

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

LAYNA SUENNA SOARES DE SOUZA

**PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM NHAMUNDÁ:
ANÁLISE DOS DESAFIOS E PROPOSIÇÃO DE ESTRATÉGIAS
SUSTENTÁVEIS**

PARINTINS – AM

2025

LAYNA SUENNA SOARES DE SOUZA

**PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM NHAMUNDÁ:
ANÁLISE DOS DESAFIOS E PROPOSIÇÃO DE ESTRATÉGIAS
SUSTENTÁVEIS**

Pesquisa apresentada à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, orientado pelo Prof. Dr. João D’Anuzio Menezes de Azevedo Filho, do Curso de Licenciatura em Geografia, do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas para obtenção de nota parcial na disciplina.

PARINTINS – AM

2025

PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM NHAMUNDÁ: ANÁLISE DOS DESAFIOS E PROPOSIÇÃO DE ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS

Layna Suenna Soares de Souza¹
João D'Ánuzio Menezes de Azevedo Filho²

Resumo: O presente trabalho analisa a situação atual da arborização urbana do Município de Nhamundá (AM), identificando suas fragilidades, potencialidades e impactos socioambientais. A pesquisa, estruturada em abordagem quali-quantitativa, envolveu revisão bibliográfica, observação direta e aplicação de questionários digitais a moradores da cidade. Os resultados demonstram que, embora a população reconheça a importância das árvores para a saúde pública, qualidade de vida e para o conforto térmico, ainda é insuficiente e marcada pela falta de planejamento. A análise também revelou que o avanço urbano tem provocado substituição da vegetação por áreas impermeáveis, concretadas, intensificando ilhas de calor e reduzindo a infiltração da água no solo. A partir dessas constatações, o estudo propõe diretrizes para a implementação de um Plano Municipal de Arborização Urbana, incluindo o uso de geotecnologias, programas de educação ambiental e estratégias de participação comunitária. Conclui-se que a arborização é elemento fundamental para o equilíbrio ambiental da cidade e que sua ampliação planejada pode promover melhorias significativas no bem-estar da população.

Palavras-Chave: Arborização urbana, Sustentabilidade; Planejamento ambiental; Nhamundá; Educação Ambiental; Geotecnologias.

¹ Discente, graduanda do curso de Geografia do Centro de Estudos Superiores, da Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: lssds.geo22@uea.edu.br

² Docente, professor associado da Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: jdazevedo@uea.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

A rápida urbanização e a crescente preocupação com a sustentabilidade têm colocado em evidência a importância da arborização urbana como elemento estruturante do espaço das cidades. A arborização é muito mais do que um recurso estético ou paisagístico, a presença de árvores no meio urbano exerce funções essenciais, como a melhoria do microclima, a redução da poluição sonora, a valorização dos espaços públicos e a promoção do bem-estar da população.

Nos municípios de pequeno porte, como Nhamundá, que fica a 375 km da capital, Manaus, a arborização urbana assume papel ainda mais relevante, uma vez que possibilita investigar de que maneira a presença de áreas verdes contribui para a qualidade de vida da população e para o equilíbrio ambiental em contextos urbanos amazônicos. Observa-se que, mesmo em cidades rodeadas pela maior floresta tropical do mundo, ainda se reproduzem padrões de deficiência de arborização interna, devido à ocupação desordenada e a falta de planejamento específico.

Diante disso, evidencia-se a necessidade de compreender os desafios relacionados à implementação e manutenção da arborização, considerando fatores como a ausência de planejamento adequado, a ocupação desordenada do solo e, alguns casos, a resistência da própria população a mudanças estruturais do espaço urbano.

Nhamundá, cidade com cerca de 21.710 habitantes (IBGE, 2021), está situada a margem direita do Rio Nhamundá. Embora seja uma “Ilha” rodeada por belezas naturais e rica em biodiversidade, a dinâmica urbana local reflete os desafios comuns a muitos municípios amazônicos, a informalidade na ocupação, ausência de um Plano Diretor eficiente e a substituição acelerada da vegetação nativa por estruturas de concreto.

O crescimento da cidade foi considerado rápido e horizontal, acelerado a partir dos anos 70 com o surgimento do aeroporto municipal (NAZARÉ, 2019). O processo de expansão urbana é tido como acelerado e complexo, sendo largamente influenciado pelos fluxos migratórios da população ribeirinha para a cidade, o que resultou na constituição de bairros periféricos (AZEVEDO; AZEVEDO FILHO, 2013). O fato de Nhamundá ser uma ilha impõe um limite físico à sua expansão (NAZARÉ, 2019), tornando a carência de planejamento evidente, também, na precariedade da infraestrutura básica.

Esta lacuna no planejamento da arborização tem consequências diretas na qualidade de vida, especialmente na mitigação das ilhas de calor urbanas, um fenômeno intensificado pelo clima Equatorial (AM) da região.

Dessa forma, está pesquisa propõe-se a superar a mera constatação da desorganização espacial e construir uma proposição. O objetivo principal é analisar a situação atual da arborização de Nhamundá (AM) e, em seguida, propor estratégias sustentáveis para a sua gestão. Buscou-se, ainda, compreender as principais dificuldades enfrentadas para a expansão e conservação da vegetação urbana, de modo a propor estratégias que contribuam para um planejamento ambientalmente sustentável.

Para alcançar os objetivos, o trabalho fundamenta-se em uma revisão bibliográfica sobre a temática da arborização urbana e da sustentabilidade, articulada à coleta de dados empíricos por meio de questionários digitais aplicados a moradores de Nhamundá, utilizando a ferramenta Google Forms, além do mapeamento de áreas arborizadas do município. Assim, espera-se oferecer subsídios teóricos e práticos que possam orientar políticas públicas voltadas ao aprimoramento da arborização urbana em Nhamundá, promovendo ambiente mais saudável e harmonioso para seus habitantes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A ARBORIZAÇÃO URBANA SOB A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A MUDANÇA DE PARADIGMA

A crise ambiental contemporânea não se limita a questões ecológicas ou técnica; ela reflete o esgotamento de um modelo civilizatório baseado na fragmentação do conhecimento e na exploração ilimitada da natureza, esse modelo é conhecido como paradigma mecanicista. Segundo Rodriguez e Silva (2017), a crise ambiental que já se observa no planeta Terra, oferece uma indicação para a urgência de se acelerar o processo de construção do novo paradigma alternativo.

Diante desse cenário, a Educação Ambiental surge não como disciplina, mas como um novo modelo educativo voltado a busca e superação desse paradigma. A arborização urbana nesse contexto, deixa de ser uma simples prática de paisagem e se torna uma ferramenta fundamental para a promoção de um novo modelo de pensamento, o paradigma ambiental, que busca a integração entre os elementos sociais, ecológicos e humanos para construções de espaços mais sustentáveis. O paradigma em declínio é descrito por Capra, citado por Targa (2024), da seguinte forma:

O paradigma que agora está em declínio tem dominado nossa cultura por centenas de anos, durante os quais moldou nossa sociedade ocidental moderna e influenciou significativamente o resto do mundo. Este paradigma consiste em um número de ideias e valores, dentre as quais, a visão do universo como um sistema mecânico composto por partículas elementares, a visão do corpo humano como uma máquina, a

visão da vida em sociedade como luta competitiva pela existência, a crença no progresso material ilimitado a ser alcançado através do crescimento econômico e tecnológico (CAPRA apud TARGA,2024).

