EURO ELECS 2025
DESAFIOS LOCAIS E REFLEXÕES GLOBAIS
PRÁTICAS E INOVAÇÕES PARA UMA SUSTENTABILIDADE EFETIVA

VI Encontro Latino-americano e Europeu sobre
Edificações e Comunidades Sustentáveis

Rio de Janeiro, 1 a 3 de outubro de 2025

VERDE PRA QUEM? DISPARIDADES NA DISTRIBUIÇÃO DE VEGETAÇÃO URBANA E SEUS POSSÍVEIS EFEITOS NA SAÚDE

GREEN FOR WHOM? DISPARITIES IN THE DISTRIBUTION OF URBAN VEGETATION AND ITS POSSIBLE EFFECTS ON HEALTH

João Claudio Petri Junior[1]; Luanna Nunes Righetti de Oliveira Mucarbel[2]; Daniella do Amaral Mello Bonatto[3].

[1]Mestrando em Arquitetura e Urbanismo; | petri_junior@hotmail.com | UFES |Vitória, Brasil; [2]Graduanda em Arquitetura e Urbanismo | luannarighetti@gmail.com | UFES | Vitória, Brasil; [3]Doutora em Planejamento Urbano e Regional, Professora | daniella.bonatto@ufes.br | UFES | Vitória, Brasil.

Resumo:
As áreas verdes urbanas desempenham funções ecológicas e sociais, incluindo regulação microclimática e promoção de saúde pública. Contudo, o acesso a essas áreas não acontece de forma equitativa. O objetivo é discutir os efeitos da presença de vegetação sobre a saúde urbana e analisar a oferta de vegetação urbana em sua relação com a distribuição de renda e cor da população de Vitória-ES. Com os dados do satélite Landsat 9, foi mapeado o NDVI e utilizando dados do Censo do IBGE de 2010 e técnicas de geoprocessamento no software QGIS 3.34.4, mapeou-se a arborização viária e sua relação com o perfil censitário de renda e raça. Os resultados demonstram padrões de segregação: bairros de alta renda, predominantemente brancos, concentram maior cobertura arbórea em relação a áreas periféricas e centrais - com população majoritariamente preta/parda e menor renda. Essa disparidade acentua desigualdades socioambientais, privando comunidades vulneráveis dos benefícios comprovados dos espaços verdes, como mitigação de ilhas de calor, melhoria da qualidade do ar, redução de doenças crônicas e promoção da saúde. Conclui-se que a justiça ambiental deve ser um princípio norteador no planejamento urbano, garantindo acesso equitativo a espaços verdes públicos, visando cidades mais justas, saudáveis e sustentáveis.

Palavras-chave:
Segregação socioespacial; Arborização urbana; Qualidade de vida; Mudanças climáticas; Justiça ambiental.

Abstract:
Urban green spaces perform essential ecological and social roles, ranging from microclimatic regulation to the promotion of public health. However, the access to these areas is not equitable. The objective is to discuss the effects of vegetation in urban health, analyzing the urban vegetation offer and its correlation with the distribution of socioeconomic and racial profiles in Vitória-ES. Using data from the Landsat 9 satellite, the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) was mapped and road tree cover was analyzed in relation to income and racial profiles from the 2010 Brazilian Census, employing geoprocessing techniques via the software QGIS 3.34.4. The results reveal patterns of segregation: high-income, predominantly white neighborhoods exhibit greater tree cover, whereas peripheral and central areas - largely inhabited by black and brown populations with lower income levels. This disparity exacerbates socio-environmental inequalities, depriving vulnerable communities of the well-documented benefits of green spaces, such as urban heat island mitigation, improved air quality, reduced incidence of chronic diseases and health promotion. This research concludes that environmental justice must be a guiding principle in urban planning, ensuring equitable access to green spaces for all and contributing to the development of fairer, healthier, and more sustainable cities.

Keywords:
Socio-spatial segregation; Street arborization; Life quality Climate change; Environmental justice.

1. INTRODUÇÃO

Mais da metade da população mundial (56%) vive em áreas urbanas, no Brasil, a população é de 87%. É previsto que esse número aumente, alcançando a marca de 7 em cada 10 pessoas vivendo em cidades em 2050. Tal ritmo de crescimento gera uma expansão urbana insustentável, sobrecarregando a terra e os recursos naturais (Banco Mundial, 2022).

Os espaços verdes em áreas urbanizadas, além dos benefícios estéticos e econômicos, beneficiam a saúde pública de diversas maneiras, como: alívio do efeito de ilhas de calor por meio de sombra e resfriamento evaporativo (Zhou *et al*., 2021) e apoio de atividades físicas e socialização (Anand e Bhattacharya, 2024). Os espaços verdes públicos foram associados ao aumento da atividade física e à melhoria do bem-estar mental (Londe e Mendes, 2014). Espaços arborizados oferecem benefícios ambientais, como redução de poluição do ar e sonora, efeitos de resfriamento e redução do risco de inundação. Essas evidências são importantes para formar políticas de saúde pública (Londe e Mendes, 2014; Sousa, Sousa e Sousa, 2022)

Contudo, sabendo da importância da vegetação em áreas urbanas e seus benefícios à saúde, estudos locais são necessários para analisar as características socioeconômicas e ambientais a fim de compreender a distribuição da vegetação urbana no espaço público e reconhecer os grupos menos favorecidos com essa distribuição que, consequentemente, são mais afetados por problemas de saúde urbana. Deste modo, questiona-se: Existe relação entre segregação racial, renda e proximidade com espaços verdes públicos em Vitória-ES?

