



ANÁLISE BIOCLIMÁTICA DE UMA FRAÇÃO URBANA DO BAIRRO DE PONTA NEGRA, NATAL/RN

Daniela Santos Gonçalves, Jairson Carmo Filho, Patrícia Vieira Trinta

PPGAU/UFRN, Campus Universitário, Lagoa Nova, CEP 59072-970, Telefax (84) 32153776

e-mail: goncalvesdaniela@ibest.com.br

RESUMO

O bairro de Ponta Negra, localizado na cidade de Natal/RN, passa por um processo de mudança de densidade, o setor imobiliário investe a cada dia em edifício cada vez mais altos, tendo como consequência a eliminação da massa arbórea, que além de influenciar na velocidade e direção dos ventos, contribui para o aumento da temperatura local, entre outros fatores. Este trabalho identificou pontos que aglutinaram características climatológicas do meio ambiente natural e urbano através da metodologia de Katzschner (1997): uma descrição qualitativa dos atributos do clima urbano através de uma análise de mapas de uso do solo, topografia, altura dos edifícios, vegetação e pavimentação. Analisou bioclimatologicamente o meio antrópico quanto ao seu sítio e à sua tipologia urbana dentro da metodologia de desenho urbano proposta por Oliveira (1988). Em seguida, de forma perceptiva e com a finalidade de dar contribuições mais objetivas aos dados necessários, foi feita uma leitura através da metodologia proposta por Bustos Romero (2001). Identificou-se através das análises, a falta de consciência dos construtores em relação ao clima urbano, pois não existe nenhuma preocupação por parte deles em estudar a influência das novas construções no seu entorno, gerando um microclima específico na área.

ABSTRACT

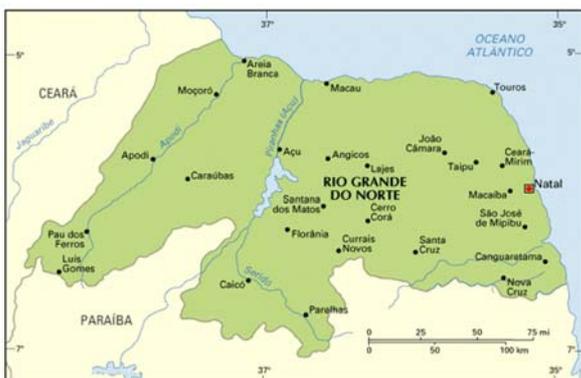
Ponta Negra neighborhood, located in the city of Natal/RN, Brazil, is currently undergoing a density-changing process. On a regular basis, the real estate segment invests on higher and higher buildings, which causes green mass elimination, and thus directly affects the speed and direction of wind and contributes to temperature rises, among other factors. This work has identified the areas that agglutinated climate characteristics of the natural and urban environment based on Katzschner's methodology (1997): a qualitative description of the features of the urban climate through analysis of maps of land use, topography, building height, green areas and pavement type. The anthropic environment has also been analysed in a bioclimatic way as to its site and urban typology, in accordance with the urban design methodology proposed by Oliveira (1988). Then, in a perceptive way and aiming to provide more objective contributions to the required data, a reading following Romero's methodology (2001) has been performed. The analyses revealed the builders' lack of conscience as far as urban climate is concerned, in that they demonstrated to express no concern about studying the influence of the new constructions on their surroundings, hence generating a specific microclimate in the area.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a atividade turística vem se consolidando como uma das principais fontes de desenvolvimento econômico para o estado do Rio Grande do Norte, especificamente na sua capital - Natal - e municípios litorâneos adjacentes. Dentro deste contexto, o bairro de Ponta Negra, vem passando por grandes transformações no seu tecido urbano, o volume de construções, em especial