Para Edgar Morin (2000), superar o paradigma reducionista implica adotar o pensamento complexo, que compreende o mundo como uma teia de relações interdependentes. É preciso substituir o pensamento que separa por um pensamento que religa, de modo que a natureza, a sociedade e a cultura sejam entendidas como dimensões inseparáveis da vida.

Nesse sentido, compreender e repensar o paradigma que orienta as práticas urbanas, torna-se essencial. A Educação Ambiental propõe a superação desse modelo fragmentado por meio de uma visão sistêmica e integradora, em que a arborização urbana atua como um instrumento concreto de transformação socioambientais, assim, o plantio e o manejo de árvores nas cidades simbolizam não apenas um gesto ecológico, mas um movimento em direção a um novo modo de pensar e viver em harmonia com o meio ambiente.

Diante disso, ao compreender a arborização sob uma perspectiva da Educação Ambiental, reconhece que ela vai muito além do embelezamento das cidades, trata-se de um elemento essencial para o equilíbrio ambiental e para qualidade de vida da população, essa ideia reforça que o cuidado com as árvores e os espaços verdes é, também, um cuidado com o próprio ambiente urbano e com as gerações futuras. Sob esta perspectiva, a própria conformação da cidade é vista como um produto da ação social e das práticas coletivas (AZEVEDO; AZEVEDO FILHO, 2013).

2.2 IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO

A arborização urbana é um componente fundamental para o desenvolvimento e a sustentabilidade das cidades modernas. De acordo com Loboda e De Angelis (2005), as áreas verdes urbanas constituem elementos estruturantes das cidades contemporâneas, desempenhando funções ecológicas, sociais e estético indispensáveis à manutenção da qualidade ambiental e da via urbana

As árvores contribuem para a estética e a beleza da paisagem, mas também exercem funções ecológicas e sociais. Segundo Cecchetto *et al*, (2014), a arborização urbana proporciona às cidades inúmeros benefícios relacionados à estabilidade climática, ao conforto ambiental, na melhoria da qualidade do ar, bem como na saúde física e mental da população, além de influenciar na redução da poluição sonora e visual e auxiliar na conservação do ambiente ecologicamente equilibrado.

Os projetos destinados as áreas livres devem estar conectados ao perfil da população, por isso, sua concepção deve levar em consideração aspectos sociais, ambientais, garantindo

que as praças se integrem ao cotidiano das pessoas e sejam realmente utilizadas pela população.

A influência da arborização sobre o ciclo hidrológico também é significativa, pois as árvores desempenham papel fundamental na manutenção da umidade atmosférica, uma vez que as árvores transpiram e agem como fontes de vapor de água. Em um contexto mais amplo, a arborização urbana desempenha um papel fundamental na saúde física e mental da população. Schallenger (2010) reforça que o contato com o ambiente natural, por meio dos efeitos visuais e harmônicos das plantas, cria paisagens que influenciam o bem-estar e a salubridade mental das pessoas.

Essa dinâmica se torna ainda mais relevante em cidades da Amazônia, onde a vegetação urbana atua como um elemento crucial para a regulação do clima e o conforto térmico. Na floresta Amazônica, o aquecimento do ar é naturalmente atenuado pela alta umidade, gerada pela intensa transpiração da vegetação. No entanto, nas áreas urbanas, a substituição da floresta por asfalto e concreto e a consequente redução da evapotranspiração intensificam o fenômeno da ilha de calor urbana.

Corrêa et al (2016) afirmam que estudos específicos na capital do Amazonas revelaram que a intensidade média da ilha de calor urbana pode causar um aumento de aproximadamente 1.8°C nas zonas urbanizadas em comparação a floresta. Essa elevação térmica é agradável pela tendência de aquecimento observado em toda Bacia Amazônica, que é aproximadamente 0,85°C/100 anos (Marengo, 2001, apud Corrêa et al., 2016). Diante disso, a arborização planejada é a principal estratégia de mitigação e promoção de conforto térmico e saúde pública.

Assim, a arborização urbana planejada torna-se uma das principais estratégias de mitigação de calor, ou seja, promovendo conforto térmico, equilíbrio ambiental e bem-estar social. Portanto em Nhamundá, a preservação e a expansão da arborização urbana são estratégias fundamentais para minimizar os efeitos do calor e garantir um ambiente mais agradável para a população.

Neste contexto, o planejamento e a gestão adequada da arborização urbana tornam-se essenciais para potencializar seus benefícios ecológicos e sociais, assegurando ações voltadas ao verde urbano.

2.3 PLANEJAMENTO E GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Para que a arborização de ruas e avenidas possa oferecer seus múltiplos benefícios, um planejamento cuidadoso é indispensável. Pivetta e Silva Filho (2002) enfatizam que a

qualidade da arborização está diretamente ligada ao seu planejamento. A implantação de um sistema arbóreo planejado é sempre mais eficaz do que ações corretivas, que tentam se adequar a condições já existentes.

O planejamento ambiental urbano envolve como pensar a cidade segundo a interação homem e condições naturais, compreender a dinâmica da produção espacial, perceber a distintas paisagens e, conseqüentemente, considerar os seus recursos, no que diz respeito à sua conservação. Planejar significa antecipar possíveis desafios e propor soluções adequadas para o desenvolvimento sustentável, buscando o equilíbrio do crescimento urbano com a preservação ambiental.

Loboda e De Angelis (2005) destacam que o planejamento das áreas verdes deve estar integrado à estrutura urbana, considerando aspectos ambientais, sociais e estéticos de forma conjunta, para que esses espaços cumpram efetivamente sua função ecológica e social. Esse planejamento se torna ainda mais importante em contextos de adensamentos populacional, pois, como apontam Oliveira e Mascaró (2017), o crescimento populacional de áreas demandadas por Espaços Livres deve ser proporcional ao aumento da densidade demográfica, o que nos leva a salientar que os grandes centros e as zonas com maiores adensamentos são os maiores setores que mais necessitam de políticas públicas com os benefícios proporcionados por esses espaços.

A falta de planejamento urbano é um problema recorrente em cidades brasileiras. Nesse contexto, a Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 182, estabelece que a política de desenvolvimento urbano é de responsabilidade do Poder Público Municipal. O Plano Diretor, exigido por lei para cidades com mais de 20 mil habitantes, é o principal instrumento para ordenar o crescimento urbano de forma organizada e sustentável. Além disso, o Artigo 225, da Constituição Federal de 1988, impõe ao poder público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as gerações futuras.

O dever de planejar e preservar é reforçado por diretrizes estaduais que buscam adequar a política urbana ao bioma local. Nesse sentido, o Estado do Amazonas estabeleceu, por meio da Lei Nº 4.146/2015, que os projetos de arborização urbana devem priorizar as espécies nativas, limitando a utilização de espécies exóticas a, no máximo 20% do total (AMAZONAS, 2015, Art. 5º). Essa regulamentação demonstra a responsabilidade legal do poder público em Nhamundá e em todo o Estado do Amazonas, de priorizar a flora regional.

No caso de Nhamundá, a ausência de planejamento urbano é indicada pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Nhamundá/AM,2012), o documento demonstra carência imobiliário minimamente atualizado, precariedade nos sistemas de

drenagem e substituição de áreas verdes por asfalto e concreto contribuem para a formação de ilhas de calor, que são locais com baixa umidade e altas temperaturas. Tal desorganização é um reflexo da ação dos agentes produtores e consumidores do espaço urbano que, ao longo do tempo, contribuíram para a apropriação e privatização do espaço de forma desordenada (AZEVEDO; AZEVEDO FILHO, 2013).

