



IMPORTÂNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PRAÇAS DE FORTALEZA COMO ATENUANTES DE DESCONFORTO TÉRMICO

FRANCISCO LEVY FREITAS RAFAEL¹
MARTA CELINA LINHARES SALES²

Resumo: Fortaleza hoje estando entre uma das cidades mais importantes do país passa desde a década de 40 por um processo intenso de expansão de seu espaço urbano, nesse momento se faz necessário uma análise sobre a conservação da cobertura vegetal sobre espaços públicos como as praças da cidade atrelados a busca de conforto térmico dentro dos microclimas pertencentes à mesma. O presente trabalho tem por intuito demonstrar os benefícios atrelados a presença de tal vegetação nas praças da cidade através de medições realizadas em pontos bem arborizados e também em pontos com baixo índice de cobertura vegetal tentando assim destacar a importância dessas áreas para uma melhor qualidade de vida dos habitantes.

Palavras-chave: Clima Urbano, Vegetação, Praças, Fortaleza.

Abstract: Fortaleza today being among one of the most important cities in the country is from the 40s through an intense process of expanding urban space, at that time an analysis of the conservation of vegetation on public spaces such as squares in the city needs the search for thermal comfort inside the microclimates of the same. The present work is aimed to demonstrate the presence of such vegetation in city squares across measurements in well wooded points and in points with low vegetation cover thus trying to highlight the importance of these areas for a better quality of life for the inhabitants.

Key-Words: Urban climate, Vegetation, Squares, Fortaleza.

1 – Introdução

As estruturas das grandes cidades atuais são reflexos de intensos processos de urbanização que ocorrem desde a locação de grandes massas populacionais dos antigos feudos para os centros urbanos, processos esses, que se intensificaram durante a revolução industrial fazendo com que diversos organismos naturais fossem substituídos por estruturas de origem industrial gerando diversas formas de poluição que passaram a fazer parte do cotidiano dos moradores dos centros urbanos.

No Brasil os processos de urbanização se intensificaram através da implantação de políticas de desenvolvimento econômico e social a partir da década de 60, como reflexo desses investimentos o estado do Ceará apresenta hoje um grau de urbanização de 75%,

¹ Graduando em Geografia pela Universidade Federal do Ceará. levyfreitas@live.com

² Professora Associada do Departamento de Geografia Federal do Ceará. mclsales@bol.com



ou seja, grande parte da população vive nas cidades, Fortaleza se apresentando como capital do estado do Ceará é tida como a quinta cidade com a maior população do país. (IBGE-2010) juntamente com esses altos índices populacionais crescem proporcionalmente os problemas ambientais que acabam por influenciar de forma direta o clima urbano local que segundo Monteiro (2003, p.19) “é um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização”. O presente trabalho tem como objetivo salientar a importância da cobertura vegetal em espaços públicos, sendo esses as praças, como atenuantes de desconforto térmico dentro do espaço urbano, atrelada a outros benefícios gerados através da presença de vegetação.

2 – Discussão

A dinâmica de crescimento do meio urbano se dá como sendo o resultado das ações de construções e desconstruções do espaço através da interferência humana no meio natural, essas mudanças acabam por gerar novos ambientes construídos necessários para o homem, um considerável aumento da população carece de que mais terras sejam utilizadas para construção de novas moradias, assim como, para a criação e ampliação de avenidas e outros serviços que sejam assim, necessários. É nesse momento em que se perde o equilíbrio entre o progresso e a conservação, nessas ampliações e criações são utilizados materiais e métodos que de alguma forma acabam por contribuir para uma modificação de um clima local, ações como impermeabilização do solo e desmatamento são as mais constantes dentro desse espaço de relações diretas entre os meios, sendo assim, a estrutura das cidades atualmente obedece cada vez mais a questões econômicas a despeito das questões sociais e ambientais. Para uma possível reversão do estado ao qual se encontram a maioria dos centros urbanos se faz necessário uma análise de meios que possam amenizar, por assim dizer, muitos dos efeitos resultantes de tais mudanças ocorrentes no espaço, é nesse contexto que surge a problemática envolvendo o uso e ocupação dos espaços livres e a importância da existência ou permanência da cobertura vegetal sobre os mesmos como atenuantes de tais modificações em busca de uma melhor qualidade de vida dos habitantes.

