Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais
Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

MICROCLIMA URBANO E OS ESPAÇOS LIVRES DE USO PÚBLICO: A INFLUÊNCIA DAS PRAÇAS EM ÁREAS ADENSADAS[1]

VIEIRA, Evandro Coelho (1); OLIVEIRA, Hyria Fraga (2); RAMOS, Larissa Letícia Andara (3) BRISA, Natalia Nascimento (4)

(1) Universidade Vila Velha, evandro.coelho97@gmail.com
(2) Universidade Vila Velha, hyria.fraga@gmail.com
(3) Universidade Vila Velha, Larissa.ramos@uvv.br
(4) Universidade Vila Velha, nattaliabrisa@gmail.com

RESUMO

A cidade contemporânea vive em constante transformação quanto a morfologia, adensamento e crescimento populacional. O ambiente construído e o natural devem agir de forma equilibrada, proporcionando qualidade de vida para a população. Os espaços livres de uso público são essenciais na contribuição benéfica para a cidade. As novas configurações urbanas, por vezes, desconsideram a representatividade desses espaços, sendo assim necessário o resgate de questões socioambientais. Deste modo, este estudo enfatiza a influência das praças na qualidade do microclima urbano, tendo como estudo de caso uma praça situada em área adensada do município de Vila Velha -ES. Após a coleta de dados e aferições no local, foram realizadas simulações da temperatura de superfície e do ar no software ENVI-met e utilizando o plug-in Leonardo. Os resultados demonstraram a influência positiva da praça na promoção do conforto térmico em meio a urbe adensada, com temperatura de superfície e a temperatura potencial do ar com diferenças significativas entre seu interior e entorno. As simulações comprovam que a influência da praça no microclima urbano apresenta resultados satisfatórios, em especial no período matutino e noturno de um dia de verão, quando revestidas de materiais de superfifices permeáveis e composta por vegetação.

Palavras-chave: *ENVI-met. Microclima. Espaços livres de uso público. Praça. Arquitetura.*

ABSTRACT

The contemporary city is constantly changing in terms of morphology, density and population growth. The built and natural environment must act in a balanced way, providing quality of life for a population. Free spaces for public use are essential in the beneficial use to the city. The new urban configurations sometimes disregard the representativeness of these spaces, making it necessary to resolve socio-environmental issues. Thus, this study emphasizes the impact of the squares on the quality of the urban microclimate, having as a case's study a square located in a dense area of the city of Vila Velha -ES. After data collection and measurements in the place, simulations of surface and air temperature were performed using the ENVI-met software and using the Leonardo plug-in. The results demonstrated the positive influence of the square

[1] VIEIRA, Evandro Coelho; OLIVEIRA, Hyria Fraga; RAMOS, Larissa Letícia Andara; BRISA, Natalia Nascimento. Microclima urbano e os espaços livres de uso público: A influência das praças em áreas adensadas. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2020.

in promoting thermal comfort in the middle of a dense city, with surface temperature and potential air temperature, showing differences between its interior and surroundings. The simulations prove that the influence of the square in the urban microclimate presents satisfactory results, especially in the morning and night of a summer day, when covered with materials with permeable surfaces and composed of vegetation.

***Keywords**: ENVI-met. Microclimate. Free spaces for public use. Square. Architecture.*

1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização, a expansão das cidades contemporâneas, a deterioração da natureza com a redução das áreas vegetadas bem como o crescimento acelerado da construção civil contribuem para o surgimento de prejuízos à vida urbana e natural. Dentre esses prejuízos, pode-se citar ações diretas e indiretas sobre o microclima na cidade, provenientes da emissão de poluentes, do aumento da temperatura e alterações na atmosfera (ROSSI; KRÜGER, 2005).