Segundo Milano e Dalcin (2000), alguns benefícios das árvores nas cidades podem ser mensurados, avaliados e monitorados, e seus objetivos passam a ser estabelecidos no planejamento, como estabilização e melhoria microclimática, redução da poluição sonora, melhoria estética das cidades, ação sobre a saúde humana, benefícios sociais, econômicos e políticos.

A conscientização da população sobre a importância da arborização é um fator crucial. Guimarães Silva et al. (2019) apontam que o nível de escolaridade e o acesso à informação podem influenciar diretamente a percepção e o cuidado com o paisagismo urbano, mostrando uma relação entre classe social e engajamento ambiental.

2.4 IMPACTOS DA PODA INADEQUADA

A poda é uma das principais práticas de manejo urbano, sendo fundamental para garantir a segurança pública, o desenvolvimento correto das espécies e a integração harmoniosa das árvores com a infraestrutura, mas, quando realizada de forma incorreta, pode causar sérios prejuízos. Pivetta e Silva Filho (2002) alertam que a poda inadequada pode levar a danos irreparáveis às árvores, afetando sua estética e saúde de forma definitiva.

Os danos causados por uma poda incorreta incluem a redução da vida útil da árvore, a exposição de ferimentos que facilitam a entrada de pragas e doenças, e a perda da copa, cortes mal executados expõem tecidos internos e prejudicam a cicatrização natural. Além disso, a perda das copas das árvores compromete funções vitais da árvore, como fornecer sombra e absorver poluentes. Por isso, a poda deve ser realizada por profissionais qualificados para garantir a saúde e a longevidade das espécies.

O impacto relevante é o desequilíbrio biomecânico da árvore, podas drásticas, como a prática inadequada, resultam em rebrotas mais frágeis e mal distribuídas, aumentando o risco de queda de galhos e troncos, assim, intervenções inadequadas, ao contrário de solucionar problemas, podem agravar ainda mais os riscos.

Dessa forma, a poda deve ser realizada apenas por profissionais que sejam capacitados, seguindo os critérios de segurança e conservação ambiental. O manejo adequado não só preserva a saúde das árvores, como também assegura que elas continuem desempenhando

suas funções ecológicas que são essenciais para o ambiente, por isso que, políticas públicas de arborização devem incluir programas de capacitação, fiscalização e conscientização da população, para evitar práticas incorretas e garantir uma gestão responsável das áreas verdes.

2.5. TENDÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA MONITORAMENTO DA ARBORIZAÇÃO

O avanço tecnológico oferece novas ferramentas para a gestão e o monitoramento das áreas verdes urbanas. As geotecnologias, como o sensoriamento remoto e o geoprocessamento de imagens, têm se mostrado cada vez mais importantes nesse campo. As geotecnologias são um conjunto de tecnologias utilizadas para realizar a coleta, o processamento, análise e disponibilização de informações com referência geográfica de uma determinada localidade.

Essas tecnologias permitem não somente monitorar a saúde da vegetação, mas também avaliar a cobertura e compreender padrões de uso da ocupação do solo, além de compreender a dinâmica climática local. Essas ferramentas como o QGIS, o Google Earth, tem auxiliado na análise ambiental, tornando possível acompanhar a evolução da arborização, essas ferramentas são cruciais para um planejamento ambiental mais eficiente, que garanta a sustentabilidade e a preservação das áreas verdes urbanas.

A utilização de drones tem se destacado como uma importante ferramenta, no monitoramento detalhado, permitindo a coleta de imagens aéreas atualizadas e a geração de mapas de alta de qualidade, esses equipamentos possibilitam visualizar danos na copa, avaliar a altura das árvores, diagnosticar pragas e verificar problemas estruturais que muitas vezes não são percebidos com o contato direto.

Considerando o avanço tecnológico na área ambiental, Souza et al. (2024) destacam que o uso de tecnologias deve estar alinhado com a legislação vigente para assegurar que a coleta, o armazenamento e a utilização de dados ocorram de maneira ética e legal.

Outro avanço relevante vem da aplicação da inteligência artificial e técnicas de aprendizados, que possibilitam detectar automaticamente as áreas verdes, esses sistemas auxiliam na gestão pública na tomada de decisões e no acompanhamento contínuo das políticas ambientais.

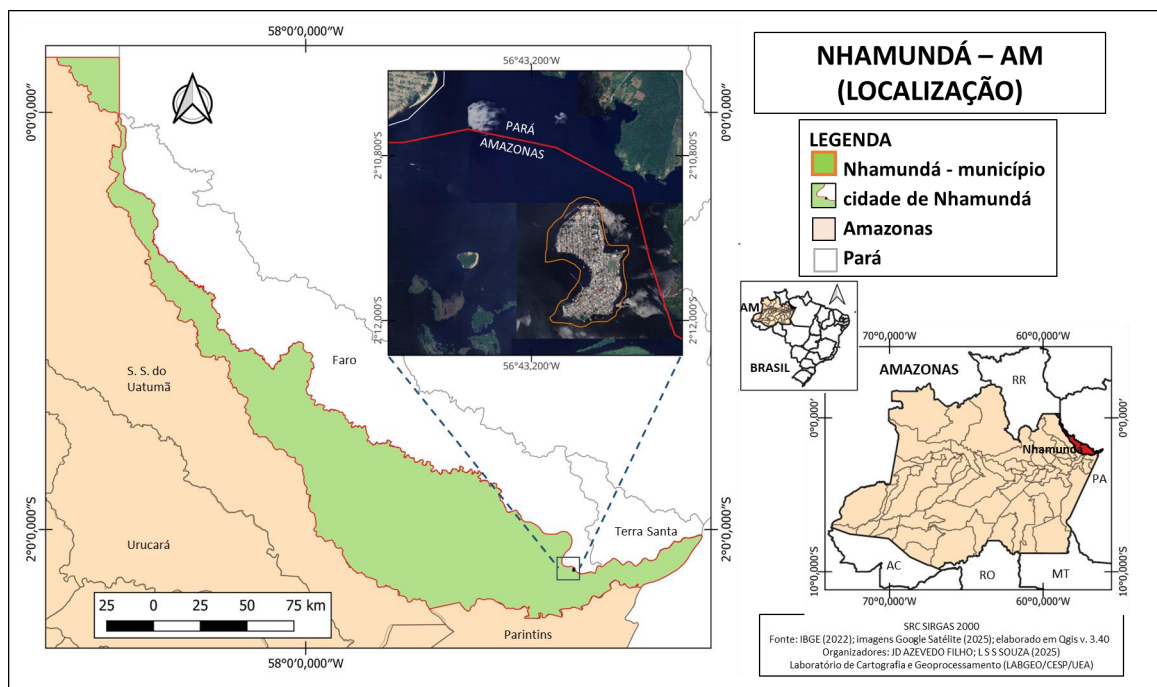
As tecnologias tem emergido como ferramenta vital para enfrentar esses desafios. Avanços em tecnologias de monitoramento ambiental, como drones, sensoriamento remoto via satélite e inteligência artificial, estão revolucionando o monitoramento e meios de proteção dos ecossistemas naturais. Essas tecnologias permitem a coleta de dados em tempo real, e em grande escala, fornecendo informações detalhadas sobre o uso do solo, cobertura vegetal e a qualidade da água (SOUZA et al., 2024, p.3)

A coleta e o armazenamento de dados espaciais precisam ser feitos de maneira responsável, garantindo transparência e integridade na utilização das informações. No contexto amazônico, onde o clima quente e úmido intensifica os efeitos da ilha de calor, o uso de geotecnologias torna-se essencial para planejar intervenções mais eficientes, identificar áreas vulneráveis e propor soluções sustentáveis, dessa forma, a combinação entre arborização e tecnologias representa um passo fundamental para construção de cidades mais humanizadas e ambientalmente equilibrada.

