ESPAÇOS PÚBLICOS E QUALIDADE AMBIENTAL: PRAÇAS URBANAS E SUA RELAÇÃO COM O MICROCLIMA

Larissa Leticia Andara Ramos (1); Luciana Aparecida Netto de Jesus (2); Eduardo Barroso Mozelli da Silva (3)

(1) Professora doutora do curso de Arquitetura e Urbanismo e do Mestrado Arquitetura e Cidade, larissa.ramos@uvv.br, Universidade Vila Velha (UVV). Av. Comissário José Dantas de Melo, n 21. Boa Vista -Vila Velha- ES, Brasil. CEP 29102-920. Tel. (27) 34212099.

(2) Professora doutora do curso de Engenharia Civil, luciana.a.jesus@ufes.br. Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Av. Fernando Ferrari, 514 - Prédio CT-I Goiabeiras, Vitória - ES, Brasil. CEP. 29075-910. Tel. (27) 4009-2642

(3) Graduando em Arquitetura e Urbanismo, edumozelli@gmail.com, Universidade Vila Velha (UVV). Av. Comissário José Dantas de Melo, n 21. Boa Vista -Vila Velha - ES, Brasil. CEP 29102-920. Tel. (27) 34212099.

RESUMO

Com o crescimento dos centros urbanos, os espaços livres públicos e as áreas verdes são frequentemente suprimidos, afetando não apenas a paisagem urbana, que se afasta cada vez mais da natureza, mas também as condições climáticas locais. Diante deste cenário, torna-se necessário uma melhor distribuição e adequação desses espaços de modo a garantir o equilíbrio do metabolismo urbano. Este artigo tem como objetivo analisar e comparar aspectos bioclimáticos e urbanos de duas praças, localizadas na Regional Centro do município de Vila Velha-ES, identificadas com base nos resultados da avaliação da qualidade ambiental, a partir da aplicação da ferramenta analítica-classificatória "QualificaURB". A metodologia incluiu medições *in loco* da temperatura, velocidade e umidade do ar das praças analisadas, bem como levantamento de dados meteorológicos observados nas estações automáticas próximas ao contexto urbano estudado, buscando identificar aspectos ambientais e urbanos, associados às praças, que estariam influenciando nas variações climáticas. Como resultado, destaca-se a importância da relação praça e seu entorno construído, bem como a influência positiva das praças urbanas no microclima local, sendo aquela com maior densidade de vegetação, a que apresentou temperaturas mais amenas, confirmando, assim, que a presença de áreas verdes e permeáveis está associada ao conforto proporcionado por esses espaços.

Palavras-chave: praças, espaços públicos, clima urbano, microclima, ferramenta de avaliação.

ABSTRACT

With the growth of urban centers, public open spaces and green areas are often suppressed, affecting not only the urban landscape, which is increasingly moving away from nature, but also local climatic conditions. Given this scenario, it is necessary to better distribute and adapt these spaces in order to guarantee the balance of urban metabolism. This article aims to analyze and compare the bioclimatic and urban aspects of two squares, located in the Regional Center of the municipality of Vila Velha-ES, identified based on the results of the environmental quality assessment, based on the analytical-classification "QualificaURB" tool. The methodology included in loco measurements of the temperature, velocity, and humidity of the air in the squares under analysis. As well as survey of meteorological data observed in the automatic stations close to the urban context studied, seeking to identify environmental and urban aspects associated with the squares that would be influencing the climatic variations. As a result, the importance of the relationship between the square and its built environment is highlighted, as well as the positive influence of urban squares on the local microclimate. Places with a higher density of vegetation had lower temperatures, thus indicating that the presence of green and permeable areas is directly associated with the comfort provided by these spaces.

Keywords: squares, public spaces, urban climate, microclimate, assessment tool.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a discussão dos problemas ambientais tem se intensificado cada vez mais, tornando-se um tema de grande relevância. O processo de urbanização acelerado tem gerado, como consequência, uma ocupação do solo urbano que não valoriza os espaços livres públicos. Nesse contexto, as áreas verdes têm se destacado como pontos de resistência do meio ambiente, devido à sua crescente degradação e à escassez de espaço destinado a elas nas áreas urbanas (LOBODA, 2005).

A acentuada urbanização e a expansão das cidades brasileiras têm comprometido a qualidade do ambiente urbano, refletindo em uma queda na qualidade de vida de seus moradores. Isso se deve, principalmente, devido à falta de um planejamento voltado para a preservação de elementos naturais e o equilíbrio do metabolismo urbano (LOBODA, 2005). Diante do processo crescente e irreversível de urbanização, é necessário promover espaços urbanos mais próximo ao ambiente natural, conciliando o adensamento urbano com a conservação ambiental, visando, assim, a melhoria da qualidade de vida das populações urbanas (ALBERTINI, 2011).

A presença de espaços livres públicos nas cidades tem papel fundamental na qualidade de vida da população, principalmente aqueles vegetados. A distribuição bem equilibrada desses espaços mostra-se necessária para o aprimoramento da qualidade ambiental e social do meio urbano (BARBOSA et al, 2007). Jacobs (2016) ressalta a importância dos ambientes públicos urbanos e destaca o potencial das praças em se tornarem centros de diversidade e convivência, mas também para equilíbrio ambiental.

Conforme evidenciado por Dias (2005), as praças, por apresentarem características positivas e agregadora às cidades e ao meio ambiente, são espaços de descompressão em meio a um contexto urbano adensado e de crescimento populacional. Elas promovem vitalidade, sociabilidade, diversidade e conforto térmico (GEHL, 2013). O planejamento, a gestão e a manutenção adequada desses espaços também são elementos que, juntamente com outros fatores, auxiliam na garantia de um ambiente urbano saudável e sustentável, que atenda às necessidades e aspirações da comunidade. Áreas vegetadas e materiais de revestimentos permeáveis e semipermeáveis são capazes de auxiliar no controle e na redução de temperaturas, auxiliando no não aquecimento do ar, atuando contra a ação direta do sol, contribuindo, assim, para o microclima urbano (OLIVEIRA; RAMOS, 2022).

