DOI: 10.00000/Territoriov1i1.xxxx

TERRITÓRIO E PLANEJAMENTO

Revista do Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial da UEFS

e-ISSN 0101-0000

Volume 1 N. 1 - Nov. 2026

ARTIGO

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR EM UMA COMUNIDADE COM ALTA VULNERABILIDADE SÓCIOAMBIENTAL NO DISTRITO FEDERAL: O DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL EM PERSPECTIVA

AIR QUALITY MONITORING IN A COMMUNITY WITH HIGH SOCIO-ENVIRONMENTAL VULNERABILITY LOCATED IN THE FEDERAL DISTRICT: THE SUSTAINABLE LOCAL DEVELOPMENT IN PERSPECTIVE

Aldira Guimarães Duarte Domínguez
Doutora em Ciências da Saúde (UnB). Docente da Universidade de Brasília (UnB), aldira@unb.br

David Francisco Vieira Leite
Mestre em Engenharia Biomédica (PPGEB/UnB). Pesquisador, david.vieralog@gmail.com

Francisco Valmir Teixeira Júnior
Bacharel em Saúde Coletiva (UnB). Pesquisador (Universidade de Brasília)

Jean Carlos Custódio da Silva
Bacharel em Saúde Coletiva (UnB). Pesquisador, jeancarloscustodio0@gmail.com

Carlos Federico Domínguez Avila
Doutor em História (UnB). Pós-doutor em Saúde Coletiva. Docente do Mestrado da UniAlfa, carlos.dominguez.avila@gmail.com

Resumo

A qualidade do ar é um fator determinante para a qualidade de vida das pessoas. Segundo a Organização Mundial da Saúde, cerca de sete milhões de mortes prematuras ocorrem anualmente em decorrência da poluição atmosférica. Em territórios socioambientalmente vulneráveis e com passivos ambientais, seus impactos podem acentuar doenças respiratórias, cardiovasculares e outros agravos crônicos. Este estudo avaliou a concentração de dióxido de carbono (CO_2), a temperatura e a umidade relativa do ar na comunidade de Santa Luzia, localizada na cidade Estrutural, Distrito Federal. Os dados levantados neste estudo indicaram elevação dos níveis de CO_2, sugerindo associação com pressões ambientais características dessa área. Trata-se de um relato de experiência construído a partir de estudo observacional, de delineamento transversal, cuja amostragem foi definida por meio de geotecnologias no software QGIS, permitindo a seleção de quatro pontos estratégicos e representativos de diferentes cenários de exposição ambiental. Os resultados obtidos, marcados por temperaturas frequentemente acima do intervalo de conforto térmico, umidade relativa em níveis críticos durante o período de estiagem e concentrações pontuais elevadas de CO_2 nas proximidades do aterro sanitário, quando comparados a parâmetros normativos nacionais e internacionais, evidenciaram variações significativas.

Palavras-chave: Poluição do ar; remediação ambiental; política pública; saúde ambiental; desenvolvimento local.

Abstract

Air quality is a key determinant of people's quality of life. According to the World Health Organization, approximately seven million premature deaths occur annually as a result of air pollution. In socio-environmentally vulnerable territories with existing environmental liabilities, its impacts may exacerbate respiratory and cardiovascular diseases, as well as other chronic health conditions. This study evaluated carbon dioxide (CO_2) concentrations, air temperature, and relative humidity in the Santa Luzia community, located in the city of Estrutural, Federal District, Brazil. The data collected in this study indicated elevated CO_2 levels, suggesting an association with environmental pressures characteristic of the area. This is an experience report based on observation, cross-sectional study, in which the sampling design was defined using geotechnologies in QGIS software, enabling the selection of four strategic points representative of different environmental exposure scenarios. The results, characterized by temperatures frequently above the thermal comfort range, critically low relative humidity during the dry season, and localized elevated CO_2 concentrations near the sanitary landfill, showed significant variations when compared with national and international regulatory standards.