A partir da problemática apresentada, este estudo tem como objetivo discutir os efeitos da presença de vegetação sobre a saúde urbana e analisar a oferta de vegetação urbana em sua relação com a distribuição de renda e cor da população de Vitória - ES.

2. VERDE URBANO, DESIGUALDADES E SAÚDE

As áreas verdes em espaços urbanos podem ser identificadas como parques, jardins, praças, bosques, áreas de preservação ambiental e corredores ecológicos, dentre muitas tipologias. Desempenham diversas funções nos ambientes urbanos, melhorando a qualidade do ar, mitigando ilhas de calor, regulação do fluxo hídrico (Anand e Bhattacharya, 2024) e por contribuição para o bem-estar psicológico (Saporito e Casey, 2015). À medida que a urbanização continua a crescer (Nações Unidas, 2015) a vegetação urbana desempenha um papel cada vez mais importante na criação e manutenção de espaços urbanos habitáveis, ajudando a manter o bem-estar da população (Benedict e McMahon, 2006 e Saporito e Casey, 2015).

2.1 VEGETAÇÃO URBANA E SUA DISTRIBUIÇÃO DESIGUAL

A arborização é um elemento primordial na composição da paisagem urbana. Sua implantação e conservação são importantes para a população, pois promove benefícios ecológicos, sociais e econômicos. Além disso, a arborização urbana é primordial para a melhoria das condições de vida na cidade, pois é responsável por proporcionar reciprocidade entre os processos naturais e humanos (Benedict e McMahon, 2006; Mascaró e Mascaró, 2005; Bonatto e Gava, 2022).

A presença de vegetação nas cidades não ocorre necessariamente de forma natural. Sua criação e manutenção é mantida por planejadores urbanos, órgãos municipais, grupos ambientais e outras organizações. Uma questão que precisa ser levada em consideração é se a produção desses espaços vegetados está distribuída uniformemente nas áreas urbanizadas, principalmente quando se sabe que a distribuição dos grupos raciais e econômicos é feita de forma desigual (Saporito e Casey, 2015). Essa distribuição é importante, pois a presença de vegetação proporciona diversos benefícios, como melhoria do microclima, redução da poluição do ar, melhoria do conforto térmico e acústico e contribuição para o bem-estar psicológico (Saporito e Casey, 2015; Mascaró e Mascaró, 2005; Bonatto e Gava, 2022; Bonatto, 2019). Portanto, é possível afirmar que uma distribuição desigual da vegetação contribui para a privação de benefícios em locais pouco ou nada vegetados.

Em contexto urbano, a segregação espacial ou residencial se refere a uma separação geográfica de grupos sociais. A associação entre segregação residencial e desigualdade ambiental começou a ser abordada apenas no início do século XXI investigando como a segregação tem a tendência a ser relacionada com o aumento da desigualdade racial na exposição a riscos de saúde (Park e Kwan, 2017).

O termo justiça ambiental pode ser entendido, segundo a Environmental Protection Agency (EPA) dos Estados Unidos, como um tratamento justo e o envolvimento significativo de todas as pessoas, independentemente de renda, raça, cor ou nacionalidade no que diz respeito ao desenvolvimento, implementação e aplicação de leis, regulamentos e políticas ambientais (EPA, 2013). A noção de justiça ambiental deriva da crescente escassez de recursos naturais e da desestabilização dos ecossistemas, isso afeta de modo desigual, e muitas vezes injusto, diferentes grupos sociais ou áreas geográficas (Acselrad; Mello; Bezerra, 2009).

Promover a justiça ambiental e diminuir a segregação residencial são maneiras de permitir um acesso equitativo à vegetação e seus benefícios. A Organização das Nações Unidas (ONU) diz que a desigualdade persiste no planeta e ameaça o desenvolvimento social e econômico a longo prazo, prejudicando a redução da pobreza. Isso, por sua vez, pode gerar doenças e degradação ambiental. Não é possível alcançar o desenvolvimento sustentável e tornar o planeta melhor para todos se as pessoas não tiverem melhores condições de vida (ONU, 2023).

As desigualdades urbanas têm um agravante no contexto de aquecimento global e mudanças climáticas, em que mitigar a vulnerabilidade e disparidade dos seus efeitos é uma grande preocupação para os planejadores urbanos (Lin *et al.*, 2023). Comunidades marginalizadas são afetadas desproporcionalmente por temperaturas altas, pois são propensas a viverem em bairros mais quentes devido a moradias superlotadas, isolamentos menos eficientes e eficazes e espaços verdes insuficientes (Zhou *et al*., 2021).

Como forma de promover um desenvolvimento sustentável para o planeta, a ONU criou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a discussão levantada nesta pesquisa está embasada em alguns desses objetivos. O ODS 11, sobre cidades de comunidades sustentáveis, pontua a meta 6, na qual propõe a redução do impacto ambiental negativo per capita das cidades e a meta 7 onde estabelece o acesso universal a espaços públicos verdes, seguros, acessíveis e inclusivos, principalmente para populações vulneráveis. O ODS 13 (ação contra a mudança global do clima) e o ODS 10 (redução das desigualdades) que levantam, respectivamente, questões sobre a criação de mecanismos para o enfrentamento da mudança climática, com foco nas comunidades vulneráveis e a promoção da inclusão social, econômica e política de todos como forma de reduzir as desigualdades (ONU, 2015).