A qualidade ambiental das praças urbanas depende de vários aspectos, dentre eles, aqueles ligados ao conforto, imagem, segurança, acessibilidade, conectividade e sociabilidade. Entretanto, dentre esses aspectos, nota-se uma carência de estudos que explorem as influências e efeitos dos espaços livres, em especial das praças urbanas, para microclima local. Assim, diante da busca pela qualidade de vida e por soluções que minimizem os impactos gerados pela urbanização acelerada e desordenada, propõe-se analisar aspectos ambientais e urbanos associados às praças e como esses podem influenciar no microclima local.

2. OBJETIVO

Este artigo apresenta uma análise reflexiva e comparativa de aspectos ambientais e microclimáticos de praças urbanas, tendo como recorte espacial de investigação duas praças localizadas em bairros adensados da Regional Central do município de Vila Velha-ES. A partir dos resultados obtidos na avaliação das praças, esse estudo propõe confrontar e/ou reforçar os resultados obtidos, através das análises das condições morfológicas locais e como essas podem influenciar na variação de microclima.

3. MÉTODO

A metodologia adotada nesta pesquisa é de natureza aplicada, com objetivos exploratórios e descritivos, de abordagem quanti-qualitativa, com recorte de análise as praças Agenor Moreira e Bom Pastor, respectivamente, situadas nos bairros de Itapuã e Praia da Costa, município de Vila Velha-ES. As atividades foram desenvolvidas em três etapas metodológicas fundamentais, que serão descritas na sequência:

3.1. Aplicação da ferramenta “QualificaURB”

A ferramenta empregada para a avaliação socioambiental das praças, intitulada “QualificaURB”, foi desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa CNPq “ Paisagem Urbana e Inclusão”, vinculado à Universidade Vila Velha (UVV) e à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Tem como referência o Índice de Caminhabilidade – iCam (BRASIL ITDP, 2019), somados aos conceitos de Whyte (2004), presentes no Guia do Espaço Público (HEEMANN; SANTIAGO, 2015) e de uma ampla revisão bibliográfica que viabilizou a adequação metodológica para a avaliação de praças urbanas. A ferramenta analítica-classificatória é organizada em quatro categorias de análise: “Proteção e Segurança”, “Conforto e Imagem”, “Acessos e

Conexões" e "Sociabilidade, Usos e Atividades", subdivididas em atributos e indicadores. Os indicadores apresentam parâmetros de análise, agrupados em atributos segundo temáticas específicas, que permitem atribuir um nível de classificação a partir do desempenho do indicador avaliado.

Uma vez inseridas as informações necessárias, a ferramenta permite atribuir uma pontuação que varia de 0 (insuficiente) a 3 (ótimo), possibilitando uma classificação das praças mas também dos indicadores, atributos e categorias. A Tabela 1, a seguir, indica o nível de classificação correspondente para cada intervalo.

Tabela 1 - Pontuação para avaliação a partir dos indicadores.

Pontuação 0,00 até 0,75	Pontuação 0,76 até 1,50	Pontuação 1,51 até 2,25	Pontuação 2,26 até 3,00
Insuficiente	Regular	Bom	Ótimo

Para a correlação dos resultados, o artigo tem como enfoque a categoria "Conforto e Imagem" que possui três atributos e seis indicadores, esses detalhados na Tabela 2. O primeiro atributo, denominado "Ambiente", compreende três indicadores: "Coleta de lixo", "Poluição sonora" e "Sombra e Abrigo". Esses avaliam o estado de conservação e limpeza das praças, assim como a intensidade de ruídos e espaços construídos ou naturais que ofereçam abrigo contra Sol e chuva. O atributo "Áreas Verdes / Cobertura Vegetal", inclui dois indicadores: "Área de sombra de copa de árvore" e "Área permeável", que avaliam a presença de vegetação que proporciona sombra dentro das praças e de áreas em que o solo é permeável. Por último, o atributo "Assentos" é composto pelo indicador "Espaços para sentar", que indica a disponibilidade de espaços para sentar, que colaboram para a permanência de pessoas nas praças. Destaca-se que o atributo "Áreas Verdes / Cobertura Vegetal" relaciona-se diretamente com as condições microclimáticas e de conforto térmico das praças.

Tabela 2 – Atributos e Indicadores da categoria "Conforto e Imagem".

	Atributos	Indicadores/autores
CATEGORIA: CONFORTO E IMAGEM	Ambiente	**Coleta de lixo** Avalia a limpeza das praças, observando a quantidade e o estado de conservação das lixeiras, bem como a existência de locais com acúmulos de lixos e/ou entulhos.
		Poluição sonora Avalia o nível de ruído das praças, tendo como referência níveis de intensidade sonora para o ambiente urbano recomendados pela Organização Mundial de Saúde.
		Sombra e abrigo Avalia a porcentagem de área da praça que apresenta elementos de proteção contra sol e chuva.
		Qualidade Estética Avalia a qualidade estética da praça, a existência de visuais de contemplação da paisagem urbana, o nível de manutenção e de conservação dos mobiliários e paisagismo, bem como presença de sinais de vandalismo.
	Áreas verdes/ cobertura vegetal	**Área de sombra de copa de árvore** Avalia a porcentagem de área da praça com sombreamento arbóreo.
		Área permeável Avalia a porcentagem de área permeável da praça.
	Assentos	**Espaços para sentar** Avalia as oportunidades para sentar, levando em consideração a quantidade, a tipologia e o material dos assentos.