Keywords: Air pollution; environmental remediation; public policy; environmental health; local development.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade do ar constitui um componente central dos determinantes ambientais da saúde coletiva, refletindo a interação entre processos urbanos, condições socioeconômicas e dinâmicas ambientais. Em contextos de urbanização acelerada e desigual, a exposição contínua a poluentes atmosféricos e a condições microclimáticas adversas tende a intensificar iniquidades em saúde, sobretudo entre populações que vivem em territórios marcados por vulnerabilidade socioambiental (World Health Organization, 2021). Estima-se que a poluição atmosférica seja responsável por mais de sete milhões de mortes prematuras por ano em todo o mundo, configurando-se como um dos principais fatores de risco ambiental evitáveis (Brauer et al, 2022).

Concentrações elevadas de dióxido de carbono (CO_2), especialmente superiores a 1.000 ppm em ambientes fechados, têm sido associadas à redução do desempenho cognitivo, com impactos sobre processos decisórios e de raciocínio (Satish et al., 2012). Além disso, níveis elevados desse gás podem desencadear sintomas como cefaleia, fadiga e irritação ocular (Allen et al., 2016). Em ambientes externos, embora não haja regulamentação específica para limites de CO_2, evidências indicam que concentrações elevadas podem reduzir a eficiência da ventilação natural, favorecer a retenção de outros poluentes e comprometer a saúde humana em áreas urbanas densamente ocupadas (Kim; Choi, 2019).

Outros parâmetros microclimáticos, como a temperatura do ar, exercem influência direta sobre a morbimortalidade. Estudos demonstram que eventos de calor extremo podem elevar a mortalidade geral entre 5% e 15%, afetando de forma desproporcional idosos, crianças e pessoas com doenças crônicas. Pesquisa conduzida em 15 cidades europeias evidenciou que períodos prolongados de altas temperaturas estiveram associados a aumentos significativos nas taxas de óbito, reforçando a relevância do monitoramento climático e da adoção de estratégias preventivas em saúde pública (Baccini et al., 2008).

A umidade relativa do ar, por sua vez, desempenha papel determinante na manutenção da saúde respiratória e na qualidade de vida. Níveis inferiores a 40% favorecem o ressecamento das mucosas, comprometendo sua função de barreira e aumentando a suscetibilidade a infecções respiratórias. Em contrapartida, valores superiores a 70% criam condições propícias à proliferação de fungos e ácaros, agravando quadros de asma e outras doenças alérgicas (Andersen; Korsgaard, 1986).

Nesse contexto, destaca-se a Santa Luzia, localizada na Região Administrativa da Cidade Estrutural, no Distrito Federal, como um exemplo emblemático de território em situação de alta vulnerabilidade socioambiental (Domínguez et al., 2023). Originada a partir de ocupações espontâneas nas imediações do antigo Lixão da Estrutural, considerado o maior da América Latina até sua desativação, em 2018, a comunidade encontra-se atualmente entre o aterro sanitário em operação e o Parque Nacional de Brasília (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023). A presença de passivos ambientais reforça a necessidade de ações de remediação ambiental, entendida como: o conjunto de medidas técnicas destinadas à redução, controle ou eliminação de contaminantes ambientais, visando à proteção da saúde humana e à recuperação de áreas degradadas, conforme diretrizes internacionais e nacionais (Pautz et al., 2023).

Adicionalmente, conflitos fundiários, ausência de saneamento básico adequado e baixa cobertura vegetal contribuem para a formação de microclimas insalubres, intensificando processos de degradação ambiental e agravando as condições de saúde da população local (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2008).

Apesar da relevância do tema, ainda são escassos os estudos que integrem dados microclimáticos, análise espacial e indicadores de saúde em territórios vulneráveis no Distrito Federal. O uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), como o QGIS (2023), fortalece o delineamento amostral em contextos territoriais complexos, permitindo relacionar padrões de uso e ocupação do solo com variáveis ambientais de forma mais precisa.