Em face do exposto, uma rede pública de espaços verdes é benéfica para a população em diferentes sentidos, para além do fornecimento de serviços de suporte e regulação ambiental, como purificação de água, qualidade de ar, mitigação e adaptação climática, no fornecimento de alimentos e serviços culturais, como espaços para lazer e recreação (Haines-Young e Potschin, 2010). Os espaços verdes urbanos são essenciais para a saúde e o bem-estar das pessoas nos ambientes urbanos (Coutts e Hahn, 2015) e são reconhecidos por melhorarem a saúde física e mental das pessoas (Londe e Mendes, 2014; Florindo *et al.,* 2008; Florindo *et al.,* 2011).

2.2 VEGETAÇÃO URBANA E SAÚDE

A saúde urbana se configura como campo interdisciplinar que analisa as relações entre o espaço construído e o bem-estar humano, demandando abordagens integradas entre diversas áreas do conhecimento (Fajersztajn, Veras e Saldiva, 2016). A Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu a saúde como “um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade” (OMS, 1947). No entanto, Serge e Ferraz (1997) criticam essa definição, visto que, no campo da bioética, a “qualidade de vida” é entendida como um conceito subjetivo, que só pode ser plenamente avaliado pelo próprio indivíduo. Assim, para a elaboração de políticas públicas de saúde, é fundamental adotar indicadores objetivos, dentre os quais se destaca a qualidade ambiental.

De maneira conceitual, “a mescla dos dois conceitos (qualidade de vida e qualidade ambiental) é de tal ordem que muitas vezes se torna difícil estabelecer se a qualidade de vida é um dos aspectos da qualidade ambiental ou se esta é componente do conceito de qualidade de vida” (Nahas, 2009, p.125).

Autores como Minayo, Hartz e Buss (2000) e Buss e Pellegrini Filho (2007) reforçam que a saúde deve ser compreendida como um processo dinâmico e multifatorial, influenciado por determinantes sociais, ambientais e econômicos. Segundo Caiaffa *et al.* (2008), a cidade pode ser tanto um espaço de oportunidades quanto de riscos à saúde, dependendo de como é planejada e gerida.

> Cidades contemporâneas representam metabolismos complexos que, com suas redes e conexões, se estendem globalmente, com relevantes implicações em saúde, incluindo a agudização dos problemas sociais como violência, acidentes de trânsito, a presença de doenças emergentes ou reemergentes, transmissíveis ou não (Caiaffa *et al.*, 2008, p. 1787).

Um estudo elaborado por Fajersztajn, Veras e Saldiva (2016) aborda a saúde urbana a partir de uma perspectiva que integra desigualdades socioeconômicas e ambientais, destacando como a renda e a segregação espacial influenciam diretamente a qualidade de vida nas cidades. Eles sustentam que a condição financeira da família ou indivíduo é um dos principais determinantes sociais da saúde, uma vez que populações economicamente vulneráveis estão mais expostas a fatores urbanos de risco, como poluição do ar, falta de saneamento básico e habitações precárias.

Fato é que a paisagem urbana das cidades contemporâneas destaca as modificações antrópicas que comprometem a qualidade do meio físico. O acesso a áreas verdes está diretamente relacionado à melhoria da qualidade de vida e a vegetação urbana ganha relevância maior quando inserida em um núcleo de alta densidade. Londe e Mendes (2014) argumentam que a presença de vegetação urbana contribui para a redução de doenças cardiovasculares, obesidade e transtornos mentais, como ansiedade e depressão, além de estimular a prática de atividades físicas. Estudo de Sousa, Sousa e Sousa (2022) corrobora com esses achados, destacando que a falta de acesso a áreas verdes está associada a maiores taxas de morbidade e mortalidade.

No Brasil, as Doenças e Agravos Não Transmissíveis (DANT) congregam as chamadas Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) - doenças ou agravos cuja etiologia[1] não está diretamente relacionada a um agente biológico, mas a múltiplas causas de origem física, social, econômica e ambiental, acrescidas dos acidentes e violências. Estudos ressaltam que a presença de áreas verdes é um estímulo importante para a prática de exercícios físicos, que são essenciais para a prevenção de DANT. Já a falta de espaços públicos seguros e acessíveis desencoraja a população de se engajar em atividades físicas, contribuindo para o aumento dessas doenças (Florindo *et al*., 2008; Florindo *et al.,* 2011).

Nesse sentido, o planejamento urbano deve ser pensado como uma ferramenta de promoção da saúde, garantindo que todos os cidadãos, independentemente de sua renda, tenham acesso a ambientes saudáveis e sustentáveis. Para o Ministério da Saúde (2012), um ambiente saudável é um “território vivo, dinâmico, que incorpora, além das dimensões física e biológica, a social, a cultural, a econômica e a política, no qual se materializa a vida humana e que coloca a qualidade da vida em foco”.