3. ÁREA DE ESTUDO

O município de Nhamundá (AM) está localizado na porção leste do Estado do Amazonas, na região do Baixo Amazonas, com uma área territorial de aproximadamente 14.105,62 km² (IBGE,2010). A sede municipal se assenta na margem direita do Rio Nhamundá, sendo notória a ausência de planejamento e organização do espaço urbano quanto à sua espacialização (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Nhamundá/AM,2012).

Figura 1- Localização de Nhamundá-AM



Fonte: IBGE(2022);imagens Google Satélite (2025); elaborado em Qgis v.3.40 Organizadores:JD AZEVEDO FILHO;L.S.S. SOUZA (2025).

Geograficamente a cidade está localizada na parte leste do estado do Amazonas, faz fronteira com as cidades amazonenses de Parintins, ao sul; Urucará, a oeste; ao norte, com estado de Roraima e com os municípios de Faro, Juruti e Terra Santa pertencentes ao estado

do Pará. Está distante 375 km da capital, em linha reta e cerca de 577 km por via fluvial, contendo uma altitude aproximada de 50 metros em relação ao nível do mar (IBGE, 2010).

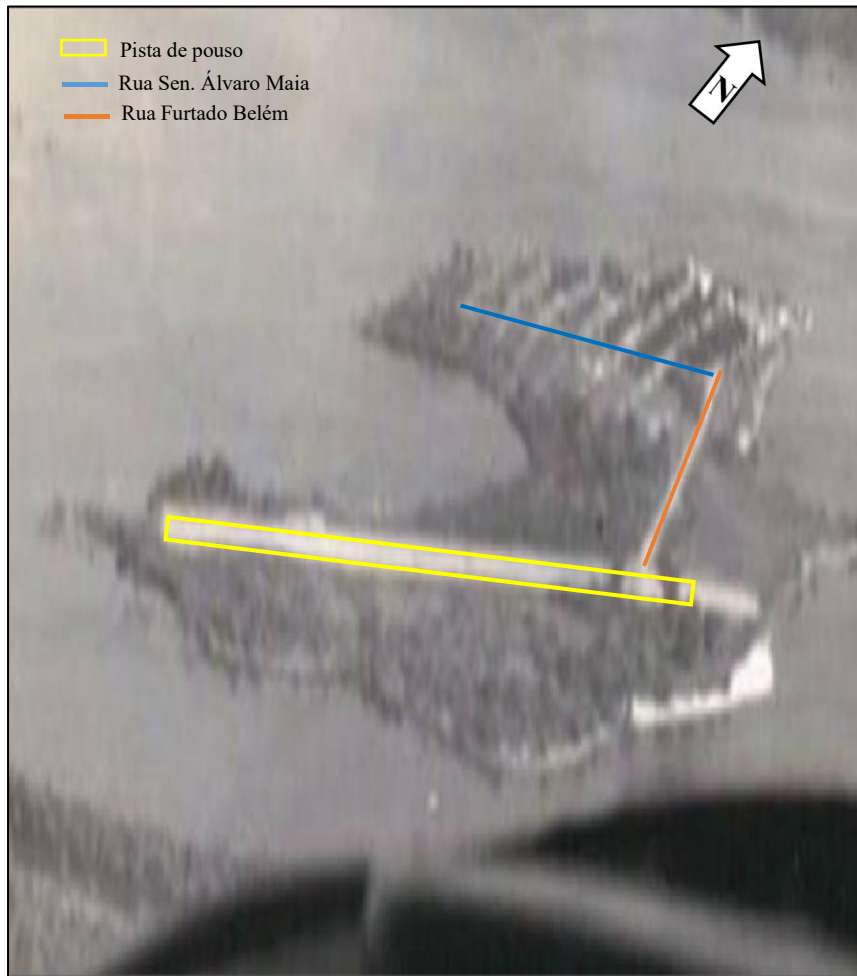
O clima predominante em Nhamundá é o tropical chuvoso e úmido, classificado como Equatorial Am, com variações térmicas que situam frequentemente entre 27°C e 30°C (Nhamundá/AM, 2012). A vulnerabilidade do município a essas altas temperaturas, típica da Amazônia, intensifica a necessidade de arborização como ferramenta de conforto térmico e saúde pública, conforme discutido.

Em relação a morfologia urbana, pode-se constatar que a cidade é de pequeno porte, cuja formação espacial é fortemente influenciada pela dinâmica insular, pela circulação fluvial e pela economia urbano-ribeirinha. Conforme Bartoli (2023), sua expansão urbana ocorre de maneira horizontal, condicionada pelas limitações físicas impostas pela insularidade e pela ausência de diretrizes claras de planejamento, essas características resultam em uma ocupação marcada pela informalidade e pela carência de infraestrutura básica, aspectos que ainda são percebidos nos dias atuais na organização do município.

NHAMUNDÁ EM 1975: O PADRÃO HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO

O ano de 1975 insere-se em um período crítico de transformações urbanas na região Amazônica, especialmente nas cidades de pequeno porte (figura 1). Como observam Loboda e De Angelis (2005), o padrão histórico de formação das áreas no Brasil acompanha o processo de urbanização e revela a transição entre paisagens naturais e ambientes urbanos estruturados, fenômeno também perceptível na configuração inicial de Nhamundá.

Figura 2– Paisagem urbana de Nhamundá em 1975



Fonte: Azevedo; Azevedo Filho (2013)

Nhamundá está entre elas. Na imagem analisada, observar-se que a cidade possuía uma extensão de área de floresta preservada, enquanto o núcleo urbano se concentrava de um único lado, enquanto do lado oposto destacava-se a existência da pista de pouso, a qual já indicava o início do processo de expansão territorial.

Com o passar dos anos, a cidade foi se expandindo e de maneira desorganizada, o que pode ser considerado como um reflexo da ausência de planejamento urbano e de falhas nas políticas públicas. Nesse cenário de expansão acelerada, Nhamundá, cuja expansão já era impulsionada pela infraestrutura de padrão de ocupação como o aeroporto (Nazaré, 2019), iniciou um padrão de ocupação que gradualmente priorizaria a construção em detrimento da cobertura vegetal nativa.

Nota-se que o núcleo urbano organiza-se próximo ao rio, enquanto arredor permanecia fortemente arborizado. A pista de pouso, já existente na década de 1970, era um dos principais vetores de transformações do espaço, influenciando o crescimento da cidade em

formato horizontal e a substituição das áreas verdes. De acordo com Bartoli (2023), a morfologia urbana de Nhamundá é condicionada pela sua posição insular e pela limitação física do sítio, o que resultou em um crescimento espacial concentrado e sem diretrizes claras de planejamento.

Observar-se, ainda, que até os dias atuais, o município enfrenta reflexos dessa expansão inicial, que é marcada pela informalidade da ocupação e pela carência de infraestrutura básica.

