



A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS ARBORIZADAS NO CONFORTO TÉRMICO URBANO: UM ESTUDO DE CASO EM ALFENAS-MG

Allana Paula Braga¹
Clibson Alves dos Santos²

RESUMO

As cidades, em função da intensa urbanização e da substituição da vegetação por superfícies impermeáveis, apresentam variações significativas de temperatura, intensificando o fenômeno da Ilha de Calor Urbano (ICU). Este estudo analisa a importância das áreas arborizadas para o conforto térmico urbano, com foco no município de Alfenas-MG, localizado no sul de Minas Gerais. A pesquisa busca compreender como a cobertura vegetal influencia a regulação térmica e o bem-estar da população, fornecendo subsídios para o planejamento urbano sustentável. Foram utilizados dados secundários sobre temperatura média, percepção climática da população e mapeamento das áreas verdes, além de revisão bibliográfica e análises cartográficas. Os resultados, baseados em estudos anteriores realizados na cidade, demonstram que regiões com maior presença de vegetação arbórea apresentam temperaturas mais amenas e melhor qualidade ambiental. A população local também percebe o aumento das temperaturas e reconhece os impactos negativos das mudanças climáticas sobre a saúde. No entanto, observou-se que as áreas verdes urbanas ainda carecem de gestão adequada, manutenção e integração efetiva às políticas públicas de ordenamento territorial. Conclui-se que a arborização urbana é um elemento fundamental para mitigar o calor excessivo, melhorar o microclima e promover qualidade de vida, sendo essencial incorporar estratégias de ampliação e conservação da vegetação no planejamento urbano municipal.

Palavras-chave: Áreas verdes, Arborização, Mudanças climáticas.

ABSTRACT

Cities, due to intense urbanization and the replacement of vegetation with impermeable surfaces, exhibit significant temperature variations, intensifying the Urban Heat Island (UHI) phenomenon. This study analyzes the importance of wooded areas for urban thermal comfort, focusing on the municipality of Alfenas-MG, located in southern Minas Gerais. The research seeks to understand how vegetation cover influences thermal regulation and the well-being of the population, providing subsidies for sustainable urban planning. Secondary data on average temperature, population climate perception, and mapping of green areas were used, in addition to bibliographic review and cartographic analyses. The results, based on previous studies carried out in the city, demonstrate that regions with a greater presence of tree vegetation have milder temperatures and better environmental quality. The local population also perceives the increase in temperatures and recognizes the negative impacts of climate change on health. However, it was observed that urban green areas still lack adequate management, maintenance, and effective integration into public policies for territorial planning. It is concluded that urban afforestation is a fundamental element in mitigating excessive heat, improving the microclimate, and promoting quality of life, making it essential to incorporate strategies for expanding and conserving vegetation into municipal urban planning.

Keywords: Green areas, Tree planting, Climate change.

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia UNIFAL-MG, allana.braga@sou.unifal-mg.edu.br;

² Prof. Dr. do Instituto de Ciências da Natureza - Geografia UNIFAL-MG, clibson.santos@unifal-mg.edu.br.



INTRODUÇÃO

Nas áreas urbanas, onde as condições ambientais são amplamente modificadas por atividades antrópicas, a temperatura sofre variações significativas, influenciadas principalmente pela emissão de gases e poluentes, densidade populacional, ausência de cobertura vegetal e pela intensificação das construções. O aumento da temperatura pode causar o fenômeno conhecido como Ilha de Calor Urbano (ICU), que afeta diretamente a saúde e conforto térmico da população.

Para amenizar os impactos negativos da urbanização, a criação e conservação de áreas verdes são apontadas como possibilidade eficiente para qualidade ambiental e bem-estar humano. Tendo em vista a importância das áreas verdes, este estudo tem o objetivo de compreender a relação entre áreas arborizadas e conforto térmico, fornecendo subsídios para o planejamento urbano sustentável e estratégias de adaptação às mudanças climáticas. Para isso, será realizado um estudo de caso na área urbana do município de Alfenas, uma cidade média localizada no sul de Minas Gerais.

