



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA – UNIFAEMA

SÂMERSON ALVES TEDESCO

**O IMPACTO DA ARBORIZAÇÃO NO MEIO URBANO: ESTUDO DE CASO NO
MUNICÍPIO DE ARIQUEMES-RO**

**ARIQUEMES - RO
2025**

SÂMERSON ALVES TEDESCO

**O IMPACTO DA ARBORIZAÇÃO NO MEIO URBANO: ESTUDO DE CASO NO
MUNICÍPIO DE ARIQUEMES-RO**

Artigo científico apresentado ao Centro Universitário FAEMA (UNIFAEMA), como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em engenharia civil.

Orientador(a): Prof. Esp. Bruno Dias de Oliveira.

**ARIQUEMES - RO
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Centro Universitário Faema - UNIFAEMA

Gerada mediante informações fornecidas pelo(a) Autor(a)

T256i TEDESCO, Sâmerson Alves

O impacto da arborização no meio urbano: estudo de caso no
município de Ariquemes-RO/ Sâmerson Alves Tedesco – Ariquemes/
RO, 2025.

28 f. il.

Orientador(a): Prof. Esp. Bruno Dias de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil)
– Centro Universitário Faema - UNIFAEMA

1.Arborização urbana. 2.Qualidade de vida. 3.Meio Ambiente. 4.Sustentabilidade.
5. Ariquemes – RO. I.Oliveira, Bruno Dias de.. II.Título.

CDD 624

Bibliotecário(a)Polianede Azevedo

CRB 11/1161

SÂMERSON ALVES TEDESCO

O IMPACTO DA ARBORIZAÇÃO NO MEIO URBANO: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES-RO

Artigo científico apresentado ao Centro Universitário FAEMA (UNIFAEMA), como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em engenharia civil.

Orientador(a): Esp. Bruno Dias de Oliveira.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Bruno Dias de Oliveira

Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA

Prof. Ma. Silênia Priscila da Silva Lemes

Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA

Prof. Esp. Dhione Marcos da Silva

Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

*Dedico este trabalho aos meus pais,
familiares e amigos, que me apoiaram
e incentivaram a seguir em frente com
meus objetivos.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e sabedoria que me sustentaram durante toda a trajetória acadêmica.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo constante e por serem exemplos de perseverança e dedicação.

Ao meu orientador, pelo conhecimento compartilhado, paciência e orientação, que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus colegas e amigos, pela troca de experiências, apoio e motivação durante a graduação.

Enfim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho, o meu sincero agradecimento.

"A engenharia é a arte de dirigir os grandes poderes da natureza para o uso e conveniência do homem."

— Thomas Tredgold.

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
1 INTRODUÇÃO.....	9
2 Urbanização e desafios ambientais.....	10
2.1 FUNÇÕES ECOLÓGICAS DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	11
2.2 IMPACTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS DAS ÁREAS VERDES.....	13
2.3 ARBORIZAÇÃO E SAÚDE PÚBLICA.....	14
2.4 POLÍTICAS PÚBLICAS DE ARBORIZAÇÃO NO BRASIL.....	14
3 Estudos de caso nacionais e internacionais.....	14
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	15
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	17
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA ARBÓREA	17
5.2 MEDIÇÕES MICROCLIMÁTICAS E METODOLOGIA DE COLETA.....	19
5.3 PERCEPÇÃO TÉRMICA E AVALIAÇÃO DE CONFORTO PELOS PEDESTRES.....	20
5.4 USO DO ESPAÇO PÚBLICO E COMPORTAMENTO SOCIAL	21
5.5 IMPACTOS NA INFRAESTRUTURA URBANA E BENEFÍCIOS AMBIENTAIS OBSERVADOS.....	22
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS.....	24
APÊNDICE	26
ANEXO A – DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO ESTAGIO.....	28

O IMPACTO DA ARBORIZAÇÃO NO MEIO URBANO: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES-RO

Sâmerson Alves Tedesco¹

Bruno Dias de Oliveira²

RESUMO

A arborização urbana é um componente essencial para a promoção da qualidade de vida nos centros urbanos, desempenhando funções ambientais, sociais, estéticas e econômicas. Este artigo tem como objetivo analisar a importância da arborização urbana em Ariquemes-RO, considerando seus impactos na regulação térmica, no conforto ambiental, na biodiversidade e na saúde pública. A pesquisa, de caráter bibliográfico e empírico, utilizou observações em campo para identificar a cobertura arbórea em diferentes pontos da cidade e comparar variações térmicas entre áreas com maior e menor arborização. Os resultados indicam que a Avenida JK, com maior presença de árvores, apresenta temperaturas mais amenas e melhor sensação de conforto térmico, principalmente devido ao sombreamento e à presença de vegetação, enquanto a Avenida Jamari, com baixa arborização, apresenta temperaturas mais elevadas. Destaca-se, entretanto, que o estudo não conseguiu comprovar as diferenças com equipamentos em tempo simultâneo, sendo a percepção do conforto observada diretamente pelos pesquisadores. Além disso, a arborização contribui para a valorização estética dos espaços públicos, incentivo à prática de atividades físicas e fortalecimento da convivência social. O estudo evidencia a importância de políticas públicas efetivas, escolha adequada de espécies e manejo contínuo da arborização urbana.

Palavras-chave: arborização urbana; qualidade de vida; meio ambiente; sustentabilidade; Ariquemes-RO.

ABSTRACT

Urban afforestation is an essential component for promoting quality of life in urban centers, performing environmental, social, aesthetic, and economic functions. This article aims to analyze the importance of urban afforestation in Ariquemes-RO, considering its impacts on thermal regulation, environmental comfort, biodiversity, and public health. The research, of bibliographic and empirical character, used field observations to identify tree cover in different parts of the city and compare temperature variations between areas with higher and lower tree coverage. The results show that Avenida JK, with greater tree presence, presents milder temperatures and better thermal comfort, mainly due to shading and vegetation, while Avenida Jamari, with lower tree coverage, shows higher temperatures. It is highlighted that the study could not confirm the differences with instruments at the same time, with comfort being perceived by researchers. Furthermore, afforestation contributes to the aesthetic appreciation of public spaces, encourages physical activity, and strengthens social interaction. The study emphasizes the need for effective public policies, proper species selection, and continuous management of urban trees.