Surge, assim, uma preocupação global, visto que tais questões atingem diretamente esferas no ambiente urbano e natural, comprometendo o equilíbrio social, ambiental e econômico. No aspecto social, incidem na redução da qualidade e do conforto urbano com prejuízos no convívio da população. Quanto à questão ambiental, as degenerações progressivas do meio natural e ainda o uso exacerbado de recursos energéticos incidem diretamente na esfera econômica. Elementos como a vegetação urbana, materiais de superfície e os espaços públicos possuem influência no meio urbano e natural, refletindo no equilíbrio do ecossistema das cidades.

Em meio a um cenário de adensamento das cidades os espaços públicos, como os parques e praças, são considerados "respiros" na cidade, apresentando resposta positiva ao meio urbano. Através da vivência e uso desses espaços, é notável a influência direta na qualidade de vida de seus habitantes. Diante da busca por soluções que minimizem impactos, em diversas escalas, no meio ambiente, juntamente com a importância destas áreas para reduzir os efeitos negativos ao meio ambiente e à vida, reforça-se a justificativa de fomentar pesquisas que objetivam evidenciar a contribuição dos espaços públicos para o microclima urbano.

As praças destacam-se no contexto social como parte do sistema de espaços públicos e relaciona vários componentes da estrutura urbana (MORA, 2009), entretanto, nota-se uma carência de pesquisas que identifiquem qual é, de fato a sua contribuição no microclima urbano. Os espaços livres públicos, como as praças têm sido pressionados com o adensamento urbano, a partir do modelo de urbanização e ocupação do solo que não valoriza o contexto socioambiental. Esse cenário também tem sido reproduzido no município de Vila Velha, que tem crescido exponencialmente nos últimos anos sem considerar, no seu planejamento urbano, os benefícios das áreas verdes e dos espaços livres de uso público.

O bairro Praia da Costa, situado na Regional Central do município, é um exemplo de adensamento populacional e construtivo na cidade. O bairro possui apenas uma praça, a Praça Bom Pastor - e, considerando um raio de abrangência de 400 metros, abrange cerca 30% da população da Regional, sendo a praça de maior influência da região (RAMOS; JESUS, 2017) e, portanto, recorte desta pesquisa. Nesse sentido que se pretende com esse artigo enfatizar a contribuição dos espaços livres de uso público para a qualidade do microclima urbano de áreas construídas adensadas, com o estudo de caso da praça Bom Pastor, situada na Regional Grande Centro, Vila Velha – ES. A Praça Bom Pastor se destaca por sua influência e representatividade

socioambiental no espaço, conta com um entorno vivo e dinâmico, está inserida entre construções de médio a alto porte com edificações comerciais, residenciais, ao seu redor, possui ruas pavimentadas com grande movimento de pessoas e automóveis. Este estudo se justifica devido a importância da questão socioambiental relacionada diretamente ao conforto térmico nas cidades, visto que muito se tem falado sobre microclima e ainda quanto aos benefícios das praças no meio urbano.

2 A QUALIDADE AMBIENTAL, A VEGETAÇÃO URBANA E A PRAÇA

Duarte (2015) afirma que o adensamento urbano somado a composição das superfícies, influencia no microclima das cidades. Estes fatores estão ligados diretamente aos padrões de ocupação do solo e aos efeitos da inserção das áreas verdes, podendo resultar em benefícios não apenas nas temperaturas máximas ou no fluxo de calor, mas também agregando valor a cidade. Minaki e Amorim (2007), afirmam tais fatores resultam o oposto ao suportado pela dinâmica ambiental, não contribuindo para a qualidade ambiental urbana.

Para Loboda e De Angelis (2005), a qualidade da vida urbana está ligada a vários fatores, sendo a questão ambiental um deles. Os autores destacam a temática sobre a qualidade de vida e ressaltam que as áreas verdes públicas no ambiente são "elementos imprescindíveis" e de extrema importância para o bem-estar dos habitantes locais, contribuindo para o conforto térmico, pois "influencia diretamente a saúde física e mental da população" (LOBODA E DE ANGELIS, 2005, p. 131). Com base nos estudos dos autores mencionados, a qualidade ambiental é um fator indispensável para a qualidade de vida humana e urbana, originando um grau de conforto adequado a população e a natureza.

