

A BIOCLIMATOLOGIA COMO FORMA DE ANÁLISE DA OCUPAÇÃO URBANA: ESTUDO DE CASO PARA NATAL/RN

Angelina Dias Leão COSTA (1) , Virgínia Maria Dantas de ARAÚJO (1)

(1) Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Campus Universitário – Lagoa Nova – CEP 59072-970 - Natal/ RN – Brasil

Tel: +55 84 217-4324 E-mail: angelinadlcosta@yahoo.com.br

RESUMO

Natal/RN apresenta intenso processo de crescimento caracterizado pelo adensamento vertical e expansão horizontal. Um bairro exemplo disto é Petrópolis que encontra-se descaracterizado e com mudança de uso; o que tem piorado sua qualidade ambiental em virtude das alterações no comportamento térmico. Este trabalho identificou pontos críticos no bairro em termos bioclimáticos e propôs diretrizes de intervenção, baseado nas metodologias de Katzchner (1997) e Oliveira (1988). Na análise qualitativa produziram-se mapas de topografia, uso do solo, altura das edificações e áreas verdes; e na qualitativa mediram-se variáveis ambientais (temperatura, umidade, velocidade e direção dos ventos) em 8 pontos, nos horários de pico, durante 4 dias. Identificou-se que a ocupação está consolidada, e apesar do bairro ter sido pensado para fornecer conforto a seus habitantes, encontra-se exposto a diversos problemas ambientais (acúmulo de áreas impermeáveis, carência de área verde, aumento da área exposta à radiação, esgotamento da estrutura viária, etc). As diretrizes de ocupação propostas dividiram-se em linhas de intervenção como: criação de um programa de arborização urbana, implementação de legislação visando a preservação do patrimônio arquitetônico, implantação de edifícios garagem e reestruturação das praças. Pretendeu-se com isso minorar efeitos da forma urbana no microclima, dando aos habitantes locais melhor qualidade ambiental.

ABSTRACT

Natal/RN apresenta intenso processo de crescimento caracterizado pelo adensamento vertical e expansão horizontal. Um bairro exemplo disto é Petrópolis que encontra-se descaracterizado e com mudança de uso; o que tem piorado sua qualidade ambiental em virtude das alterações no comportamento térmico. Este trabalho identificou pontos críticos no bairro em termos bioclimáticos e propôs diretrizes de intervenção, baseado nas metodologias de Katzchner (1997) e Oliveira (1988). Na análise qualitativa produziram-se mapas de topografia, uso do solo, altura das edificações e áreas verdes; e na qualitativa mediram-se variáveis ambientais (temperatura, umidade, velocidade e direção dos ventos) em 8 pontos, nos horários de pico, durante 4 dias. Identificou-se que a ocupação está consolidada, e apesar do bairro ter sido pensado para fornecer conforto a seus habitantes, encontra-se exposto a diversos problemas ambientais (acúmulo de áreas impermeáveis, carência de área verde, aumento da área exposta à radiação, esgotamento da estrutura viária, etc). As diretrizes de ocupação propostas dividiram-se em linhas de intervenção como: criação de um programa de arborização urbana, implementação de legislação visando a preservação do patrimônio arquitetônico, implantação de edifícios garagem e reestruturação das praças. Pretendeu-se com isso minorar efeitos da forma urbana no microclima, dando aos habitantes locais melhor qualidade ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A cidade do Natal, localizada no litoral oriental do RN, passa por acelerado crescimento urbano, caracterizado pela criação de estruturas verticais em alguns bairros e expansão de sua malha urbana em direção às cidades vizinhas (ARAÚJO, ARAÚJO, COSTA, 2000). Suas características naturais estão sendo modificadas pela ação antrópica, com retirada da vegetação, realização de cortes e aterros, alteração no relevo, impermeabilização dos solos e criação de formas complexas; o que acarreta alterações no comportamento térmico dos espaços microclimáticos do ambiente urbano e das edificações.

O bairro de Petrópolis, objeto deste estudo, representa para Natal um exemplo deste processo. Além de ser um dos bairros de ocupação mais antiga foi um dos pioneiros no processo de verticalização, favorecido pela existência de infra-estrutura básica de serviços e sistema viário satisfatório, o que ocasionou uma super valorização do solo e uma forte especulação imobiliária. (Figura 01).