Desse modo, as políticas públicas devem priorizar a criação e manutenção de áreas verdes em regiões carentes, garantindo que todos os cidadãos tenham acesso equitativo aos benefícios proporcionados pela vegetação urbana. Segundo Bonatto (2019), essa abordagem não apenas impacta a saúde da população, mas também promove a justiça socioambiental. No entanto, em cidades como Vitória-ES, a concentração de áreas verdes em bairros mais ricos (Bonatto e Gava, 2022) deixa as populações de baixa renda mais expostas aos efeitos negativos da urbanização. Por essa razão, o presente estudo traz a discussão das desigualdades sociais para a ótica das áreas

[1] No campo da medicina, a etiologia corresponde à ciência e estudo das causas que provocam uma doença e seu modo de ação.

verdes públicas e suas respectivas funções desempenhadas na qualificação ambiental da cidade, bem como contribuições para a saúde física e mental da população.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo adota uma abordagem metodológica dividida em três etapas a fim de analisar a disparidade na distribuição da vegetação urbana e discutir seus possíveis efeitos na saúde da população de Vitória-ES: 1º) Revisão bibliográfica para compreender a importância da vegetação urbana e sua relação com a saúde; 2º) Mapeamento da vegetação urbana para comparação com dados populacionais de renda e cor e 3º) Análise e discussão dos resultados.

Os mapas foram criados com o auxílio do software livre QGIS, versão 3.34.4. O mapa de Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) utilizou imagens do satélite Landsat 9 collection 2 level-2 disponíveis, gratuitamente, no site da United States Geological Survey (USGS). O NDVI é calculado a partir do comportamento espectral que uma vegetação apresenta com base na sua refletância, permitindo a avaliação de densidade, qualidade ou ausência da vegetação (USGS, 2013). O Cálculo do NDVI é feito automaticamente pelo software de geoprocessamento ao ser processado o *kernel density*, a ser explicitado nesta seção, e seu resultado é representado entre valores de 1 (verde), para vegetações abundantes ou saudáveis, e -1 (vermelho), para vegetação menos saudável ou ausente. Para o cálculo do NDVI é utilizada a equação 1.

$$NDVI = \frac{(NIR - R)}{(NIR + R)} \quad \text{(Equação 1)}$$

Onde:

NDVI = Índice de Vegetação por Diferença Normalizada

NIR = Near infrared (banda 5 do satélite)

R = Red (banda 4 do satélite)

A produção do mapa apresentado na Figura 3 envolveu a sobreposição de camadas vetoriais no software QGIS 3.34.4. A base cartográfica foi construída a partir da categorização da renda média familiar mensal - expressa em número de salários mínimos - estratificada por cor/raça, utilizando dados setoriais do Censo Demográfico do IBGE (2010). Destaca-se a delimitação do Maciço Central como área vegetada não contabilizada como arborização urbana, devido à sua característica de cobertura florestal. A espacialização da arborização viária foi realizada mediante processamento de dados georreferenciados de árvores urbanas fornecido pela Prefeitura Municipal de Vitória (PMV, 2024), gerando um *kernel density* (mapa de densidade) onde a intensidade da mancha verde-clara corresponde à densidade de unidades arbóreas.

Para a elaboração do mapa da Figura 4, adotou-se metodologia semelhante à de sobreposição de camadas no ambiente QGIS. A base cartográfica foi constituída pelos limites dos setores censitários do IBGE (2010), nos quais foram distribuídos pontos aleatoriamente (método de randomização), onde cada ponto representa um indivíduo classificado conforme grupos raciais: (a) azul - brancos; (b) vermelho - pretos e pardos; (c) amarelo - amarelos; (d) verde - indígenas. Sobre esta base demográfica, sobrepôs-se a camada vetorial em formato shapefile contendo a localização das praças de Vitória (PMV, 2024), representadas por pontos pretos, permitindo a análise espacial da distribuição das praças em relação à composição racial da população.

3.1 RECORTE TERRITORIAL: O MUNICÍPIO DE VITÓRIA-ES

Vitória, capital do Espírito Santo, está localizada no litoral do estado, na mesorregião Central Espírito Santense (Figura 1). É uma das menores capitais do Brasil, tanto em área como em população. Apresenta área de 97,12 quilômetros quadrados, população de 322.869 habitantes e densidade demográfica de 3.324,33 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2023). A estimativa do IBGE é de uma população de 342.800 habitantes em 2024.

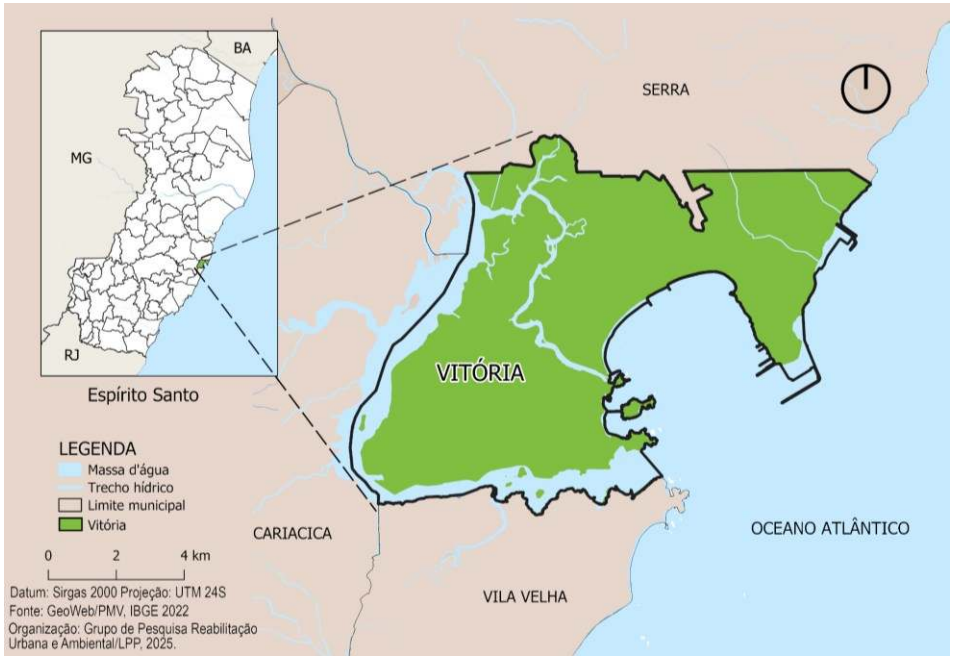

Figura 1: Mapa da localização da cidade de Vitória - ES.
Fonte: os autores (2025).