Segundo Mascaró e Mascaró (2005), a vegetação age como termorregulador microclimático e contribui positivamente para a ambiência urbana. Quanto aos aspectos ambientais, a vegetação atua mitigando a radiação solar na estação quente, através do sombreamento pode ainda modificar a temperatura do local e a umidade relativa do ar, entre outros benefícios ao recinto urbano (MASCARÓ; MASCARÓ, 2005). À medida que surgem novas configurações e formatações urbanas, evidencia-se ainda mais a importância dos espaços livres de uso público e de áreas verdes na cidade, com a função de proporcionar a qualidade de vida para população, visto que, segundo Lima e Amorim (2006), a falta de arborização é um fator que pode causar alterações no microclima, gerando desconforto térmico. A inserção desses espaços na cidade gera lugares de encontro, além de benefícios à paisagem e outros aspectos positivos para a saúde urbana.

Segundo Shinzato (2009), o microclima pode ser alterado devido a substituições de áreas permeáveis e verdes por edificações e superfícies pavimentada, causando assim desconforto ambiental aos transeuntes no local. A autora ainda afirma que estas alterações podem ser caracterizadas pelo aumento da temperatura do ar e também das superfícies e que assim, o consumo de energia também é elevado.

Para que o conforto e a qualidade ambiental sejam satisfatórios na escala dos usuários, é indispensável que a vegetação urbana, juntamente com outros elementos de infraestrutura, corresponda positivamente às características e as especificidades das cidades. Nas cidades contemporâneas, os espaços livres de uso público agem de maneira incidente na condição da vida urbana, no ambiente construído e natural da cidade, e possuem grande relevância no contexto urbano, porém, quando a configuração desses espaços surge de maneira inadequada, desfavorecem a qualidade do ambiente.

Isto posto, importa destacar que os espaços livres de uso público carecem de uma dedicação singular em sua concepção e planejamento, sendo áreas que permitem uma junção de conexões sociais e físicas com a cidade e atuam de forma a atrair como público a população local, proporcionando a vitalidade urbana. Mora (2009) caracteriza espaço público como espaço urbano aberto e livre, sendo capaz de proporcionar o desenvolvimento de atividades em grupo contribuindo assim para a vida pública.

Segundo Minda (2009), o espaço público pode ser definido como um elemento estruturante no meio urbano, além de ser um espaço destinado ao convívio e a socialização por natureza, dessa forma a relação entre a arquitetura e a cidade é considerada como direta. Robba e Macedo (2010) afirmam que, as praças são espaços urbanos acessíveis, sem a presença de edificações ou carros, voltadas para o lazer da população assim como a convivência da mesma. Os autores afirmam que as praças podem exercer funções diversas (convívio social, uso religioso, comércio, serviço, circulação), indispensáveis para a vida urbana, e que sofreram alterações com a evolução das cidades.

A praça pode ser caracterizada como um espaço que promove o "encontro e convívio urbano" por natureza, constituindo "uns dos símbolos mais importantes do imaginário da população" (Minda, 2009, p. 39). O autor destaca que a praça possui interligação direta com a cultura popular, fortalecendo a cidadania. Isto posto, é destacada a importância dos espaços livres de uso público, como a praça, no planejamento urbano da cidade adensada, enfatizando os valores ambientais, visto as influências benéficas para o meio urbano.

3 MATERIAIS E MÉTODO

Nesse estudo, o objetivo da análise é a contribuição do elemento urbano praça, como espaços livres de uso público no microclima urbano de um bairro adensado. Como área de estudo, a Praça Bom Pastor no bairro Praia da Costa em Vila Velha – ES foi identificada tendo em vista o contexto adensado em que está inserida e também a sua grande influência na regional. A praça é, ainda, caracterizada por possuir extensão considerável de áreas verdes, composta por grama e árvores de médio a grande porte, seus materiais de revestimento são considerados, em sua maioria, permeáveis ou semipermeáveis, o que contribui de forma positiva para o controle de temperatura e conforto térmico em seu interior, conforme a Figura 1.