A cobertura vegetal urbana é um fator de extrema importância para um equilíbrio ambiental, representada a partir das áreas verdes que são classificadas de diversas maneiras levando em conta vários conceitos como tamanho do espaço e índices de impermeabilização do local, as mesmas cumprem função tanto ecológica como estética e social. MATOS (2009) define áreas verdes como sendo “local dentro de uma cidade com



solo não impermeabilizado e com presença de vegetação, predominando a arbórea, podendo ser de uso público ou privado”

Os benefícios da cobertura vegetal urbana são inúmeros. Segundo MATOS (2009), NUCCI (2008) e BENINI (2010) as árvores se apresentam como barreiras e absorventes de poluição atmosférica, redutoras dos impactos das chuvas através da interceptação evitando enchentes quando diminuem o escoamento superficial, cumprem papel social e comunitário, contribuem para a redução da poluição sonora e propiciam conforto térmico e alteração do microclima através de um equilíbrio entre as temperaturas e a umidade do ar.

Fortaleza, desde a ampliação do seu espaço segundo SOUZA (2009) a partir de 1940 mantém uma relação problemática com seus espaços verdes diante do descaso e esquecimento dos mesmos por parte das gestões municipais, além dos altos índices de desmatamentos promovidos por parte do próprio poder público. O presente trabalho vem salienta a importância da cobertura vegetal em espaços públicos como as praças sendo esses espaços estritamente relacionados com os aspectos históricos e culturais da população sendo utilizados de forma direta pela mesma estabelecendo uma ligação com o conforto térmico utilizando como base teórico-metodológico o Sistema Clima Urbano de Monteiro, (1976, 2003). O S.C.U. é um sistema aberto, evolutivo, dinâmico e possível de autorregulação que é subdividido em três subsistemas que abrange cada um uma área de aplicação da climatologia urbana, sendo esses o subsistema físico- químico com pesquisas relacionadas a qualidade do ar associada às condições atmosféricas , o subsistema hidrometeorológico que trata dos impactos meteorológicos, sendo esses, eventos extremos ou mesmo inundações e enchentes e por fim o subsistema termodinâmico estando esse relacionado aos estudos sobre índices de conforto e desconforto térmico e formações de ilhas de calor.

Para a elaboração do presente trabalho foram selecionadas três praças em diferentes locais da cidade de Fortaleza com características divergentes entre elas na busca de analisar as variações térmicas no microclima urbano das mesmas sob influência da presença de vegetação. Nos referidos locais foram feitas medições pontuais de temperatura e umidade através de um termômetro digital juntamente com um anemômetro sobre um perfil de análise de 7hs às 17hs tanto no período seco (26 de outubro de 2013) como no período chuvoso (14 de março de 2014), depois de recolhidos os dados os cálculos de IDH (índice de desconforto humano) foram elaborados sob a fórmula descrita por Ono e Kawamura (1991), citada por SANTOS e MELO (2010) onde T_a fica sendo a temperatura do ar e T_d a temperatura de orvalho:



$$IDH = 0,99Ta + 0,36Td + 41,5$$

Onde Td é uma variável encontrada de acordo com a equação:

$$Td = \frac{b \cdot a(Ta, UR)}{a - \alpha(Ta, UR)} \quad \alpha(Ta, UR) = \frac{a \cdot Ta}{b + Ta} + \ln(UR)$$

Onde a= 17,27 e b= 237,7 (°C) e UR é a umidade relativa dividida por 100(cem).

As análises dos dados de IDH foram realizadas com base na tabela:

Intervalo do IDH	Efeito
IDH > 80	Estresse devido ao calor
75 > IDH > 80	Desconfortável devido ao calor
60 > IDH > 75	Confortável
55 > IDH > 60	Desconfortável devido ao frio
IDH < 55	Estresse devido ao frio

Tabela 01: Índices de desconforto humano

O presente índice quando utilizado por SANTOS e MELO (2010) buscou demonstrar através dos cálculos sobre as médias mensais para o intervalo de 1948 até 2009 as variações sobre as temperaturas diante dos dados do IPCC para as capitais do Nordeste Brasileiro. Utilizamos o mesmo neste trabalho como um teste na busca de resultados sobre desconforto em espaços abertos dentro da cidade de Fortaleza, sendo esses resultados influenciados diretamente pela presença de vegetação e por materiais presentes ao redor das três praças onde foram coletados os dados.