A Ilha de Calor Urbano (ICU) é um fenômeno climático que intensifica as temperaturas nas cidades em relação às áreas rurais, resultado da urbanização e das atividades humanas. Iwai (2003) aponta que materiais como concreto e asfalto, com baixo albedo, retêm mais calor, agravando o microclima urbano junto à alta densidade construtiva, poluição e escassez de vegetação. Embora ocupem pequena parte da superfície terrestre, as cidades concentram a maior parte da população mundial (Souza, 2004), o que evidencia a importância do planejamento urbano e da preservação das áreas verdes para mitigar esses efeitos. Esses espaços, como parques e praças, promovem lazer, bem-estar e embelezamento do ambiente urbano (Maciel e Barbosa, 2015), além de oferecerem benefícios como purificação do ar, diminuição do calor e do ruído, e alívio da sensação de opressão causada pela verticalização urbana (Morero, Santos e Fidalgo, 2007). O conforto térmico, conforme García (1985), refere-se à sensação de bem-estar térmico sem esforço fisiológico excessivo, sendo influenciado por fatores físicos, meteorológicos, fisiológicos e psicológicos (Pagnossin, Buriol e Graciolli, 2001).

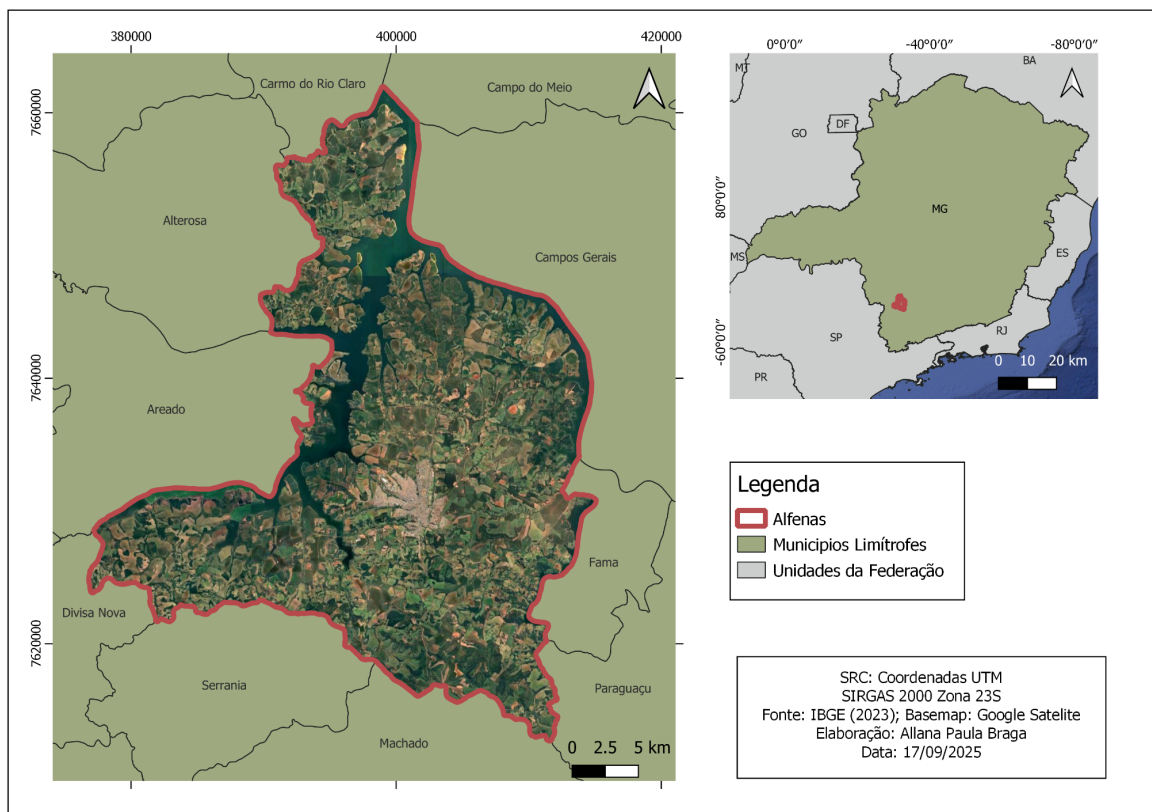
METODOLOGIA

A área de estudo consiste no espaço urbano do município de Alfenas (figura 1), que está situado na mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais, entre as coordenadas 21°15' e



