

CORRELAÇÃO AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA NA CIDADE DE CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL**ENVIRONMENTAL AND SOCIOECONOMIC CORRELATION IN CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL****CORRELACIÓN AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICA EN LA CIUDAD DE CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL**

10.56238/revgeov16n5-014

Patrícia Pedrozo Lamberti

Doutoranda em Ciências Ambientais
Instituição: Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)
E-mail: arqlamberti@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2366-8615>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6169092936367245>

Adriana Bilar Chaquime dos Santos

Doutoranda em Ciências Ambientais
Instituição: Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)
E-mail: adrianabilar@hotmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2610-0870>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2789620289136425>

Deimison Rodrigues Oliveira

Mestrando em Ciências Ambientais
Instituição: Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)
E-mail: deimison.rodrigues93@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-3948-6673>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7932425308378375>

Max Hiroito Tieti

Mestre em Ciência da Computação
Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)
E-mail: max_hiroito@ufms.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-5607-2953>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3799784220510690>

Rafael Mamoru dos Santos Yui

Bacharel em Ciências Biológicas
Instituição: Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)
E-mail: rafayui99@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2729-0696>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1491483495039895>



Michel Constantino

Doutor em Economia

Instituição: Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)

E-mail: michel@ucdb.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2570-0209>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2196653320939118>**Reginaldo Brito Costa**

Doutor em Ciências Florestais

Instituição: Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)

E-mail: rbcosta@ucdb.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5677-393X>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5482602985686580>**Denilson de Oliveira Guilherme**

Doutor em Produção Vegetal

Instituição: Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)

E-mail: denilson@ucdb.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6006-6966>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0111496376878940>**RESUMO**

O crescimento acelerado dos centros urbanos, frequentemente sem planejamento adequado, pode comprometer a qualidade ambiental e de vida da população. Nesse contexto, este estudo objetivou analisar as interações entre variáveis ambientais e socioeconômicas na cidade de Campo Grande (MS). Foram aplicadas análises de correlação envolvendo os indicadores renda per capita, número de praças, árvores por quilômetro de passeio, densidade populacional, índice de exclusão social, área dos bairros, índice de qualidade de vida urbana (IQVU) e número total de árvores por bairro. Os resultados apontaram correlação moderada entre arborização, qualidade de vida e renda. Constatou-se, ainda, que arborização urbana, rendimento populacional, área dos bairros e índice de exclusão social impactam diretamente o IQVU, evidenciando a importância da integração entre planejamento urbano e sustentabilidade, com a devida urgência para implementação de políticas públicas que promovam a equidade ambiental, priorizando intervenções de arborização em bairros com baixos indicadores de renda e qualidade de vida.

Palavras-chave: Ambiente. Economia. População. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Accelerated growth of urban centers, often without adequate planning, can compromise environmental quality and population well-being. This study aimed to analyze interactions between environmental and socioeconomic variables in Campo Grande (MS), Brazil. Correlation analyses were applied to indicators including per capita income, number of squares, trees per kilometer of sidewalks, population density, social exclusion index, neighborhood area, Urban Quality of Life Index (UQLI), and total number of trees per neighborhood. Results revealed moderate correlations among urban afforestation, quality of life, and income. Findings also showed that afforestation, population income, neighborhood size, and social exclusion index directly influence UQLI, emphasizing the importance of integrating



urban planning and sustainability, with due urgency to implement public policies that promote environmental equity, prioritizing tree planting interventions in neighborhoods with low income and quality of life indicators.

Keywords: Environment. Economy. Population. Sustainability.

RESUMEN

El rápido crecimiento de los centros urbanos, a menudo sin una planificación adecuada, puede comprometer el medio ambiente y la calidad de vida de la población. En este contexto, este estudio tuvo como objetivo analizar las interacciones entre las variables ambientales y socioeconómicas en la ciudad de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Se aplicaron análisis de correlación a los siguientes indicadores: ingreso per cápita, número de plazas, árboles por kilómetro de acera, densidad poblacional, índice de exclusión social, área del barrio, índice de calidad de vida urbana (ICVU) y número total de árboles por barrio. Los resultados indicaron una correlación moderada entre la forestación urbana, la calidad de vida y el ingreso. También se encontró que la forestación urbana, el ingreso de la población, el área del barrio y el índice de exclusión social impactan directamente en el IQVU, destacando la importancia de integrar la planificación urbana y la sostenibilidad, con la debida urgencia para la implementación de políticas públicas que promuevan la equidad ambiental, priorizando las intervenciones de forestación en barrios con bajos indicadores de ingresos y calidad de vida.

Palabras clave: Medio Ambiente. Economía. Población. Sostenibilidad.



1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o crescimento urbano tem se intensificado em diversas regiões do mundo, impulsionado por fatores econômicos, demográficos e tecnológicos. Embora esse processo esteja frequentemente associado ao desenvolvimento e à modernização das cidades, ele também impõe desafios significativos à gestão territorial e à qualidade de vida da população (García-Ayllón et al., 2023; Fadda, 2024). A rápida e contínua urbanização tem marcado a formação e a expansão dos centros urbanos e, quando ocorre sem planejamento adequado e com má distribuição populacional, tende a gerar disparidades socioeconômicas na malha urbana, resultando em impactos sociais e situações de injustiça ambiental nos bairros (Arshad; Routray, 2018).

O planejamento urbano desempenha um papel central nesse cenário, pois influencia diretamente as condições ambientais e o bem-estar da população. Uma expansão desordenada e sem diretrizes adequadas pode comprometer a qualidade ambiental de um território e, conseqüentemente, afetar a qualidade de vida dos seus habitantes (Tadenuma, Carvalho, 2019). A intensidade do processo de urbanização e a forma de ocupação do solo são determinantes para a ocorrência de impactos e riscos ambientais (Siddique, Feng e Li, 2023). Nesse sentido, a adoção de estratégias de infraestrutura verde, como a arborização urbana, contribui de forma significativa para melhorar a qualidade ambiental e a percepção do espaço urbano, oferecendo conforto térmico, mitigando a insolação excessiva e promovendo benefícios estéticos (Rodrigues et al., 2023).

A relevância dessa discussão é reforçada pela Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O objetivo 11 (Tate et al., 2024), voltado para “Cidades e Comunidades Sustentáveis”, tem como meta tornar os espaços urbanos mais inclusivos, seguros, resilientes e equilibrados ambientalmente. Entre seus desdobramentos, destaca-se a meta de “até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para mulheres, crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência” (ONU, 2015).