3 – Resultados

Os critérios utilizados na escolha das praças foram urbanização em torno do espaço, materiais presentes no meio avaliados por seu poder de refletância e a presença de cobertura vegetal ou não sobre as mesmas, os pontos de coleta ficaram assim sendo a Praça Portugal, Praça do Ferreira e a Praça Coronel José Gentil.

A Praça Portugal sendo colocada como Ponto 1 está localizada no bairro Aldeota entre as Avenidas Dom Luís e Desembargador Moreira sob as coordenadas 555799.25E e 9587352.59S. Essa praça construída no ano de 1947 é um espaço de arborização média e espaçada havendo no local um grande fluxo constante de pessoas e veículos diante de sua localização próxima a um shopping e outros pontos comerciais menores, nesse ponto



também é possível notar a presença de diversos materiais que influenciam de forma direta o microclima da região através dos prédios e calçadas construídos com materiais de baixa refletância.



Figura 01: Área da Praça Portugal

Fonte: Google Earth

Os resultados obtidos através das medições demonstraram que a Praça Portugal possui uma variação muito grande de temperaturas decorrente dos materiais que circundam a mesma e também do espaçamento entre as árvores de porte médio que compõem a mancha verde da área, tanto no período seco quanto no período chuvoso as medições apresentaram uma elevação nas temperaturas a partir das 10h sendo proporcional ao aumento do fluxo de automóveis transitando no local. No período seco a máxima alcançou os 31°C às 12h mantendo-se constante por todo o resto do tempo das medições, o índice de desconforto nesse ponto se apresentou como desconfortável devido ao calor durante boa parte do dia com picos de estresse devido ao calor de 12h às 15h apresentando valores acima de 80 dentro do intervalo do IDH apresentado na tabela 1. Durante o período chuvoso a máxima chegou aos 31°C às 13h variando entre 30°C até o término das medições, o índice de desconforto se apresentou como desconfortável devido ao calor durante boa parte do dia entre picos de estresse devido ao calor das 13h às 15h. Os ventos nesse ponto alcançaram uma velocidade máxima de 2,0m/s sendo barrados na maioria das vezes pela grande quantidade de prédios existentes no local. As variações entre temperatura e umidade desse ponto podem ser observadas nas tabelas 02 e 03.



Horário	Umi.	Temp.	IDH
07h	69	27	75 - Desconfortável Devido ao Calor
08h	69	27	75 - Desconfortável Devido ao Calor
09h	68	29	78 - Desconfortável Devido ao Calor
10h	64	30	79 - Desconfortável Devido ao Calor
11h	62	30	79 - Desconfortável Devido ao Calor
12h	62	31	80 - Estresse Devido ao Calor
13h	61	31	80 - Estresse Devido ao Calor
14h	60	31	80 - Estresse Devido ao Calor
15h	59	31	80 - Estresse Devido ao Calor
16h	58	31	80 - Estresse Devido ao Calor
17h	57	30	78 - Desconfortável Devido ao Calor

Tabela 02: IDH Praça Portugal (Período Seco)
Organização: RAFAEL (2014)

Horário	Umi.	Temp.	IDH
07h	63	26	73 - Confortável
08h	69	27	75 - Desconfortável Devido ao Calor
09h	68	28	76 - Desconfortável Devido ao Calor
10h	67	29	78 - Desconfortável Devido ao Calor
11h	66	29	78 - Desconfortável Devido ao Calor
12h	63	30	79 - Desconfortável Devido ao Calor
13h	60	31	80 - Estresse Devido ao Calor
14h	60	31	80 - Estresse Devido ao Calor
15h	61	31	80 - Estresse Devido ao Calor
16h	60	30	78 - Graus de Conforto Variando
17h	59	30	79 - Desconfortável Devido ao Calor

Tabela 03: IDH Praça Portugal (Período Chuvoso)
Organização: RAFAEL (2014)