21°45' de latitude Sul e 45°45' e 46°15' de longitude Oeste, com uma área territorial de 850,446 km². A cidade possui uma população estimada de 78.970 habitantes (IBGE, 2022) e um PIB per capita de R\$33.843,71 (IBGE, 2020).

Figura 1 - Localização do município de Alfenas - MG..



Fonte: Autores (2025).

Situada em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica, Alfenas apresenta características de ambos. No Cerrado, o clima é tropical, com verões chuvosos e invernos secos, marcados por duas estações bem definidas: uma chuvosa (outubro a abril) e outra seca (maio a setembro). As temperaturas médias anuais variam de 18°C a 27°C, com mínimas de 8°C e máximas de 34°C. Já no bioma Mata Atlântica, predominam climas tropicais úmidos, com índices pluviométricos médios de 2.500 mm/ano e temperaturas médias de 22°C, sendo influenciado pelas massas de ar úmidas do Atlântico.

O relevo da região apresenta altitudes que variam entre 768 m e 888 m, sendo considerada uma das áreas mais baixas do clima tropical de altitude. O solo, diversificado em cores e fertilidades, destaca-se pela presença de húmus na Mata Atlântica e pela variabilidade típica do Cerrado. A pluviosidade média é de 1.590 mm/ano.



Para o desenvolvimento da pesquisa será feita a revisão bibliográfica de trabalhos com a mesma temática e busca sobre os conceitos dos principais termos utilizados, como: Ilhas de Calor Urbano, Áreas verdes e Conforto térmico.

Posteriormente, será realizada a consulta a dados secundários sobre a temperatura média de pontos da cidade de Alfenas, percepção climática da população urbana alfenense e identificação das áreas verdes. Também se faz necessário a elaboração de produtos cartográficos para representação espacial de áreas relevantes, juntamente com o trabalho de campo para os registros pertinentes. Ao final, será feita a interpretação dos dados analisados para apresentação dos resultados.

REFERENCIAL TEÓRICO

O trabalho Souza (2021), intitulado A subjetividade humana, o clima e as oscilações atmosféricas – um estudo de caso em Alfenas-MG, investigou a percepção da população local sobre as mudanças climáticas e seus impactos na qualidade de vida, com foco nas alterações térmicas e suas consequências para a saúde. A pesquisa foi realizada com 255 entrevistados, com idades entre 12 e 80 anos, por meio de um questionário aplicado em 2019. Os resultados mostraram que a maioria dos participantes reconheceu mudanças no clima, especialmente no aumento das temperaturas, com 87% dos entrevistados acreditando que os últimos anos foram mais quentes, o que foi particularmente evidente nas faixas etárias mais velhas. A percepção de aumento da temperatura foi amplamente compartilhada, com muitos associando essas alterações a impactos negativos na saúde, como o agravamento de doenças respiratórias e alérgicas.

Já a pesquisa Análise do comportamento da temperatura na área urbana de Alfenas/MG - um estudo de caso, desenvolvida por Junqueira Júnior (2020), investigou os impactos das alterações térmicas nas áreas urbanas de Alfenas, focando nas ilhas de calor urbano e na influência da vegetação no controle da temperatura. Através da coleta de dados de temperatura em diferentes pontos da cidade no ano de 2019, o estudo evidenciou que áreas com maior presença de vegetação arbórea atingiram temperaturas médias inferiores às áreas com escassa vegetação. O crescimento, ao fornecer sombreamento e consumo de energia no processo de fotossíntese, contribui para a diminuição do aquecimento nas superfícies urbanas. Nos períodos analisados, essas "ilhas de amenidade" ajudaram a compensar parcialmente as mudanças no albedo urbano causadas pela substituição do solo por concreto e asfalto. Os resultados destacam a importância das Áreas Verdes no equilíbrio térmico das cidades.