Pesquisas internacionais reforçam a existência de vínculos entre desigualdades socioeconômicas e disponibilidade de espaços verdes. Astell-Burt (2014), ao investigar cinco cidades australianas (Sydney, Melbourne, Brisbane, Perth e Adelaide), constatou que bairros com maior concentração de famílias de baixa renda apresentaram menor oferta de áreas verdes. Apesar de Sydney e Melbourne registrarem índices ligeiramente superiores de vegetação em áreas de baixa renda, os resultados apontam para a necessidade de investimentos consistentes e direcionados para a ampliação e manutenção desses espaços.

No contexto brasileiro e, particularmente no estado de Mato Grosso do Sul, estudos sobre a urbanização são escassos e concentram-se majoritariamente nos aspectos econômicos e históricos, deixando em segundo plano a abordagem ambiental urbana e espaços livres (Gallo; Gualardo, 2017).



Essa lacuna reforça a importância de pesquisas que avaliem como a distribuição e a qualidade de áreas verdes se relacionam com a realidade socioeconômica local. Nesse sentido, os bairros constituem unidades territoriais estratégicas para compreender a percepção da população sobre o ambiente urbano, permitindo analisar os valores, significados e interpretações atribuídos às manifestações socioambientais em seu entorno (Custódio, Leite, 2017).

Neste cenário, o estudo utiliza os bairros de Campo Grande (MS) como recorte espacial para investigar a relação entre arborização urbana, qualidade de vida e indicadores socioeconômicos, buscando contribuir para a formulação de políticas públicas orientadas à equidade socioambiental.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ÁREAS VERDES

Áreas verdes constituem espaços livres urbanos que desempenham simultaneamente três funções centrais: lazer, estética e ecologia ambiental (Zanella et al., 2025). Esses espaços contribuem de forma significativa para mitigar os impactos da urbanização, ao mesmo tempo em que promovem melhorias na qualidade do ambiente físico e na saúde das populações urbanas. Evidências recentes mostram que cidades com maior cobertura vegetal, como parques, arborização viária e integração de áreas verdes com espaços azuis, apresentam menores taxas de mortalidade geral, devido à promoção de atividade física, redução do estresse, melhoria da qualidade do ar e mitigação do efeito de ilhas de calor urbano (Li et al., 2024; Silva et al., 2024).

Além dos benefícios físicos, a presença de áreas verdes está fortemente associada ao bem-estar psicológico. Sensações de paz, relaxamento e conforto tendem a surgir quase imediatamente quando indivíduos se encontram em contato com vegetação, resultado da capacidade das plantas de filtrar poluentes, prover sombra e atenuar o microclima urbano (Cornu et al., 2024). Estudos de revisão sistemática confirmam que a qualidade e acessibilidade das áreas verdes estão diretamente relacionadas à melhora da saúde mental e ao fortalecimento da coesão social (Russo et al., 2024; Xu et al., 2025).

No Brasil, estudos indicam que municípios com maior cobertura vegetal apresentam taxas reduzidas de hospitalização por diversas comorbidades, evidenciando a importância da infraestrutura verde urbana para a promoção da saúde pública (Barroso et al., 2024; Martelli, 2024). Esses resultados reforçam a necessidade de políticas que garantam acesso equitativo a áreas verdes de qualidade, promovendo não apenas benefícios ambientais, mas também melhorias concretas na saúde e no bem-estar da população (Silva et al., 2023).



2.2 ÍNDICE DE QUALIDADE DE VIDA URBANA

A qualidade de vida urbana é um conceito multidimensional que reúne, de forma integrada, condições materiais (como infraestrutura, habitação, saneamento, transportes) e percepções individuais ou coletivas (satisfação com os serviços públicos, contato com áreas verdes, segurança etc.). Revisões recentes mostram que, além dos indicadores objetivos, que medem o acesso físico aos bens e serviços urbanos, os componentes subjetivos desempenham papel essencial para entender a vida urbana de forma completa (Wesz et al., 2023). No Brasil, trabalhos como "A experiência brasileira na construção de Índices de Qualidade de Vida Urbana" (Santos; Gallo, 2018; Moura, Souza, 2022) destacam que muitos índices se baseiam fortemente em dados secundários quantitativos, mas enfrentam desafios para incorporar as percepções dos moradores.

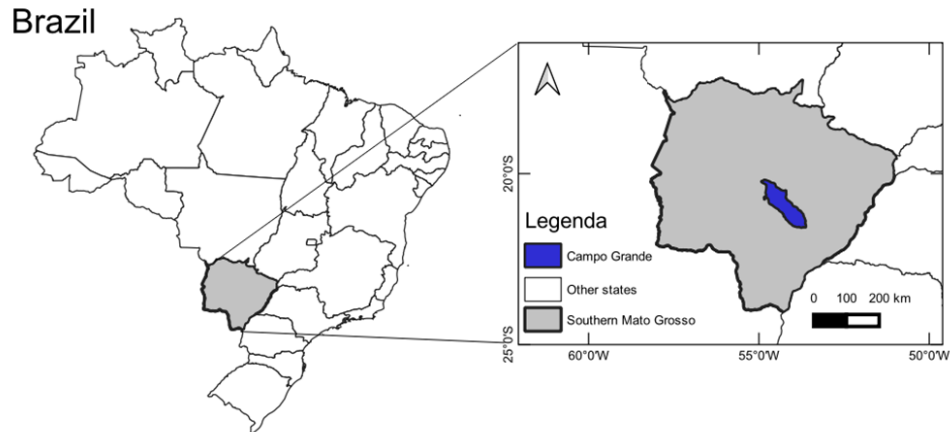
Em termos metodológicos, diversas pesquisas propõem estratégias para construir índices compostos que reflitam tanto desigualdades espaciais quanto socioeconômicas. Por exemplo, Lemos, Esteves e Simões (2013) apresentam uma metodologia clara para reunir variáveis de infraestrutura urbana, renda e condições de moradia em um índice único, permitindo comparações entre diferentes bairros ou municípios. Estudos locais, como o de Natal - RN (Araújo & Cândido, 2015) e o de Fortaleza com parques ecológicos (Lima & Garcez, 2017), demonstram ainda que variáveis específicas como: acesso a áreas verdes, qualidade ambiental local e coleta de lixo, podem ter impacto significativo sobre a percepção de qualidade de vida, especialmente em regiões periféricas, reforçando a importância da escala espacial e do contexto local na aplicação desses índices.

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Campo Grande, capital do estado de Mato Grosso do Sul, localizado na porção centro-norte do território estadual (Figura 1). O município possui população de 898.100 habitantes, área de 8.082,978 km² e apresenta 91,24% de suas vias arborizadas, estando inserido no bioma Cerrado (IBGE, 2020). A estrutura urbana atual é composta por 74 bairros, distribuídos em sete regiões administrativas. Apesar de existirem algumas informações atuais sobre a cidade, foram utilizados dados referentes ao ano de 2010, por se tratar do único período em que haviam informações completas e separadas por bairros disponíveis, materiais de publicação atuais como o perfil socioeconômico de 2025 ainda se encontram com dados defasados e não atualizados do período anterior citado e utilizado (PLANURB, 2025).