COSTA (2000)



Figura 01 – Mapa da cidade do Natal indicando localização do bairro objeto de estudo.

Hoje sua ocupação está consolidada, e apesar de desde sua fundação ter sido pensado de forma a fornecer conforto a seus habitantes, o bairro encontra-se exposto a diversos problemas ambientais. Assim objetivou-se, propor tratamento para as áreas prejudicadas de Petrópolis em relação ao clima, uma vez identificadas por uma análise bioclimática, chegando no nível de estudos preliminares.

2. CONDICIONANTES BIOCLIMÁTICOS DA FORMA URBANA

KOENIGSBERGER (1977) conceitua clima como *“una integración en el tiempo de los estados físicos del ambiente atmosférico, característico de cierta localidad geográfica”*. E ROMERO (1988) diz que os fatores climáticos globais são radiação, altitude, altitude, massas de água e terra; já os locais são topografia, vegetação e superfície do solo; e os elementos climáticos são temperatura, umidade, movimento de ar e precipitações. O clima urbano é um sistema que abrange o clima de dado espaço e sua urbanização, concretizado comparando-se a cidade e seu entorno (MASCARÓ, 1996).

A cidade de Natal, de clima quente e úmido, se destaca pela alta umidade, intensa radiação e pequena amplitude térmica diária e sazonal.

No que diz respeito à Forma Urbana, SERRA (1987) diz ser resultante da interação entre as atividades humanas e o meio ambiente. Para ROMERO (1988) a topografia afeta particularmente o microclima, principalmente a força e direção dos fluxos de ar. E OLIVEIRA (1988) diz que quanto maior a concentração de atividades industriais, comerciais e de prestação de serviços, maior a produção de calor e poluentes atmosféricos, e conseqüentemente maiores as alterações climáticas, inadequadas ao conforto e salubridade.

VILLAS BOAS apud VIDAL (1991) afirma que a localização apropriada de edifícios altos entre edifícios baixos favorece a ventilação melhorando as condições de conforto térmico. E SANTAMOURIS (1997) coloca que as árvores fornecem proteção solar, atenuam o efeito estufa, filtrar poluentes, absorvem o barulho e previnem a erosão. Mas eficiência depende da intensidade, forma, dimensão e localização. Acrescenta que solos permeáveis contribuem para as perdas de calor por evaporação, promovendo a não elevação da temperatura do ar.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Adotou-se dois métodos de análise do espaço urbano, o proposto por KATZCHNER (1997) e o de OLIVEIRA (1988 e 1993). Para a análise qualitativa foram produzidos e analisados mapas de topografia, uso do solo, altura das edificações e áreas verdes públicas da área; além disso foram medidas as variáveis ambientais (temperatura do ar, umidade relativa, velocidade e direção dos ventos) com auxílio de termohigrógrafos anemômetros digitais em 8 pontos distintos do bairro e 2 pontos fora dele, nos horários de pico mínimo e máximo (6h e 13h respectivamente), durante 4 dias seguidos (agosto/2000), que subsidiaram a análise quantitativa e estatística dos dados, utilizando-se do software STATÍSTICA Em seguida cruzaram-se as informações e identificaram-se os pontos críticos da fração, sugerindo-lhes melhorias.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Análise Qualitativa

O bairro possui pouca diversidade de altura; e sua região central encontra-se entre 30m e 40m acima do nível do mar formando um grande platô, o que predispõe o sítio a melhores condições climáticas, principalmente quanto à ventilação. A predominância da orientação é Oeste, que segundo OLIVEIRA (1993) apresenta temperaturas menores no inverno e altas no verão. Portanto, concluiu-se que a topografia da fração interfere no clima de maneira favorável. (Figura 02).

O bairro apresenta os diversos tipos de uso (residencial, comercial, serviço e institucional) o que favorece o clima, além de alguns terrenos baldios. O residencial é o mais freqüente e se encontra bem distribuído no bairro; o comercial ocorre de forma mais tímida podendo-se destacar duas áreas de concentração; o de serviço está bastante presente e é relevante destacar a existência de um pólo na área da saúde; e o institucional é constituído por escolas e órgãos públicos relacionados à saúde. (Figura 03).