Por fim, os estudos de Braga et al (2024), Quintela et al (2024), Bernardes et al. (2024), Santana et al (2024), Almeida, Carvalho e Mendonça (2024), Bolins, Pimenta e Assunção (2024), realizaram análises espaciais utilizando ferramentas como Google Earth, QGIS, e preencheram uma lista de indicadores socioambientais em trabalho de campo, investigando a conservação das áreas verdes urbanas em Alfenas, em que é possível verificar onde há cobertura arbórea. Foi revelado que, embora apresentem potencial significativo, as áreas ainda carecem de ações estruturadas que as integrem efetivamente ao planejamento urbano sustentável. O levantamento de campo evidenciou a importância dessas áreas como elementos essenciais para a melhoria do conforto térmico urbano, função que vem sendo comprometida pela falta de manutenção adequada, infraestrutura e gestão eficaz.

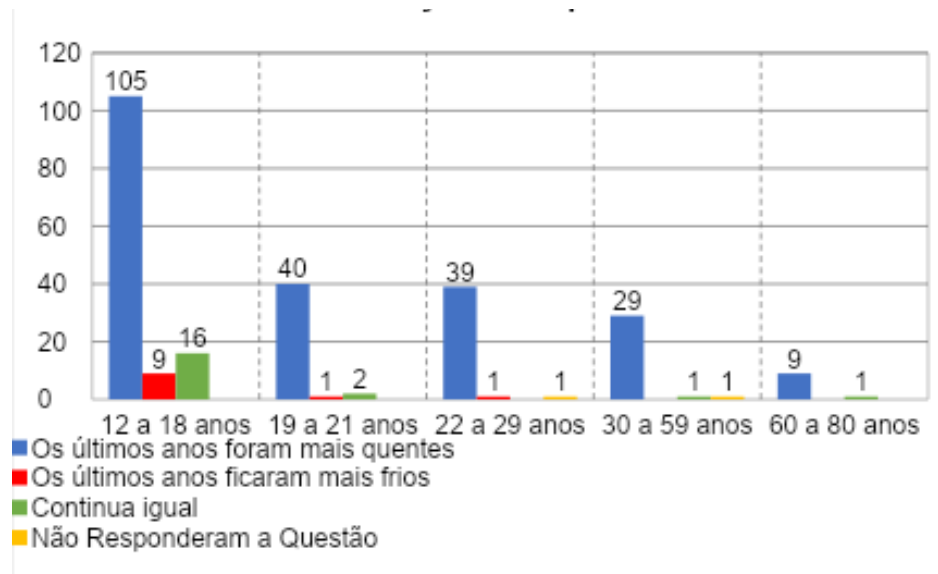
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados apresentados por Souza (2021), observa-se que a percepção climática da população alfenense revela uma clara consciência sobre as alterações no regime térmico local e suas implicações para a saúde e o bem-estar urbano. A pesquisa identificou uma correlação direta entre o aumento das temperaturas médias e os impactos ambientais e sociais sentidos pela população. Os resultados apontam que a maioria dos entrevistados reconhece o aquecimento progressivo do clima (figura 2), atribuindo-o às ações antrópicas e à redução da cobertura vegetal, o que reforça a relevância das áreas arborizadas como mitigadoras dos efeitos das Ilhas de Calor Urbano (ICU).

Essa percepção popular coincide com os dados meteorológicos analisados, que demonstram elevação das temperaturas e redução da umidade relativa do ar, fatores que intensificam o desconforto térmico nas áreas mais densamente construídas. Além disso, o estudo destaca que a ausência de arborização e o avanço desordenado da mancha urbana contribuem para o agravamento dos microclimas locais e para a perda da qualidade ambiental.