Figura 1. Localização do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.



Fonte: Elaboração própria.

A pesquisa baseou-se em revisão bibliográfica e em dados secundários disponibilizados pela Prefeitura Municipal e por órgãos vinculados, com acesso eletrônico. A unidade de análise considerada correspondeu aos bairros, cujas informações foram coletadas, organizadas e sistematizadas individualmente. As variáveis analisadas contemplaram dimensões ambientais, sociais, demográficas, econômicas e territoriais, apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1. Variáveis utilizadas no estudo e suas unidades de medida.

| Variáveis | Unidades de medida |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Número de árvores por km de passeio | Unidades por km |
| Número de árvores por habitantes | Unidades por pessoa |
| Número total de árvores | Unidade |
| Índice de qualidade de vida urbana | Índice |
| Índice de exclusão social | Índice |
| Renda per capita | Reais |
| Número de praças | Unidade |
| Número populacional | Unidade |
| Número de habitantes por Hectare | Unidades por hectares |
| Tamanho dos bairros em Hectares | Hectares |

Fonte: Autores.

Após selecionadas, as variáveis foram organizadas por bairros, cada um dos 74 bairros da cidade recebeu seus respectivos valores das variáveis selecionadas. As informações foram usadas integralmente conforme coletadas, com exceção do número de praças, adaptado para o período de informações das outras variáveis, que é 2010. As variáveis de número populacional e habitantes por hectare já estavam atualizadas por bairro, porém as outras como IQVU renda apenas estavam disponíveis até 2010, justificando o uso das informações na análise.

Esses dados foram importados para análise no programa RStudio versão 4.2.1. Para verificar a



distribuição dos dados em termos de normalidade, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk (SW), que tem sido considerado eficaz em cenários de alta assimetria (Khazaei et al., 2025).

O resultado do teste foi de que os dados das variáveis número de árvores, população, área, renda e número de praças são dados com distribuições não normais. Por existirem tais dados que não apresentam normalidade das variáveis estudadas, utilizou-se o método de correlação de Spearman, conforme segue.

$$r_{sp} = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Onde:

r_{sp} = coeficiente de Spearman;

n = número de observações

$\sum d^2$ = soma dos quadrados das diferenças entre os postos (variáveis).

Verificando-se correlações existentes entre múltiplas variáveis, analisando-as por pares. A régua para medir as correlações varia de -1 a +1. O valor de 0 é considerado nulo e não representa nenhuma ligação entre as variáveis, já os valores de +1 e -1 são uma correlação perfeita. Quanto mais próximos os números estiverem dos valores de -1 e +1, mais fortes serão as correlações encontradas (Schober, Boer; Schwarte, 2018).

Ainda o mesmo autor diz que correlações positivas entre variáveis indicam proporcionalidade, em que, à medida que uma variável aumenta seu valor, a segunda variável também é acrescida e vice-versa. Porém, nas correlações negativas, acontece o processo contrário, sendo inversamente proporcional, enquanto uma variável aumenta o seu valor, a segunda variável tende a diminuir, e vice-versa. E as correlações nulas indicam não haver nenhum tipo de relação entre variáveis.

Os resultados obtidos pela análise foi um gráfico que mostra a força das correlações entre cada uma das variáveis. As análises correlacionais mostram os parâmetros fortes e fracos de interações entre as variáveis analisadas, porém, não apresentam resultados de causalidade.

Correlação não significa causalidade, a observação da existência de uma associação entre variáveis não necessariamente vai estabelecer uma relação do tipo causa-efeito (Sousa, 2019). Desta maneira, para entender melhor as causas entre essas relações, realizou-se uma análise complementar com modelo de regressão linear múltipla é realizada para compreender casualidade entre as variáveis. Essa análise de causa e efeito é feita de forma que pode ser estimado o valor de X (variável explicativa) sobre Y (variável explicada), com a suposição de que outros fatores sejam constantes (Chein, 2019).



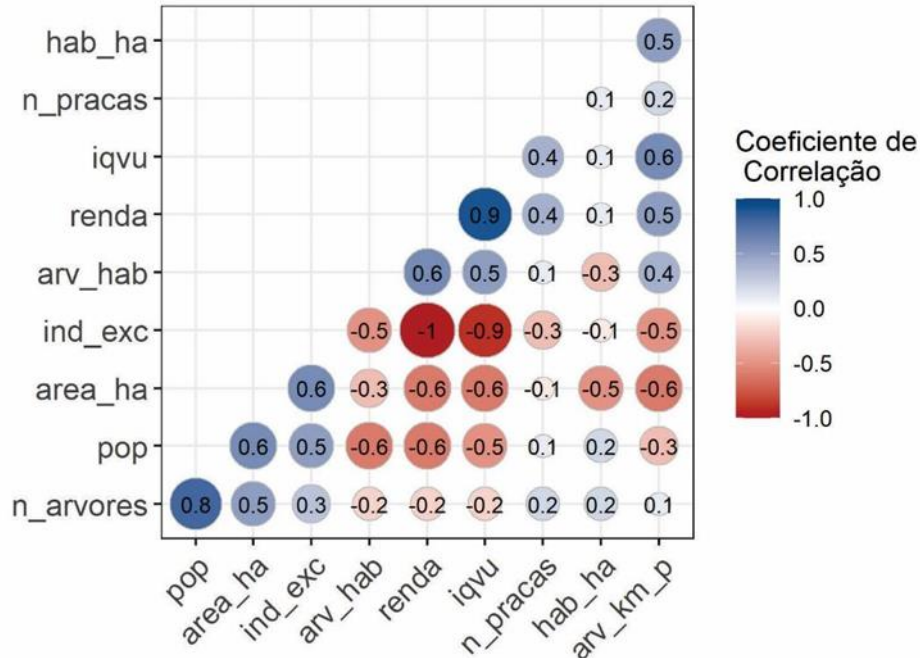
Dessa forma, três variáveis de interesse foram selecionadas para a análise, considerando dependentes como segue: modelo I - árvores por km de passeio; modelo II - IQVU e modelo III -árvores por habitantes.