Desta forma, o padrão de arborização urbana em Nhamundá, no ano de 1975, pode ser compreendida como predominantemente espontânea e remanescente, o que representa a transição entre a paisagem natural e o espaço urbano em formação. Visto que a imagem histórica, não está apenas demonstrando o estágio inicial da cidade, mas evidencia o momento em que a vegetação ainda atuava como elemento estruturante do ambiente urbano, o que acabou se perdendo com o passar dos tempos, com o avanço da pavimentação, da ocupação desordenada e ausência de gestão ambiental.

Figura 3- Paisagem urbana de Nhamundá em 2004



Fonte: Layna Souza, 2025

Na figura 2, mostra a cidade de Nhamundá no ano de 2004, a qual está evidenciando visualmente, de forma uma fase de transição no processo de transformação da paisagem domestica urbana, ainda preservando parte das funções ecológicas e socioculturais que historicamente caracterizam o modo de vida ribeirinho amazônico. Diferente do cenário de

1975, quando os quintais eram extensos, arborizados e integrados ao cotidiano das famílias, em 2004 esse espaço passou a refletir um contexto de transição, no qual a vegetação doméstica começava a ser substituída pelo avanço das edificações e pela pavimentação crescente.

Mesmo diante dessas mudanças, muitos quintais ainda mantinham árvores frutíferas, como mangueiras, goiabeiras, cajueiros e até mesmo pés de açaí, que funcionavam como elementos essenciais para a regulamentação microclimática, as árvores proporcionavam sombreamento, contribuiriam para inúmeros fatores.

Além disso, a paisagem de 2004 também permitia identificar corredores verdes, formados pelo alinhamento contínuo de trechos vegetados entres a área urbanizada, como laterais das residências, esses corredores funcionavam como microcorredores ecológicos, conectando os quintais entre si e permitindo o fluxo de ar, sombra, umidade e contribuindo para a regulação ambiental da cidade, na imagem os corredores aparecem em cores amarelas, e na cor azul, está mostrando o Bairro Gilberto Mestrinho, no qual, em 1975 se concentrava a pista de pouso, onde a vegetação era bastante elevada.

Assim, o ano de 2004 é considerado com um ponto de desvio, pois, ainda não representa a perda total dos quintais arborizados e dos corredores verdes, mas marca o início de sua redução. Após 21 anos a vegetação teve uma mudança drástica, como mostrado na figura 3.

Figura 4- Paisagem urbana de Nhamundá em 2025



Fonte: Layna Souza, 2025

Na figura 3, pode ser observado que na com a intensificação do processo de urbanização em Nhamundá resultou em uma redução no número de árvores existentes nos anos de 1975 (figura 1) e 2004 (figuras 2). É nítido que a cidade está com um nível de cobertura vegetal bem baixo, o que contribui para a alteração no microclima do ambiente, a substituição das árvores, canteiros com solo e grama, elementos paisagísticos da cidade, por praças concretadas, calçadas, que são superfícies impermeáveis, impactando negativamente o cenário paisagístico da cidade.

Além da alteração do clima, a substituição da vegetação implicou a impermeabilização do solo, as praças concretadas e novas calçadas dificultaram a infiltração da água da chuva no solo. Por ser uma ilha, e por ter algumas áreas mais baixas e não possuir rede de esgoto, acaba criando poças de água.

Observou-se que a ausência da arborização desencadeou uma alteração significativa, pois as árvores atuam como reguladoras térmicas naturais. Nhamundá atualmente é um cidade com um número extremamente preocupante de árvores, a cidade que um dia foi formada por grande parte de vegetação nativa, atualmente encontra-se em carência desse elemento essencial para a qualidade de vida.

Na figura 3, os poucos pontos que ainda existem de arborização estão destacados em vermelho. E pode ser percebido que o Bairro Gilberto Mestrinho, que em 1975 possuía maior parte da vegetação da cidade, atualmente já não existem mais resquícios, apenas lembrança do que um dia já foi e as consequências da ação humana.

4. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como descritiva e exploratória, com abordagem qualitativa e quantitativa. Essa abordagem é a mais adequada para analisar as percepções e os desafios sociais e ambientais relacionados à arborização urbana em Nhamundá. Fundamenta-se em uma revisão bibliográfica sobre a arborização urbana e sustentabilidade, articulada a coleta de dados empíricos.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionários digitais, aplicado aos moradores do município utilizando a plataforma Google Forms, com objetivo de compreender a percepção da população sobre a arborização urbana e identificar as principais dificuldades relacionadas a conservação e a expansão urbana.

Além dos questionários, o trabalho inclui o mapeamento e a observação direta das áreas arborizadas do município, com análise visual e registro fotográfico dos principais

espaços públicos e vias urbanas, nessa etapa, permitiu a compreender a distribuição espacial da vegetação e identificar os padrões de arborização predominantes.

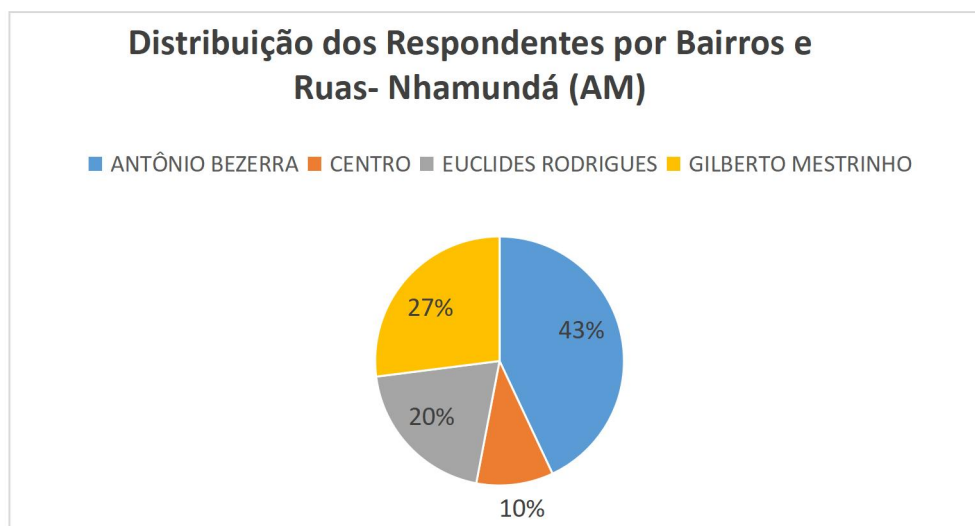
Os dados coletados foram organizados de forma descritiva, buscando relacionar as informações obtidas nos questionários com as observações de campo e com os referenciais teóricos utilizados.

5.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante da análise dos dados obtidos por meio do questionário digital aplicado aos moradores de Nhamundá-AM, com o quantitativo de 30 pessoas, foi possível compreender as percepções sociais sobre a arborização urbana, seus benefícios e desafios, além de identificar as principais sugestões da população para o aprimoramento das políticas públicas ambientais. Os resultados foram analisados de forma qualitativa e quantitativa, e organizados conforme os eixos temáticos do instrumento de pesquisa.

Entre os 30 participantes, observou-se predominância de adultos jovens na faixa etária de 26 a 35 anos (40%), seguido por 18 a 25 anos (30%), 36 a 50 anos (20%) e acima de 50 anos (10%). Em relação ao local de residência, 43% dos respondentes vivem na Rua Antônio Bezerra, 27% no Bairro Gilberto Mestrinho, 20% na Rua Euclides Rodrigues, e 10 % no Bairro Centro.