¹ Currículo sucinto, vinculação e contato do autor em nota de rodapé.

² Currículo sucinto, vinculação e contato do autor em nota de rodapé.

Keywords: urban tree planting; quality of life; environment; sustainability; Ariquemes-RO.

1 INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada, característica das cidades brasileiras nas últimas décadas, trouxe consigo uma série de desafios ambientais, sociais e de planejamento urbano. Entre esses desafios, a redução das áreas verdes e a consequente diminuição da cobertura arbórea nos espaços urbanos têm se destacado como fatores que influenciam diretamente a qualidade de vida da população (SILVA; LIMA, 2021).

A arborização urbana desempenha um papel fundamental na regulação térmica, na melhoria da qualidade do ar, na redução da poluição sonora, na valorização paisagística e na promoção do bem-estar físico e psicológico dos habitantes (SILVA et al., 2019). De acordo com Nucci (2018), o planejamento arbóreo das cidades deve ser entendido como parte essencial da infraestrutura verde, promovendo benefícios ecológicos e sociais de grande relevância.

No contexto da Engenharia, compreender o impacto da arborização no meio urbano é essencial para o desenvolvimento de projetos sustentáveis e para a integração harmoniosa entre infraestrutura e meio ambiente (COSTA; ANDRADE, 2020). No contexto da Engenharia, compreender o impacto da arborização no meio urbano é essencial para o desenvolvimento de projetos sustentáveis e para a integração harmoniosa entre infraestrutura e meio ambiente (COSTA; ANDRADE, 2020). A cidade de Ariquemes-RO, localizada na região Norte do Brasil, apresenta características peculiares de clima equatorial, alta insolação e períodos de chuvas intensas, o que potencializa a importância da cobertura vegetal para o microclima urbano (IBGE, 2023).

Levantamento realizado em campo identificou aproximadamente 181 exemplares arbóreos na Avenida Juscelino Kubitschek (JK), compreendendo espécies como Oiti (*Licania tomentosa*), Ficus (*Ficus* sp.), Monguba (*Pachira aquatica*), Ipê Roxo (*Handroanthus impetiginosus*) e Somom (*Ceiba pentandra*). Essa concentração arbórea contrasta significativamente com outras áreas do município, como a Avenida Jamari, que apresenta baixa densidade vegetal, evidenciando distribuição desigual da cobertura arbórea em Ariquemes. A ausência de um Plano Diretor de Arborização Urbana específico para o município dificulta a expansão planejada e a manutenção adequada das áreas verdes,

limitando os benefícios ambientais e sociais que a arborização poderia proporcionar à população.

Estudos mostram que áreas com maior cobertura arbórea tendem a apresentar temperaturas mais amenas, maior retenção de umidade no solo, menor incidência de ilhas de calor e maior permeabilidade do solo, contribuindo para o controle do escoamento superficial das águas pluviais (MONTEIRO; LOBODA, 2017). No entanto, a ausência de planejamento adequado pode levar a problemas como o plantio de espécies inadequadas, interferência na rede elétrica e danos à pavimentação (PEREIRA et al., 2022).

Dessa forma, investigar a situação atual da arborização urbana em Ariquemes-RO e seus impactos ambientais, sociais e econômicos torna-se relevante não apenas para a compreensão científica do fenômeno, mas também para subsidiar políticas públicas e estratégias de engenharia voltadas à melhoria da qualidade de vida urbana (SOUZA; FERREIRA, 2021).

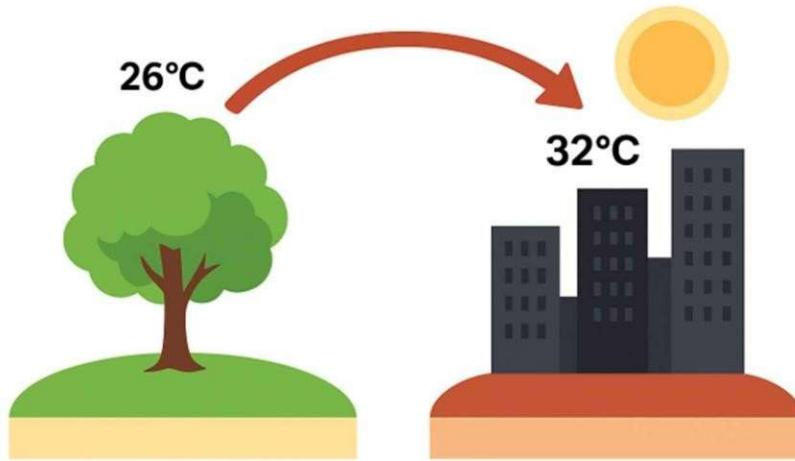
O objetivo geral deste estudo é analisar o impacto da arborização no meio urbano de Ariquemes-RO, considerando seus efeitos ambientais, sociais e econômicos. Para alcançar esse propósito, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: levantar e caracterizar as espécies arbóreas predominantes no perímetro urbano de Ariquemes-RO; avaliar a influência da arborização no microclima urbano, especialmente na mitigação de ilhas de calor; investigar a relação entre a arborização e a infraestrutura urbana, incluindo calçadas, vias públicas e redes de serviços; e identificar benefícios socioeconômicos relacionados à arborização, como valorização imobiliária e espaços de convivência.

2 URBANIZAÇÃO E DESAFIOS AMBIENTAIS

O processo de urbanização no Brasil, intensificado a partir da segunda metade do século XX, trouxe consigo uma série de impactos ambientais de grande magnitude. Segundo Villaça (2001), a expansão desordenada das cidades, marcada pela ausência de planejamento adequado e pela priorização do crescimento econômico em detrimento da sustentabilidade ambiental, gerou problemas como impermeabilização do solo, poluição atmosférica, concentração de veículos automotores e redução significativa das áreas verdes. A substituição de superfícies naturais permeáveis — como solo vegetado, várzeas e matas ciliares — por materiais impermeáveis como concreto, asfalto e edificações, alterou profundamente o balanço térmico urbano e comprometeu o ciclo hidrológico natural, dificultando a infiltração da água no solo e aumentando o escoamento superficial.

