulo, Brasil. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, v. 11, n. 30, 2023.

Disponível em:

https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades_verdes/article/view/3737. Acesso em: 24 mar. 2025.

COSTA, L. M.; MENDES, F. R. Arborização urbana e uso sustentável da água: estratégias para cidades resilientes. **Revista Brasileira de Planejamento Urbano**, v. 10, n. 4, p. 112–125, 2020.

DANTAS, Maria Mônica. Arborização urbana em área comercial e administrativa em São Francisco, semiárido paraibano. 2025. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2025.

ESTEVES, Mariana Campos; CORRÊA, Rodrigo Studart. Natividade da flora usada na arborização de cidades brasileiras. **Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo**, v. 22, p. 159-171, 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA FLORESTAS. **Arborização urbana no semiárido brasileiro: espécies potenciais da Caatinga**. Colombo, 2012.

FERNANDES, T. J. M. et al. Planejamento urbano e arborização: desafios e oportunidades para cidades sustentáveis. **Ambiente & Sociedade**, v. 26, e024001, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc>. Acesso em: 24 abr. 2025.

FERNANDES, Tavares Kayllane; BORGES, Fernanda de Freitas; FRANCO, Claudenir Facincani. INFLUÊNCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MICROCLIMA DE GUARIBA - SP: impactos na qualidade de vida e a importância de um plano de arborização. Simpósio de Tecnologia Fatec Jaboticabal, [S. l.], v. 4, n. 1, p. e4106, 2024. DOI: [10.52138/sitec.v4i1.361](https://doi.org/10.52138/sitec.v4i1.361). Disponível em: <http://publicacoes.fatecjaboticabal.edu.br:81/sitec/article/view/361>. Acesso em: 10 abr. 2026.

FERREIRA, José Carlos. Estrutura ecológica e corredores verdes: estratégias territoriais para um futuro urbano sustentável. In: **CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA PLANEJAMENTO URBANO**, 4., 2010. Anais [...]. 2010.

GAZETA DO POVO. Uma árvore por habitante: a recomendação mínima da OMS para as cidades. *Gazeta do Povo*, 2 set. 2022. Disponível em:

<https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/futuro-das-cidades/uma-arvore-por-habitante-a-recomendacao-minima-da-oms-para-as-cidades->

[622ch9afm4rimh3ol1w9j8ikn/](https://doi.org/10.1590/1981-8123-2020-00011). Acesso em: 10 abr. 2026.

GONÇALVES, P. A. et al. Análise de planos municipais de arborização urbana: um olhar a partir do PDAU de Goiânia-GO e PMAU de São Paulo-SP. **Revista Latino-Americana de Ambiente Construído & Sustentabilidade**, v. 4, n. 16, 2023.

Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br>. Acesso em: 24 abr. 2025.

GONZÁLEZ-QUIROZ, Oscar et al. Contribución de áreas verdes de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León), en la captura de carbono atmosférico. **La Calera**, v. 25, n. 45, p. 128-136, 2025.

HOPPEN, Mariana Irene et al. Espécies exóticas na arborização de vias públicas no município de Farol, PR, Brasil. **REVSBAU**, v. 9, n. 3, p. 173-186, 2015.

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

JACOBI, Pedro Roberto; SINISGALLI, Paulo Antonio de Almeida. Governança ambiental e economia verde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1469–1478, 2012. DOI: 10.1590/S1413-81232012000600011. Acesso em: 19 dez. 2025.

JÚNIOR, Francisco Fernando; COSTA, Diógenes Félix. A influência das áreas verdes na temperatura das praças públicas e a formação de ilhas de calor em Natal RN. **REVISTA DELOS**, v. 18, n. 65, p. e4506-e4506, 2025.

KUSUMANINGTYAS, Prestisia Intan Nurcahyani. Da conscientização à ação: compreendendo a participação da comunidade urbana em iniciativas de plantio de árvores. **Revista de Desenvolvimento Urbano Sustentável e Impacto Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 35–50, 2025.

LACERDA, Leandro Ismael et al. Arborização urbana: desafios e instrumentos para o planejamento integrado com a expansão urbana e as dinâmicas sociais. **Scientific Journal ANAP**, v. 3, n. 12, 2025.

LIMA, Ingrid Carla Ferreira et al. Valoração da cobertura vegetal da arborização urbana quanto ao sequestro de carbono da região geográfica de Princesa Isabel, Paraíba. **AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**, v. 20, n. 2, p. 40-44, 2024.