Figura 1: Praça Bom Pastor



Fonte: Autores (2020)

O estudo tem como base a aferição de temperatura de superfície feita no local e a simulação computacional com o auxílio do *software* ENVI-met. Ressalta-se que o *software* ENVI-met, foi escolhido como ferramenta de avaliação, por realizar a simulação térmica do espaço e a partir da inserção de dados, fornece parâmetros para análise do microclima. O programa ainda permite a formação de cenários hipotéticos e reais, de acordo com a interação entre superfície – vegetação – atmosfera. Para esta pesquisa, a versão utilizada foi o ENVI-met 4.4.5 LITE, que limita o recorte de área com dimensões do modelo máximas correspondendo a 50 grids de largura x 50 grids de comprimento x 40 grids de altura. Para coleta de dados, foram realizadas visitas ao local para aferição de temperatura de superfície objetivando a calibragem do software. A aferição foi feita em um dia ensolarado de verão (19/02/2020) em 03 (três) horários: 10h, 13h e 16h, com o intuito de comparar a temperatura de superfície em turnos diferentes do dia.

A medição da temperatura de superfície foi realizada em 06 (seis) pontos diferentes, com materiais de revestimento de superfície distintos (materiais naturais e industrializados), no sol e na sombra. Foi utilizado o termômetro infravermelho de não contato *Scantemp*, marca *Incoterm*, disponibilizado pelo Laboratório de Conforto da Universidade (Figura 2). O equipamento registra a temperatura a partir de um sistema ótico, captando as "energias emitida, refletida e transmitida pelo objeto mirado" (VASCONCELLOS, 2006, p.82). Na medição da simulação, os pontos consideraram os seguintes materiais de superfícies presentes na praça: P1 – terra no sol, P2 – grama no sol, P3 – bloco de concreto no sol, P4 – grama na sombra, P5 – terra na sombra, e P6 – bloco de concreto na sombra (Figura 2). Ainda foram medidas as temperaturas nas vias perimetrais com o revestimento em asfalto, no sol e na sombra, e também as temperaturas dos percursos internos, no sol e na sombra.