Segundo estudo realizado pelo Mapbiomas (2022), a cidade de Vitória ocupou o posto de terceira capital com maior porcentagem de área vegetada do Brasil, sendo 25,5% do seu território vegetado, atrás apenas de Rio Branco (32,8%) e de Salvador (26,2%). Contudo, dados do estudo Características Urbanísticas do Entorno dos Domicílios, do Censo do IBGE (2022), mostraram que a cidade de Vitória ocupa a 15º posição entre as capitais em relação à arborização viária, com 57,92% dos moradores vivendo em vias com presença de vegetação, ficando abaixo da porcentagem nacional (66%). Os primeiros colocados foram Campo Grande (91,43%), Goiânia (89,75%) e Palmas (88,89%).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O referencial teórico examinado evidencia a necessidade de analisar criticamente os padrões de distribuição da vegetação urbana nas nossas cidades, buscando-se identificar possíveis assimetrias no acesso às áreas verdes. É importante destacar que os dados desagregados por setor censitário disponíveis no momento são do Censo de 2010, o que pode limitar a precisão e a representatividade dos resultados obtidos quanto à análise socioeconômica. Entretanto, visto que a área do município de Vitória já é toda ocupada e que sua população é integralmente urbana, poucas transformações ocorreram no tecido urbano. A despeito dos dados do censo serem de 2010, a prefeitura de Vitória possui dados georreferenciados atualizados da arborização viária de suas praças e parques, o que permite uma análise atual de sua oferta.

A análise da vegetação urbana em Vitória utiliza o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), ferramenta consolidada em estudos climáticos e de cobertura vegetal. Valores elevados de NDVI (verde) indicam áreas com densa vegetação, como matas nativas, enquanto valores baixos (vermelho) correspondem a zonas urbanizadas, corpos d'água e áreas desprovidas de vegetação (Da Cruz *et al*., 2023).

Os resultados de NDVI para a cidade de Vitória - ES (Figura 2) mostraram grandes áreas com vegetação, o que justifica a colocação da capital entre as mais vegetadas do Brasil. O mapa de NDVI é fundamental para essa análise de áreas vegetadas e urbanizadas pois possibilita um olhar mais cuidadoso para as regiões onde a vegetação não se apresenta de forma marcante. Na figura 2 é possível observar essa diferença entre as regiões vegetadas ou não — com destaque para duas grandes áreas vegetadas, o Parque Fonte Grande no maciço central e o mangue. Contudo, a escala

do mapa não permite uma análise mais detalhada, como a análise da arborização viária, sendo necessário outros mapeamentos.

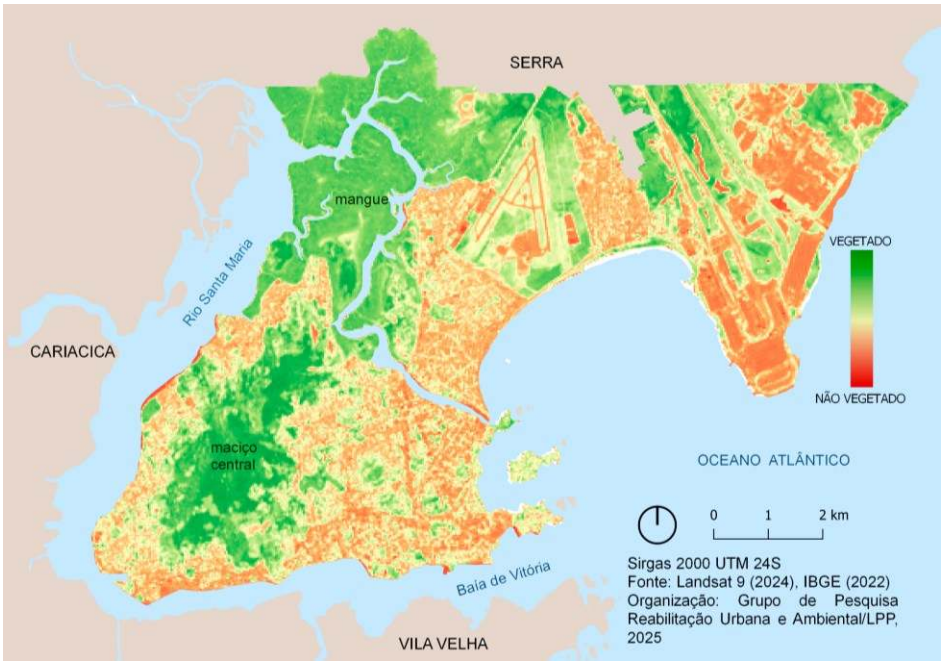

Figura 2: NDVI para o município de Vitória - ES
Fonte: Landsat 9 (USGS), 2024. Elaborado pelos autores (2025).

A Figura 3 evidencia a correlação entre renda familiar e distribuição de arborização viária em Vitória-ES. Os setores censitários da costa oeste e região central apresentam as menores rendas médias mensais, enquanto a costa leste concentra os maiores valores. Observa-se maior cobertura vegetal justamente nestes últimos setores, corroborando com um estudo realizado por Lugão, Bonatto e Alvarez (2019), que identifica a costa leste com uma maior renda média mensal e um maior número de espaços públicos de lazer.