LIMA, G. S. et al. Contribuições da arborização urbana na mitigação da poluição atmosférica. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 19, n. 1, p. 1–11, 2021. Disponível em: <https://revista.unincor.br>. Acesso em: 24 abr. 2025.

LIMA, Joedla Rodrigues et al. Arborização: desafios em comunidade do semiárido

brasileiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 13, n. 1, 2018.

LIMA, Marcos Vinícius da Silva Alves de; SILVA, Joelmir Marques da. Comparação dos planos municipais de arborização e sua capacidade de viabilizar serviços ecossistêmicos em cinco capitais brasileiras. **Interações (Campo Grande)**, v. 26, p. e26054707, 2025.

LIMA, Valéria; AMORIM, Margarete Cristiane da Costa Trindade. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Formação (Online)**, v. 1, n. 13, 2006.

LISBOA, Anne Karoline de Melo et al. A importância da resistência da madeira de espécies arbóreas usadas na arborização urbana—revisão. 2023.

LIRA FILHO, José Augusto. Arborização participativa: implicações na qualidade de florestas urbanas. 2003. Disponível em: <https://poscienciaflorestal.ufv.br/wp-content/uploads/2023/05/Jose-Augusto-de-Lira-Filho.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2025.

LI, Peiyuan; WANG, Zhi-Hua; WANG, Chenghao. The potential of urban irrigation for counteracting carbon-climate feedback. **Nature Communications**, v. 15, n. 1342, p. 1–10, 2024. DOI: 10.1038/s41467-024-41342-7.

LUCENA, Mycarla Míria Araujo; DE LINO, Matheus Fause Jacome; SOARES FILHO, Adelsom. Espaços verdes urbanos como potencial de sequestro de carbono na cidade de Pombal/PB. (*Trabalho acadêmico — dados editoriais não informados*).

Drought Stress Tolerance in Plants: Interplay of Molecular, Biochemical and Physiological Responses in Important Development Stages - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: https://www.researchgate.net/figure/Transpiration-through-stomata-and-the-movement-of-water-and-nutrients-from-the-soil-Leaf_fig1_366139723. Accessed: 11 mar. 2026

MAIOLI, Ricardo Nacari et al. Avaliação da influência da vegetação como estratégia de mitigação das ilhas de calor em via urbana. **Encontro Latino-americano e Europeu sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis (euroELECS)**, v. 6, p. 1-8, 2025.

MANCUSO, Stefano. **A planta do mundo**. Tradução de Regina Silva. São Paulo: Ubu Editora, 2021.

MARCO, Júlio César; ASSIS, Eleonora Sad. Serviços ecossistêmicos prestados pela arborização urbana. 2022.

MATTOS, P. P.; BRAZ, E. M.; CANETTI, A. Arborização urbana no semiárido:

espécies potenciais da Caatinga. Brasília: **Embrapa**, 2016.

MEDEIROS, Josimar Araújo. Arborização urbana com plantas nativas na seca de 2013 na cidade de São José do Seridó/RN. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 908–918, 2014.

MENDES, L. A.; GUIMARÃES, C. S. Árvores urbanas e saúde respiratória: uma revisão narrativa. **Geografia (USP)**, v. 37, n. 2, p. 1–14, 2018.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

NASCIMENTO, ANA BEATRIZ REIS et al. URBANIZAÇÃO E ÁREAS VERDES NA SAÚDE PÚBLICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA. **Revista Piauiense de Enfermagem**, v. 1, n. 3, 2025.

PEREIRA, M. L. et al. Efeitos da vegetação urbana na qualidade de vida e saúde respiratória. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 17, n. 44, e3455, 2022.

NESPOLO, Cássia Conceição da Cruz; ABREU, Emanoele Lima; VICENTE, Caroline Pardi; PERES, Renata Bovo. PLANOS DIRETORES DE ARBORIZAÇÃO URBANA: NECESSIDADE DE INCORPORAÇÃO NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 42–55, 2020. DOI: 10.5380/revsbau.v15i2.70466. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/70466>. Acesso em: 17 mar. 2026.

O GLOBO. Governo federal quer que 65% dos brasileiros tenham pelo menos três árvores no entorno de suas residências. *O Globo*, 13 nov. 2025. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/cop-30-amazonia/noticia/2025/11/13/governo-federal-quer-que-65percent-dos-brasileiros-tenham-pelo-menos-tres-arvores-no-entorno-de-suas-residencias.ghtml>. Acesso em: 10 abr. 2026.