Nesse modelo de análise, os resultados são expressos por coeficientes que demonstram a ação positiva ou negativa sobre a variável analisada. O p-valor, que indica quais variáveis têm impacto significativo sobre aquela considerada e Coeficiente de Determinação (R^2), que disponibiliza a porcentagem explicada pelo modelo de análise utilizada. Dessa forma, buscou-se compreender quais interações estariam envolvidas na arborização urbana e qualidade de vida da população, correlacionados a fatores socioeconômicos e sua distribuição na cidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados contidos na Figura (2) apresentam a análise de correlação de Spearman corroborando com Suherman et al. (2025), realizada com os valores de todas as variáveis referentes aos bairros da cidade. Ao visualizar o gráfico, pode-se identificar a cor azul, indicando as correlações positivas, e vermelha negativas. Essas cores, quando mais escuras, indicam correlações mais fortes, enquanto as mais claras correlações mais fracas.

Figura 2. Gráfico de correlação entre variáveis dos bairros de Campo Grande.



pop - quantidade populacional ind_exc - índice de exclusão social renda - renda per capita
 n_arv - número total de árvores hab_ha - habitantes por hectare n_pracas - número de praças
 arv_km - quantidade de árvores por km de passeio area_ha - área dos bairros em hectares
 arv_hab - quantidade de árvores por habitantes iquv - índice de qualidade de vida urbana

Fonte: Autores.



Constata-se que os bairros com maior número de árvores também registram maior população ($\rho \approx 0,8$) e que o IQVU está fortemente associado à renda ($\rho \approx 0,9$). Por outro lado, o índice de exclusão social se mostra fortemente negativo em relação à renda ($\rho \approx -1,0$) e ao IQVU ($\rho \approx -0,9$), indicando impacto adverso da exclusão na qualidade de vida. Tais relações são coerentes com a correlação positiva entre renda e cobertura arbórea urbana (Duncan et al. 2014 e Schwarz et al., 2015) bem como evidências de que bairros com menor renda possuem menos árvores e enfrentam maiores temperaturas urbanas (McDonald et al., 2021).

O IQVU apresentou correlações medianas negativas com a população ($r = -0,5$) e a área dos bairros ($r = -0,6$), indicando que bairros mais extensos e com maior número de habitantes tendem a apresentar menores valores de IQVU (Kabisch et al., 2017). Por outro lado, foram observadas correlações positivas com a arborização urbana, como árvores por quilômetro de passeio ($r = 0,6$), número de praças ($r = 0,4$) e árvores por habitante ($r = 0,5$). Esses resultados sugerem que o aumento da infraestrutura verde urbana está associado a melhorias na qualidade de vida medida pelo IQVU, em linha com os achados de Nowak e Greenfield (2018).

Modelos contemporâneos de vulnerabilidade socioambiental indicam que bairros socioeconomicamente desfavorecidos enfrentam desafios significativos no acesso a recursos ambientais e infraestrutura urbana. Essas condições comprometem a qualidade de vida e a saúde dos moradores dessas áreas. A interação entre fatores sociais e ambientais é fundamental para compreender a saúde urbana, conforme destacado por Schüle, Gabriel; Bolte (2017). Estudos recentes evidenciam que a escassez de áreas verdes e a infraestrutura urbana precária nas periferias urbanas estão diretamente associadas a impactos negativos na saúde mental (Barreto et al., 2019; Xian et al., 2024) e física da população (Costa; Kállay, 2020).

Constatou-se que o número de árvores nos bairros apresentou sua maior correlação com a população ($\rho \approx 0,8$) e uma correlação moderada com a área do bairro ($\rho \approx 0,5$), ambas positivas. Isso indica que o número de árvores tende a aumentar conforme crescem a área e a população dos bairros, conforme observado por Pena et al. (2024). Já o número de árvores por quilômetro de passeio apresentou correlações moderadas com o índice de exclusão social ($\rho \approx 0,5$) e a área do bairro ($\rho \approx 0,6$), sugerindo que bairros com menor densidade de árvores em calçadas enfrentam maiores níveis de exclusão social e possuem áreas maiores, como apontado por Moreira (2018).

Além disso, correlações moderadas positivas foram encontradas entre o número de árvores por quilômetro de passeio e variáveis sociais e ambientais, como habitantes por hectare, renda ($\rho \approx 0,5$), Índice de Qualidade de Vida Urbana (IQVU, $\rho \approx 0,6$) e número de árvores por habitante ($\rho \approx 0,4$). Isso sugere que o aumento da arborização nos espaços públicos está associado a maiores rendas, melhor qualidade de vida e uma maior disponibilidade de árvores proporcional à população (Anunciação Júnior, Bichara, de Souza, 2025).



Nos bairros da cidade do Porto (Portugal), avaliou-se a acessibilidade geográfica e a qualidade dos espaços verdes em diferentes regiões socioeconômicas. Os resultados indicaram que tanto o acesso quanto a qualidade desses espaços estão associados a desigualdades socioeconômicas. Moradores de zonas com menor nível socioeconômico tendem a ter menos acesso a espaços verdes, a ser menos ativos fisicamente e a apresentar maior propensão a doenças crônicas (Hoffmann, Barros & Ribeiro, 2017).

Observou-se uma correlação negativa média entre árvores por habitante e o índice de exclusão social ($\approx -0,5$) e uma correlação positiva com população ($\approx 0,6$). Outras correlações positivas também foram verificadas positivas com rendimento médio ($\approx 0,6$), índice de qualidade de vida urbana (IQVU) ($\approx 0,5$) e densidade de árvores por quilômetro de passeio ($\approx 0,4$). Várias investigações tem mostrando que áreas mais desfavorecidas socialmente no espaço europeu têm menor disponibilidade de espaços verdes ou acessos falhos a esses espaços (Schüle et al. 2019).

A cidade de Belém, no estado do Pará, evidencia igualmente desigualdades socioespaciais no acesso e conservação de áreas verdes. Observa-se que os espaços centrais, situados em zonas socioeconomicamente mais favorecidas, apresentam melhores condições de infraestrutura e manutenção. Em contrapartida, nas áreas periféricas, em que a condição socioeconômica é mais baixa, os espaços verdes encontram-se frequentemente degradados ou negligenciados. Esta realidade reforça a discussão de que a gestão e a distribuição das áreas verdes urbanas estão também sujeitas a interesses imobiliários e econômicos (Lima, Souza & Andrade, 2020). Estudos recentes confirmam que a qualidade e o acesso a áreas verdes em cidades latino-americanas continuam fortemente condicionados por desigualdades sociais e pelo planejamento urbano orientado pelo mercado (Ju et al., 2021).