Figura 2: Termômetro



Figura 3: Pontos das medições e materiais



Fonte: Google Earth, adaptado pelos autores, 2020

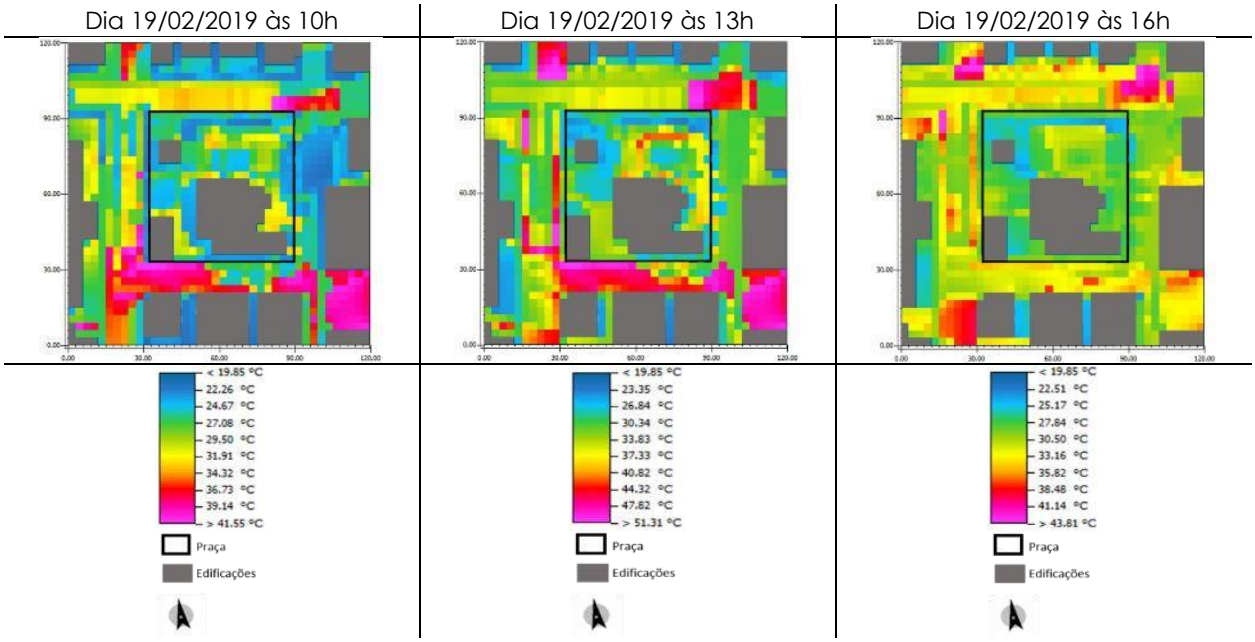
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a inserção de dados no *software*, foi possível, através do *plugin* Leonardo, a confecção de mapas para análise da temperatura de superfície e temperatura potencial do ar. Essas análises seguiram ainda os horários que foram realizadas as aferições reais para comparações de resultados. A simulação valida os dados coletados nas medições de temperatura de superfície, confirmando a calibragem do programa. Os mapas das simulações de temperatura de superfície e de temperatura do ar seguem na sequência das Figuras 3 e 4. Conforme ilustrado nos

mapas da Figura 3, é possível identificar que em todos os horários analisados a praça possui temperatura de superfície mais agradável termicamente em comparação ao seu entorno. No horário das 10h, enquanto no exterior da praça é possível encontrar temperaturas de superfície superiores a 41° C, em seu interior, a temperatura máxima registrada não ultrapassa os 34,5° C. No horário das 13h, a praça começa a absorver mais de calor em seus materiais, porém continua apresentando temperatura de superfície inferior no interior da praça.

No último horário analisado, às 16h, é possível observar que o interior da praça apresenta temperaturas de superfície mais uniformes, comparado com outros horários. Acredita-se que tal fator decorre do sombreamento das edificações ao lado esquerdo da praça, entretanto, enquanto no exterior da praça encontra-se temperatura superiores a 43° C, no interior, o máximo registrado não ultrapassa 33,5° C. Vale lembrar que os mapas devem ser analisados de forma individual, pois os mesmos possuem paleta de cor específica e única para cada horário de análise.

Figura 3: Simulações de temperatura de superfície referentes ao dia 19/02/2020 às 10h, 13h e 16h, respectivamente, na Praça Bom Pastor em Vila Velha / ES.