3.2. Identificação das praças e medições microclimáticas

Após a aplicação da ferramenta "QualificaURB", na avaliação das praças da Regional Centro de Vila Velha, foram identificadas duas praças próximas geograficamente, com mesmo contexto morfológico, localização em bairros residenciais adensados, superfícies equivalentes, bem como, avaliação geral das praças e da categoria "Conforto e Imagem" similares, mas com a classificação do atributo "Áreas verdes/Cobertura Vegetal" divergentes. Sendo assim, foram selecionadas as praças Agenor Moreira e Bom Pastor , situadas nos bairros de Itapuã e Praia da Costa, respectivamente.

Os resultados das avaliações foram interpretados e confrontados a partir de análises específicas, englobando medições in loco da temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade dos ventos e ruído, considerando a escala local de cada uma das praças selecionadas, a fim de verificar a validação dos dados.

Para a obtenção dos dados, utilizou-se de um aparelho do tipo termo-higro-decibelímetro-luxímetro-anemômetro digital, da marca Highmed, modelo HM-853, disponibilizado pela Universidade Federal do Espirito Santo. A norma ISO 7726 (1998) foi empregada como orientação para a utilização apropriada do equipamento, a fim de garantir resultados precisos. As medições foram realizadas em um dia de verão de céu limpo (7 de março de 2023), no período da tarde, em um intervalo de hora entre 15h e 16h.

Para aferir a temperatura do ar, o aparelho foi posicionado a cerca de 1,10m acima do nível do piso, em dois pontos distintos da praça, um sombreado e outro exposto ao sol, coletando as temperaturas mínimas e máximas para cada ponto, para posteriormente calcular a média. Para a umidade do ar e ruído, o equipamento foi posicionado na região central das praças, coletando, da mesma forma, os valores máximos e mínimos. Já para a velocidade do ar, o aparelho foi direcionado para a orientação em que há maior intensidade de ventos na região, no caso de ambas as praças, na direção Nordeste. Ressalta-se que antes das medições, o equipamento foi estabilizado por 1(um) minuto para minimizar interferências nos dados coletados.

3.3. Análises e comparações

Após as medições in loco dos dados supracitados, foram coletados dados meteorológicos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de acordo com a Estação automática mais próxima às praças, considerando o dia e a hora das medições realizadas. Deste modo, para além de comparar com os resultados das medições e da aplicação da ferramenta "QualificaURB", foi identificada possíveis formações de microclimas em ambas as praças analisadas, bem como verificou-se, a partir do contexto urbano adensado em que ambas as praças estão situadas, aspectos que auxiliam no controle da temperatura e no equilíbrio ambiental e urbano. As análises também visam comparar os dados coletados *in loco* com aqueles resultantes da aplicação da ferramenta "QualificaURB" em cada uma das praças, a fim de verificar e validar a classificação obtida pela ferramenta. Ademais, conduzir uma avaliação do impacto ambiental local das praças urbanas, a partir da comparação dos dados coletados permite identificar possíveis discrepâncias entre as condições climáticas previstas para a cidade e as encontradas nos espaços livres públicos das praças.

4. RESULTADOS

4.1 Contextualização da área de análise

O município de Vila Velha, segundo estimativa populacional do IBGE (2020), possui 501.325 habitantes e ocupa uma área de 209.965 km² (IBGE, 2010). A cidade é dividida em cinco Regionais Administrativas, sendo elas: Regional 01 (Grande Centro), Regional 02 (Grande Ibes), Regional 03 (Grande Aribiri), Regional 04 (Grande Cobilândia) e Regional 05 (Grande Jucu). O presente artigo tem como recorte espacial de análise a Regional Grande Centro.

A Regional Grande Centro, dividida em 18 bairros, possui destaque pelo seu potencial turístico, histórico, ambiental e econômico, com crescente valorização imobiliária devido à proximidade com o litoral, por outro lado, apresenta desigualdade na distribuição dos seus espaços públicos entre os bairros. Na Figura 1, é possível observar a localização da Regional Grande Centro e das praças presentes nela, bem como, destacadas em verde, as praças, recorte deste estudo: Bom Pastor (P10) e Agenor Moreira (P13), ambas com classificação geral e na categoria "Conforto e Imagem" com desempenho "Bom".

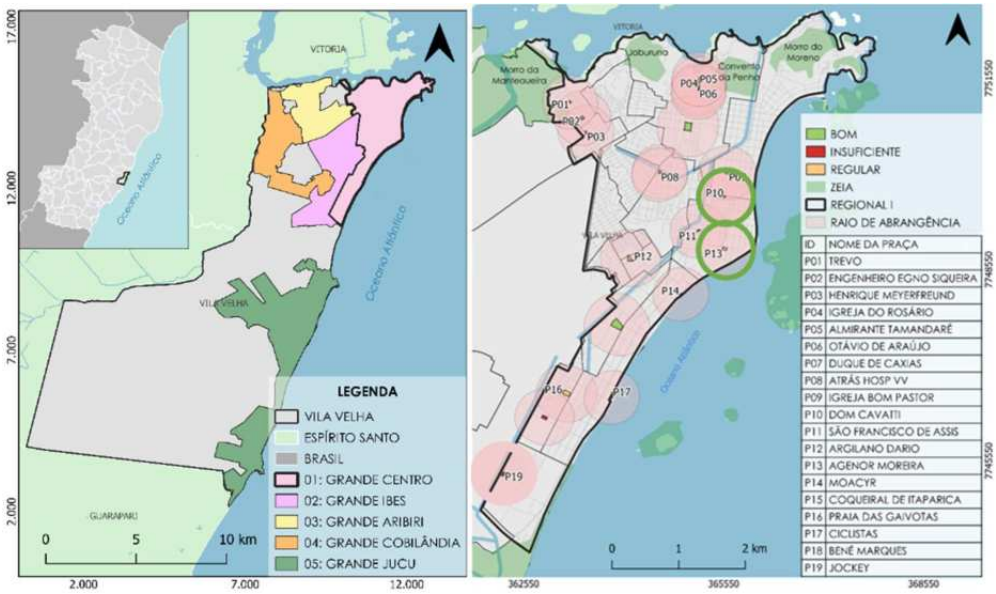

Figura 1 – Localização do Município de Vila Velha, da Regional Grande Centro e das Praças Bom Pastor (P10) e Agenor Moreira (P13); (AUTORES, 2023).