Diante desse cenário, este estudo parte da seguinte pergunta de pesquisa: como se comportam os níveis de dióxido de carbono (CO_2), temperatura e umidade relativa do ar em diferentes pontos estratégicos da Santa Luzia, na Cidade Estrutural – Distrito Federal, e quais fatores territoriais influenciam a variação desses parâmetros, considerando seus potenciais impactos sobre a saúde da população local? Assim, o objetivo geral é caracterizar as condições microclimáticas em pontos representativos do território, por meio do monitoramento de CO_2, temperatura e umidade relativa do ar, de modo a subsidiar ações de vigilância em saúde ambiental. Como objetivo específico, busca-se comparar os dados obtidos com parâmetros normativos e referências técnicas, identificando áreas de maior risco potencial e propondo recomendações voltadas à mitigação de impactos socioambientais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este relato de experiência de carater observacional com delineamento transversal, foi conduzido com o propósito de caracterizar parâmetros microclimáticos relacionados à qualidade do ar em diferentes áreas da Santa Luzia, situada na Região Administrativa da Cidade Estrutural, Distrito Federal. A escolha do território fundamentou-se em sua relevância socioambiental e sanitária,

uma vez que a comunidade apresenta condições historicamente marcadas por vulnerabilidades estruturais, como a proximidade ao antigo lixão da Estrutural, que por décadas figurou como um dos maiores da América Latina, e a coexistência com o atual aterro sanitário e zonas de preservação ambiental do Parque Nacional de Brasília. Para garantir representatividade territorial, a seleção dos pontos de coleta considerou aspectos físicos, sociais e ambientais, com apoio de geotecnologias. A definição dos locais foi realizada a partir de análise espacial no software QGIS, contemplando critérios como uso e ocupação do solo, presença de áreas verdes, passivos ambientais e relevância para o cotidiano da comunidade.

A coleta de dados foi realizada por meio de um Termo-higrômetro Digital com Data Logger e Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2), modelo MX1102, fabricado pela Onset Computer Corporation, equipamento amplamente reconhecido pela precisão em medições de parâmetros ambientais em séries temporais. Foram monitoradas, de forma simultânea, a temperatura do ar (°C), a umidade relativa (%) e a concentração de CO_2 (ppm). Para assegurar maior robustez dos resultados e minimizar vieses decorrentes de oscilações pontuais, cada ponto foi monitorado em triplicata, com campanhas de coleta distribuídas ao longo de três meses consecutivos, abrangendo o período de estiagem típico do clima do Cerrado e a transição para o período chuvoso.

Cada sessão de coleta teve duração de 60 minutos por amostra, totalizando 180 minutos por ponto em cada visita, com registo automático em intervalos de um minuto, permitindo maior precisão na captação de variações microclimáticas em escala horária. Os equipamentos foram posicionados a uma altura padronizada de aproximadamente 1,50 metro do solo, de forma a evitar: interferências diretas de barreiras físicas, sombreamento inadequado ou fontes de emissão pontuais.

Os dados obtidos foram organizados e tratados em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel 365, enquanto a análise estatística descritiva foi realizada com suporte do software SPSS Statistics, envolvendo cálculos de médias, desvios-padrão, valores mínimos e máximos. A espacialização e representação cartográfica dos pontos amostrais foram elaboradas no QGIS, facilitando a interpretação dos padrões de variação espacial e a visualização de potenciais zonas de risco microclimático no território analisado.

Os valores de temperatura, umidade relativa do ar e dióxido de carbono (CO_2) obtidos foram confrontados com os referenciais estabelecidos pela ABNT NBR 16401-3:2022 e pela Portaria GM/MS nº 3.523/1998 (Brasil, 1998). Para a temperatura do ar, considerou-se a faixa de conforto térmico ideal entre 18 °C e 26 °C, classificando-se como baixa quando inferior a 18 °C, alta entre 26 °C e 32 °C e de risco acima de 32 °C. Quanto à umidade relativa, adotou-se os seguintes intervalos: muito baixa (< 30%), baixa (30–60%) e ideal (> 60%), reconhecendo que valores reduzidos aumentam a suscetibilidade a infecções, e que níveis excessivos favorecem o crescimento de fungos e ácaros. Para o CO_2, utilizou-se os seguintes parâmetros: ideal (≤ 450 ppm), aceitável (≤ 1.000 ppm), alta concentração (≤ 2.000 ppm) e risco (> 2.000 ppm), observando que, em ambientes externos, valores elevados indicam baixa dispersão atmosférica (ver Quadro 1).