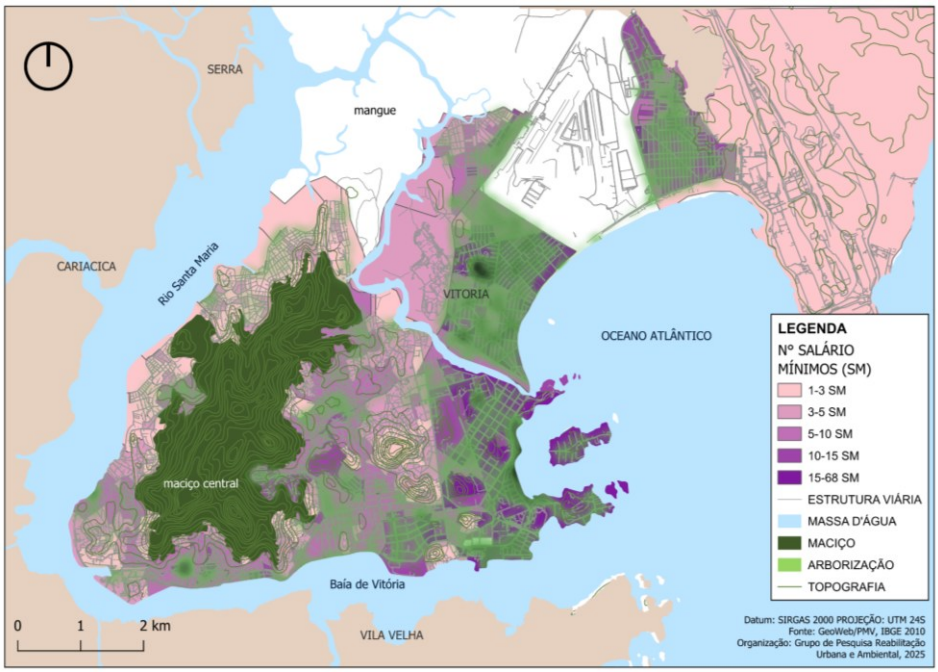

Figura 3: Renda familiar e arborização viária de Vitória - ES
Fonte: Censo IBGE, 2010 e GeoWeb/PMV, 2024. Elaborado pelos autores, 2025.

Quanto à distribuição da vegetação urbana (Figura 3) é possível observar uma quantidade maior nos setores censitários com renda média mensal por domicílio mais elevada. Uma exceção é o maciço central (representado no mapa por uma grande mancha verde) que aglutina grande área vegetada. Porém, apesar de ter grande importância, não representa uma vegetação distribuída pelos espaços urbanos e não está presente nas atividades diárias dos usuários locais. Fica claro, portanto, que a arborização está presente e melhor distribuída em locais de maior renda.

Foi analisada também a relação entre a cor da população e a distribuição de praças (vegetadas ou não) para o município. É possível observar que a porção nordeste do município concentra grande número de praças e uma predominância de pessoas brancas (Figura 4). Além disso existe uma concentração de pessoas pretas e pardas na costa oeste e na região central do mapa onde a quantidade de praças é menor.

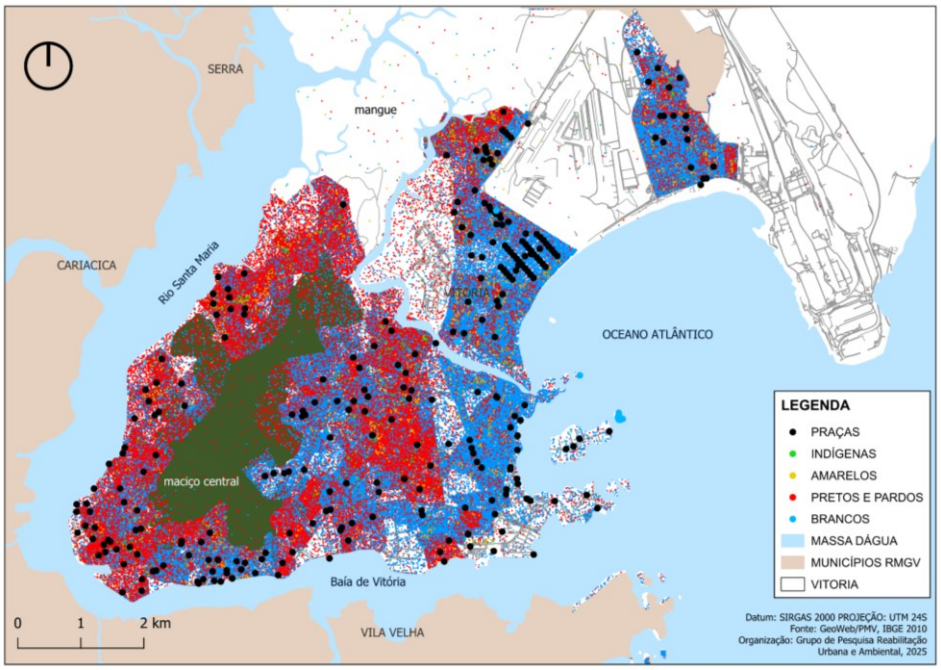

Figura 4: Cor da população e distribuição das praças.
Fonte: Censo IBGE, 2010 e GeoWeb/PMV, 2024. Elaborado pelos autores, 2025.