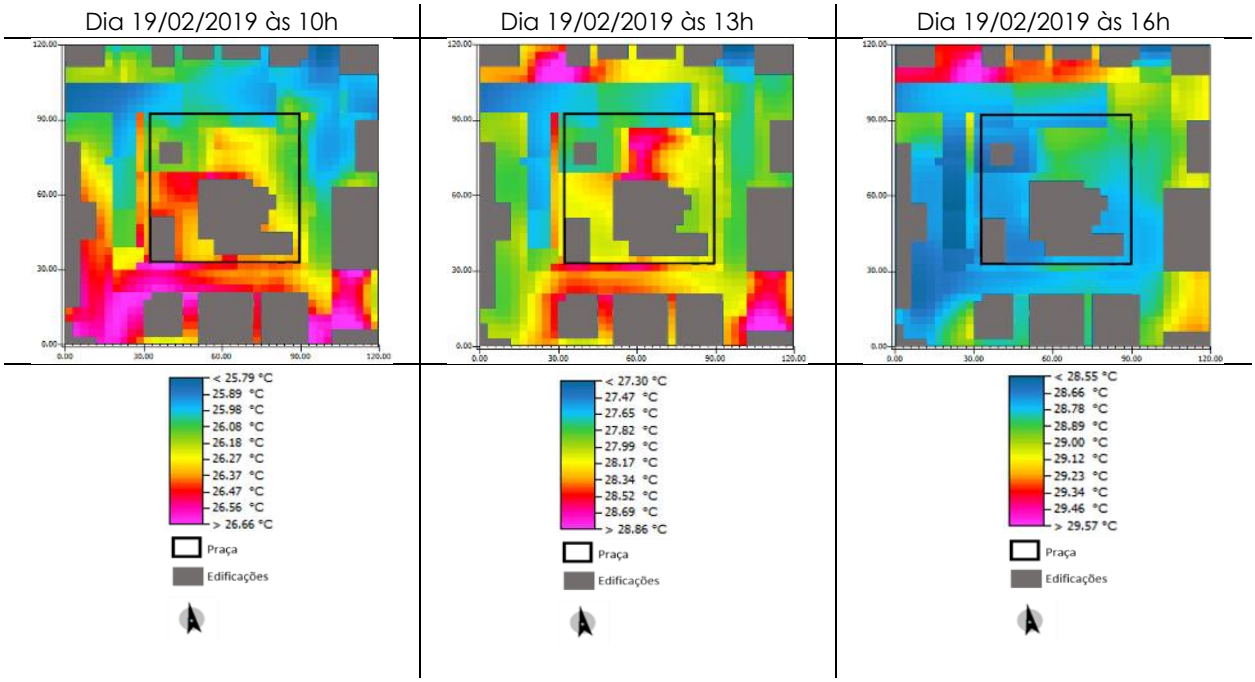
Fonte: Autores (2020)

Em relação a Figura 4, que representa os mapas de análise de temperatura do ar, as diferenças de temperatura são reduzidas quando comparadas aos de temperatura de superfície, tendo a maior diferença de 1,74°C no horário das 13h. Possivelmente isso ocorre devido a quantidade de arborização presente também no perímetro da praça. As 10h, a rua situada à norte da praça apresenta a menor temperatura do ar em todo o recorte de estudo. Nesse mesmo horário, alguns pontos da praça apresentam temperaturas ligeiramente superior a essa rua, mas inferiores as demais áreas, em especial aquelas situadas à sul.

No horário de 13h no exterior da praça é possível encontrar temperatura do ar que variam de 27,3° C a 28,86 ° C. Já no interior, a maior parte da praça apresenta temperaturas entorno aos 28 ° C, entretanto, no centro da praça, são observadas algumas porções de céu descoberto onde a temperatura chega a 28,8° C. No horário de 16h, toda a praça apresenta temperaturas mais uniformes, aproximadamente 28,66° C e inferiores a temperatura do ar do entorno, onde foram

registradas temperaturas superiores a 29,57°C, representando uma diferença de quase 1°C.

Figura 04: Simulações de temperatura do ar referentes ao dia 19/02/2020 às 10h, 13h e 16h, respectivamente, na Praça Bom Pastor em Vila Velha / ES.



Fonte: Autores (2020)

5 CONCLUSÕES

Os materiais internos da praça como areia, grama e blocos de concreto apresentam diferença significativa em graus contrapondo-se ao asfalto das vias ao redor. Alterações negativas ao ambiente natural e urbano surgem à medida que novas configurações e formatações urbanas são inseridas de forma inadequada, sendo que com o crescimento da cidade, o consumo de recursos naturais, energéticos, entre outros, aumentam e, desta forma, maiores demandas são geradas.

Nesse sentido, a pesquisa, ainda com resultados progressivos em andamento, pode evidenciar influência positiva da praça no meio urbano adensado, visto que as temperaturas de superfície demonstram índices menores no interior da praça e maiores em seu entorno imediato. Tais resultados parciais se devem a aplicação de materiais e a vegetação da área estudada. Quanto aos valores ambientais, pode-se destacar que as praças, de acordo com sua formatação, auxiliam na melhora da poluição atmosférica, preocupação evidente na atualidade.