As coletas foram realizadas em quatro pontos estratégicos do território definidos a partir de triangulação espacial no QGIS, com o objetivo de garantir representatividade das diferentes condições ambientais locais. O Ponto 1, denominado Nilima Santa Luzia, foi selecionado por se situar na área central do território, e ser de circulação comum na comunidade. O Ponto 2, localizado nas proximidades da Associação de Moradores, foi incluído em razão de sua relevância institucional e do intenso fluxo populacional no entorno. O Ponto 3, localizado próximo ao propótipo de um prédio habitacional, foi selecionado por representa uma área de uso misto e adensamento diferenciado, isto é, caracterizada por

Quadro 1: Referência de Classificação (Locais Abertos).

Indicador de parâmetros ambientais			
Parâmetro	**Norma Brasileira**	**Valor de Referência**	**Observação**
Temperatura	ABNT NBR 16401-3:2022	Baixa: < 18 °C Ideal: 18–26 °C Alta: 26–32 °C Risco: > 32 °C	Referência de conforto térmico. > 32 °C indica risco de adoecimento.
Umidade Relativa	ABNT NBR 16401-3:2022	Muito Baixa: < 30 % Baixa: 30–60 % Ideal: > 60 %	Umidade baixa aumenta o risco de problemas respiratórios.
Dióxido de Carbono (CO_2)	ABNT NBR 16401-3:2022 / Portaria GM/MS nº 3.523/1998	Ideal: ≤ 450 ppm Aceitável: ≤ 1.000 ppm Alta: ≤ 2.000 ppm Risco: > 2.000 ppm	Em áreas abertas, valores altos indicam baixa dispersão, isto é, menor capacidade de renovação do ar e maior tendência ao acúmulo de poluentes.

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 16401-3:2022 e Portaria GM/MS nº 3.523/1998.

variações na densidade populacional e no padrão construtivo em relação ao entorno, possibilitando observar os efeitos da ocupação do solo sobre a qualidade do ar. Por fim, o Ponto 4, situado nas proximidades do aterro sanitário, foi selecionado para avaliar a influência direta do passivo ambiental deixado pelo antigo lixão, nas condições microclimáticas locais. Esse delineamento permitiu contemplar tanto áreas de centralidade comunitária quanto setores impactados por condicionantes ambientais críticos, resultando em uma amostra territorial mais abrangente e representativa. A triangulação foi realizada conforme representação a seguir (ver Figura 1).

Figura 1: Procedimento de triangulação espacial para definição de pontos de coleta.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do QGIS.

dados ambientais, sem qualquer interação direta com seres humanos, entrevistas ou utilização de informações pessoais. Dessa forma, enquadra-se nos critérios estabelecidos pela Resolução CNS nº 510/2016, que dispensa apreciação ética para pesquisas que não envolvem participantes humanos. Ainda assim, todas as etapas foram conduzidas com transparência e responsabilidade, incluindo a comunicação prévia dos objetivos da pesquisa às lideranças locais e a devolutiva dos resultados à comunidade, reforçando o compromisso ético e social com o território investigado (Brasil, 2016). As visitas de campo foram realizadas na comunidade de Santa Luzia, situada na cidade Estrutural (DF), entre os meses de julho e setembro de 2025, período correspondente à estação seca no Distrito Federal. A escolha desses meses se justifica pelo fato de concentrarem condições críticas de baixa umidade relativa do ar e temperaturas elevadas, características que potencializam riscos à saúde e permitem compreender de forma mais clara a influência do microclima local.

Como mencionado anteriormente, para a coleta de dados foi empregado o Termo-higrômetro e Medidor de CO_2 modelo HOBO MX1102. O equipamento passou por calibrações periódicas, assegurando a confiabilidade das medições realizadas ao longo do estudo. Além disso, a equipe responsável pela coleta recebeu treinamento prévio específico para o manuseio adequado do instrumento, garantindo rigor metodológico e padronização nos procedimentos de campo.