Nesta perspectiva, observam-se os resultados obtidos com as regressões lineares de causalidade dos três modelos feitos. Os valores do coeficiente de cada variável são representados pela cor azul e seu valor de significância ou p-valor em vermelho, apresentando, ou * quando os valores representam impacto sobre o modelo e sua variável dependente e em preto os valores do r^2 , demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1. informações do ranking de melhor educação no Brasil.

| Variáveis | Modelo I Árvores por km de passeio | Modelo II Árvores por habitantes | Modelo III IQVU |
|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| População | -2,02E+00 | -1,27E-02 | -1,14E-03 |
| | 0.000379 *** | -1,27E-02 | 0.53933 |
| Número de árvores | 1,33E+01 | 6,90E-02 | 2,52E-02 |
| | 0.000160 *** | 7.88e-05 *** | 0.02569 * |
| Índice de exclusão social | -1,71E+04 | -1,53E+02 | -4,36E+02 |
| | 0.492391 | 0.21563 | 2.21e-11 *** |



| | | | |
|--|-------------|------------|--------------|
| Árvores por km de passeio | - | 3,51E-01 | -6,60E-02 |
| | - | 0.58117 | 0.86730 |
| Renda per capita | 3,83E-01 | 6,47E-02 | 6,06E-02 |
| | 0.934303 | 0.00386 ** | 4.74e-06 *** |
| Habitantes por ha | 4,67E+02 | 5,23E-03 | -6,65E-01 |
| | 0.003391 ** | 0.18071 | 0.19033 |
| IQVU | -6,87E+03 | -3,00E+02 | - |
| | 0.867296 | 0.14065 | - |
| Número de praças | -3,31E+00 | -1,20E+01 | -3,00E+00 |
| | 0.997562 | 0.02346 * | 0.36900 |
| Área em ha | -5,59E+00 | 5,23E-03 | -5,79E-02 |
| | 0.402862 | 0.87577 | 0.00398 ** |
| Árvores por habitantes | 1,41E+04 | - | -1,16E+02 |
| | 0.581166 | - | 0.14065 |
| Coefficiente de determinação (R ²) | 0.5611 | 0.6838 | 0.9394 |
| Valores de significância: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '*' 0.1 '.' 1 '' | | | |

Fonte: Autores.

No modelo I utilizou-se como variável dependente o número de árvores por quilômetro de passeio. O coeficiente de determinação (R²) dessa análise é de 0,5611, indicando que aproximadamente 56% da variância no número de árvores por km de passeio é explicada pelas variáveis independentes do modelo. Entre elas, apresentaram impactos estatisticamente significativos (p-valor < 0,05): população, número total de árvores e habitantes por hectare. Observa-se que o coeficiente da população é negativo, sugerindo que bairros mais populosos tendem a apresentar menor densidade de árvores por km de passeio. Em contrapartida, o número total de árvores e a densidade populacional (habitantes/ha) mostraram coeficientes positivos, indicando que, quanto maior a disponibilidade geral de árvores e a densidade populacional, maior também a arborização por km de passeio.

O Modelo II considera como variável de interesse o número de árvores por habitante. O valor de R²= 0,6838 revela que o modelo explica cerca de 68% da variância nessa métrica. As variáveis com significância estatística foram: número total de árvores, número de praças e renda per capita. Destaca-se que o coeficiente associado ao número de praças foi negativo, indicando que o aumento do número de praças não necessariamente se traduz em maior número de árvores por habitante. Já o número total de árvores e a renda per capita apresentaram coeficientes positivos, sugerindo que bairros com maior disponibilidade de árvores e melhores condições socioeconômicas possuem mais árvores por pessoa.

O Modelo III apresentou o maior poder explicativo, com R² = 0,9394, indicando que 93% da variância do Índice de Qualidade de Vida Urbana (IQVU) são explicadas pelas variáveis do modelo. As variáveis com significância estatística foram: número total de árvores, índice de exclusão social,



renda per capita e área do bairro. Entre elas, o índice de exclusão social e a área apresentaram coeficientes negativos, sugerindo que bairros maiores ou com maiores níveis de exclusão social tendem a ter pior qualidade de vida urbana. Já a renda per capita e o número de árvores mostraram coeficientes positivos, confirmando que maior renda e maior cobertura arbórea estão diretamente associadas a melhores condições de vida.

Os resultados reforçam evidências já documentadas na literatura, que apontam a arborização urbana como um fator crucial para o bem-estar, equidade socioambiental e saúde pública. Estudos recentes demonstram que a cobertura vegetal está diretamente relacionada à qualidade de vida e à redução de desigualdades socioespaciais (Xu et al., 2021; Zhao et al., 2021; Siddique et al., 2023; Zhu et al., 2024).

Por outro lado, estudos em Pequim mostram que o crescimento urbano acelerado, aliado a cenários de desenvolvimento priorizando expansão econômica sem preocupação ecológica, tende a reduzir significativamente a disponibilidade de áreas verdes e degradar a qualidade ambiental urbana. Em particular, a análise de evolução da infraestrutura verde urbana entre 1990 e 2019 evidencia que, em cenários de desenvolvimento que priorizam o econômico em detrimento do ambiental, as áreas verdes tornam-se mais fragmentadas e menos conectadas, comprometendo seus benefícios ecológicos e sociais (Ma et al., 2022).

Além disso, investigações de justiça ambiental demonstram que vilarejos urbanos centrais possuem menor acesso a espaços verdes de qualidade em comparação com regiões de renda mais elevada, reforçando que essa perda ambiental não é uniformemente distribuída, o que exige políticas públicas integradas que conciliem crescimento econômico, justiça social e sustentabilidade ambiental (Li et al., 2025).

4.1 POLÍTICAS PÚBLICAS E EQUIDADE SOCIOAMBIENTAL

Os resultados obtidos revelam que as desigualdades socioeconômicas em Campo Grande se refletem também no acesso aos benefícios ambientais, especialmente no que diz respeito à cobertura arbórea e infraestrutura verde. Essa realidade remete para a necessidade de políticas públicas que adotem uma perspectiva de equidade socioambiental, ou seja, que considerem simultaneamente justiça social e ambiental como pilares do planejamento urbano (ACSELRAD, 2004; JACOBI, 2012). Assim, a promoção da qualidade de vida não deve restringir-se à expansão de serviços básicos, mas precisa contemplar igualmente a democratização do acesso a áreas verdes com mobilidade sustentável e espaços públicos de convivência.

Para reduzir os desequilíbrios identificados, recomenda-se que as intervenções urbanas priorizem os territórios mais vulneráveis, nos quais a renda, o IQVU e a arborização apresentam valores mais baixos. Iniciativas como programas de plantio comunitário, manutenção permanente da



vegetação urbana e criação de novos parques em bairros podem contribuir para uma distribuição mais justa da infraestrutura verde, além de fortalecer a integração entre aspectos ambientais e sociais (GOMES; GOMES, 2017; AOKI et al., 2023). Ao orientar as políticas públicas a partir desse enfoque, a cidade avança rumo a um modelo de desenvolvimento urbano sustentável, no qual a qualidade ambiental passa a ser reconhecida como um direito coletivo e não como um privilégio restrito a determinadas regiões.