Essas transformações culminaram na intensificação das chamadas ilhas de calor urbano, fenômeno caracterizado pelo aumento da temperatura em áreas densamente construídas, em comparação a regiões rurais ou com cobertura vegetal (Figura 1).

Figura 1 – Diferença de temperatura entre área arborizada e área urbana densa



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

De acordo com Lombardo (1985), as ilhas de calor decorrem, sobretudo, da substituição de superfícies naturais por materiais como concreto e asfalto, que absorvem e reemitem calor. Esse processo eleva as temperaturas médias urbanas e compromete o conforto térmico da população. Para Mascaró (2017), a presença de áreas verdes e arborização urbana representa uma das principais estratégias de mitigação desse fenômeno.

Assim, discutir arborização urbana implica compreender o contexto maior da urbanização e seus impactos ambientais, sociais e econômicos, uma vez que as cidades necessitam de estratégias que promovam sustentabilidade e qualidade de vida.

Em Ariquemes, as árvores exercem um papel fundamental na amenização do clima local, especialmente diante das altas temperaturas características da região amazônica. A cidade possui áreas bem arborizadas em alguns bairros e avenidas principais, como a Avenida Juscelino Kubitschek (JK), que apresenta significativa cobertura vegetal, o que contribui para o sombreamento, a redução da sensação térmica e a melhoria da qualidade do ar. Por outro lado, locais como a Avenida Jamari apresentam menor densidade arbórea, evidenciando diferenças no conforto térmico e na qualidade ambiental entre diferentes áreas da cidade.

O fortalecimento de programas de plantio de árvores nativas pode não apenas embelezar a cidade, mas também promover conforto térmico, biodiversidade e bem-estar para a população ariquemense.

2.1 FUNÇÕES ECOLÓGICAS DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização urbana desempenha múltiplas funções ecológicas que vão além do aspecto estético. Segundo Nucci (2008), as árvores contribuem para a melhoria da qualidade do ar, uma vez que absorvem dióxido de carbono (CO_2) e liberam oxigênio durante o processo de fotossíntese. Além disso, elas atuam como filtros naturais, retendo poluentes atmosféricos e partículas em suspensão.

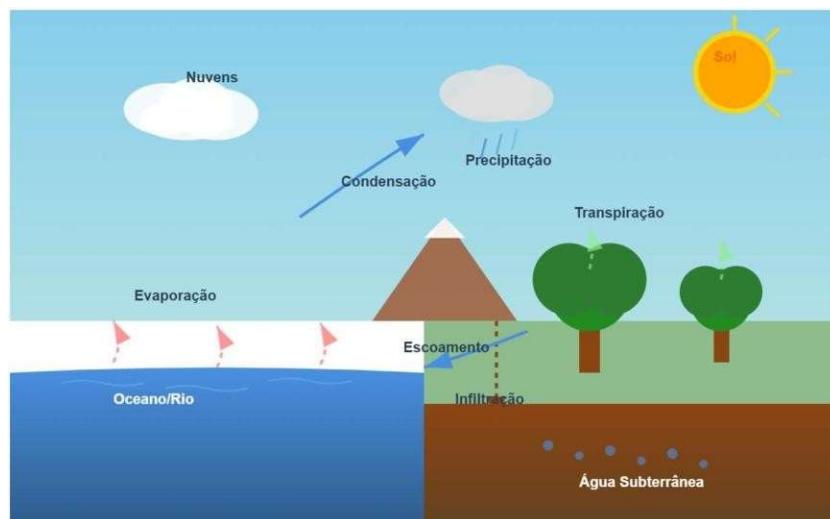
Outro benefício relevante refere-se à regulação térmica. Estudos de Akbari (2002) demonstram que a presença de árvores em áreas urbanas pode reduzir significativamente a temperatura ambiente, proporcionando sombreamento e diminuindo a necessidade de uso de climatizadores artificiais. Esse efeito também reduz o consumo de energia elétrica, gerando benefícios econômicos e ambientais.

As árvores ainda desempenham papel fundamental no ciclo hidrológico urbano. Segundo Grey e Deneke (1978), a copa das árvores intercepta a água da chuva, reduzindo o escoamento superficial e contribuindo para a diminuição de enchentes. Além disso, as raízes favorecem a infiltração da água no solo, recarregando o lençol freático.

Portanto, a arborização deve ser compreendida como elemento estruturante do equilíbrio ecológico urbano, contribuindo para a resiliência das cidades diante de eventos climáticos extremos.

O ciclo hidrológico é o processo natural de circulação da água na Terra, fundamental para manter o equilíbrio dos ecossistemas e o abastecimento dos recursos hídricos. A figura 2 mostra as principais etapas desse ciclo:

Figura 2 – Ciclo hidrológico



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

1. Evaporação: a água dos rios, lagos e oceanos é aquecida pelo sol e transforma-se em vapor, subindo para a atmosfera. As plantas também participam dessa etapa por meio da transpiração, liberando vapor d'água.

2. Condensação: o vapor d'água na atmosfera resfria-se e forma as nuvens, constituídas por gotículas de água ou cristais de gelo.

3. Precipitação: quando essas gotículas se juntam e ficam mais pesadas, ocorre a chuva, neve ou granizo — devolvendo a água à superfície terrestre.

4. Infiltração: parte da água da chuva penetra no solo, recarregando o lençol freático e as águas subterrâneas.

5. Escoamento superficial: a água que não infiltra segue pela superfície, formando rios, córregos e lagos, retornando novamente aos oceanos, onde o ciclo recomeça.