Os bairros Itapuã e Praia da Costa, no qual as praças Agenor Moreira e Bom Pastor estão inseridas, possuem as maiores densidades populacionais do município de Vila Velha. Destaca-se ainda a representatividade socioambiental dessas praças para os bairros, bem como um entorno vivo e dinâmico, apresentando construções de médio a alto porte, com edificações comerciais e residenciais, além de um grande movimento de pessoas e automóveis durante a maior parte do dia (Figura 2).



Figura 2 – Praça Agenor Moreira (à esquerda) e Praça Bom Pastor (à direita)

4.2 Avaliação da ferramenta "QualificaURB"

Após o mapeamento, cada uma das praças da Grande Centro foi avaliada conforme parâmetros estabelecidos na ferramenta de avaliação "QualificaURB". Nota-se que apesar do grupo de praças da Grande Centro terem recebido classificação "Regular" na avaliação geral da Categoria "Conforto e Imagem", os indicadores que se referem à presença de vegetação no interior das praças (em especial "Sombra e Abrigo de Copa de árvore') receberam desempenho "insuficiente", com notas próximas ao zero, representando o baixo percentual de vegetação nas praças. A Figura 3 ilustra a classificação geral de cada indicador presente na "Categoria Conforto e Imagem". Para esta análise utilizou-se o gráfico radar, onde as pontuações mais elevadas encontram-se na extremidade do gráfico e as pontuações mais baixas, mais ao centro do mesmo.

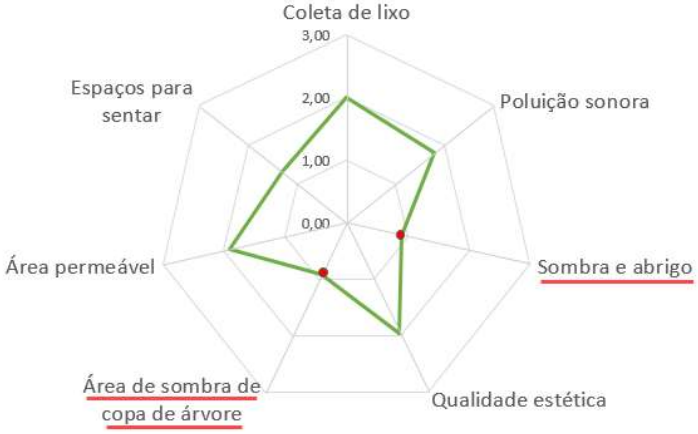

Figura 3 – Gráfico radar com o resultado da avaliação das praças da Grande Centro, com a classificação dos indicadores da categoria "Conforto e Imagem" (AUTORES, 2023).

Ao observar as duas praças recorte espacial de análise, ambas receberam classificação "Bom" na categoria "Conforto e Imagem". Entretanto, pode-se observar discrepâncias nas avaliações entre as praças Agenor Moreira e Bom Pastor, especificamente nos atributos que tangem à presença de vegetação no interior delas, conforme evidenciados na Tabela 3.

Considerando o atributo "Áreas verdes / Cobertura vegetal", de acordo com a ferramenta avaliativa, a nota "2,0" atribuída ao indicador "Área de sombra de copa de árvore" indica que entre 70% e 50% da área total da praça apresenta sombra de copa de árvore, enquanto a nota "1,0" indica que entre 50% e 25% da área total da praça possui tal característica. No que se refere ao indicador "Área permeável", a nota "2,0" estabelece que entre 30% e 20% da área total da praça é permeável, enquanto a nota "1,0" indica que entre 20% e 10% da área total da praça é permeável.

Dessa forma, para a praça Agenor Moreira estima-se uma área de sombra produzida por copas de árvores equivalente a 60% da área total da praça, bem como uma área permeável de cerca 30% da área total da praça, com gramados e canteiros. Quanto à praça Bom Pastor, após recente reforma, a área de sombra produzida por copas de árvores reduziu e encontra-se com aproximadamente 25% da área total da praça, além de uma área permeável equivalente a 10% do total da praça. Sendo assim, na avaliação da ferramenta "QualificaURB", a Praça Bom Pastor recebeu classificação "regular" (nota 1,0) no atributo "Áreas verdes / Cobertura vegetal" e a praça Agenor Moreira classificação "bom", registrando uma porcentagem maior de cobertura vegetal.

Tabela 3 – Resultado da avaliação da categoria " Conforto e Imagem" das praças Agenor Moreira e Bom Pastor

CATEGORIA CONFORTO E IMAGEM			
PRAÇA AGENOR MOREIRA		**PRAÇA BOM PASTOR**	
Coleta de lixo	2,0	Coleta de lixo	2,0
Poluição sonora	2,0	Poluição sonora	2,0
Sombra e abrigo	2,0	Sombra e abrigo	1,0
Qualidade estética	2,0	Qualidade estética	2,0
Pontuação final do atributo "Ambiente"	**2,0**	**Pontuação final do atributo "Ambiente"**	**1,75**
Área de sombra de copa de árvore	2,0	Área de sombra de copa de árvore	1,0
Área permeável	2,0	Área permeável	1,0
Pontuação final do atributo "Áreas verdes / Cobertura vegetal"	**2,0 (Bom)**	**Pontuação final do atributo "Áreas verdes / Cobertura vegetal"**	**1,0 (Regular)**
Espaços para sentar	2,0	Espaços para sentar	2,0
Pontuação final do atributo "Assentos"	2,0	**Pontuação final do atributo "Assentos"**	2,0
NOTA FINAL DA CATEGORIA	**2,0 (Bom)**	**NOTA FINAL DA CATEGORIA**	**1,58 (Bom)**

Com base na presente avaliação, optou-se por realizar uma análise do interior e entorno de cada uma das praças, para isso foram elaborados cortes esquemáticos e mapas de inserção urbana de cada uma das praças analisadas (Figura 4), com o intuito de facilitar o entendimento do contexto em que cada praça está inserida.