Fazendo uma relação entre as Figuras 3 e 4 é possível associar a cor da população com a vegetação viária. Existe uma quantidade maior de pessoas pretas e pardas sem uma distribuição de vegetação urbana satisfatória. A análise da distribuição da vegetação urbana em Vitória-ES, realizada com base no Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e dados socioeconômicos do Censo de 2010, revelou uma clara relação entre a renda familiar e o acesso a áreas verdes. Os resultados corroboram com estudos anteriores, como os de Londe e Mendes (2014), que destacam a importância da vegetação urbana para a saúde física e mental, e Bonatto e Gava (2022) e Lugão, Bonatto e ALvarez (2019), que analisaram as desigualdades socioespaciais na oferta de áreas verdes públicas e espaços públicos de lazer em Vitória-ES. Da mesma forma, Saporito e Casey (2015) já apontavam que a concentração de áreas verdes em bairros de maior renda, como observado em Vitória, reflete desigualdades socioespaciais que excluem populações de baixa renda, predominantemente pretas e pardas, dos benefícios proporcionados pela vegetação. Essa disparidade reforça a necessidade de políticas públicas que promovam a justiça ambiental, garantindo acesso equitativo a espaços verdes e, consequentemente, melhorando a qualidade de vida e a saúde de todos os cidadãos, especialmente os mais vulneráveis. A vegetação urbana, portanto, não é apenas um recurso ambiental, mas também um instrumento de promoção da equidade e da saúde pública.

5. CONCLUSÕES

A análise realizada neste estudo evidenciou disparidades significativas na distribuição da vegetação urbana em Vitória-ES, confirmando a relação entre acesso a áreas verdes e condições socioeconômicas e raciais da população. Os resultados demonstraram que setores censitários de maior renda possuem cobertura arbórea mais expressiva e bem distribuída, enquanto áreas de menor renda, habitadas predominantemente por pessoas pretas e pardas, apresentam escassez de vegetação. Essa desigualdade espacial reflete iniquidades socioambientais, impactando diretamente a qualidade de vida e a saúde das populações mais vulneráveis.

A vegetação urbana desempenha um papel crucial na mitigação de ilhas de calor, na melhoria do microclima e na promoção de benefícios à saúde física e mental, como a redução do estresse e o estímulo à atividade física. No entanto, a concentração de áreas verdes em bairros de maior renda e sua escassez em regiões periféricas e centrais evidenciam a necessidade de uma abordagem mais equitativa no planejamento urbano. A justiça ambiental deve ser um princípio norteador, garantindo que todos os cidadãos tenham acesso a ambientes urbanos saudáveis e sustentáveis.

Como limitação do estudo, destaca-se a importância da atualização dos dados socioeconômicos, fundamentais para análises mais precisas. A incorporação dos dados do Censo de 2022 permitirá uma compreensão mais atualizada da realidade, subsidiando ações mais eficazes e alinhadas com as necessidades contemporâneas. Além disso, seriam proveitosos estudos envolvendo dados de saúde por recorte censitário, de modo a permitir verificar alguma relação entre a oferta de áreas verdes e dados de morbimortalidade por DCNT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. **O que é Justiça Ambiental**. 1º. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ANAND, A.; BHATTACHARYA. P. Assessing resident's perception towards ecosystem services of urban green spaces in Delhi, India. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, Delhi, v. 31, n. 2, p. 150-156, 2024. DOI: https://doi.org/10.1080/13504509.2023.2261013

BANCO MUNDIAL. **Desenvolvimento urbano**, 2022. Disponível em: https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview

BENEDICT, M. A.; MCMAHON, E. T. **Green Infrastructure**. Washington, DC: Island Press, 2006.

BONATTO, D. A. M.; GAVA, J. Criação de áreas verdes públicas de lazer e sua conexão por corredores verdes urbanos: análises socioespaciais como subsídio para uma maior equidade na oferta em Vitória-ES. **Paisagens Híbridas,** Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 26-41, 2022.

BONATTO, D. A. M. Infraestrutura verde: contribuição para o planejamento urbano e regional. In: Bianca Camargo Martins. (Org.). **Melhores Práticas em Planejamento Urbano e Regional.** 1a ed.: Atena Editora, 2019, p. 339-351.

BRASIL. Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde. **Glossário temático: Promoção da saúde.** Brasília. Ministério da Saúde, 2012.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de saúde coletiva,** 2007.

CAIAFFA, W. T.; FERREIRA, F. R.; FERREIRA, A. D.; OLIVEIRA, C. L.; CAMARGOS, V. P.; PROIETTI, F. A. Saúde urbana: "a cidade é uma estranha senhora, que hoje sorri e amanhã te devora". **Ciência & Saúde coletiva,** Rio de Janeiro, v. 13, n. 6, p. 1785-1796, 2008

COUTTS, C.; HAHN, M. Green infrastructure, Ecosystem Services and Human Health. **International Journal of Environmental Research and Public Health.** v. 12, n. 8, p. 9768-9798. 2015.