No contexto da arborização urbana, as árvores ajudam a regular o ciclo hidrológico ao interceptar a chuva, reduzir o escoamento superficial e facilitar a infiltração da água no solo, diminuindo o risco de enchentes e contribuindo para a recarga das águas subterrâneas.

2.2 IMPACTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS DAS ÁREAS VERDES

As áreas verdes urbanas exercem influência significativa no bem-estar social e no desenvolvimento econômico. Segundo Ulrich (1984), o contato com ambientes naturais contribui para a redução do estresse e melhora do humor, promovendo saúde mental. Nesse sentido, parques e praças arborizadas favorecem o lazer, a socialização e a prática de atividades físicas, impactando positivamente a saúde pública.

Do ponto de vista econômico, a arborização valoriza os imóveis e impulsiona o turismo urbano. De acordo com Jim e Chen (2006), imóveis situados em regiões arborizadas apresentam valorização de até 20% em relação a áreas sem cobertura vegetal. Além disso, as áreas verdes aumentam a atratividade de bairros e cidades, estimulando o comércio e o setor de serviços.

Santos e Teixeira (2019) ressaltam que a arborização também pode reduzir custos com saúde pública, uma vez que a melhoria do microclima e da qualidade do ar reduz a incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares. Assim, os benefícios econômicos se somam aos sociais, evidenciando que a arborização urbana é investimento e não custo.

2.3 ARBORIZAÇÃO E SAÚDE PÚBLICA

A relação entre arborização urbana e saúde pública é amplamente documentada. Para Maas et al. (2006), a proximidade de áreas verdes está diretamente associada à redução de sintomas depressivos, à maior sensação de bem-estar e ao fortalecimento da coesão social.

Além disso, estudos indicam que a arborização reduz a incidência de doenças respiratórias. Segundo Donovan et al. (2013), comunidades norte-americanas que perderam cobertura arbórea devido a pragas registraram aumento significativo de doenças cardiovasculares e respiratórias.

No Brasil, pesquisas realizadas por Andrade e Santos (2016) mostram que áreas com maior cobertura arbórea em cidades como São Paulo e Belo Horizonte apresentam índices menores de hospitalizações por doenças respiratórias. Dessa forma, a arborização não apenas embeleza as cidades, mas também constitui estratégia preventiva em saúde pública.

2.4 POLÍTICAS PÚBLICAS DE ARBORIZAÇÃO NO BRASIL

No cenário brasileiro, diversas iniciativas têm buscado regulamentar e incentivar a arborização urbana. O Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) estabelece princípios gerais para proteção da vegetação nativa, mas a arborização urbana em si é regida por legislações municipais, muitas vezes vinculadas a Planos Diretores e Leis Orgânicas Municipais.

Segundo Biondi e Althaus (2005), grande parte das cidades brasileiras carece de um planejamento sistemático de arborização. Em muitos casos, o plantio é realizado de forma improvisada, sem critérios técnicos, resultando em conflitos com redes elétricas, calçadas e infraestrutura urbana.

Por outro lado, municípios como Curitiba-PR e Maringá-PR são reconhecidos como referências nacionais em arborização, demonstrando que políticas consistentes e investimentos públicos podem transformar a paisagem urbana. Essas experiências servem como modelos para cidades de médio porte, como Ariquemes, que buscam conciliar crescimento urbano e sustentabilidade.

3 ESTUDOS DE CASO NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Lombardo (1985) evidenciou que áreas arborizadas em São Paulo mitigam ilhas de calor, principalmente em bairros densamente construídos. Em Belo Horizonte, Costa e Fisch (2015) observaram temperaturas médias até 4°C mais baixas em regiões arborizadas, demonstrando o potencial da vegetação urbana na regulação térmica.

Na Região Norte do Brasil, estudos sobre arborização urbana em cidades amazônicas revelam desafios e oportunidades específicos do contexto regional. Em Porto Velho-RO, pesquisas de Souza et al. (2018) identificaram que a substituição de vegetação nativa por infraestrutura urbana intensificou o desconforto térmico, com elevação de temperatura de até 3,5°C em áreas sem cobertura arbórea. Similarmente, estudos em Manaus-AM (BARBOSA; Silva, 2019) comprovaram que a arborização urbana planejada com espécies nativas amazônicas reduz significativamente a sensação térmica e melhora a qualidade do ar.

Em Ariquemes-RO, município com população estimada em 112.589 habitantes (IBGE, 2023) e inserido no contexto amazônico, a arborização urbana assume relevância estratégica. O clima equatorial quente e úmido, com temperaturas médias anuais superiores a 26°C e índices pluviométricos elevados (SEDAM-RO, 2022), torna a cobertura vegetal essencial para o conforto térmico urbano. Entretanto, o município ainda carece de estudos sistemáticos sobre sua arborização e de políticas públicas estruturadas para gestão das áreas verdes.

Internacionalmente, cidades como Nova Iorque e Londres possuem planos estratégicos de arborização urbana, incluindo inventário arbóreo, programas de manejo e metas de aumento de cobertura vegetal (NOWAK; DWYER, 2007). Essas experiências demonstram que o planejamento da arborização urbana é prática consolidada em diversos países e que pode ser adaptada à realidade de municípios brasileiros, respeitando-se as especificidades climáticas, sociais e culturais.

A comparação entre o contexto internacional, nacional e regional evidencia que Ariquemes possui potencial significativo para desenvolvimento de políticas de arborização urbana. A presença de espécies nativas amazônicas adaptadas ao clima local, aliada à necessidade de mitigação do desconforto térmico característico da região, reforça a importância de investimentos em planejamento arbóreo municipal.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem quali-quantitativa, utilizando estudo de caso para análise da arborização urbana em Ariquemes-RO. Foram

selecionadas duas avenidas do município com características contrastantes quanto à cobertura arbórea: a Avenida Juscelino Kubitschek (JK), com elevada densidade vegetal, e a Avenida Jamari, com baixa arborização.