Figura 5: Distribuição dos Respondentes por Bairros e Rua



Fonte: Layna Souza,2025

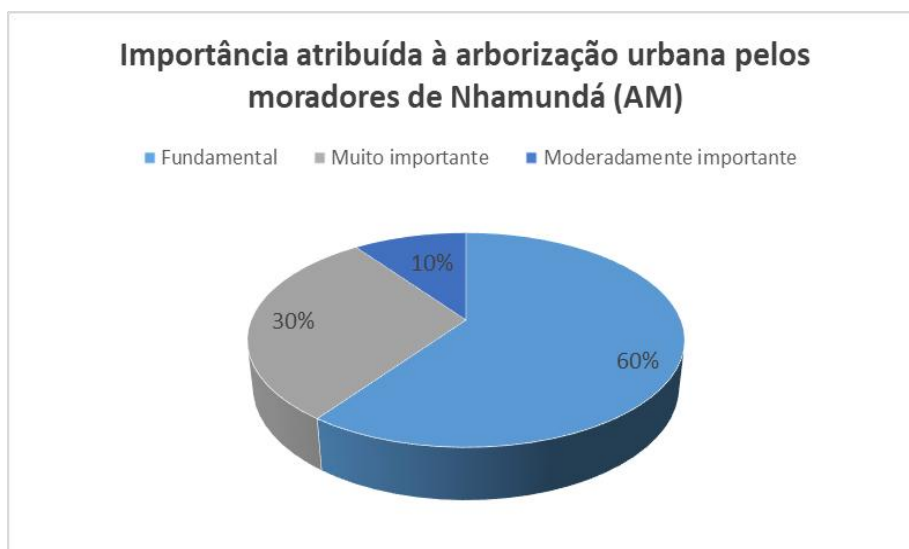
Esses dados demonstram uma amostra heterogênea, abrangendo tanto as áreas centrais quanto bairros periféricos, o que contribui para uma visão ampla da realidade urbana de Nhamundá, a influência dos jovens adultos sugere potencial de engajamento e ações

ambientais e educativas, conforme Guimarães et al. (2019), que apontam maior sensibilidade ecológica entre as faixas etárias com maior acesso à informação digital e escolarização.

PERCEPÇÃO DOS MORADORES SOBRE A IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Todos os participantes atribuíram algum grau de importância à arborização urbana, dentre eles, 60% consideraram a arborização fundamental, 30% afirmaram que as árvores são muito importantes, e 10% classificaram a existência das árvores como moderadamente importante.

Figura 6 – Importância da arborização urbana

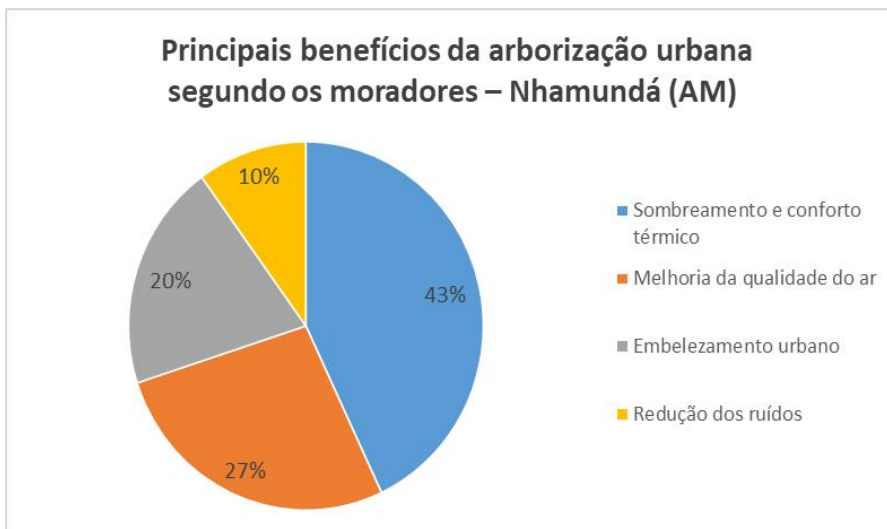


Fonte: Layna Souza, 2025

A concordância quase unânime em reconhecer a relevância da arborização confirma o que defendem Cecchetto et al.(2014) e Corrêa et al.(2016) a arborização urbana é essencial tanto para o conforto térmico, quanto para a saúde ambiental e estética das cidades. Essa percepção reforça que o mesmo sendo um município de pequeno porte, a população entende a importância das áreas verdes como sendo um elemento de qualidade de vida.

Quando questionados sobre os principais benefícios proporcionados pela arborização, 43% destacaram que o sombreamento e o conforto, 27% mencionaram a melhoria da qualidade do ar, 20% ressaltaram o embelezamento urbano, e 10% citaram a redução dos ruídos.

Figura 7: Principais benefícios da arborização urbana



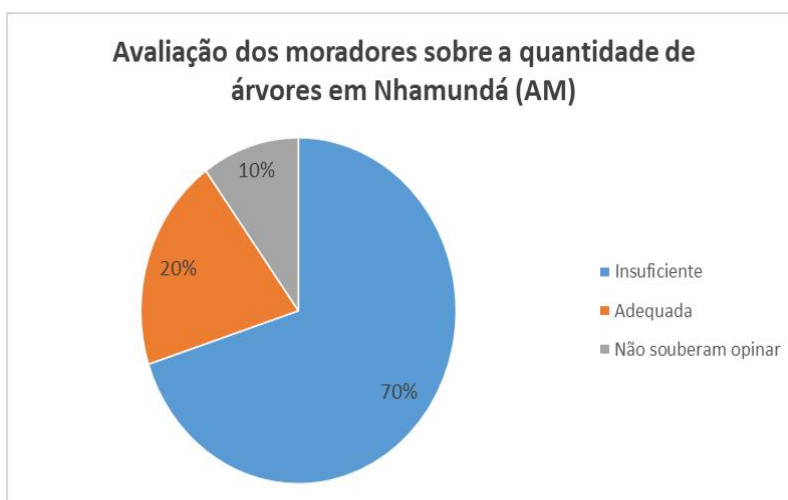
Fonte: Layna Souza, 2025

Essas respostas mostram que a população percebe de forma mais clara os benefícios imediatos e sensoriais da arborização, como o conforto térmico e sombreamento, embora ainda haja menor consciência sobre os impactos ecológicos de longo prazo, como o controle de erosão e manutenção da umidade do ar, aspectos abordados por Mazioli (2012).

PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO SOBRE A ARBORIZAÇÃO E O ENGAJAMENTO AMBIENTAL

A percepção sobre a quantidade de árvores é consideravelmente negativa, 70% dos entrevistados consideram a arborização do município insuficiente, 20% acreditam que sejam adequadas, e 10% não souberam opinar.