Petrópolis apresenta desde edificações térreas até com mais de 15 pavimentos, sendo as primeiras mais presentes no bairro e bem distribuídas. Vale ressaltar que a maioria das edificações verticalizadas da área é ocupada pelo uso residencial; e que há um núcleo verticalizado. (Figura 04).

Há deficiência de vegetação no bairro, pois a maior parte desta encontra-se em canteiros centrais. Observa-se que todas as vias do bairro são impermeáveis e emissoras de calor. O bairro possui muito pouca área permeável, restringindo-se à parte dos terrenos, que em geral abrigam edificações térreas residenciais. (Figura 05).

COSTA (2000)

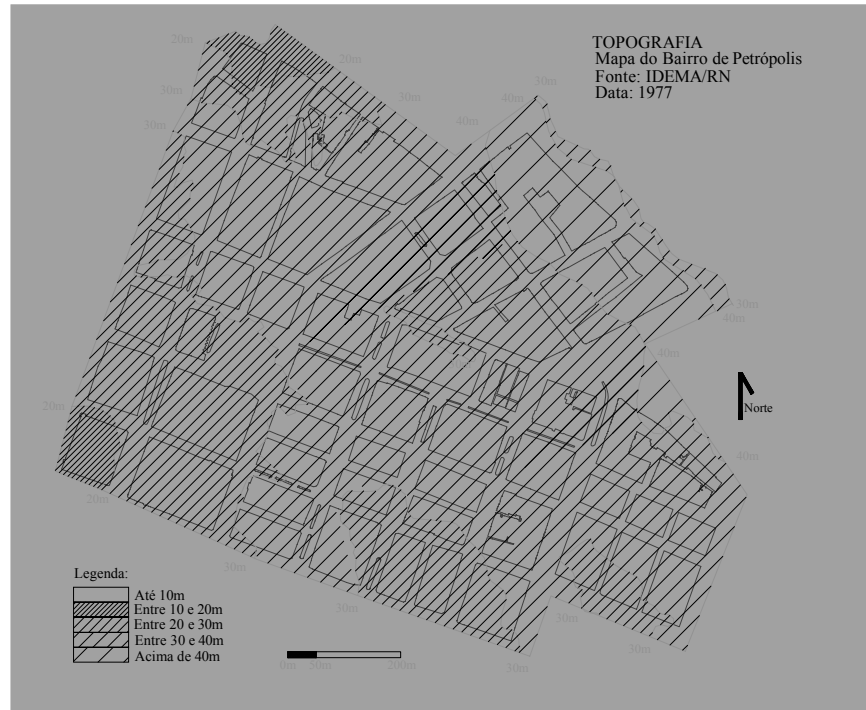
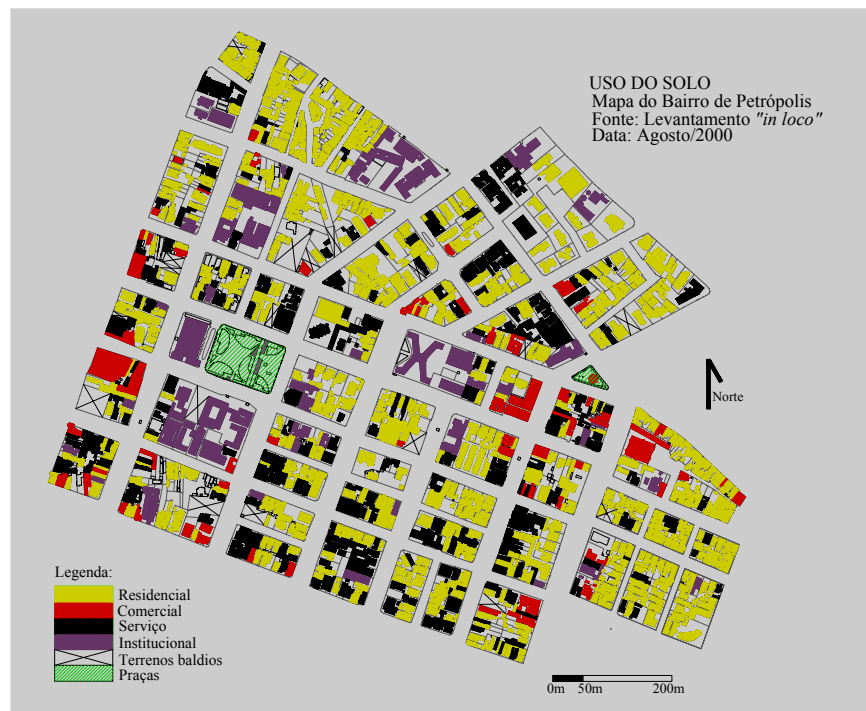