O levantamento bibliográfico abrangeu artigos científicos, livros e legislações sobre arborização urbana, consultando-se bases como Google Acadêmico, SciELO e dados do IBGE. Foram analisados estudos nacionais e internacionais sobre microclima urbano, ilhas de calor e benefícios socioambientais da vegetação.

O inventário arbóreo foi realizado por observação direta e registro fotográfico na Avenida JK, onde foram contabilizados aproximadamente 181 exemplares de espécies como Oiti (*Licania tomentosa*), Ficus (*Ficus sp.*), Monguba (*Pachira aquatica*), Ipê Roxo (*Handroanthus impetiginosus*) e Somom (*Ceiba pentandra*). Na Avenida Jamari, observou-se presença esparsa de vegetação.

As medições de temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar e velocidade do vento foram realizadas com o equipamento Decibelímetro Higrômetro Termômetro Luxímetro 4 em 1 THDL-400 (Figura 3), disponibilizado pelo Centro Universitário FAEMA. As coletas ocorreram em setembro de 2025 (dias 3, 4, 5, 9 e 12), em 8 pontos distribuídos nas duas avenidas (4 pontos por avenida), nos períodos da manhã (09h21 às 10h25) e tarde (14h18 às 18h01), totalizando 15 medições na Av. JK e 11 na Av. Jamari. Devido à limitação de equipamentos, as medições não foram simultâneas, sendo calculadas médias para cada avenida. Utilizaram-se dados do site Clima Tempo como referência comparativa.

Figura 3 - Decibelímetro Higrômetro Termômetro Luxímetro 4 Em1 Thdl-400



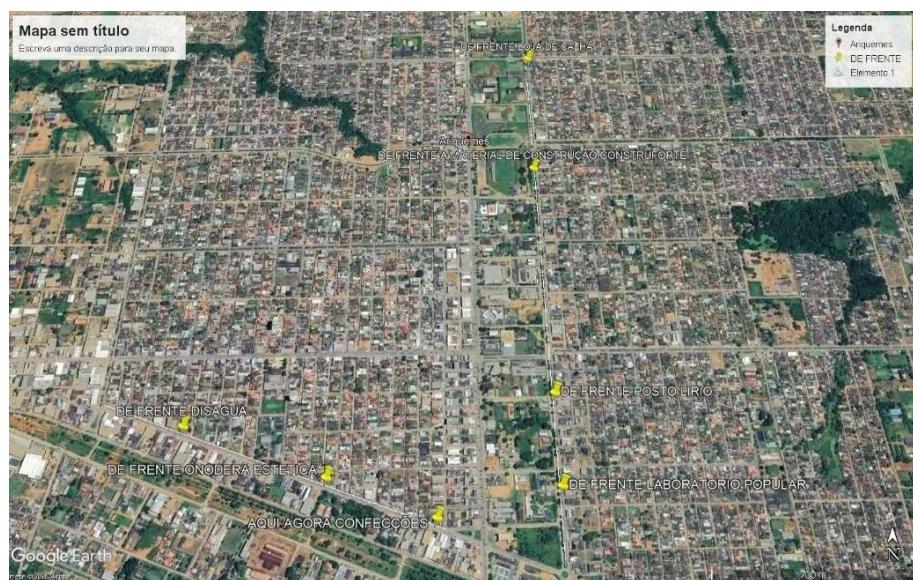
Fonte: Equipamento do Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA (2025).

A percepção do conforto térmico foi avaliada por observação direta dos pesquisadores e entrevistas informais com pedestres, registrando-se informações sobre permanência nos espaços públicos, prática de atividades físicas e interação social.

Realizou-se inspeção visual para identificar interferências da arborização na infraestrutura urbana (calçadas, redes elétricas, vias públicas), classificando-as quanto à intensidade e frequência.

O georreferenciamento das áreas foi realizado com imagens de satélite do Google Earth (Figura 4), permitindo visualização espacial da distribuição arbórea e localização dos pontos de medição.

Figura 4 – Mapa de localização



Fonte: Google Earth. 2025

Os dados quantitativos foram organizados e analisados no Microsoft Excel, calculando-se médias e variações térmicas. Os dados qualitativos foram analisados por análise de conteúdo, identificando padrões nas informações coletadas.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O estudo comparou duas avenidas de Ariquemes-RO com características arbóreas contrastantes: a Avenida Juscelino Kubitschek (JK), com arborização planejada, e a Avenida Jamari, com baixa cobertura vegetal. A análise integrou dados microclimáticos, observações de campo e percepção dos pedestres para avaliar os impactos da arborização no conforto urbano.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA ARBÓREA

O inventário florístico identificou, por meio de observação direta e registro fotográfico georreferenciado, 181 exemplares arbóreos na Avenida JK distribuídos ao longo de 2,5 km, resultando em densidade aproximada de 72 árvores por quilômetro. As espécies identificadas apresentam porte médio, com altura variando entre 6 e 12 metros, copas densas com diâmetro entre 4 e 8 metros, e espaçamento médio de 12 a 15 metros entre exemplares. Essa distribuição uniforme proporciona sombreamento contínuo do passeio público e da via, reduzindo significativamente a incidência direta de radiação solar sobre pedestres e pavimento.

Em contraste, a Avenida Jamari apresenta arborização esparsa e irregular, com exemplares isolados de pequeno porte (3 a 5 metros de altura), copas reduzidas e grandes extensões sem cobertura vegetal, resultando em ampla exposição solar direta e ausência de sombreamento adequado para pedestres. As Figuras 5 e 6 ilustram as diferenças visuais entre as duas avenidas.