Dessa forma, os resultados de Souza (2021) corroboram o objetivo deste artigo, evidenciando que a arborização urbana desempenha papel essencial na regulação térmica e na melhoria da qualidade de vida, devendo ser incorporada de forma efetiva nas políticas de planejamento urbano sustentável.

Figura 2 - Gráfico de Respostas da entrevista.



Fonte: Souza (2021)

Os resultados apresentados por Junqueira Júnior (2020) reforçam de forma contundente a relevância da arborização urbana como elemento regulador do microclima e do conforto térmico nas cidades. O estudo evidenciou que as áreas de Alfenas com maior cobertura arbórea apresentaram temperaturas significativamente mais amenas, comprovando que a presença de vegetação tem papel fundamental na dissipação do calor e na redução dos efeitos das superfícies impermeabilizadas. As árvores, ao proporcionarem sombreamento e consumirem energia no processo de fotossíntese, atuam diretamente na regulação térmica, criando condições ambientais mais equilibradas. Essa dinâmica ressalta que a arborização não é apenas um componente estético ou paisagístico, mas uma infraestrutura natural essencial ao bem-estar urbano, capaz de amenizar o impacto das ilhas de calor e de melhorar a qualidade do ar e da vida nas cidades.

Nesse contexto, os achados de Junqueira Júnior (2020) sustentam a necessidade de políticas públicas que incentivem o planejamento e manejo adequado das áreas verdes, reconhecendo-as como soluções baseadas na natureza indispensáveis para enfrentar os desafios climáticos e promover cidades mais sustentáveis e resilientes.

Os estudos recentes sobre as áreas verdes urbanas em Alfenas-MG revelam um cenário de grande potencial ecológico, mas com desafios expressivos em termos de gestão, conservação e valorização dos espaços arborizados. A pesquisa de Braga et al. (2024) destaca que, embora o município possua áreas que exercem funções ambientais e sociais relevantes, como o favorecimento da qualidade de vida e o equilíbrio climático local, há uma carência de



políticas públicas estruturadas voltadas à manutenção e ampliação desses espaços. As análises espaciais realizadas permitiram compreender a distribuição e extensão das áreas verdes, apontando que muitos desses espaços, apesar de amplos, possuem acessos limitados e pouca integração com o planejamento urbano. Além disso, observou-se que a manutenção desses locais é feita, em muitos casos, pela própria comunidade, o que demonstra uma valorização social significativa, mas também a ausência de ações efetivas por parte do poder público.

De modo complementar, Quintela et al. (2024) reforçam que as áreas verdes urbanas de Alfenas ainda não atingiram um padrão de conservação e funcionalidade condizente com as concepções modernas de sustentabilidade urbana. Os autores ressaltam que tais espaços atuam como elementos de conexão entre natureza e sociedade, fundamentais para o bem-estar da população e para o equilíbrio térmico do ambiente urbano. Entretanto, a falta de manutenção e a limitação de investimentos impedem que essas áreas cumpram plenamente seu papel ecológico, o que reforça a necessidade de avaliação crítica e planejamento contínuo das políticas ambientais locais.

No mesmo sentido, Almeida, Carvalho e Mendonça (2024) chamam atenção para o potencial subutilizado de áreas verdes privadas, que poderiam ser incorporadas a programas de reflorestamento e preservação ambiental. Esses autores argumentam que tanto propriedades públicas quanto privadas podem contribuir para o aumento da cobertura vegetal e para a melhoria da qualidade do ar e da saúde da população, corroborando a visão de que a arborização urbana é uma infraestrutura ecológica essencial ao desenvolvimento sustentável. Essa perspectiva reforça que o planejamento ambiental urbano deve considerar as áreas verdes como prioridade na agenda municipal, não apenas por seu valor estético, mas por seu papel vital na regulação térmica e ambiental da cidade.

A pesquisa de Bernardes et al. (2024) acrescenta que, além dos benefícios climáticos e ecológicos, as áreas verdes urbanas geram impactos sociais e econômicos positivos, como o estímulo à convivência, à saúde mental e à valorização imobiliária. No entanto, o estudo também evidencia que muitos desses espaços carecem de infraestrutura adequada e acessibilidade, especialmente para idosos e pessoas com deficiência, o que limita seu pleno aproveitamento pela comunidade. Essa limitação reduz o potencial das áreas verdes de funcionarem como espaços democráticos de convivência e conforto térmico, reforçando a urgência de intervenções urbanas inclusivas e sustentáveis.