Figura 02 – Mapa de Topografia do bairro de Petrópolis



COSTA (2000)

Figura 03 – Mapa de Uso do Solo do bairro de Petrópolis

COSTA (2000)



Figura 04 – Mapa de Altura das Edificações do bairro de Petrópolis

COSTA (2000)



Figura 05 – Mapa de Áreas Verdes do bairro de Petrópolis

4.2. Análise Quantitativa

Foi dividida em três partes: a caracterização dos pontos de medição; o banco de dados, gerado a partir do modelo proposto por ARAÚJO, MARTINS, ARAÚJO (1998) para ajuste dos valores horários, e a análise estatística.

Concluiu-se que a média das temperaturas no bairro foi, durante o período de medições, superior à média das temperaturas nas demais regiões comparadas, o que implica na comprovação que o adensamento construtivo interfere significativamente nas condições ambientais; que dentro do bairro, a velocidade foi variável; que sua direção variou do segundo ao terceiro quadrante (Leste a Oeste), não tendo portanto, a predominância Sudeste considerada como predominante para a cidade.

Além disso, os resultados mostraram pouca diferença entre as medições realizadas em 1990 e 2000, em virtude das mínimas mudanças ocorridas no ambiente construído, no entorno dos pontos medidos, bem como em relação às épocas do ano em que foram efetuadas as medidas e métodos de medição. É relevante destacar que as variáveis ambientais neste ano de 2000 sofreram forte influência do comportamento atípico ocorrido principalmente no regime de chuvas em Natal.

5. PROPOSTAS POR UM BAIRRO MELHOR

Por meio da análise foi detectada carência de área verde e inadequada manutenção da existente, necessidade de proteção da encosta dunar, alto e crescente índice de verticalização (que aumenta a superfície exposta à radiação e modifica o caminho do vento), destruição do patrimônio arquitetônico do bairro, falta de estacionamento adequado no interior dos lotes, sobrecarregando a estrutura viária do bairro e ocupando uma área que deveria ser ocupada pela arborização, e degradação do Mercado Público do bairro que vem prejudicando o seu entorno.

Para minimizar estes problemas foram lançadas propostas agrupadas em: Projetos de Reestruturação Urbana, para a implantação a curto prazo, que inclui a *Arborização Urbana*; e Projetos de Renovação/ e ou Expansão Urbana, para implantação a longo prazo, que englobam *Verticalização x Preservação do Patrimônio, Estacionamentos e o Projeto “Eixo Integrado”*.

A Arborização Urbana envolve todo o bairro. Para o espaço público sugeriu-se a adoção do Programa de Arborização Urbana para o bairro, com planejamento da implementação das árvores para que a arborização passe a receber tratamento mais técnico; bem como propôs-se a intensificação da arborização nos canteiros centrais e passeios; o aumento da área verde permeável no bairro com a transformação de uma praça em núcleo de área verde pública do bairro. No privado foram sugeridas algumas diretrizes a serem implementadas na cidade, sob a forma de projetos de lei, como □ incentivos fiscais, manutenção da □ exigência de uma taxa mínima de permeabilidade do terreno; □ formação de parcerias entre Prefeitura e iniciativa privada; e o estabelecimento de critérios e multas para o corte de árvores.

Como Projeto de Renovação Urbana, a Verticalização e sua implicação na Preservação do Patrimônio pretendeu proteger e preservar edificações representativas para o bairro como acervo de patrimônio histórico por meio de implantação de uma legislação adequada; visando impedir que os terrenos em que se encontram venham a abrigar edificações verticais. Sugeriu-se impedir por força de lei, que as edificações verticais constituam-se em barreira à ventilação predominante incentivando-se a diversidade de alturas e a existência de recuos.