Assim, políticas públicas fundamentadas na justiça social e ambiental não apenas oferecem caminhos para enfrentar as desigualdades observadas, como também ajudam a interpretar os padrões revelados pelas análises. Estes aspectos evidenciam a necessidade de integrar estratégias de planejamento urbano e socioambiental que promovam a equidade no acesso a recursos, serviços e infraestrutura, garantindo condições dignas de vida à população (Tian et al., 2024). Além disso, tais políticas devem ser elaboradas de forma participativa, envolvendo diferentes atores sociais e considerando as especificidades territoriais, a fim de assegurar sua eficácia e legitimidade (Lorenzo, Albert, Gozález, 2025).

Dessa maneira, será possível avançar rumo a um desenvolvimento sustentável que concilie crescimento econômico, proteção ambiental e justiça social, reduzindo as disparidades e fortalecendo a resiliência das comunidades frente aos desafios contemporâneos (Elassal e Jabareen, 2025).

5 CONCLUSÃO

As análises realizadas evidenciaram múltiplas interações entre as variáveis estudadas, revelando a complexa relação entre aspectos socioeconômicos e ambientais no espaço urbano. Destacou-se que o Índice de Qualidade de Vida Urbana (IQVU) e a renda apresentaram correlações positivas entre si, assim como a população e o número de árvores. Em contraste, o Índice de Exclusão Social mostrou-se negativamente correlacionado tanto com a renda quanto com o IQVU. Esse padrão sugere que os territórios mais vulneráveis socialmente tendem a apresentar piores indicadores de qualidade de vida e, ao mesmo tempo, menor cobertura arbórea e infraestrutura verde urbana.

A associação entre melhores condições socioeconômicas e maior presença de arborização urbana indica que os benefícios ambientais e estéticos das áreas verdes não estão distribuídos de maneira equitativa no tecido urbano. Esse desequilíbrio pode acentuar desigualdades já existentes, uma vez que a presença de árvores e praças contribui para a regulação térmica, melhoria da qualidade do ar, valorização imobiliária e bem-estar físico e psicológico da população. Assim, os dados apontam que a infraestrutura verde atua como um indicador e, ao mesmo tempo, como um promotor da qualidade de vida urbana, reforçando a necessidade de integrar critérios de justiça ambiental no planejamento urbano.



Além disso, a constatação de que bairros mais populosos tendem a apresentar maior número absoluto de árvores, mas não necessariamente maior densidade arbórea, reforça a importância de considerar indicadores proporcionais, como árvores por habitante ou por quilômetro de passeio, na formulação de políticas públicas. Isso porque a simples presença de árvores pode mascarar desigualdades na distribuição espacial da arborização, especialmente quando concentrada em áreas de maior renda. Portanto, estratégias de planejamento urbano devem ir além da quantidade total de árvores, buscando assegurar a distribuição homogênea desses recursos ambientais em todas as regiões da cidade.

Diante desse panorama, torna-se urgente a implementação de políticas públicas que promovam a equidade ambiental, priorizando intervenções de arborização em bairros com baixos indicadores de renda e qualidade de vida. Programas de plantio participativo, manutenção contínua da vegetação urbana e criação de novas áreas verdes podem contribuir para reduzir desigualdades socioambientais históricas. Ao integrar a arborização como eixo estruturante do desenvolvimento urbano sustentável, é possível não apenas elevar os níveis de qualidade de vida e bem-estar da população, mas também construir cidades mais resilientes, inclusivas e ambientalmente justas, em linha com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

AGRADECIMENTOS

Seção opcional, onde o autor pode agradecer às agências financiadoras, ou outro tipo de agradecimento aplicável.



REFERÊNCIAS

ABO ELASSAL, D.; JABAREEN, Y. Understanding Urban Adaptation Policy and Social Justice: A New Conceptual Framework for Just-Oriented Adaptation Policies. **Sustainability** 2025, 17, 4614. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17104614>

ACSELRAD, Henri. Justiça ambiental e construção social do risco. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 19, n. 55, 2004. DOI: <https://doi.org/10.5380/dma.v5i0.22116>.

AOKI, C.; SOUZA, A. S.; POTT, A.; ALVES, F. M.; GUARALDO, E. Arborização urbana em Mato Grosso do Sul: síntese do conhecimento. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 12, n. 3, 2023. <https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/23442>

ANUNCIÇÃO JÚNIOR, Reinaldo Matos da; BICHARA, Saulo Mendonça; DE SOUZA, Raquel Dias. Jardim do Instituto de Ciências da Sociedade (ICM): aproximações entre o direito à sadia qualidade de vida e a paisagem do espaço urbano na Universidade Federal Fluminense (UFF). **UFF & Sociedade**, 2025. v. 5, n. 6 (ahead of print), p. 1-15. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/uffsociedade/issue/current>

ARAÚJO, Maria Cristina Cavalcanti; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. ÍNDICES DE QUALIDADE DE VIDA URBANA DE NATAL-RN. **Geoconexões**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 51–66, 2015. DOI: 10.15628/geoconexoes.2015.2836.

ARSHAD, Hafiz Syed Hamid; ROUTRAY, Jayant Kumar. From socioeconomic disparity to environmental injustice: the relationship between housing unit density and community green space in a medium city in Pakistan, **Local Environment**, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/13549839.2018.1442424>.

ASTELL-BURT et al. Do low-income neighbourhoods have the least green space? A cross-sectional study of Australia's most populous cities. **BMC Public Health** 2014, n.292. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-292>.

BARROSO, S. G.; et al. Áreas verdes em cidades mitigam casos de obesidade: Estudo de caso do Espírito Santo do Pinhal-SP. **International Seven Journal of Health**, São José dos Pinhais, v. 3, n. 2, p. xx-xx, mar./abr. 2024. DOI: <https://doi.org/10.56238/isevjhv3n2-030>

CORNU, T., MARCHAL, B. & RENMANS, D. How do urban green spaces influence heat-related mortality in elderly? A realist synthesis. **BMC Public Health** 24, 457 (2024). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-17973-5>

COSTA, Eduarda Marques da; KÁLLAY, Tamás. Impacts of green spaces on physical and mental health. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa; **URBACT Health&Greenspace Network**, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/44883>.

CHEIN, Flávia **Introdução aos modelos de regressão linear: um passo inicial para compreensão da econometria como uma ferramenta de avaliação de políticas públicas**. Brasília: Enap, 2019.

CUSTÓDIO, O. S.; LEITE, N. K. Percepção ambiental dos moradores das comunidades de ratones e lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina. **Revista eletrônica de extensão**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, v. 14, n. 25, p. 150 – 160, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5007/1807-0221.2017v14n25p150>.