O estudo de Santana et al. (2024) evidencia que as áreas verdes urbanas exercem papel essencial na regulação térmica e na melhoria da qualidade ambiental das cidades. As análises indicam que esses espaços contribuem para a redução das temperaturas, melhoria do



escoamento das águas pluviais, filtragem de poluentes e diminuição do ruído urbano, além de promoverem benefícios diretos à saúde e ao bem-estar da população. Contudo, a pesquisa também revela que muitas dessas áreas apresentam carência de infraestrutura, arborização e manutenção adequadas, o que limita suas funções ecológicas e sociais. A ausência de cobertura vegetal suficiente, somada à falta de manejo e planejamento, tem resultado em ambientes mais quentes e com menor qualidade do ar, comprometendo o conforto térmico e o equilíbrio climático urbano. Diante disso, o estudo reforça a necessidade de fortalecer as políticas públicas de conservação e expansão das áreas arborizadas, reconhecendo-as como componentes fundamentais para a sustentabilidade e qualidade de vida nas cidades.

Bolins, Pimenta e Assunção (2024) destacam a importância da integração entre órgãos públicos, especialistas e a sociedade civil na formulação e implementação de políticas de conservação das áreas verdes. Os autores defendem que o monitoramento contínuo e a atualização das legislações de uso e ocupação do solo são medidas indispensáveis para evitar a urbanização descontrolada e proteger os espaços de vegetação existentes. Nesse contexto, a manutenção das áreas arborizadas em Alfenas configura-se como estratégia essencial para a promoção do conforto térmico urbano, garantindo a harmonia entre o ambiente natural e o tecido urbano e contribuindo diretamente para a mitigação das ilhas de calor e para a sustentabilidade climática da cidade.

Os estudos apresentados fornecem respostas satisfatórias ao objetivo deste trabalho, pois a pesquisa de Souza (2021) mostrou que a população percebeu um aumento nas temperaturas, com impactos negativos na saúde, enquanto o estudo de Junqueira Júnior (2020) comprovou que áreas com vegetação arbórea têm temperaturas mais amenas, reduzindo as ilhas de calor urbano. Já os trabalhos desenvolvidos para analisar a conservação das áreas verdes indicaram detalhadamente a cobertura do solo das áreas de cada região da cidade, cruzando dados da pesquisa de áreas verdes com a de comportamento das temperaturas, fornecendo informações para elaboração de um plano de arborização da cidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou que as áreas arborizadas exercem papel fundamental na mitigação dos efeitos das ilhas de calor urbano, contribuindo diretamente para o conforto térmico e para a qualidade ambiental de Alfenas-MG. Observou-se que regiões com maior cobertura vegetal apresentam temperaturas mais amenas e condições microclimáticas mais equilibradas, comprovando que a vegetação atua como um regulador natural do clima urbano.



Entretanto, os resultados também revelaram fragilidades significativas na gestão e conservação das áreas verdes, especialmente em relação à falta de planejamento integrado, manutenção adequada e infraestrutura que permita seu pleno uso pela população.

Diante desse cenário, torna-se essencial que o município adote ações efetivas de planejamento e manejo ambiental, com base em políticas públicas estruturadas e participativas. Recomenda-se a elaboração e implementação de um Plano Municipal de Arborização Urbana, que estabeleça diretrizes para o plantio, monitoramento e conservação das espécies, priorizando árvores nativas e adaptadas ao clima local. Além disso, é necessário promover campanhas de educação ambiental voltadas à conscientização da população sobre a importância das áreas verdes para o conforto térmico, a saúde e o bem-estar coletivo.