Propôs-se ainda que sejam inventariadas todas as edificações existentes na área, criando um banco de dados que subsidiem a realização de outros estudos e embasem futuras intervenções urbanísticas governamentais.

O Projeto de Estacionamentos sugeriu a proibição ou limitação para estacionar em determinadas áreas, a taxa sobre a utilização do espaço, e a previsão de vagas para estacionamento no interior dos lotes, além da melhoria do transporte coletivo e do incentivo para sua utilização em detrimento do particular.

Propôs-se ainda a construção de edifícios-garagem e que a legislação fosse revista quanto ao número de vagas exigido para cada tipo de edificação.

Já o Projeto “Eixo Integrado” objetivou revitalizar a área que envolve o Mercado Público, uma praça e um centro comercial. Foi proposta a transformação do Mercado em centro de artesanato, arborizando-o, e adequando-o com mobiliário e passeios públicos, e o aumento da área da praça para a implantação de mais vegetação, com a eliminação da rua e criação de um calçadão reorganizando o estacionamento existente e implantando arborização. Foi prevista ainda a implantação de um estacionamento subterrâneo com acesso pela praça visando suprir a demanda por estacionamento existente no complexo e no pólo hospitalar existente das proximidades.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se que a aplicação de qualquer destas propostas de intervenção, e principalmente o seu sucesso, depende do interesse coletivo, da cumplicidade e negociação entre as partes, já que sua implementação envolve a participação popular e a descentralização das decisões. É preciso criar uma consciência coletiva de cidadania responsável, através de Educação Ambiental.

Considera-se importante que trabalhos deste enfoque sejam incentivados no sentido de abranger outros bairros e prevenir ações que venham a interferir de forma errônea no clima local. Pois é preciso preparar o bairro e a cidade para um futuro com qualidade, procurando-se controlar e fiscalizar o seu crescimento.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, Eduardo H.S., ARAÚJO, Virgínia M.D., COSTA, Angelina D. L. Forma Urbana e climatologia em Natal-RN. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8, Salvador, 2000. Anais... Salvador: FAUFBA, ANTAC, 2000. p.1282-1289.
2. ARAÚJO, Eduardo H. S., MARTINS, Themis L. F., ARAÚJO, Virgínia M. D. Dias típicos para o projeto térmico de edificações em Natal - RN. Natal: EDUFRN, 1998.
3. COSTA, Angelina Dias Leão. Petrópolis numa perspectiva bioclimática. Natal: DARQ, 2000. Trabalho Final de Graduação.
4. KATZCHNER, Lutz. Urban climate studies as tools for urban planning and architecture. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4, Salvador, 1997. Anais... Salvador: FAUFBA, ANTAC, 1997. p. 49-58.
5. KOENIGSBERGER, Otto et al. Viviendas y edificios en zonas cálidas y tropicales. Madrid: Paraninfo, 1977.
6. MASCARÓ, Lúcia. Ambiência Urbana. Porto Alegre: Sagra- D.C. Luzzato, 1996.
7. OLIVEIRA, Paulo Marcos de. Cidade apropriada ao clima: a forma urbana como instrumento de controle do clima urbano. Brasília, Universidade de Brasília, 1988. Dissertação (mestrado). Apresentada ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Unb, 1988.
8. OLIVEIRA, Paulo Marcos de. Metodologia de desenho urbano considerando os atributos bioclimatizantes da forma urbana e permitindo controle do conforto ambiental, do consumo energético e dos impactos ambientais. Brasília: Universidade de Brasília, 1993.
9. ROMERO, Marta Adriana B. Princípios bioclimáticos para o desenho urbano. São Paulo: Projeto, 1988.
10. SANTAMOURIS, M. Energy and indoor climate in urban environments - Recent trends. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4, Salvador, 1997. Anais... Salvador: FAUFBA, ANTAC, 1997. p.15-24.
11. SERRA, Geraldo. O espaço natural e a forma urbana. São Paulo: Nobel, 1987.

12. VIDAL, Roseane D. M. Influência da morfologia urbana nas alterações da temperatura do ar na cidade de Natal. Brasília, 1991. Dissertação (mestrado). Apresentada ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, 1991.