DUNCAN, D. T., KAWACHI, I., KUM, S., ALDSTADT, J., PIRAS, G., MATTHEWS, S. A., ARBIA, G., CASTRO, M. C., WHITE, K., & WILLIAMS, D. R. (2014). A spatially explicit approach to the study of socio-demographic inequality in the spatial distribution of trees across Boston neighborhoods. **Spatial demography**, 2(1), 1–29. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03354902>

GALLO, D.; GUARALDO, E. Arborização Urbana como Infraestrutura na constituição de uma cidade com Qualidade de Vida: potencialidades em Campo Grande/MS. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 5, n. 31, 2017. DOI: <https://doi.org/10.17271/2318847253120171577>.

GARCÍA-AYLLÓN VEINTIMILLA, S.; MIRALLES-GARCIA, J. L.; SOWIŃSKA-ŚWIERKOSZ, B. Editorial: Challenges in sustainable urban planning and territorial management for the XXI century. **Frontiers in Environmental Science**, v. 11, p. 1252835, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1252835>

GOMES, Lorena Monteiro de Souza; GOMES, Ariel Ortiz. Desenvolvimento e análise de um Índice de Qualidade de Vida Urbana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 8., 2017, Campo Grande. Anais... Campo Grande: **IBEAS**, 2017. <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/XI-034.pdf>

HOFFMANN, Elaine et al. Socioeconomic Inequalities in Green Space Quality and Accessibility-Evidence from a Southern European City. **International journal of environmental research and public health** vol. 14,8 916. 2017. DOI: 10.3390/ijerph14080916.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama. Campo Grande**: IBGE, 2010. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/campo-grande/panorama>. Acesso em 12 de março 2022.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, v. 42, n. 145, 2012. DOI: 10.1590/s0100-15742003000100008

JU, Y., SANCHEZ, B. N., DIEZ ROUX, A. V., BRAVERMAN-BRONSTEIN, A., BILAL, U., & LOVASI, G. S. (2021). Latin American cities with higher socioeconomic status are greening from a lower baseline: evidence from the SALURBAL project. **Environmental Research Letters**, 16(11), 114019. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac2a63>

KABISCH, Nadja; KORN, Horst; STADLER, Jutta; BONN, Aletta (Eds.). Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas: Linkages between science, policy and practice. Cham: **Springer**, 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-56091-5_1.

KHAZAEI, Z., JALILIAN, A., REZAEIAN, S., & MOHAMMADIAN-HAFSHEJANI, A. (2025). Assessing the robustness of normality tests under varying skewness and kurtosis: A practical checklist for public health researchers. **BMC Medical Research Methodology**, 25(1), 226. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12874-025-02641-y>

LEMOS, M. B.; ESTEVES, O. de A.; SIMÕES, R. F. Uma metodologia para construção de um índice de qualidade de vida urbana. **Nova Economia**, [S. l.], v. 5, n. 2, 2013. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/2281>.

LI, Fangzheng et al. Spatiotemporal Simulation of Green Space by Considering Socioeconomic Impacts Based on A SD-CA Model. **Forests**, 12, 202, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/f12020202>



LI, Q., Duan, W., Chen, Y., Ma, M., & Zheng, X. (2025). Assessment of Urban Green Space Equity in Beijing's Central Urban Villages: A Remote Sensing Perspective on Environmental Justice. *Sustainability*, 17(10), 4561. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17104561>

LIMA, S. M. de; GARCEZ, D. S. Urban Public Green Areas And Its Relation To Improvement Of Quality Of Life: A Case Study In A Urban Ecological Park In The City Of Fortaleza (Ceará State, Brazil). *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, Rio de Janeiro, n. 43, p. 140–151, 2017. DOI: 10.5327/Z2176-947820170126.

LIMA, et.al O direito à cidade arborizada: a arborização urbana como indicador da segregação socioeconômica em Belém do Pará. *REVSBAU*, Curitiba – PR, v.15, n1, p. 79-96, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v15i1.69694>.

LORENZO, S.C., ALBERT, Y.P. & GONZÁLEZ, J.A. Indicators of Socio-Environmental Equity and Sustainability in Ibero-American Cities: A Variable Weighting Approach. *Hum Ecol* 53, 357–371 (2025). DOI: <https://doi.org/10.1007/s10745-025-00594-w>

MA, Yin; ZHENG, Xinqi; LIU, Menglan; LIU, Dongya; AI, Gang; CHEN, Xueye. Spatio-temporal evolution characteristics analysis and optimization prediction of urban green infrastructure: a case study of Beijing, China. *Scientific Reports*, v. 12, Article number: 10702, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14613-z>.

MARTELLI, A. C. Cidades arborizadas favorecem saúde e qualidade de vida: revisão bibliográfica e análise. *Revista PhD*, 2024. Disponível em: <http://www.revistaphd.periodikos.com.br/article/10.5281/zenodo.13951865/pdf/revistaphd-4-10-48.pdf>. Acesso em: 11 set. 2025.

MCDONALD RI, BISWAS T, SACHAR C, HOUSMAN I, BOUCHER TM, et al. The tree cover and temperature disparity in US urbanized areas: Quantifying the association with income across 5,723 communities. *PLOS ONE* 16(4): e0249715 2021. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249715>

MOREIRA, Gilberto Fialho. "Associação entre floresta urbana e indicadores de saúde." Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, 2018. Disponível em: <https://poscienciaflorestal.ufv.br/wp-content/uploads/2023/05/GILBERTO-FIALHO-MOREIRA.pdf>. Acesso em: 10 set. 2025.

MOURA, Paula; SOUZA, Gisela. IQVU and the Right to the City: Brazilian redemocratization experience. *International Planning History Society Proceedings*, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 745–754, 2022. DOI: 10.7480/iphs.2022.1.6470.

NOWAK, David J.; GREENFIELD, Eric J. Urban tree population structure and ecosystem services. *Urban Forestry & Urban Greening*, 34, 111–122, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.06.006>

ONU Nações Unidas no Brasil. **11 Cidades e Comunidades Sustentáveis: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis**. Brasil: ONUBR, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods11/>. Acesso em 25 de maio de 2022.

PENA, João Carlos et al. "Em Belo Horizonte, arborização dos bairros repete padrão de desigualdade social comum a grandes cidades sul-americanas." *Jornal da Unesp*, 2024. Disponível em: <https://jornal.unesp.br/2024/02/21/em-belo-horizonte-arborizacao-dos-bairros-repete-padrao-de-desigualdade-social-comum-a-grandes-cidades-sul-americanas/>. Acesso em: 10 set. 2025.



PLANURB - Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano. **Perfil Socioeconômico de Campo Grande/Campo Grande**, Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano - PLANURB. 32. ed. rev., 2025.

PLANURB - Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano. **Índice de qualidade de vida urbana: bairros de Campo Grande – 2010**, Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano – PLANURB, 2013.