DA CRUZ, G. C. F.; SANTOS, J. S. V.; MORESCO, F. A.; KUBASKI, K. M. Temperatura da superfície terrestre nas áreas urbanas e rurais de Florínea-SP e Cabralia Paulista-SP. **Revista Brasileira de Desenvolvimento,** v. 9, n. 1, p. 1833–1850, 2023. DOI: 10.34117/bjdv9n1-125

EPA. U.S. Environmental Protection Agency. **Environmental Justice-Related Terms As Defined Across the PSC Agencies**. 2013. Disponível em: https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-02/documents/team-ej-lexicon.pdf

FAJERSZTAJN, L.; VERAS, M.; SALDIVA, P. H. N. Como as cidades podem favorecer ou dificultar a promoção da saúde de seus moradores? **Estudos Avançados,** São Paulo, v. 30, n. 86, p. 7-27, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.00100002.

FLORINDO, A. A.; SALVADOR, E. P.; REIS, R. S.; GUIMARÃES, V. V. Percepção do ambiente e prática de atividade física em adultos residentes em região de baixo nível socioeconômico. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, 2011.

FLORINDO, A. A; GUIMARÃES, V. V; CESAR, C. L. G; BARROS M. B. A; Alves M. C. G. P; GOLDBAUM, M. Epidemiology of leisure, transportation, occupational and household physical activity: prevalence and associated factors. **Journal of Physical Activity and Health,** 2008.

HAINES-YOUNG, R. H.; POTSCHIN, M. B. The links between biodiversity, ecosystem service and human well-being. *In:* RAFFAELLI, D. G.; FRID, C. L. J. **Ecosystem Ecology:** A New Synthesis. Cambridg: Cambridge University Press, 2010. p. 110-139.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Características Urbanísticas do Entorno dos Domicílios**. 2022. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/indicadores.html?localidade=BR&tema=8)

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . **Censo Brasileiro de 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades**. 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/vitoria/panorama.

LIN, J.; ZHANG, H.; CHEN, M.; WANG, Q. Socioeconomic disparities in cooling and warming efficiencies of urban vegetation and impervious surfaces. **Sustainable Cities and Society**. v. 92, 2023

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde,** 10(18), 264–272. 2014.

LUGÃO, L. R.; BONATTO, D. A. M.; ALVAREZ, C. E. Análise de adequabilidade dos indicadores de sustentabilidade urbana para avaliar áreas verdes e de recreação: Estudo em Vitória, ES. **II Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana**, São Paulo. Blucher Engineering Proceedings. São Paulo: Editora Blucher, v. 6. p. 313-319, 2019. Doi: 10.5151/singeurb2019-45

MAPBIOMAS. **Nota técnica sobre a vegetação urbana no Brasil**, 2022. DOI: https://doi.org/10.58053/MapBiomas/QTH5JU

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. L. **Vegetação Urbana**. 2.ed. Porto Alegre: +4 Editora, 2005.

MINAYO, M. C. S.; HARTZ, Z. M. A.; BUSS, P. M. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. **Ciência & Saúde Coletiva,** Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 7-18, 2000.

NAHAS, M. I. P. Indicadores Intra-urbanos como instrumento de gestão da qualidade de vida urbana em grandes cidades: uma discussão teórico-metodológica. In: VITTE, A.C.; KEINERT, T.M.M. (Orgs.). **Qualidade de vida, planejamento e gestão urbana: discussões teórico-metodológicas.** Rio de Janeiro: Bertrand. Brasil. p. 312, 2009.

OMS. Organização Mundial da Saúde**. Constituição da Organização Mundial da Saúde.** 1947. Disponível em: https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/EN/constitution-en.pdf?ua=1 Acesso em 05 de março de 2025.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** 2015. Disponível em <https://www.un.org/sustainabledevelopment/> Acesso em 04/02/2025.

ONU. Organização das Nações Unidas. **WHAT IS GOAL 10 – REDUCED INEQUALITIES**. 2023. Disponível em <https://sdgs.un.org/goals/goal10<https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2019/01/Goal-10-Fast-Facts.pdf> Acesso em 04/02/2025> Acesso em 19/02/2025.

PARK, Y. M.; KWAN, M. P. Multi-contextual segregation and environmental justice research: toward fine-scale spatiotemporal approaches. **Environmental Justice Research and Public Health**, v. 14, n. 10, 2017. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph14101205

PMV. Prefeitura de Vitória. Sistema Integrado de Bases Georreferenciadas do Estado do Espírito Santo **(Geobases)**. 2024. Disponível em: https://geoweb.vitoria.es.gov.br/ Acesso em 11 de julho de 2025.

SAPORITO, S.; CASEY, D. Are there relationships among racial segregation, economic isolation, and proximity to green space? **Human Ecology Review.** v. 21, p. 113–132. 2015.

SERGE, M.; FERRAZ, F. C. O conceito de saúde. **Revista de Saúde Pública.** v. 31, n. 5, p. 538-542. 1997

SOUSA, A. W. P. P.; SOUSA, A. P. W. P.; SOUSA, C. P. Revisão bibliográfica: influência das áreas verdes para a saúde física e mental. **Revista Científica Da Faculdade De Educação E Meio Ambiente.** v. 13, n. 2, p. 11–23. 2022 DOI: https://doi.org/10.31072/rcf.v13i2.1065

USGS. United States Geological Survey. **Landsat Normalized Difference Vegetation Index**. Disponível em: https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-normalized-difference-vegetation-index

ZHOU, W.; HUANG, G.; PICKETT, T. A.; WANG, J.; CADENASSO, M. L.; MCPHEARSON, T.; GROVE, J. M.; WANG, J. Urban tree canopy has greater cooling effects in socially vulnerable communities in the US. **One Earth**. v. 4, p. 1764-1775. 2021

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Programa de Iniciação Científica da Universidade Federal do Espírito Santo (PIIC UFES - 2024/2025).