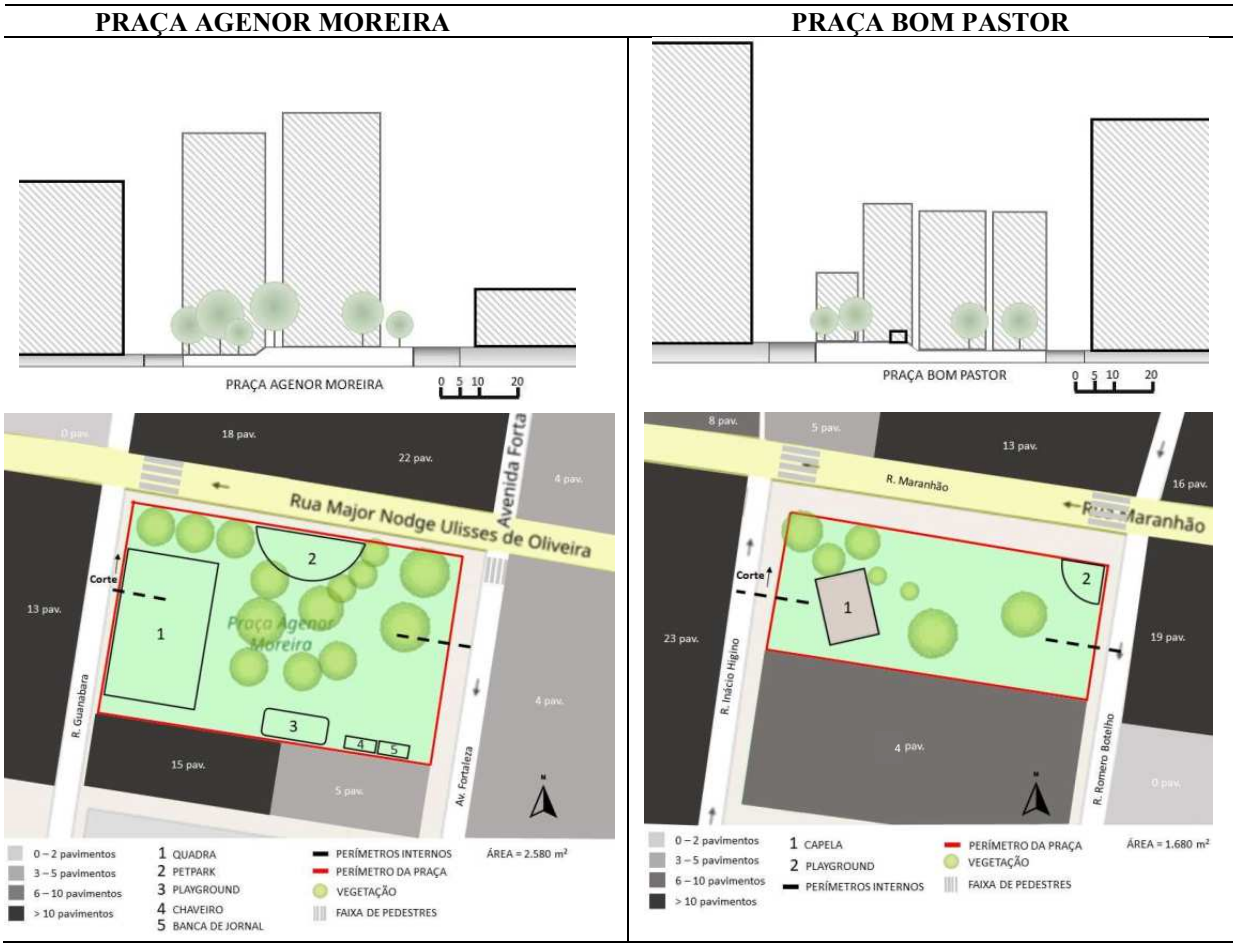

Figura 4 – Corte Esquemático e mapa de inserção urbana: (A) Praça Agenor Moreira; (B) Praça Bom Pastor (AUTORES, 2023).

Ao observar os mapas de inserção urbana e os cortes esquemáticos acima, percebe-se uma maior densidade vegetal na praça Agenor Moreira, corroborando a avaliação da ferramenta "QualificaURB" em que essa mesma praça foi avaliada como "bom" nos indicadores de "Área Permeável" e "Área de sombra de copa de árvore". Apesar da densidade construtiva e da proximidade com o litoral de ambas as praças, observa-se que o gabarito do entorno das praças difere-se. Tal aspecto da morfologia urbana também pode implicar em variações das condições climáticas ao longo do dia, especialmente em horários mais distantes do meio-dia, tendo em vista que edifícios mais altos representam uma barreira mais substancial contra a incidência solar e ventilação do que edifícios de menor porte.

4.3. Medições microclimáticas *in loco*

A partir das medições *in loco* das temperaturas e umidades relativas do ar (máximas e mínimas) nos pontos centrais sombreados e descobertos das praças identificadas, bem como, a coleta de dados referentes a velocidade relativa do ar em m/s e o nível de ruído (dB), foi possível comparar os resultados e correlacioná-los com os aspectos naturais e morfológicos. O levantamento das medições está descrito na Tabela 4.