Figura 8: Avaliação dos Moradores sobre a qualidade de árvores

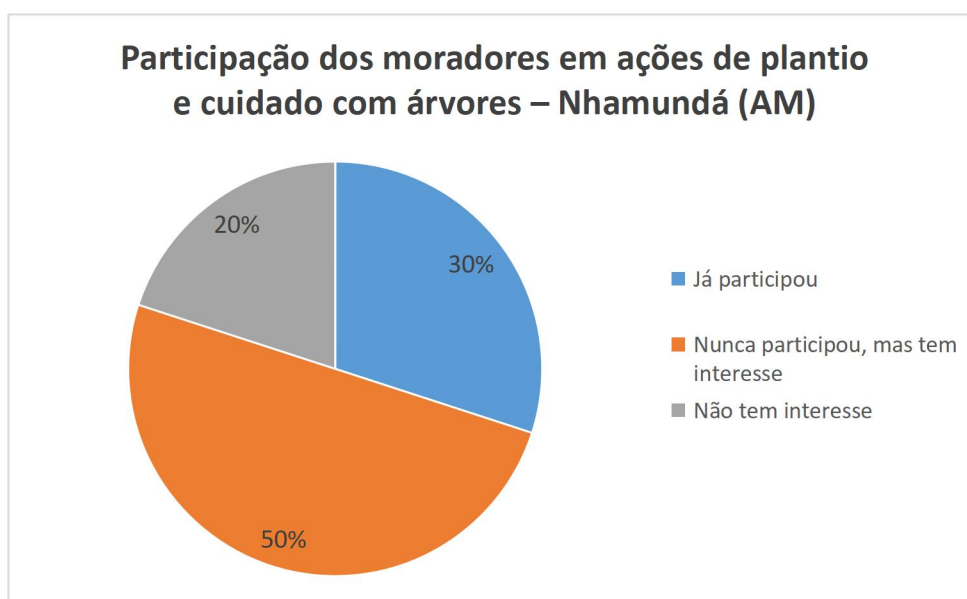


Fonte: Layna Souza, 2025

Durante as observações de campo, constatou-se que as áreas centrais e institucionais, como a orla e as proximidades de escolas, apresentam maior cobertura vegetal, enquanto nas ruas Antônio Bezerra e Euclides Rodrigues necessitam de arborização nas vias e calçadas. Esse contraste reforça a ideia de Nazaré (2019) e Bartoli (2023), que associam a ausência de planejamento urbano e contínuo e o crescimento desordenado a falta de vegetação nas cidades da Amazônia, e em Nhamundá, por possuir um clima equatorial quente e úmido torna a arborização ainda mais necessária como estratégia de conforto térmico e mitigação das ilhas de calor.

No que se refere a participação dos entrevistados, 30% dos participantes relataram já ter participado de alguma ação de plantio ou cuidado com árvores, enquanto 50% afirmaram nunca ter participado, mas interesse, e 20% declararam não ter interesse.

Figura 9: Participação dos moradores em ações de plantio e cuidado com árvores

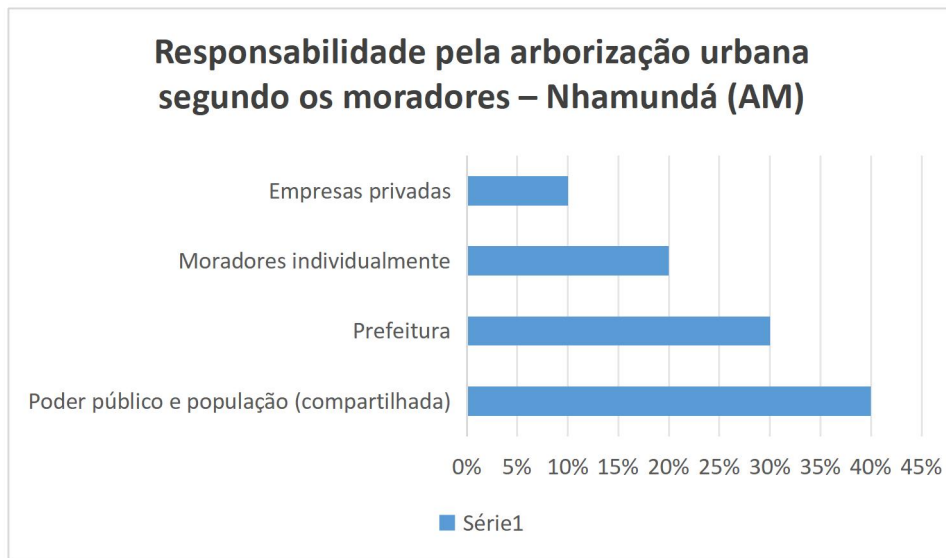


Fonte: Layna Souza, 2025

Esses números relevam potencial elevado de mobilização, desde que haja incentivo institucional e oportunidade concretas de envolvimento. Conforme Rodriguez e Silva (2017), a Educação Ambiental deve promover a transição entre consciência e ação, estimulando o senso de responsabilidade cidadã a construção de cidades sustentáveis, algo que os dados de Nhamundá confirmam ser viável.

Quando questionados sobre quem deveria ser o principal responsável pela arborização, 40% defenderam que deve haver responsabilidade compartilhada entre poder público e população, 30% atribuíram a responsabilidade à Prefeitura, 20% aos oradores individualmente e 10% às empresas privadas.

Figura 10: Responsabilidade pela arborização urbana

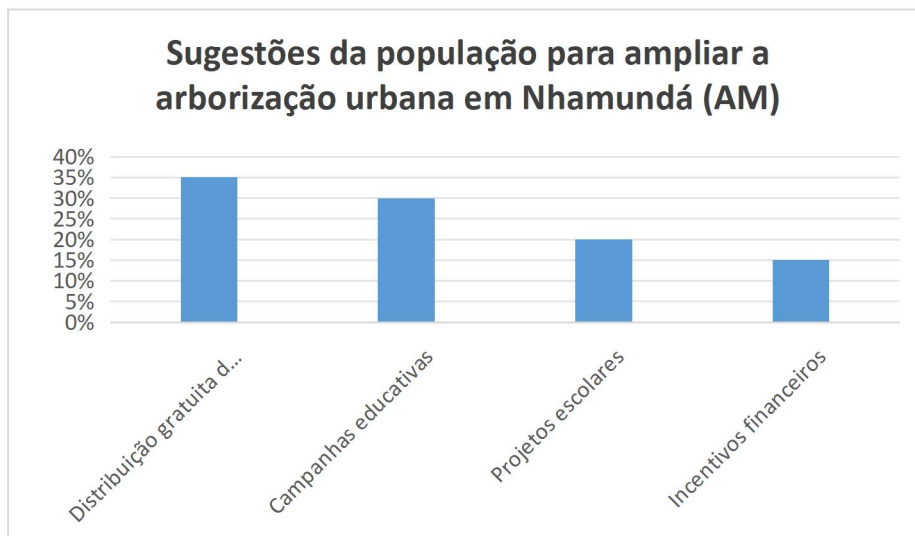


Fonte: Layna Souza, 2025

Essa percepção de corresponsabilidade reflete entendimento alinhado ao Art.225 da Constituição Federal (1988), que prevê o dever coletivo de proteger o meio ambiente, mas também evidencia a necessidade de instrumentos locais de gestão participativa e coordenação técnica.

Entre as sugestões apresentadas, 35% apontaram a distribuição gratuita de mudas nativas como principal incentivo, 30% pediram campanhas educativas, 20% mencionaram projetos escolares, e 15% sugeriram incentivos financeiros.

Figura 11: Sugestões da População para Ampliar a Arborização Urbana



Fonte: Layna Souza, 2025

6. PROPOSIÇÃO/ PROPOSTA DE MELHORIA

De acordo com as análises realizadas ao longo do trabalho, evidencia-se que a arborização de Nhamundá, apesar de se fazer presente em alguns espaços da cidade, como em áreas centrais, ainda é considerada insuficiente diante das necessidades climáticas, sociais e ambientais do município. Neste sentido torna-se fundamental propor novas diretrizes e ações que possam orientar a gestão pública e a participação comunitária, para a construção de uma cidade mais ambientalmente equilibrada e sustentável.