Por fim, recomenda-se que a arborização urbana seja reconhecida como infraestrutura ecológica essencial no planejamento territorial, integrando-se às estratégias de adaptação às mudanças climáticas e às metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 11 e 13), que tratam de cidades sustentáveis e combate às mudanças climáticas. Assim, Alfenas poderá avançar rumo a uma cidade mais resiliente, saudável e equilibrada, onde o verde urbano não seja apenas um elemento estético, mas uma ferramenta concreta de sustentabilidade e qualidade de vida para a população.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. G. de; CARVALHO, I. O. de; MENDONÇA, R. da S. Projeto áreas verdes: Centro — Vila Formosa. Alfenas/MG: Universidade Federal de Alfenas, 2024.

BERNARDES, C. D.; MACHADO, I. P.; GARCEL, M. S. S.; BONASSA, S. S. Áreas verdes urbanas do município de Alfenas (MG) – Distrito Industrial. Orientador: CLIBSON A. dos Santos; SAULO R. Leite. Alfenas: Universidade Federal de Alfenas, 2024.

BOLINS, G. F.; PIMENTA, G. A. dos S.; ASSUNÇÃO, T. da C. de. Mapeamento de áreas verdes urbanas no município de Alfenas (MG) – Regional Santa Rita. Alfenas: Universidade Federal de Alfenas, 2024.

BRAGA, Allana Paula et al.. . Anais do XX SBGFA - Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada & IV ELAAGFA - Encontro Luso-Afro-Americano de Geografia Física e Ambiente... Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/117643>>. Acesso em: 12 jan. 2025.

GARCÍA, F. F. Manual de climatologia aplicada: clima, medio ambiente y planificación. Madrid: Editorial síntesis S. A. 1985.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: 14 jan. 2025.

IWAI, O. K. Mapeamento do uso do solo urbano do município de São Bernardo do Campo, através de imagens de satélites. 2003. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da USP, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

JUNQUEIRA JÚNIOR, Marco Antônio. ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA TEMPERATURA NA ÁREA URBANA DE ALFENAS/MG – UM ESTUDO DE CASO, 2020. Disponível em: <<https://www.unifal-mg.edu.br/geografia/tcc/>>. Acesso em: 12 jan. 2025.

MACIEL, T. T.; BARBOSA, B. C.. Áreas Verdes Urbanas: História, Conceitos e Importância Ecológica. Ces Revista, Juiz de Fora, v. 29, n. 1. p. 30-42, jan./jul. 2015.

MORERO, A. M.; SANTOS, R. F. dos; FIDALGO, E. C. C. Planejamento ambiental de áreas verdes: estudo de caso em Campinas–SP. Revista do Instituto Florestal, v. 19, n. 1, p. 19-30, 2007.

PAGNOSSIN, E. M.; BURIOL, G. A.; GRACIOLLI, M. A. Influência dos elementos meteorológicos no conforto térmico humano: bases biofísicas. Disciplinarum Scientia. Série: Ciên. Biol. e da Saúde, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 149-161, 2001. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Portals/36/CSAUDE/2001/influencia.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2025.

QUINTELA, M. E. de S. G.; DOMINGUES, R. C. V.; COSTA, G. de A. D. F.; COSTA, T. C. FERNANDES, E. A.. Áreas verdes urbanas: análise funcional e reflexão sobre a relação cidade-natureza – um estudo de caso na Regional Aeroporto em Alfenas-MG. Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG, 2024.

SANTANA, Víctor Gabriel Franco et al.. . Anais do XX SBGFA - Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada & IV ELAAGFA - Encontro Luso-Afro-Americano de Geografia Física e Ambiente... Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/117648>>. Acesso em: 24 mai. 2025.

SOUZA, Lucas Carvalho de. A subjetividade humana, o clima e as oscilações atmosféricas – um estudo de caso em Alfenas/MG. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) – Instituto de Ciências da Natureza, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2021. Disponível em: <<https://www.unifal-mg.edu.br/geografia/tcc/>>. Acesso em: 12 jan. 2025.

SOUZA, L. C. L. Ilhas de calor. Jornal Unesp, São Paulo, v.18, n.186, p.11, 2004.