Tabela 4 – Medição *in loco* e variação dos dados das praças Agenor Moreira e Bom Pastor

PRAÇA ANALISADA	**AGENOR MOREIRA**	**BOM PASTOR**	**VARIAÇÃO ENTRE AS PRAÇAS***
Vistas aéreas			
Gabarito predominante entorno	4 a 6 pavimentos	10 a 12 pavimentos	
Área de sombra de copa de árvore	Aprox. 60%	Aprox. 25%	35%
Área permeável	Aprox. 30%	Aprox.10%	20%
Temperatura média do ar em áreas sombreadas (°C)	29,30ºC	29,8ºC	0,50ºC
Temperatura média do ar em áreas descobertas (°C)	30ºC	30,35ºC	0,35ºC
Média temperatura do ar (°C)	**29,6 ºC**	**30,05 ºC**	**0,42 ºC**
Umidade relativa do ar máxima (%)	68,9%	66,2%	2,7%
Umidade relativa do ar mínima (%)	64,2%	63,2%	1,0%
Média da umidade relativa do ar (%)	**66,55%**	**64,7%**	**1,85%**
Velocidade dos ventos média (m/s)	**1,6 m/s**	**1,05 m/s**	**0,55**
Ruído (dB)	**62,4 dB**	**61,3 dB**	**1,1dB**

* A variação corresponde a diferença dos resultados (medições) obtidos entre as praças analisadas.

A partir da análise dos dados, percebe-se uma variação nas condições bioclimáticas entre as duas praças em estudo. A praça Agenor Moreira apresenta temperaturas máximas e mínimas mais baixas, com uma temperatura média do ar em áreas sombreadas de aproximadamente 0,5 ºC a menos que a praça Bom Pastor. A praça Agenor Moreira também apresenta níveis mais altos de umidade relativa e velocidade dos ventos.

Ademais, o nível de ruído presente na praça Agenor Moreira mostra-se mais reduzido em comparação ao da praça Bom Pastor. Entretanto, tendo em vista o elevado tráfego de veículos que circulam nos arredores das praças, ambas apresentaram níveis de ruído relativamente altos (62,4 dB para praça Agenor Moreira e 61,3 dB para praça Bom Pastor), superiores aos recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) que indica níveis de ruído inferiores a 55 dB para ambiente urbano saudáveis, além de alertar que níveis de intensidade sonora superiores a 80dB, somado a outros fatores, auxilia no desencadeamento, em meio urbano, de comportamentos agressivos (ITDP Brasil, 2018). Figura 5 evidencia o nível de ruído entre as praças comparando com aquele recomendado pela OMS

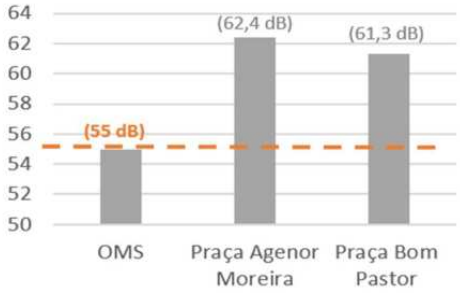

Figura 5 – Gráfico comparativo entre os níveis de ruído das praças

Além disso, a proporção de vegetação no interior das praças revela que a Praça Agenor Moreira, que apresenta maior permeabilidade do solo e maior densidade de vegetação arbórea, registrou temperaturas do ar mais amenas, evidenciando a influência da vegetação no conforto térmico urbano. Ressalta-se ainda que áreas vegetadas, arborizadas e com revestimentos de superfície naturais contribuem no controle da radiação direta solar, proporcionando um ambiente mais fresco e agradável, o que resulta em condições mais confortáveis para a permanência de pessoas. Outro fator relevante, seria a influência dos edifícios no entorno das referidas praças. A altura das edificações trouxe vantagens em relação ao sombreamento, em determinados períodos do dia, para ambas as praças. No entanto, considerando a direção do vento dominante (nordeste), percebe-se que as edificações (com gabarito entre 10 a 12 pavimentos) no entorno da praça Bom Pastor, apresentam-se como barreiras, apesar da sua localização, na esquina da quadra. Tal situação apresenta-se, mais amena, na praça Agenor Moreira, com edificações em torno de 4 a 6 pavimentos. Tal observação apresenta-se no momento como hipótese, e serão melhor investigadas em etapa futura da pesquisa, através da simulação no Envi-MET.

4.4. Levantamento meteorológico e comparações

Com os dados bioclimáticos coletados nas medições realizadas *in loco*, juntamente com as informações de temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade e direção dos ventos emitidos pela Estação Automática referente ao dia e intervalo de horas em que as medições foram feitas (15h do dia 07/03/2023) foi possível realizar uma análise comparativa dos resultados e relacioná-los com variáveis que influenciam no microclima local. A Tabela 5 especifica os dados meteorológicos coletados em consulta a Estação Automática mais próxima às praças, no caso a Estação A612, Vitória-ES (INMET, 2023).