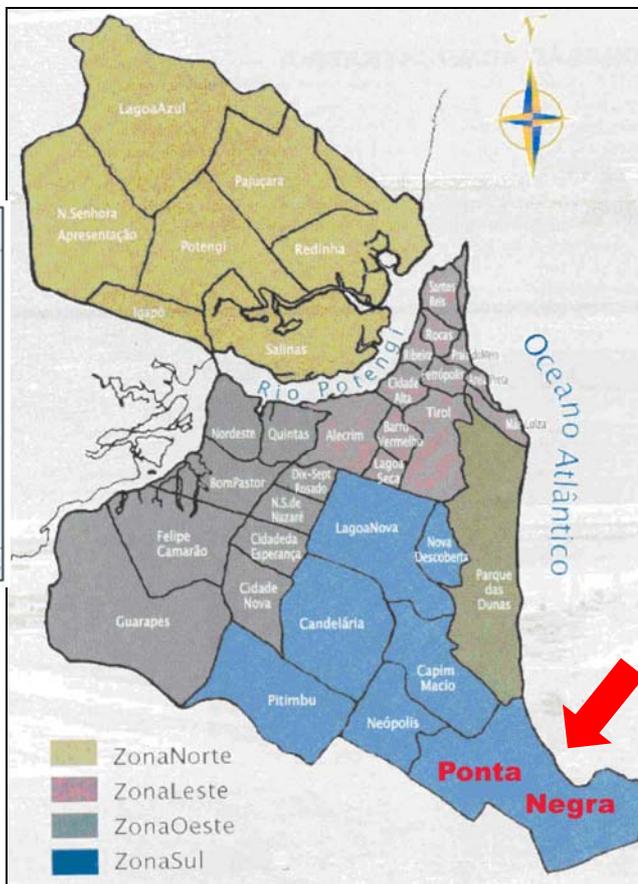
edifícios de grande porte, e o próprio “incentivo” do plano diretor, que acaba por beneficiar a indústria da construção civil. Assim, essa mudança de característica do uso e gabarito das edificações acaba por trazer consigo os malefícios de uma expansão urbana ocorrida de forma rápida e quase sem controle, baseada no aumento da demanda da atividade turística que exigiu a adaptação da estrutura urbana existente.

Figura 01 - Estado do Rio Grande do Norte



FONTE: www.guianet.com.br/rn/maparn.htm

Figura 02 - Localização do bairro de Ponta Negra



FONTE: Natal 400 anos depois

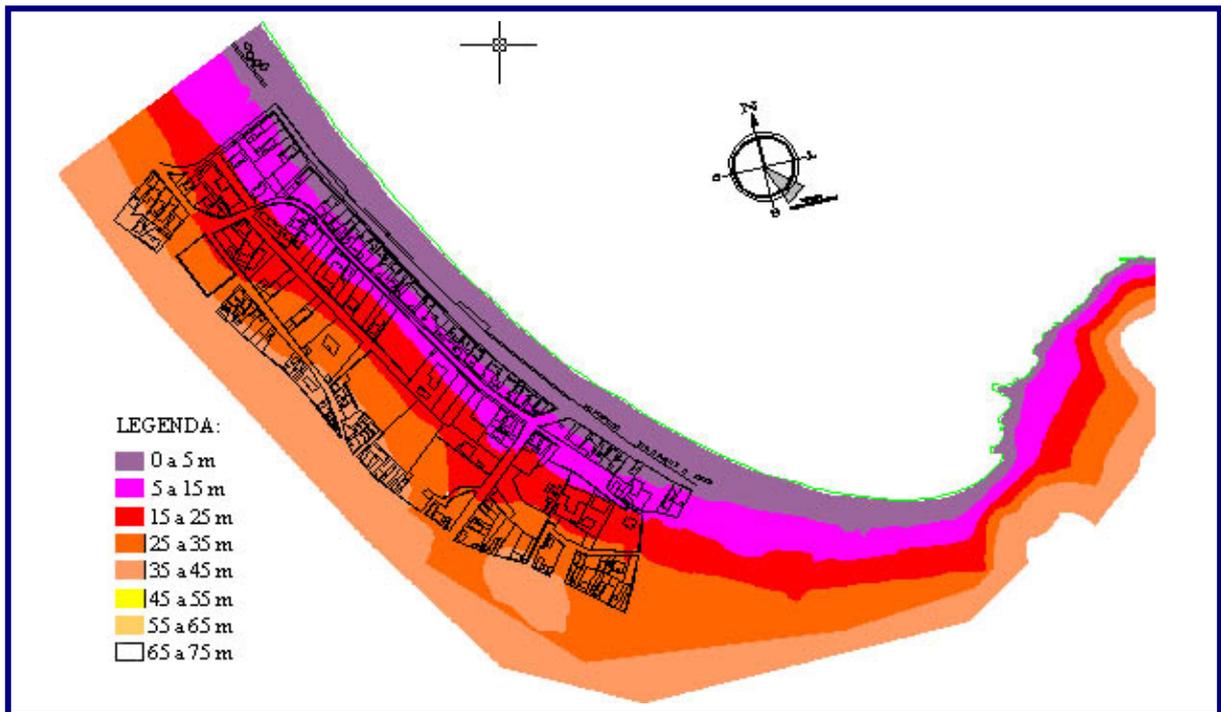
Este trabalho procura, através de análises bioclimáticas, oferecer subsídios a futuras intervenções que venham a controlar a expansão urbana do bairro de Ponta Negra. Para isso, foram utilizadas três metodologias de análise: a primeira, proposta por Katzchner (1997) é baseada numa avaliação qualitativa do espaço urbano, segundo mapas de topografia, altura das edificações, vegetação, uso do solo e pavimentação. A segunda metodologia, desenvolvida por Oliveira (1988), define os atributos bioclimatizantes da forma urbana, quanto ao sítio e quanto à tipologia urbana. Nesta metodologia foi realizada apenas a análise qualitativa, identificando as características locais segundo cada atributo. A partir destas duas análises, foram definidos três pontos considerados relevantes dentro da área estudada, fração urbano do bairro de Ponta Negra, onde se aplicou a terceira metodologia, proposta por Bustos Romero (2001). Nela o espaço urbano é dividido em três componentes básicos: entorno, base e fronteira que, por sua vez, são analisados de forma perceptiva através do preenchimento de fichas bioclimáticas.