No que se refere aos aspectos éticos, este estudo não demandou submissão a Comitê de Ética em Pesquisa, uma vez que a coleta envolveu exclusivamente

Em cada ponto, as coletas foram realizadas em triplicata, com permanência mínima de 30 minutos do equipamento para estabilização das medidas, ambos com registro georreferenciado por GPS, assegurando representatividade espacial e precisão dos dados (Figura 2).

Figura 2: Termo-higrômetro Digital com Data Logger e Sensor de CO_2 MX1102



Fonte: Onset Computer Corporation.

Além dos registros numéricos, foram feitas anotações *in loco* sobre aspectos ambientais como presença de áreas verdes, sombreamento, circulação de ar, proximidade de fontes de poluição e documentação fotográfica dos pontos de coleta e dos equipamentos utilizados, a fim de reforçar a rastreabilidade metodológica.

Salienta-se que o presente relato de experiência possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologias em Saúde da Universidade de Brasília (parecer número: 6811589 e CAEE: 78349923.5.0000.8093).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise integrada dos parâmetros microclimáticos na comunidade da Vila Santa Luzia evidencia um cenário de elevada vulnerabilidade ambiental, marcado pela combinação de calor intenso, baixa umidade relativa do ar e concentrações elevadas de dióxido de carbono (CO_2) em pontos específicos do território. Esses fatores refletem a interação entre o uso e ocupação do solo, a baixa cobertura vegetal e a proximidade com o aterro sanitário, configurando condições potencialmente adversas à saúde da população local (ver Gráfico 1).

3.1 Temperatura do ar

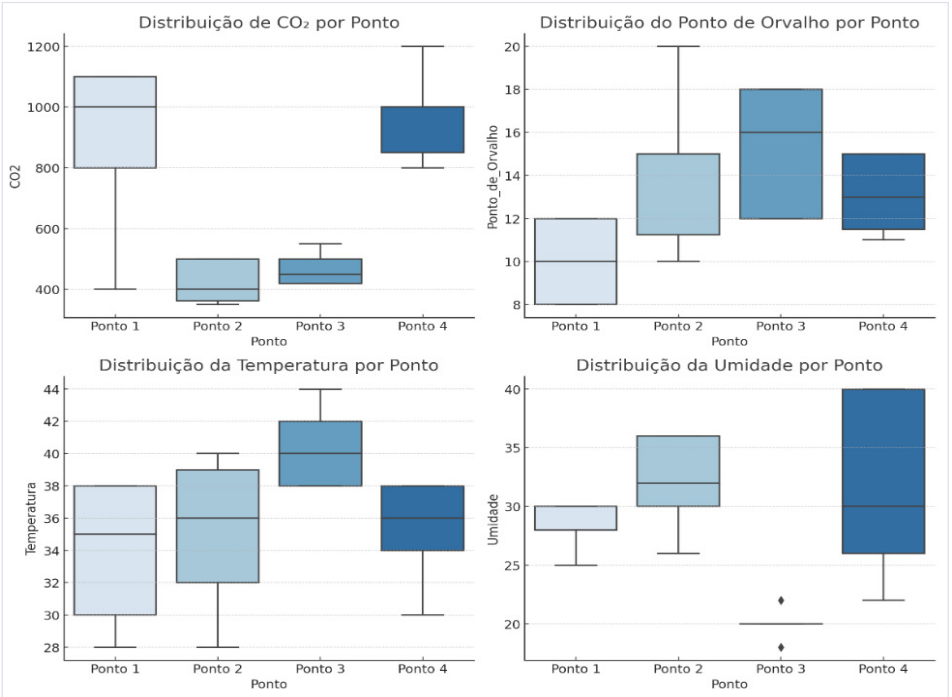
No que se refere à temperatura do ar, observou-se que as medianas permaneceram próximas ou acima do intervalo de conforto térmico externo recomendado (18–26 °C), com registros frequentes superiores a 30 °C e ocorrência de valores extremos acima de 35 °C. Destaca-se o Ponto 3 (Protótipo), que apresentou situação crítica, com medianas acima de 40 °C e registros próximos de 45 °C, caracterizando forte estresse térmico. O Ponto 2 apresentou ampla variação, oscilando entre 27 °C e quase 40 °C, enquanto o Ponto 1 manteve condições relativamente mais moderadas. O Ponto 4, localizado nas proximidades do aterro sanitário, apresentou valores intermediários, porém ainda acima da faixa de conforto térmico.