Tabela 5 – Dados meteorológicos registrados pela estação automática A612, Vitória-ES

Data	Hora (UTC)	Temp. Máx. (°C)	Temp. Mín. (°C)	Umi. Máx. (%)	Umi. Mín. (%)	Vel. Vento (m/s)
07/03/2023	15:00	31,8°C	29,6°C	72%	67%	2,8 m/s

Considerando os valores acima, tanto referente as medições in loco quanto aqueles climatológicos coletados no site do INMET referente ao dia da coleta (17/03/2023), constataram-se as seguintes variações de temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade dos ventos, apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Comparação das medições in loco com os dados obtidos no site do INMET

DADOS BIOCLIMÁTICOS	PRAÇA AGENOR MOREIRA	PRAÇA BOM PASTOR
Temperatura do ar média *in loco* (°C)	29,65°C	30,05°C
Temperatura do ar média INMET (°C)	30,7°C	
ΔT das praças comparado INMET (°C)	**↓1,05**	**↓0,65**
Umidade relativa do ar média *in loco* (%)	66,55%	64,7%
Umidade relativa do ar média INMET (%)	69,5%	
ΔU das praças comparado INMET (%)	**↓2,95**	**↓4,8**
Velocidade média do ar *in loco* (m/s)	1,6 m/s	1,05 m/s
Velocidade média do ar INMET (m/s)	2,8 m/s	
ΔV das praças comparado INMET (m/s)	**↓1,2**	**↓1,75**

Com base nos dados analisados, observa-se que a temperatura média do ar registrada nas praças analisadas foi mais amena que aquelas apresentadas pela Estação Automática, com uma variação inferior a 1,05°C na praça Agenor Moreira e 0,65°C na praça Bom Pastor. Nota-se, ainda, que a umidade relativa e a velocidade média do ar registradas em ambas praças foram inferiores às emitidas pelo INMET. Enquanto na praça Agenor Moreira foi registrada uma umidade relativa do ar média de 66,55% e na praça Bom Pastor uma umidade relativa do ar média de 64,7%, a Estação Automática apresentava uma umidade relativa do ar média de 69,5%, ou seja, superior a 2,95% a da praça Agenor Moreira e 4,8% a da praça Bom Pastor.

Vale enfatizar que a influência da umidade do ar na sensação térmica, mais especificamente na temperatura percebida pelos usuários no ambiente. A Organização Mundial de Saúde (OMS) também afirma que o clima possui influência direta na transmissão de doenças infeciosas e indica, como ideal para saúde humana, uma umidade relativa média do ar entre 50 e 60%. A baixa umidade pode contribuir para diversos problemas nas vias respiratórias e desidratação de saúde, em especial nos grupos mais vulneráveis (crianças e idosos), enquanto a alta umidade leva à sensação de desconforto e mal-estar. Nesse caso, a umidade relativa do ar nas praças estarem inferiores às registradas no INMET indica que os espaços públicos analisados apresentam um microclima mais agradável que aqueles em outros contextos da urbe, já que quanto maior a

umidade do local, maior será a sensação de que o clima está quente. Nota-se também que a umidade relativa do ar média registrada nas praças, em especial a da praça Bom Pastor com 64,7% de umidade, está mais próxima aos valores indicados pela OMS, representando que tais praças são espaços públicos favoráveis a presença de pessoas.

Em relação a velocidade média do ar, destaca-se que a Estação Automática coleta os dados climatológicos a uma altitude de 9 metros em relação ao nível do mar e esse fator pode ter interferido no registro dos dados, em especial os referentes a umidade relativa do ar e velocidade média do ar, já que as medições microclimáticas realizadas nas praças foram coletadas considerando a escala do pedestre, a uma altura de 1,10m do chão, conforme recomenda a ISO 7726 (ISO,1998). Ademais, o entorno de ambas as praças apresenta significativa densidade construtiva, em especial o da praça Bom Pastor, com edifícios de gabaritos superiores a 10 metros. Tal característica morfológica pode atuar como sombreamento, mas também como barreira física, afetando a presença dos ventos nas praças, implicando também na umidade relativa do ar visto que o vento pode transportar umidade, o que pode ser afetado pela presença de obstáculos como os edifícios do entorno. Apesar da mesma distância do mar, a velocidade média do ar registrada na praça Bom Pastor foi de 1,05m/s e a da praça Agenor Moreira foi de 1,60m/s; variações de 1,75 m/s e 1,2 m/s, respectivamente, em relação às apresentadas pelo INMET.

Para melhor visualização, os dados bioclimáticos e os resultados das medições in loco também foram apresentados na Carta Bioclimática de Olgyay (1962), na qual exibe, em relação a "zona de conforto", o posicionamento dos dados de temperatura e umidade média do ar das praças analisadas, bem como os registradas no INMET. No eixo vertical é medida a temperatura em graus Celsius e no eixo horizontal a umidade relativa do ar. Dessa forma, a partir da análise da Figura 6, pode-se verificar o conforto proporcionado por cada uma das praças, com base na Carta Bioclimática, adaptada a seguir (Figura 6).

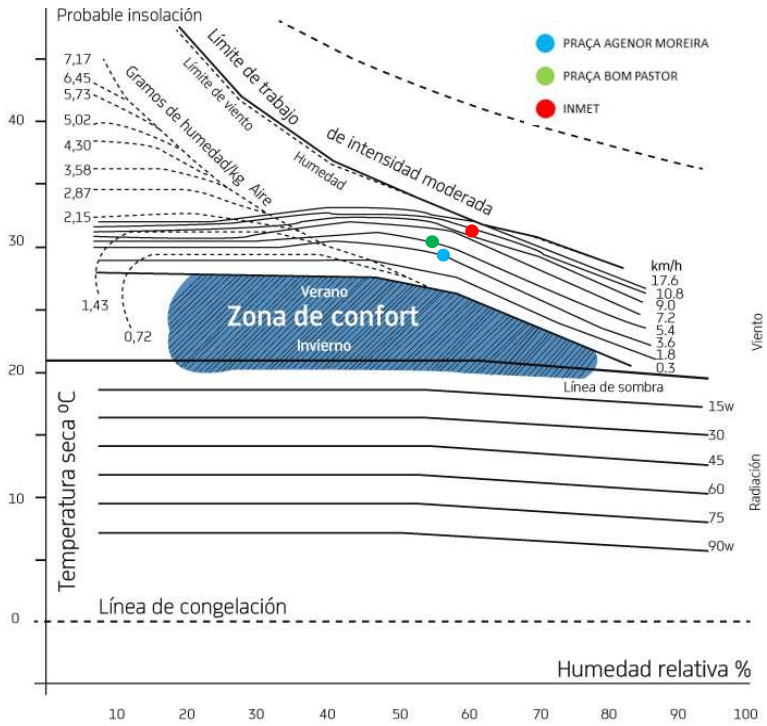

Figura 6 – Gráfico Bioclimático Olgyay adaptado

Nota-se que os microclimas gerados no interior das praças encontram-se em condições mais próximas à" Zona de Conforto" do que as condições climáticas apresentadas para o dia analisado, em particular atenção a praça mais bem avaliada (Praça Agenor Moreira), marcada na cor azul na Figura 5 e que também foi a praça com melhor desempenho no atributo "Cobertura Vegetal/Áreas Verdes" da ferramenta "QualificaURB".