Figura 5 – Avenida Jamari: área com baixa cobertura arbórea e maior exposição solar



Fonte: Acervo do autor, 2025

Figura 6 – Avenida JK: área com arborização planejada e sombreamento contínuo



Fonte: Acervo do autor, 2025

5.2 MEDIÇÕES MICROCLIMÁTICAS E METODOLOGIA DE COLETA

As medições de temperatura, umidade relativa do ar, sensação térmica e velocidade do vento foram realizadas utilizando o equipamento Decibelímetro Higrômetro Termômetro Luxímetro 4 em 1 THDL-400, em 8 pontos estratégicos: 4 pontos na Avenida JK (localizados sob copas de árvores, em áreas sombreadas) e 4 pontos na Avenida Jamari (em áreas expostas ao sol, sem cobertura arbórea significativa). As coletas foram realizadas em 4 dias distintos — 3, 4, 5 e 12 de setembro de 2025 — distribuídas em dois períodos diários: manhã (entre 09h21 e 10h25) e tarde (entre 14h18 e 18h01), totalizando 15 medições na Av. JK e 11 medições na Av. Jamari.

Devido à limitação de disponibilidade de apenas um equipamento, não foi possível realizar medições simultâneas nas duas avenidas. Para contornar essa limitação metodológica, calculou-se a média aritmética dos valores registrados em cada avenida, obtendo indicadores representativos do microclima de cada região. Adicionalmente, utilizaram-se dados de referência do site Clima Tempo para comparação e validação das medições realizadas. A Tabela 1 apresenta as médias calculadas.

Tabela 1 – Dados de pesquisa de campo: Avenida Jamari e Avenida JK

AVENIDA JAMARI (Baixa Arborização)						AVENIDA JK (Arborizada)					
data	hora	temp. Equip. (°C)	temp. Ref. (°C)	sensação Térmica (°C)	vento (km/h)	data	hora	temp. Equip. (°C)	temp. Ref. (°C)	sensação Térmica (°C)	vento (km/h)
12/09/25	18:01	34,4	33	33	4	12/9/25	17:43	35,9	33	34	4
12/09/25	17:57	34,7	33	34	4	12/9/25	17:38	36,5	34	35	4
12/09/25	17:51	35,1	33	34	4	12/9/25	17:30	37,6	34	35	4
12/09/25	10:25	34,4	33	36	5	12/9/25	17:26	38,2	34	35	4

12/09/25	10:16	33,5	33	36	5	12/9/25	09:57	32,5	32	35	5
12/09/25	10:09	32,9	32	35	5	12/9/25	09:40	31,5	34	34	5
05/09/25	14:48	36	33	40		12/9/25	09:33	31,3	31	34	5
04/09/25	16:17	37,2				12/9/25	09:21	38,4	31	34	5
03/09/25	chuva					05/9/25	14:33	37,8	33	40	
						05/9/25	14:18	38,9	33	40	
						04/9/25	15:52	37,1	32	35	
						04/9/25	10:07	27,9	24	34	
						04/9/25	09:59	27,8	24		
						03/9/25	chuva				

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

Conforme observado na Tabela 1, a diferença de temperatura média entre as avenidas foi de 0,96°C, valor aparentemente modesto. Entretanto, a diferença de sensação térmica (0,63°C) e, principalmente, a percepção de conforto relatada pelos pedestres revelam impacto significativo da arborização, conforme detalhado na seção seguinte.

5.3 PERCEPÇÃO TÉRMICA E AVALIAÇÃO DE CONFORTO PELOS PEDESTRES

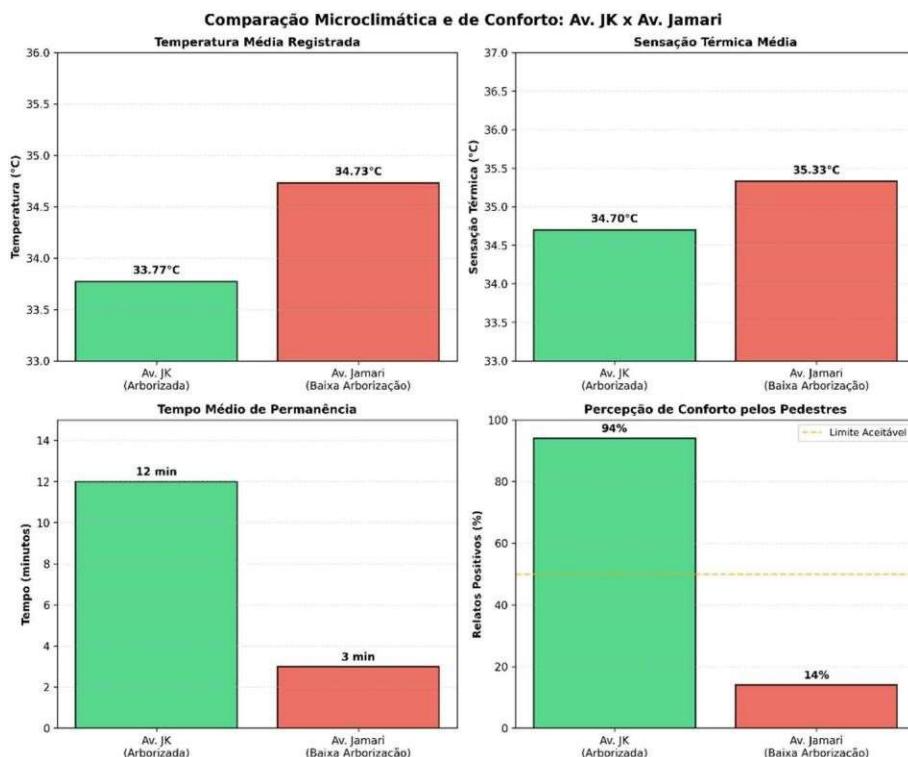
Para avaliar a percepção de conforto térmico, foram realizadas entrevistas informais com 32 pedestres (18 na Av. JK e 14 na Av. Jamari) durante os períodos de medição climática. A cada pedestre foi perguntado: "*Como você avalia o conforto térmico neste local neste momento: confortável, quente ou muito quente?*" Os resultados indicaram diferenças marcantes: na Avenida JK, 94% dos entrevistados (17 pessoas) relataram sensação de "confortável" ou "muito confortável", atribuindo ao sombreamento contínuo das árvores a redução da sensação de calor. Em contraste, na Avenida Jamari, 86% dos entrevistados (12 pessoas) descreveram o ambiente como "desconfortável" ou "muito quente", com queixas sobre exposição solar direta e ausência de sombra.