Esses achados indicam a influência da baixa arborização, impermeabilização do solo e da presença de passivos ambientais na intensificação das temperaturas locais. A redução da infiltração hídrica e da evapotranspiração favorece a retenção de calor nas superfícies como asfalto e concreto próximo ao aterro, intensificando o estresse térmico e a formação de microclimas urbanos insalubres.

3.2 Umidade relativa do ar e ponto de orvalho

A umidade relativa do ar apresentou medianas reduzidas em todos os pontos monitorados, especialmente entre os meses de julho e setembro de 2025, período correspondente à estação seca no Distrito Federal. Foram registrados valores abaixo de 30%, situação considerada crítica do ponto de vista da saúde pública (Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal, 2023). O Ponto 3 apresentou os menores valores, com mediana próxima de 20%, condição que potencializa o desconforto térmico e aumenta a suscetibilidade a agravos respiratórios. O Ponto 2 destacou-se pela maior amplitude, alcançando valores próximos de 40%, embora também tenha registrado períodos críticos de baixa umidade. O Ponto 4 apresentou elevada variabilidade, alternando entre níveis muito baixos e valores próximos ao limite inferior de normalidade.

Gráfico 1: Distribuição dos parâmetros ambientais nos quatro pontos monitorados.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

O ponto de orvalho variou predominantemente entre 10 °C e 20 °C, com maior amplitude nas áreas mais quentes e úmidas, intensificando a sensação de abafamento e contribuindo para o desconforto térmico, especialmente entre grupos populacionais mais sensíveis, como idosos e crianças.

3.3 Concentração de dióxido de carbono (CO_2)

Em relação ao CO_2, a maioria das medições situou-se abaixo de 1.000 ppm, faixa considerada aceitável segundo referenciais técnicos. No entanto, foram identificados outliers superiores a 2.000 ppm, especialmente no Ponto 4, localizado nas proximidades do aterro sanitário, que apresentou medianas acima de 1.200 ppm e ampla variabilidade. O Ponto 1 também registrou valores próximos ao limite de 1.000 ppm, enquanto os Pontos 2 e 3 mantiveram-se, em geral, dentro de faixas aceitáveis, ainda que com registros pontuais elevados.

Esses resultados sugerem acúmulo localizado de poluentes atmosféricos, possivelmente associado à circulação limitada do ar e à presença de barreiras físicas impostas pelo aterro sanitário e pela configuração topográfica do território. Evidências científicas indicam que concentrações elevadas de CO_2 em ambientes externos podem comprometer a dispersão de poluentes, afetando negativamente a qualidade do ar e a saúde das populações residentes em áreas adjacentes (Mataloni et al., 2016).

3.4 Integração dos achados e implicações para a saúde

De forma integrada, os resultados evidenciam que a combinação de calor excessivo, baixa umidade relativa e concentrações elevadas de CO_2 amplia os riscos de adoecimento, especialmente por doenças respiratórias e cardiovasculares. Estudos nacionais e internacionais demonstram que a exposição prolongada a altas temperaturas está associada ao aumento da mortalidade por doenças cardiovasculares e respiratórias, afetando de maneira desproporcional idosos, crianças e pessoas com doenças crônicas (Kudo et al., 2019). A baixa umidade relativa compromete a barreira mucociliar e favorece infecções respiratórias, enquanto concentrações elevadas de CO_2 podem gerar desconforto, impactar funções cognitivas e agravar condições de saúde preexistentes.

Essas condições reforçam desigualdades socioambientais históricas presentes no território da Vila Santa Luzia, aproximando-se de temáticas emergentes como justiça climática, iniquidades em saúde e racismo ambiental, na medida em que populações socialmente vulneráveis permanecem expostas de forma contínua a riscos ambientais evitáveis.