Tal observação enfatiza a necessidade de praças urbanas em regiões adensadas para auxiliar no conforto térmico e contribuir com a qualidade do microclima urbana, sobretudo espaços mais permeáveis e com maior presença de vegetação, como ocorre com na praça Agenor Moreira. O resultado mais favorável nessa praça - observado tanto na avaliação da qualidade socioambiental a partir da aplicação da ferramenta "QualificaURB" quanto nas medições e no posicionamento da Carta Bioclimática – registram a importância da vegetação, mas também do menor adensamento urbano no entorno da praça para evitar a obstrução da circulação do ar e do aumento da carga térmica e consequente formação de ilhas de calor.

5. CONCLUSÕES

Através do estudo realizado, observou-se que as praças Agenor Moreira e Bom Pastor apresentam temperaturas mais amenas em comparação às temperaturas registradas no site do INMET, coletadas pela estação automática de Vitória, no mesmo dia e horário da coleta de dados. Essa característica é considerada positiva, uma vez que a busca por locais com condições climáticas mais confortáveis é uma preferência comum entre as pessoas, especialmente em regiões onde o Sol intenso e as altas temperaturas são fontes principais de desconforto.

Ademais, foram identificados alguns fatores que influenciam a qualidade microclimática dessas praças, como já destacado anteriormente, o adensamento construtivo e alto gabarito das edificações ao redor, principalmente na praça Bom Pastor. Essas construções, apesar de algumas horas do dia auxiliarem no sombreamento da praça, atuam como uma barreira contra os ventos e a umidade, auxiliam no aumento da carga térmica, além de bloquearem a radiação solar nos horários mais distantes do meio-dia, quando as temperaturas estão mais amenas e a exposição ao Sol pode ser desejável.

Além disso, a comparação entre as duas praças revelou que a presença de vegetação foi um fator determinante para as diferenças observadas na avaliação realizada pela ferramenta "QualificaURB", assim como na análise climática local realizada. A praça Agenor Moreira, que possui uma maior densidade de vegetação, apresentou resultados melhores nas medições *in loco*, indicando ser uma praça com melhores condições microclimáticas que a praça Bom Pastor. Adicionalmente, os métodos empregados para as medições *in loco* foram considerados eficientes e adequados para os objetivos propostos neste artigo.

Por fim, destaca-se a relevância dos espaços livres públicos com a presença de vegetação no contexto urbano, mesmo que em pequenas porções na cidade, como as praças, tais áreas influenciam nas condições de conforto térmico, proporcionando ambientes mais agradáveis e propícios à convivência e permanência da população. Há uma clara correlação entre o conforto de uma praça e a densidade de vegetação presente em seu interior, enfatizando a importância da preservação da vegetação nesses espaços, bem como, de um adequado planejamento para os espaços que ainda serão concebidos.

Como desdobramentos da pesquisa, pretende realizar simulações microclimáticas de ambas as praças, utilizando o software Envi-met. Tal procedimento, permitirá simular o microclima interagindo superfície – vegetação – atmosfera, envolvendo elementos utilizados na composição da praça. Pretende-se analisar o cenário real e cenários que conjugam o uso de vegetação, mas também, considerando um entorno menos adensado e com menor gabarito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTIN, Ricardo Massulo et al. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 128-148, 2011.

BARBOSA, Olga et al. Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield, UK. **Landscape and Urban planning**, v. 83, n. 2-3, p. 187-195, 2007.

BRASIL ITDP. **Índice de Caminhabilidade Ferramenta**, Versão 2.0. Rio de Janeiro, 2019.

DIAS, F. **O desafio do espaço público nas cidades do século XXI**. Arquitextos, São Paulo, ano 6, n. 61.05, Vitruvius, jun.2005.Disponível em:http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.061/453. Acesso: set 2019.

GEHL, Jan. **Cities for people**. Island press, 2013.

HEEMANN, J; SANTIAGO, P. C. **Guia do espaço público para inspirar e transformar**. Mountain View, USA, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades-População estimada**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

INMET.**Instituto Nacional de Meteorologia, 2023**.Disponível em: https://portal.inmet.gov.br. Acesso em:17/03/2023

ISO. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 7726**: Ergonomics of thethermal environment– Instruments for measuring physical quantities.1998.

ITDP Brasil. **Índice de Caminhabilidade Ferramenta**, Versão 2.0. Rio de Janeiro, 2018.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. 3. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2016.

LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingues. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2005.

OLGYAY, Victor. Bioclimatic evaluation method for architectural application. In: **Biometeorology**. Pergamon, 1962.

OLIVEIRA,H. F.; RAMOS, L. L. A. Contribuição da praça para o microclima urbano. **IX Sustentável**, 8(3), 55–66. 2022

WHYTE, William. **The Social Life of Small Urban Spaces**. 3rd ed., New York: Project for Public Spaces, 2004.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho agradecem ao Grupo de Pesquisa CNPq "Paisagem Urbana e Inclusão, à Universidade Vila Velha (UVV), à Universidade Federal do Espirito Santo (UFES) e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Espirito Santo (FAPES) pelo apoio recebido.