A Praça do Ferreira sendo o Ponto 2 foi construída no ano de 1842 no centro da cidade é uma peça de extrema importância na história da cidade de Fortaleza a mesma já passou por diversas reformas onde em todas essas a cobertura verde que existia na praça foi sendo reduzida até o ano de 1942 quando o segundo (CUNHA, 1990) jardim que existia ao lado da praça foi retirado para o alargamento das avenidas beneficiando o trânsito de veículos. Esse ponto representa um espaço pouco arborizado com presença de vegetação de pequeno porte em partes isoladas em meio a um grande fluxo de pedestres e veículos que circulam ali o dia todo por conta do comércio que circunda a praça que está sob as coordenadas 552448.58E e 9587899.35S entre as Ruas Major Facundo, Floriano Peixoto, Guilherme Rocha e Pedro Borges. Os dados obtidos sobre esse ponto mostram que os



ventos nessa região não ultrapassaram 3m/s, ou seja, mesmo estando próxima ao mar sofrendo influência das brisas vindas da praia os ventos não são tão intensos devido ao número de prédios em sua maioria históricos presentes nas redondezas da praça agindo como verdadeiros barlaventos. No período seco o índice de desconforto se apresentou como desconfortável devido ao calor já no começo da manhã e no fim da tarde com valores que variaram entre 75 e 77 dentro do intervalo de IDH, picos de estresse devido ao calor foram registrados durante os horários de 10h e 14h apresentando valores acima de 81 e 82 as 12h. No período chuvoso houve mais situações de desconforto devido ao calor e apenas um episódio de estresse ao calor durante o dia, sendo esse às 13h. Durante o período seco as temperaturas se mantiveram altas por todo o dia tendo 33°C como máxima ao meio-dia sendo as temperaturas inversamente proporcionais à queda dos índices da umidade relativa, já no período chuvoso a máxima esteve nos 31°C se mantendo constante durante o restante da tarde com temperaturas entre 29°C e 28°C no período da manhã, as informações seguem nas tabelas 04 e 05.



Figura 02: Área da Praça do Ferreira
Fonte: Google Earth

Horário	Umi.	Temp.	IDH
07h	68	27	75 - Desconfortável Devido ao Calor
08h	74	27	76 - Desconfortável Devido ao Calor
09h	67	30	79 - Desconfortável Devido ao Calor
10h	60	32	81 - Estresse Devido ao Calor
11h	58	32	81 - Estresse Devido ao Calor
12h	59	33	82 - Estresse Devido ao Calor
13h	57	32	81 - Estresse Devido ao Calor
14h	59	31	80 - Estresse Devido ao Calor
15h	59	30	78 – Desconfortável Devido ao Calor
16h	60	30	78 – Desconfortável Devido ao Calor
17h	64	29	77 - Desconfortável Devido ao Calor

Tabela 04: IDH Praça do Ferreira (Período Seco)
Organização: RAFAEL(2014)



Horário	Umi.	Temp.	IDH
07h	70	28	77 - Desconfortável Devido ao Calor
08h	71	29	78 - Desconfortável Devido ao Calor
09h	70	29	78 - Desconfortável Devido ao Calor
10h	72	30	79 - Desconfortável Devido ao Calor
11h	70	29	78 - Desconfortável Devido ao Calor
12h	68	30	79 - Desconfortável Devido ao Calor
13h	65	31	80 - Estresse Devido ao Calor
14h	62	31	80 - Estresse Devido ao Calor
15h	64	31	80 - Estresse Devido ao Calor
16h	66	31	80 - Estresse Devido ao Calor
17h	63	30	79 - Desconfortável Devido ao Calor

Tabela 05: IDH Praça do Ferreira (Período Chuvoso)
Organização: RAFAEL(2014)

O 3º e último ponto é a Praça Coronel José Gentil localizada no bairro Benfica sob as coordenadas 551361.33E e 9586294.01S, a mesma é conhecida popularmente por “Praça da Gentilândia”, é tida como um ponto mais arborizado dentro da pesquisa, por estar próxima a um Campus da Universidade Federal do Ceará a mesma é um local de grade fluxo de veículos e pedestres localizada entre a Av. 13 de maio e as Ruas Paulino Nogueira, Walderi Uchoa e João Gentil. As medições realizadas demonstraram que durante o período seco a máxima chegou aos 30°C e a mínima aos 27°C já no período chuvoso a máxima foi de 29°C e a mínima de 26°C. Os valores encontrados nessa praça tanto no período seco quanto no período chuvoso estiveram sempre quase sempre entre 75 e 79 sendo classificado como desconfortável devido ao calor, foi registrado na mesma também um valor de 74 durante o período chuvoso sendo este classificado como confortável. Esse ponto também foi o que apresentou as maiores velocidades quanto aos ventos, sendo que as máximas no período seco chegaram a 4,8m/s.