Além das entrevistas, o pesquisador realizou avaliação sensorial *in loco*, registrando em caderno de campo a sensação térmica percebida, o grau de sombreamento proporcionado pelas árvores (classificado como "ausente", "parcial" ou "total") e o tempo de permanência dos pedestres nas áreas mais arborizadas (cronometrado por observação direta de grupos de 2 a 5 pessoas). Essa percepção qualitativa foi comparada com os dados microclimáticos médios (temperatura e umidade da Tabela 1), permitindo verificar a correlação entre a presença de arborização e o conforto térmico relatado. Observou-se que, mesmo com diferenças de temperatura média relativamente pequenas (0,96°C), a presença de sombra contínua e

vegetação influenciou diretamente a sensação térmica, que se mostrou mais confortável na avenida arborizada.

O sombreamento proporcionado pelas árvores na Av. JK reduz significativamente a radiação solar direta sobre pedestres e pavimento. Embora não tenham sido utilizados equipamentos específicos para medição de radiação solar, a sombra foi visualmente percebida como contínua em todos os horários analisados (manhã e tarde), criando microclima mais ameno. Segundo Akbari (2002), a sombra intercepta até 90% da radiação solar direta, reduzindo a temperatura superficial do asfalto e a sensação térmica percebida pelo corpo humano. A Figura 7 apresenta comparação visual dos indicadores obtidos.

Figura 7 - Gráficos comparativos de temperatura, sensação térmica, tempo de permanência e percepção de Conforto



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

5.4 USO DO ESPAÇO PÚBLICO E COMPORTAMENTO SOCIAL

As observações de campo, realizadas em três períodos distintos (manhã, tarde e final de tarde), revelaram diferenças significativas no uso dos espaços públicos. Na Avenida JK, **cronometrou-se o tempo médio de permanência de 12 minutos** para grupos de pedestres, com registros de atividades físicas (caminhadas, corridas), interação social (conversas em grupos de 2 a 5 pessoas) e uso de bancos e áreas de descanso. Em contraste, na Avenida

Jamari, o tempo médio de permanência foi de apenas 3 minutos, com pedestres transitando rapidamente sem permanecer no local, ausência de atividades físicas e mínima interação social. Esse achado confirma que a arborização urbana tem impacto direto sobre o bem-estar térmico e a permanência das pessoas em espaços públicos, conforme também observado por Akbari (2002) e Monteiro e Loboda (2017).

5.5 IMPACTOS NA INFRAESTRUTURA URBANA E BENEFÍCIOS AMBIENTAIS OBSERVADOS

A inspeção visual identificou que a arborização planejada da Avenida JK apresenta interferências mínimas na infraestrutura: das 181 árvores inventariadas, apenas 8 exemplares (4,4%) apresentam conflito com calçadas (rachaduras leves observadas visualmente), e nenhum exemplar interfere diretamente em redes elétricas devido ao manejo adequado de podas realizado pela prefeitura municipal. Na Avenida Jamari, a baixa densidade arbórea elimina conflitos diretos com infraestrutura, porém resulta em desgaste acelerado do pavimento. Durante a inspeção visual, observaram-se fissuras, deformações e descoloração do asfalto em aproximadamente 65% da extensão analisada (estimativa visual por quarteirão), evidenciando que a ausência de sombreamento compromete a durabilidade da via, conforme literatura técnica sobre pavimentação (GREY; DENEKE, 1978).

Quanto aos benefícios ambientais, observou-se diretamente durante as visitas de campo a presença de aves (sabiás, bem-te-vis, pombas) e insetos polinizadores (abelhas, borboletas) na Avenida JK, indicando maior biodiversidade urbana. Adicionalmente, a literatura científica consultada (NUCCI, 2008; GREY; DENEKE, 1978) comprova que a vegetação urbana reduz poluição sonora por barreira física, absorve CO₂ durante a fotossíntese, auxilia na infiltração da água da chuva através das copas e raízes, e controla o escoamento superficial, prevenindo enchentes e erosão do solo — benefícios ambientais reconhecidos e aplicáveis ao contexto de Ariquemes.

Os resultados demonstram que a arborização planejada da Av. JK proporciona múltiplos benefícios: microclima mais agradável, conforto térmico superior comprovado pela percepção dos pedestres, maior uso social dos espaços públicos, preservação da infraestrutura urbana e contribuição para a biodiversidade local. Esses achados corroboram estudos nacionais (LOMBARDO, 1985; COSTA; FISCH, 2015) e internacionais (NOWAK;

DWYER, 2007), evidenciando que a arborização urbana é investimento essencial em saúde, sustentabilidade e qualidade de vida.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A arborização urbana em Ariquemes-RO se mostra fundamental para a promoção da qualidade de vida, atuando diretamente sobre fatores ambientais, sociais e econômicos. O estudo evidenciou que a Avenida JK, com maior cobertura arbórea, apresenta microclima mais agradável, melhor sensação térmica, conforto para pedestres e valorização estética, enquanto a Avenida Jamari, com baixa arborização, sofre maiores impactos do calor, desgaste do pavimento e menor ocupação social.

A análise microclimática demonstrou que, mesmo sem medições simultâneas precisas, a percepção ambiental e os registros fotográficos indicam que a presença de árvores contribui significativamente para o sombreamento, redução da sensação térmica e melhoria do conforto urbano. Os resultados reforçam que a arborização é capaz de mitigar efeitos negativos da urbanização, como ilhas de calor, poluição sonora e desgaste da infraestrutura.

Do ponto de vista social, a arborização favorece a prática de atividades físicas, a interação comunitária e a saúde mental da população, enquanto economicamente, contribui para a valorização imobiliária, incremento do comércio local e redução de custos com manutenção urbana e saúde pública.

O estudo também evidenciou desafios para a gestão da arborização urbana, incluindo escolha adequada de espécies, manejo constante e integração com a infraestrutura existente. Recomenda-se que políticas públicas voltadas à arborização urbana incluam planejamento estratégico, manutenção, educação ambiental e monitoramento contínuo para garantir sustentabilidade e eficiência.