PEREIRA JUNIOR, Celino Juvêncio Ribeiro. Bacias de retenção como alternativa de drenagem sustentável para o controle de escoamento superficial e criação de áreas verdes e de lazer. 2025. 123f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) - Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2025.

PÉREZ, Cláudia Alicia Marín. **Estudo do microclima e conforto térmico proporcionado por cinco espécies de árvores urbanas no município de Gurupi (TO)**. 2017. Dissertação/Tese.

PINHEIRO, Yvo Yuri Ferreira et al. Áreas verdes urbanas: uma abordagem disciplinar

no âmbito da Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 19, n. 3, p. 248-265, 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRINCESA ISABEL. Portal oficial. Princesa Isabel, PB. Disponível em: <https://www.princesa.pb.gov.br>. Acesso em: 17 mar. 2026.

RAHMAN, M. A. et al. A comparative analysis of urban forests for storm-water management. **Scientific Reports**, v. 13, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-28629-6>

RODRIGUES, Júlia Rélene; BEZERRA, Letícia Gabriele. Arborização urbana como estratégia de adaptação frente às mudanças climáticas no semiárido brasileiro: uma revisão teórica. In: **Educação ambiental: atitudes e ações resilientes para o equilíbrio do planeta**. 2022. p. 74.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente. **Programa Município VerdeAzul: histórico e diretrizes**. São Paulo, 2025.

SHAMS, Juliana Cristina Augusto; GIACOMELI, Daniele Cristina; SUCOMINE, Nivia Maria. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 4, p. 1–16, 2009.

SILVA, D. F. et al. Fotossíntese urbana: o papel das árvores na compensação do carbono atmosférico. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 24, n. 3, p. 253–267, 2020.

SILVA, M. A. da et al. Gestão participativa da arborização urbana de municípios paulistas. **Revista Risco**, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/risco>. Acesso em: 24 abr. 2025.

SILVA, Renan Galvão; PINTO, Lucas Fagundes. EXPERIMENTO–ESCOAMENTO SUPERFICIAL. **Revista do Instituto de Ciências Humanas**, v. 25, n. 35, p. 536-540, 2025.

SOUSA, Edivânia Marques de. Redução da vegetação e alterações climáticas em uma área urbana do semiárido cearense: características, percepções e alertas. 2023.

SOUZA, Christopher Freire; CRUZ, Marcus Aurélio Soares; TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Desenvolvimento urbano de baixo impacto: planejamento e tecnologias verdes para a sustentabilidade das águas urbanas. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 17, n. 2, p. 9–18, 2012.

SOUZA, R. A.; FERREIRA, M. R. Arborização urbana no semiárido: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 15, n. 1, p. 120–135, 2021.

SZEREMETA, Bani; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. A importância dos parques urbanos e áreas verdes na promoção da qualidade de vida em cidades. **Raega – O Espaço Geográfico em Análise**, v. 29, p. 177–193, 2013.

TAVARES, G. A. et al. Efeito da vegetação na temperatura urbana: um estudo de caso no Nordeste do Brasil. In: **Congresso Nacional de Sustentabilidade**. Anais [...]. 2018. p. 201–215.

TÔSTO, Sérgio Gomes et al. **O carbono no contexto dos serviços ecossistêmicos e serviços ambientais da Amazônia**. 2023.

ZEA, João Dantas Cavalcanti et al. Levantamento e diversidade da arborização urbana de Santa Helena, no semiárido da Paraíba. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 4, p. 54–62, 2015. DOI: 10.30969/acsa.v11i4.705.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Princesa Isabel - Código INEP: 25282930
	Br 426, S/N, Zona Rural / Sítio Barro Vermelho, CEP 58755-000, Princesa Isabel (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0007-60 - Telefone: (83) 3065.4901

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Trabalho de Conclusão de Curso

Assunto:	Trabalho de Conclusão de Curso
Assinado por:	Maria Paiva
Tipo do Documento:	Dissertação
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Maria Klecy de Araujo Paiva, DISCENTE (202324080012) DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL DE MUNICÍPIOS - PRINCESA ISABEL**, em 08/06/2026 09:22:10.

Este documento foi armazenado no SUAP em 08/06/2026. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1881920
Código de Autenticação: 8756db4c54