Figura 03: Área da Praça José Gentil
Fonte: Google Earth



Horário	Umi.	Temp.	IDH
07h	67	27	75 - Desconfortável Devido ao Calor
08h	71	27	75 - Desconfortável Devido ao Calor
09h	70	27	75 - Desconfortável Devido ao Calor
10h	67	29	78 - Desconfortável Devido ao Calor
11h	65	29	78 - Desconfortável Devido ao Calor
12h	64	30	79 - Desconfortável Devido ao Calor
13h	62	30	79 - Desconfortável Devido ao Calor
14h	62	30	79 - Desconfortável Devido ao Calor
15h	61	29	77 - Desconfortável Devido ao Calor
16h	61	29	77 - Desconfortável Devido ao Calor
17h	62	29	77 - Desconfortável Devido ao Calor

Tabela 06: IDH Praça José Gentil (Período Seco)
Organização: RAFAEL(2014)

Horário	Umi.	Temp.	IDH
07h	67	27	75 - Desconfortável Devido ao Calor
08h	72	26	74 - Confortável
09h	70	28	77 - Desconfortável Devido ao Calor
10h	70	27	75 - Desconfortável Devido ao Calor
11h	69	28	77 - Desconfortável Devido ao Calor
12h	69	28	77 - Desconfortável Devido ao Calor
13h	68	28	76 - Desconfortável Devido ao Calor
14h	67	29	78 - Desconfortável Devido ao Calor
15h	68	29	78 - Desconfortável Devido ao Calor
16h	68	29	78 - Desconfortável Devido ao Calor
17h	68	29	78 - Desconfortável Devido ao Calor

Tabela 07: IDH Praça José Gentil (Período Chuvoso)
Organização: RAFAEL(2014)

4 – Conclusões

Diante dos resultados obtidos através das medições é correto afirmar que a presença de vegetação nas praças cria um microclima composto por temperaturas mais amenas, ventos com maiores velocidades e índices de desconforto mais atenuantes mesmo no período seco e mesmo na presença de materiais com baixo poder de refletância, isso se torna visível ao se estabelecer uma comparação entre os resultados obtidos na Praça do Ferreira e Portugal com os mesmos obtidos sobre a Praça José Gentil. A Praça José Gentil sendo essa classificada como o ponto mais arborizado da pesquisa não apresentou durante todo o dia nenhum índice de estresse ao calor mesmo nos horários de altas temperaturas e baixa umidade diferente das outras duas praças dando destaque a Praça do Ferreira que



principalmente durante o período seco apresentou altas temperaturas e índices de estresse ao calor durante boa parte do dia, fica então claro o importante papel da vegetação como atenuante térmico nesses espaços abertos.

Estudos sobre vegetação urbana são sempre importantes por servirem como alertas para os gestores de que a preservação e a ampliação desses espaços são de suma importância pra uma melhor qualidade de vida dentro desse ambiente de relações complexas que são as cidades.

5 – Referências bibliográficas

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

BENINI, SANDRA MEDINA. **Decifrando às áreas verdes públicas**, Revista Formação, N.17, volume 2.

CAVALHEIRO, F. & DEL PICCHIA, P.C.D. **Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento**. In: congresso brasileiro sobre arborização urbana, i, Vitória/ES, 13-18/09/92. Anais I e II. 1992. P.29-35.

CUNHA, MARIA NOÉLIA RODRIGUES DA. **Praças de Fortaleza**. Prefeitura Municipal de Fortaleza. 1990.

DANTAS, EUSTÓGIO WANDERLEY CORREIA et al. **De cidade à metrópole: (Trans)formações urbanas em Fortaleza** – Fortaleza: Edições UFC, 2009.
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/noticiascenso?view=noticia&id=1&idnoticia=1766&t=censo-2010-populacao-brasil-190-732-694-pessoas>> Acessado em 28 setembro de 2013.

MATOS, ELOINA, QUEIROZ, LUCIANO PAGANUCCI. **Árvores para cidades**. – Salvador: Ministério Público do Estado da Bahia: Solisluna, 2009. 340p.

MONTEIRO, C. A. F. e MENDONÇA, F. (org.). **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

NUCCI, João CARLOS. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2ª ed. - Curitiba, 2008. 150 p.

SANTOS, W.R.T., MELO, M.L.D. “**Índices de Conforto e Desconforto Térmico Humano segundo os Cenários Climáticos Do IPCC**” Congresso Brasileiro de Meteorologia. Belém, 2010.