RODRIGUES, B.N.; JUNIOR, V.E.M.; CANTERAS, F.B. Green Infrastructure as a solution to mitigate the effects of climate change in a coastal area of social vulnerability in Fortaleza (Brazil). **Environ. Adv.** 2023, 13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2023.100398>

SANTOS, Fabio Silva; GALLO, Douglas. A experiência brasileira na construção de Índices de Qualidade de Vida Urbana: planejamento e gestão urbana. **National Journal of City Management**, [S. l.], v. 6, n. 40, 2018. DOI: [10.17271/2318847264020181815](https://doi.org/10.17271/2318847264020181815).

SAUER, Leandro; CAMPÊLO, Estevan; CAPILLE, Maria Auxiliadora Leal. **Mapeamento dos índices de inclusão e exclusão social em Campo Grande – MS**. Campo Grande: Editora Oeste, 2005. 68p.

SCHOBER, P., BOER, C., & SCHWARTE, L. A. (2018). Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. **Anesthesia & Analgesia**, 126(5), 1763–1768. DOI: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>

SCHOBER, P.; BOER, C.; SCHWARTE, L. A. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. **Anesthesia & Analgesia**, v.126, n.5, p.1763-1768, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29481436/>. Acesso em 02 de jul. 2022. 10.1213/ANE.0000000000002864.

SCHÜLE, Steffen Andreas; GABRIEL, Katharina M.A.; BOLTE, Gabriele. Relationship between neighbourhood socioeconomic position and neighbourhood public green space availability: An environmental inequality analysis in a large German city applying generalized linear models. **International journal of hygiene and environmental health** vol. 220,4 2017. DOI: [10.1213/ANE.0000000000002864](https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864).

SCHÜLE, S. A., HILZ, L. K., DREGER, S., & BOLTE, G. (2019). Social Inequalities in Environmental Resources of Green and Blue Spaces: A Review of Evidence in the WHO European Region. **International journal of environmental research and public health**, 16(7), 1216. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16071216>

SCHWARZ K, FRAGKIAS M, BOONE CG, ZHOU W, MCHALE M, et al. (2015) Trees Grow on Money: Urban Tree Canopy Cover and Environmental Justice. **PLOS ONE** 10(4): e0122051. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122051>

SUHERMAN, A. F., LISNAENI, P. P., IZQIATULLAILIYAH, S. A., HERLINAWATI, T., & AHMAN, A. (2025). A comparative analysis of Spearman and Pearson correlation using SPSS. **OPTIMA: Journal of Guidance and Counseling**, 5(1). <https://ejournal.upi.edu/index.php/optima/article/view/79415>

SIDDIQUE, M. A.; FENG, B.; LI, D. Modeling the impact and risk assessment of urbanization on urban heat island and thermal comfort level of Beijing city, China (2005–2020). **Sustainability**, v. 15, p. 6043, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15076043>.



SEMADUR - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano. **Plano diretor de arborização urbana – PDAU**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano – SEMADUR, 2010.

SIDDIQUE, M. A., BOQING, F., & LIU, D. (2023). Modeling the Impact and Risk Assessment of Urbanization on Urban Heat Island and Thermal Comfort Level of Beijing City, China (2005–2020). *Sustainability*, 15(7), 6043. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15076043>

SILVA, Ana Cláudia Nogueira da et al. Acessibilidade nas áreas verdes públicas para promover a justiça ambiental. **Boletim Técnico SIF**, Viçosa-MG, N° 07, 2023. Apresenta metodologia para avaliação da acessibilidade às áreas verdes em Belo Horizonte e recomenda replicação para políticas públicas. Disponível em: <https://sif.org.br/wp-content/uploads/2023/08/Boletim-07.pdf>. Acesso em: 11 set. 2025.

TADENUMA, Sandra Stocker Kremer; CARVALHO, Silvia Meri. O Processo de urbanização a sua relação com a densidade da arborização no centro de Ponta Grossa – Pr. In: **Conflitos e convergências da geografia 2** /Organizador Gustavo Henrique Cepolini Ferreira. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

TATE, Christopher; WANG, Ruoyu; AKARACI, Selin; BURNS, Catherine; GARCIA, Leandro; CLARKE, Mike; HUNTER, Ruth. The contribution of urban green and blue spaces to the United Nation's Sustainable Development Goals: An evidence gap map. *Cities*, v. 145, 2024, Art. 104706. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104706>.

TAYLOR, R. Interpretation of the Correlation Coefficient: A Basic Review p.35-39. In **Journal of Diagnostic Medical Sonography**, 1990.

TIAN, Y., VAN LEEUWEN, E., TSENDBAZAR, Ne. et al. Urban green inequality and its mismatches with human demand across neighborhoods in New York, Amsterdam, and Beijing. *Landsc Ecol* 39, 60 (2024). DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-024-01874-4>

XIAN, Z., NAKAYA, T., LIU, K. et al. The effects of neighbourhood green spaces on mental health of disadvantaged groups: a systematic review. **Humanit Soc Sci Commun** 11, 488 (2024). DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02970-1>

XU, J., WANG, F., CHEN, L., & ZHANG, W. (2021). Perceived urban green and residents' health in Beijing. *SSM – Population Health*, 14, 100790. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2021.100790>

XU, Z., MARINI, S., MAURO, M., MAIETTA LATESSA, P., GRIGOLETTO, A., & TOSELLI, S. (2025). Associations Between Urban Green Space Quality and Mental Wellbeing: Systematic Review. *Land*, 14(2), 381. DOI: <https://doi.org/10.3390/land14020381>

WESZ, J. G. B., MIRON, L. I. G., DELSANTE, I., & TZORTZOPOULOS, P. (2023). Urban Quality of Life: A Systematic Literature Review. **Urban Science**, 7(2), 56. DOI: <https://doi.org/10.3390/urbansci7020056>

ZANELLA, André Felipe; DIETZ, Linus W.; ŠĆEPANOVIĆ, Sanja; ZHOU, Ke; SMOREDA, Zbigniew; QUERCIA, Daniele. The Digital Life of Parisian Parks: Multifunctionality and Urban Context Uncovered by Mobile Application Traffic. **arXiv preprint**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2508.15516>.



ZHAO, J., et al. (2021). Cooling effects of urban green spaces on land surface temperature in Beijing: Variations and determinants. **Remote Sensing**, 13(14), 2695. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs13142695>

ZHU, X., WANG, Z., GU, T., & ZHANG, Y. (2024). Multi-Scenario Prediction of Land Cover Changes and Habitat Quality Based on the FLUS-InVEST Model in Beijing. **Land**, 13(8), 1163. DOI: <https://doi.org/10.3390/land13081163>