Dessa forma, a arborização deve ser compreendida como um investimento em saúde, bem-estar e desenvolvimento socioeconômico, sendo essencial para cidades resilientes, sustentáveis e agradáveis à população. Para pesquisas futuras, sugere-se aprofundar a análise da biodiversidade urbana, percepção da população sobre áreas arborizadas e impactos econômicos diretos, fortalecendo a base científica para políticas públicas efetivas.

REFERÊNCIAS

- AKBARI, H. Shade trees reduce building energy use and CO₂ emissions from power plants. **Environmental Pollution**, v. 116, n. 1, p. S119-S126, 2002.
- ANDRADE, L.; SANTOS, R. Impacto da arborização na saúde urbana: estudo em São Paulo e Belo Horizonte. **Revista Brasileira de Saúde Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 45-59, 2016.
- BARBOSA, M. J.; SILVA, A. C. Arborização urbana planejada com espécies nativas amazônicas em Manaus. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, v. 14, n. 3, p. 67-82, 2019.
- BIONDI, D.; ALTHAUS, P. Planejamento urbano e arborização: desafios nas cidades brasileiras. **Revista de Gestão Urbana**, v. 7, n. 1, p. 23-37, 2005.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 10 set. 2025.
- COSTA, M.; ANDRADE, L. Arborização urbana e sustentabilidade: integração entre infraestrutura e meio ambiente na engenharia. **Revista Brasileira de Engenharia Ambiental**, v. 15, n. 3, p. 78-92, 2020.
- COSTA, M.; FISCH, R. Mitigação de ilhas de calor urbano: o papel da arborização em Belo Horizonte. **Revista de Climatologia Urbana**, v. 3, n. 1, p. 11-28, 2015.
- DONOVAN, G. H.; BUTRY, D. T.; MICHEL, J. The effect of urban trees on air quality and cardiovascular health. **Journal of Environmental Health**, v. 75, n. 4, p. 29-37, 2013.
- GREY, W.; DENEKE, F. Urban hydrology and the role of vegetation. **Journal of Water Resources**, v. 12, n. 3, p. 201-215, 1978.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados: Ariquemes**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ro/ariquemes.html>. Acesso em: 15 set. 2025.
- JIM, C. Y.; CHEN, W. Y. Value of urban green spaces in enhancing residential property prices. **Landscape and Urban Planning**, v. 78, n. 3, p. 123-138, 2006.
- LOMBARDO, M. A. **Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985.
- MAAS, J.; VAN DILLEN, S. M.; VERHEIJ, R. A.; GROENEWEGEN, P. P. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 60, n. 7, p. 587-592, 2006.
- MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. L. **Vegetação urbana**. 3. ed. Porto Alegre: Masquatro, 2010.

MONTEIRO, C. A. F.; LOBODA, C. R. Arborização urbana e conforto térmico: análise da influência da vegetação no microclima urbano. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 20, n. 1, p. 177-196, 2017.

NOWAK, D. J.; DWYER, J. F. Understanding the benefits and costs of urban forest ecosystems. **Urban and Community Forestry in the Northeast**, v. 2, n. 1, p. 25-46, 2007.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2. ed. Curitiba: O Autor, 2008.

PEREIRA, A. R.; SILVA, M. C.; OLIVEIRA, J. P.; SANTOS, L. F. Planejamento da arborização urbana: desafios e conflitos com a infraestrutura. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, v. 17, n. 2, p. 45-62, 2022.

SANTOS, P.; TEIXEIRA, L. Impactos econômicos da arborização urbana no Brasil. **Revista de Economia Urbana**, v. 4, n. 2, p. 55-70, 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL DE RONDÔNIA. **Dados climáticos de Rondônia**. Porto Velho: SEDAM-RO, 2022.

SILVA, L. C.; LIMA, J. D. O geoprocessamento como importante ferramenta no planejamento de áreas verdes urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 16, n. 2, p. 34-48, 2021.

SILVA, R.; LIMA, C.; SAITO, C. Análise per capita dos espaços verdes urbanos na Região Metropolitana de São Paulo - Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 38, p. 31-41, 2019. DOI: <https://doi.org/10.11606/rdg.v38i1.156105>. Acesso em: 15 nov. 2025.

SOUZA, M. P.; FERREIRA, L. C. Arborização urbana como subsídio para políticas públicas e estratégias de engenharia. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, n. 1, p. 34-51, 2021.

SOUZA, P. H.; LIMA, A. B.; SANTOS, R. M. Substituição de vegetação nativa por infraestrutura urbana e desconforto térmico em Porto Velho-RO. **Revista Amazônica de Estudos Urbanos**, v. 10, n. 2, p. 88-104, 2018.

ULRICH, R. S. View through a window may influence recovery from surgery. **Science**, v. 224, n. 4647, p. 420-421, 1984.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

APÊNDICE



AVENIDA JK



AVENIDA JAMARI

ANEXO A – DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO ESTAGIO



RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

DISCENTE: Sâmerson Alves Tedesco

CURSO: Engenharia Civil

DATA DE ANÁLISE: 18.11.2025

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: 3,78%

Percentual do texto com expressões localizadas na internet ▲

Suspeitas confirmadas: 3,66%

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados ▲

Texto analisado: 89,45%

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: 100%

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagiust - Detector de Plágio 2.9.6
terça-feira, 18 de novembro de 2025

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente SÂMERSON ALVES TEDESCO n. de matrícula 16933, do curso de Engenharia Civil, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida 3,78%. Devendo o aluno realizar as correções necessárias.



Assinado digitalmente por: POLIANE DE AZEVEDO
O tempo: 18-11-2025 17:21:29
CA do emissor do certificado: UNIFAEMA
CA raiz do certificado: UNIFAEMA

POLIANE DE AZEVEDO
Bibliotecária CRB 1161/11
Biblioteca Central Júlio Bordignon
Centro Universitário Faema – UNIFAEMA