Além disso, os resultados demonstraram como a praça pode proporcionar melhorias quanto ao conforto térmico em áreas adensadas e auxiliam no controle da temperatura local, juntamente com as áreas vegetadas, que promovem o sombreamento e ainda não absorvem nem irradiam calor tanto quanto as superfícies de pisos processados. Os resultados parciais da simulação microclimática com o uso do ENVI-met e seu plugin Leonardo, apesar das dificuldades apresentadas com o manuseio do programa e interpretação da paleta de cores e legendas, foram satisfatórios. Devido ao processo maciço de impermeabilização do solo, as cidades enfrentam problemas que podem ser minimizados com uma correta política de

implantação e distribuição de espaços livres públicos que também apresentam percentuais significativos de áreas permeáveis e vegetadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Vila Velha e a CAPES pelo apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

DUARTE, Denise Helena Silva. **O impacto da vegetação no microclima em cidades adensadas e seu papel na adaptação aos fenômenos de aquecimento urbano. Contribuições a uma abordagem intersdisciplinar**. 2015. Tese (Livre Docência em Desempenho Térmico, Acústico e Luminoso e Eficiência Energética de Edificações) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. doi:10.11606/T.16.2016.

LIMA, V., & AMORIM, M. C. de C. T. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Revista Formação**, No13, p. 139 - 165 A, 43. 2006. Disponível em :< https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/835/849>

LOBODA, C. R., & Angelis, B. L. D. De. Áreas Verdes Públicas Urbanas: Conceitos, Usos E Funções. **Revista Ambiência**, 1(1), 125–139. 2005 Disponível em: <http://200.201.10.18/index.php/ambiencia/article/view/157/184>

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. **Vegetação urbana**. 2 ed., Porto Alegre, RS: Editora Mais Quatro, 2005.

MINAKI, C., & AMORIM, C. de C. T. Espaços Urbanos e Qualidade Ambiental - Um enfoque da Pausagem. **Revista Formação**, 1(14), 67–82. 2007. Disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/pos/geo/revista/artigos/Minaki.pdf>.

MINDA, J. E. C. **Os Espaços Livres Públicos e o contexto local: o caso da praça principal de Pitalito - Huila - Colômbia**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. Brasília, 2009. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4496/1/2009_JorgeEduardoCalderonMinda_orig.pdf>

MORA, M. A. R. **Indicadores de calidad de espacios públicos urbanos, para la vida ciudadana, en ciudades intermedias**. In 53° Congreso Internacional de Americanistas, 21, 2009. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/33817/indicadores_calidadespacio.pdf;jsessionid=2225A183361DFB562EC2E846400CBF38?sequence=1> (2009).

RAMOS, L. A.; JESUS, L. N. Sistema de espaços livres de uso público: um estudo sobre o Grande Centro de Vila Velha. **V!RUS**, São Carlos, n. 14, 2017. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/virus/virus14/?sec=4&item=10&lang=pt>

ROBBA, F.; MACEDO, S. **Praças brasileiras:** public squares in Brazil. 3. ed. São Paulo: Edusp, 2010.

ROSSI, F. A., & Krüger, E. L. Análise da variação de temperaturas locais em função das características de ocupação do solo em Curitiba. **RA'E GA - O Espaco Geografico Em Analise**, Curitiba, n. 10, p. 93-105, 2005. Editora UFPR. Disponivel :< https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3377/3772> Acesso em: 6 set 2020.

SHINZATO, P. **O impacto da vegetação nos microclimas urbanos**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo: Tecnologia da Arquitetura) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, 2009.

VASCONCELLOS, Virginia Maria N. **O entorno construído e o microclima de praças em cidades de clima tropical quente e úmido: uma contribuição metodológica para o projeto bioclimático**. 2016. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ, 2016.