A primeira proposição é a implantação de um Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU), instrumento essencial para a organização das ações de plantio, manejo e conservação da vegetação. Conforme determina a Lei Estadual nº 4.146/2015, esse plantio deve priorizar espécies nativas, e estabelecer critérios técnicos de seleção, como espaçamento, porte arbóreo e a compatibilidade com a infraestrutura urbana.

Outra ação necessária para o aprimoramento da arborização, é a criação de programas permanentes de educação ambiental, que sejam voltadas para escolas, associações comunitárias e espaços públicos, a sensibilização da população é indispensável para que ocorra a transformação da arborização, em práticas cotidianas e não apenas esperar por iniciativas do poder público, nesse programa podem ser incluídos oficinas de plantio, distribuições de mudas, e formações de agentes ambientais voluntario ou remunerado.

Podemos recomendar a utilização do uso sistemático das geotecnologias, como mapeamento, análises realizadas por drones, para monitorar a cobertura vegetal além de identificar áreas críticas e orientar o planejamento urbano, essas técnicas ajudam na tomada de decisões mais precisas para a gestão.

Por fim, propõe-se a parceria entre governo municipal, escolas, empresas e a população em geral, promovendo ações colaborativas que ampliem o cuidado com os espaços verdes. Assim, as propostas apresentadas não visam apenas a ampliação do número de árvores na cidade, mas também busca fortalecer a relação entre sociedade e ambiente, além de promover a qualidade de vida.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho permitiu compreender de maneira mais ampla a realidade da arborização urbana no município de Nhamundá (AM) e seus impacto na qualidade de vida da população. A partir da análise do cenário local, observou-se que a cidade de Nhamundá apresenta características típicas de municípios da região amazônica, como expansão

horizontal, ocupação desordenada, falta de planejamento urbanístico e a substituição acelerada da vegetação por estruturas concretadas, impermeáveis.

Os resultados obtidos através dos questionários aplicados à população mostraram que os moradores reconhecem a importância da arborização para a saúde pública, estética da cidade e para o conforto térmico, apesar de considerarem a presença de árvores insuficientes. Os dados demonstram também um grande potencial de engajamento comunitário, especialmente entre os jovens que se mostraram mais sensíveis a essa questão ambiental.

A revisão teórica reforçou que a arborização não é apenas um elemento paisagístico, mas uma estratégia para a mitigação das ilhas de calor, com a regulação microclimática e promoção do bem-estar da população, especialmente em cidades inseridas no clima Equatorial Amazônico. Além disso, os estudos da Educação Ambiental demonstram que a transformação das condições urbanas passa por uma mudança de paradigma, a qual envolve visão sistêmica, corresponsabilidade e participação cidadã.

Diante dos desafios identificados, como a carência de planejamento, manejo inadequado e falta de políticas públicas, o município possui condições de evoluir para um modelo de gestão mais sustentável. A proposição da implantação do Plano Municipal de Arborização Urbana, a adoção das geotecnologias e a criação de programas de educação ambiental, são meios mais viáveis para uma cidade mais sustentável.

Conclui-se, que investir na arborização urbana é investir no futuro de Nhamundá. Trata-se de uma ação que integra meio ambiente, saúde, estética e cidadania, fortalecendo o vínculo da população com o espaço urbano. Espera-se que este estudo sirva como subsídio para pesquisas futuras e para o desenvolvimento de políticas públicas que promovam uma cidade mais verde e ambientalmente equilibrada.

REFERÊNCIAS

AMAZONAS (Estado). **Lei n.º 4.146, de 16 de janeiro de 2015**. Dispõe sobre a obrigatoriedade de apresentação de Projetos de Arborização Urbana nos novos conjuntos habitacionais financiados com recursos públicos ou privados, no âmbito do Estado do Amazonas e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Amazonas**, Manaus, 16 jan. 2015. Disponível em: <https://sapl.al.am.leg.br/norma/8600>. Acesso em: 15 out. 2025.

AZEVEDO, Izaele Gomes; AZEVEDO FILHO, João D’Anuzio Menezes de. **Estudo da Expansão Urbana da cidade de Nhamundá**. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro de Estudos Superiores de Parintins. Universidade do Estado do Amazonas. 2013

BARTOLI, Estevan. Morfologia urbana de Nhamundá (AM): Sítio, situação e sistemas territoriais. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros Seção de Três Lagos. Três Lagos, v. 1, n. 37, p. 242-275, 2023.

BRASIL. Lei 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_L1057.htm. Acesso em: 10 set. 2025.

CECCHETO, et al. **Arborização Urbana: Importância e Benefícios no Planejamento Ambiental das Cidades**. Cruz Alta, Rio Grande do Sul. 2014.

CORRÊA, Polari Batista et al. **Estudo do Fenômeno da Ilha de Calor na Cidade de Manaus/AM: Um Estudo a Partir do Sensoriamento Remoto, Modelagem e Estações Meteorológica**. Revista Brasileira de Meteorologia, São José dos Campos, v.31, n.2, p. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinope/index.php?uf=13&dados=29>. Acesso em 29 out. 2025.

GUIMARÃES, D.F.S.; SOUZA, J.C.G. de; ALMEIDA, I.C.R. de; BUSTAMANTE, N.C.R.; LOPES, M.C. **Arborização Urbana em Municípios da Região Metropolitana de Manaus, Amazonas**. Revista Terceira Margem Amazônica, v.5, n. 13, Manaus. 2019. Disponível em: <https://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/view/317>. Acesso em 24 set. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: População residente em 2000 e população residente em 2010, por situação do domicílio...** Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingos. **Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções**. Revista Ambiente, Guarapuava (PR), v. 1, p. 125-139, jan./jun. 2005.

MAZIOLI, B.C. Inventário e diagnóstico da arborização urbana de dois bairros da cidade de Cachoeiro do Itapemirim, ES. 2012. 53F, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012.

MILANO, Miguel; DALCIN, Eduardo et.al. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000. 226p.

MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 2. ed., rev. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

NAZARÉ, Jucicleia Rocha. A cidade ilha de Nhamundá: crescimento urbano e o lixo. 2019. Monografia (Licenciatura em Geografia) - Centro de Estudos Superiores de Parintins, Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, 2019.

NHAMUNDÁ(Município).**Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Nhamundá/AM:Versão para Aprovação**. Nhamundá,AM: AMM;SDS,2012

OLIVEIRA, L.A; MASCARÓ, J. J. Análise da qualidade de vida urbana sob a ótica dos espaços públicos de lazer. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 59-69, abr/jun. 2007.

PIVETTA, K.F.L.; SILVA FILHO, D.F. **Arborização urbana. Boletim Acadêmico: série arborização urbana**. Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da. **Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Problemática, tendências e desafios**. 5. ed. Reimpressão. Fortaleza: Editora Filiada, 2017.244 p.

SCHALLENBERGER, L.S.; ARAUJO, A.J.; ARAUJO, M.N.; DEINER, L.J.; MACHADO, G.O. Avaliação da condição de árvores urbanas nos principais parques e praças do município de Irati – PR. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, v.5, n.2, p.105-123. Piracicaba, SP. 2010.

SOUZA, Alcin Pereira de el al. **Tecnologia e proteção legal do meio ambiente amazônico: monitoramento e conservação da biodiversidade através de inovações tecnológicas**. DELOS: Desenvolvimento Local Sustentável, Curitiba, v. 17, n. 57, p.01-11, jan/2024.

TARGA, Dante Carvalho. Ética ambiental, ecologia profunda e o paradigma emergente.2024.339 f.Tese (Doutorado em Filosofia)-Programa de Pós Graduação em Filosofia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,2024