4 REMEDIAÇÃO AMBIENTAL E ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO

Diante desse cenário, os resultados apontam para a urgência de ações estruturantes de remediação ambiental no território da Vila Santa Luzia, entendidas como intervenções destinadas à redução dos passivos ambientais e à mitigação de riscos à saúde humana. No contexto local, tais ações incluem a ampliação da cobertura vegetal como estratégia de regulação microclimática, a melhoria das condições de ventilação urbana, a recuperação de áreas degradadas e o monitoramento contínuo da qualidade do ar, especialmente nas áreas adjacentes ao aterro sanitário.

A integração de dados ambientais com ferramentas de geoprocessamento mostrou-se fundamental para identificar áreas críticas e subsidiar políticas públicas intersetoriais. Experiências nacionais e internacionais demonstram que o monitoramento sistemático em territórios vulneráveis é essencial para embasar estratégias de planejamento urbano, reduzir riscos ambientais e promover cidades mais resilientes e socialmente justas (World Health Organization, 2021).

5 CONCLUSÕES

A compreensão do comportamento dos parâmetros microclimáticos em territórios marcados por alta vulnerabilidade socioambiental constitui um eixo central para a saúde e para a formulação de políticas públicas orientadas à equidade. Nesse sentido, a análise dos níveis de dióxido de carbono (CO_2), temperatura e umidade relativa do ar em diferentes pontos estratégicos da Vila Santa Luzia, localizada na Cidade Estrutural – Distrito Federal, permite evidenciar como fatores territoriais influenciam a qualidade ambiental e, consequentemente, os riscos à saúde da população local.

Este relato de experiência demonstra que o comportamento desses parâmetros não ocorre de forma homogênea no território, apresentando variações significativas associadas ao padrão de uso e ocupação do solo. Áreas caracterizadas por adensamento urbano desordenado, baixa cobertura vegetal e proximidade com o antigo Lixão da Estrutural tendem a registrar temperaturas mais elevadas, períodos prolongados de baixa umidade relativa e concentrações pontuais mais altas de CO_2. Tais condições configuram microclimas locais desfavoráveis, capazes de intensificar o desconforto térmico e ampliar a exposição da população a fatores de risco ambientais.

A ocorrência de temperaturas acima da faixa de conforto térmico, associada à baixa umidade do ar e à presença de passivos ambientais, revela um cenário de vulnerabilidade ambiental com potenciais impactos

negativos sobre a saúde, especialmente entre grupos mais sensíveis, como idosos, crianças e pessoas com doenças crônicas. Esses achados evidenciam que os efeitos das mudanças climáticas e da degradação ambiental se manifestam de forma desigual no espaço urbano, reforçando a centralidade da justiça climática e da equidade em saúde como marcos analíticos para a compreensão do território.

Ao integrar monitoramento ambiental, análise espacial e leitura crítica do território, este estudo contribui para a geração de evidências que subsidiam estratégias de fortalecimento comunitário e de planejamento urbano sensível às desigualdades socioambientais. Nesse contexto, a identificação de áreas críticas aponta para a necessidade de ações estruturantes de remediação ambiental na Vila Santa Luzia, incluindo a ampliação da cobertura vegetal, a recuperação de áreas degradadas e o acompanhamento sistemático da qualidade do ar, sobretudo nas áreas adjacentes ao antigo lixão.

Por fim, o uso de geotecnologias e de medições ambientais em territórios vulneráveis se consolida como uma ferramenta estratégica para a vigilância em saúde ambiental e para a formulação de políticas públicas intersetoriais. Ao tornar visíveis os padrões de exposição ambiental vivenciados pela população local, este relato de experiência contribui para o debate sobre territórios mais saudáveis, resilientes e socialmente justos no Distrito Federal (Bowler et al., 2010).

REFERÊNCIAS

ALLEN, Joseph G. et al. Associations of Cognitive Function Scores with Carbon Dioxide, Ventilation, and Volatile Organic Compound Exposures in Office Workers: A Controlled Exposure Study of Green and Conventional Office Environments. *Environmental Health Perspectives*, Washington, v. 124, n. 6, p. 805-812, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1289/ehp.1510037. Acesso em: 20 ago. 2026.

ANDERSEN, Ruth Irene; KORSGAARD, J. Asthma and the indoor environment. Assessment of the health implications of high indoor air humidity. *Environment International,* Oxford, v. 12, n. 1, p. 121-127, 1986. Disponível em: https://doi.org/10.1016/0160-4120(86)90022-X. Acesso em: 20 ago. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 16401-3:2008 – Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários – Parte 3*: Qualidade do ar interior. Rio de Janeiro: ABNT, 2008. Disponível em: https://www.caramuru.com.br/pdf/NBR_16401-3_2008%20(1).pdf. Acesso em: 20 ago. 2026.

BACCINI, Michela et al. Heat effects on mortality in 15 European cities. *Epidemiology*, Pittsburgh, v. 19, n. 5, p. 11-719, 2008. Disponível em: https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e318176bfcd. Acesso em: 20 ago. 2026.

BOWLER, Diana et al. Urban greening to cool towns and cities: a systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*, Amsterdam, v. 97, n. 3, p. 147-155, 2010. DOI: https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.05.006. Acesso em: 20 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria GM/MS nº 3.523, de 28 de agosto de 1998*. Brasília: Governo Federal, 1998. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt3523_28_08_1998.html. Acesso em: 20 ago. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. *Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016*. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis, ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 24 maio 2016, Seção 1, p. 44. Disponível em: https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf. Acesso em: 20 ago. 2026.

BRAUER, Michael et al. *Mortality-Air Pollution Associations in Low-Exposure Environments (MAPLE), Research Report 212*. Boston: Health Effects Institute, 2022. Disponível em: https://www.healtheffects.org/publication/mortality-air-pollution-associations-low-exposure-environments-maple-phase-2. Acesso em: 20 ago. 2026.

DOMÍNGUEZ, Aldira et al. Habitação, saúde e meio ambiente em conflito no Distrito Federal: a Vila Santa Luzia em perspectiva. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 32, Supl. 1, p. 1-27, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-12902023230028pt. Acesso em: 20 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Regiões administrativas do Distrito Federal*: Cidade Estrutural. Brasília: Governo Federal, 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/brasilia. Acesso em: 20 ago. 2026.

KIM, Moon Keun; CHOI, Joon-Ho. Can increased outdoor CO_2 concentrations impact on the ventilation and energy in buildings? A case study in Shanghai, China. *Atmospheric Environment,* Oxford, n. 210, p. 220-230, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.04.015. Acesso em: 20 ago. 2026.

KUDO, Eriko et al. Low ambient humidity impairs barrier function and innate resistance against influenza infection. *Proceedings of the National Academy of Sciences,* Washington, v. 116, n. 22, 10905-10910, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1073/

pnas.1902840116relatorio_anual_gestao2020.pdf. Acesso em: 20 ago. 2026.

MATALONI, Francesca et al. Morbidity and mortality of people who live close to municipal waste landfills: a multisite residential cohort study. *International Journal of Epidemiology,* Oxford, v. 45, n. 3, p. 806-815, 2016. DOI: https://doi.org/10.1093/ije/dyw052. Acesso em: 20 ago. 2026.

PAUTZ, Clebson et al. Mapping the Environmental Vulnerability of a Lagoon Using Fuzzy Logic and the AHP Method. *Water*, Basilea, v. 15, n. 11, 2102 2023, Disponível em: https://doi.org/10.3390/w15112102. Acesso em: 20 ago. 2026.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. *QGIS Geographic Information System*. Open-Source Geospatial Foundation Project. Grut, 2023. Disponível em: https://qgis.org. Acesso em: 20 ago. 2026.

SATISH, Usha et al. Is CO_2 an Indoor Pollutant? Direct Effects of Low-to-Moderate CO_2 Concentrations on Human Decision-Making Performance. *Environmental Health Perspectives*, Washington, v. 120, n. 12, p. 1671-1677, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1289/ehp.1104789. Acesso em: 20 ago. 2026.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES/DF). *Boletim de Vigilância em Saúde*: Qualidade do Ar no DF. Brasília: GDF. 2023 Disponível em: https://www.saude.df.gov.br/. Acesso em: 20 ago. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Air pollution*, Ginebra, 2021a. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/air-pollution. Acesso em: 20 ago. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Air quality and health*. Ginebra, 2021b. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/air-pollution. Acesso em: 20 ago. 2026.