2. ANÁLISE DOS ATRIBUTOS DA FORMA URBANA

Topografia - A topografia do bairro de Ponta Negra apresenta-se com as características próprias do litoral do Rio Grande do Norte, ou seja, formações de falésias e dunas próximas ao mar. Especificamente na área estudada observa-se uma topografia gerada por dunas, com cotas que chegam a 42 m acima do nível do mar. Esta topografia acidentada, representada na figura a seguir, aliada à orientação norte do mar neste trecho do litoral, fazem com que a ventilação seja canalizada por entre

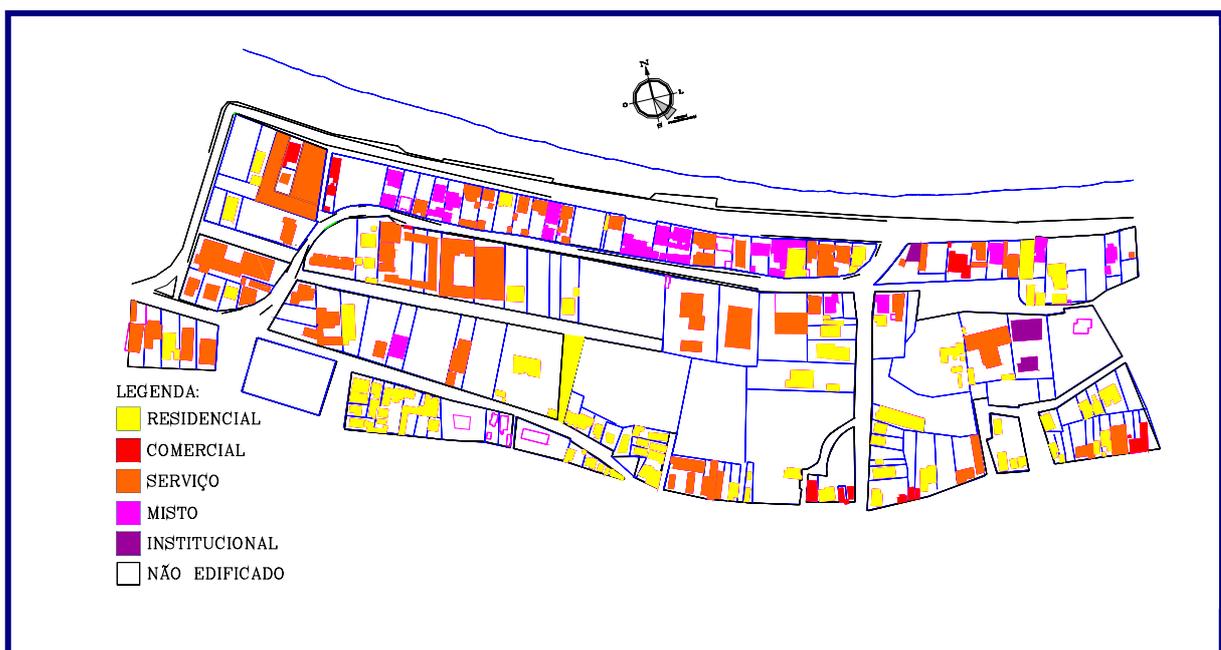
as ruas Doutor M. de Sá Bezerra e Avenida Roberto Freire, gerando um comportamento atípico dos ventos.

Figura 03 - Topografia da área objeto de estudo.



Uso do solo – O uso do solo é bem diversificado, possuindo os mais diversos tipos de uso. Na parte baixa – beira-mar – concentra-se o uso misto, com um conjunto de comércio e restaurante numa área de apoio aos banhistas (lojas), também uma grande variedade de serviços (hotéis, bancos, restaurantes) e na extensão da Avenida Roberto Freire concentram-se os usos de comércio e serviços que demandam estrutura viária para abastecimento conforme figura abaixo.

Figura 04 - Uso do Solo da área objeto de estudo.



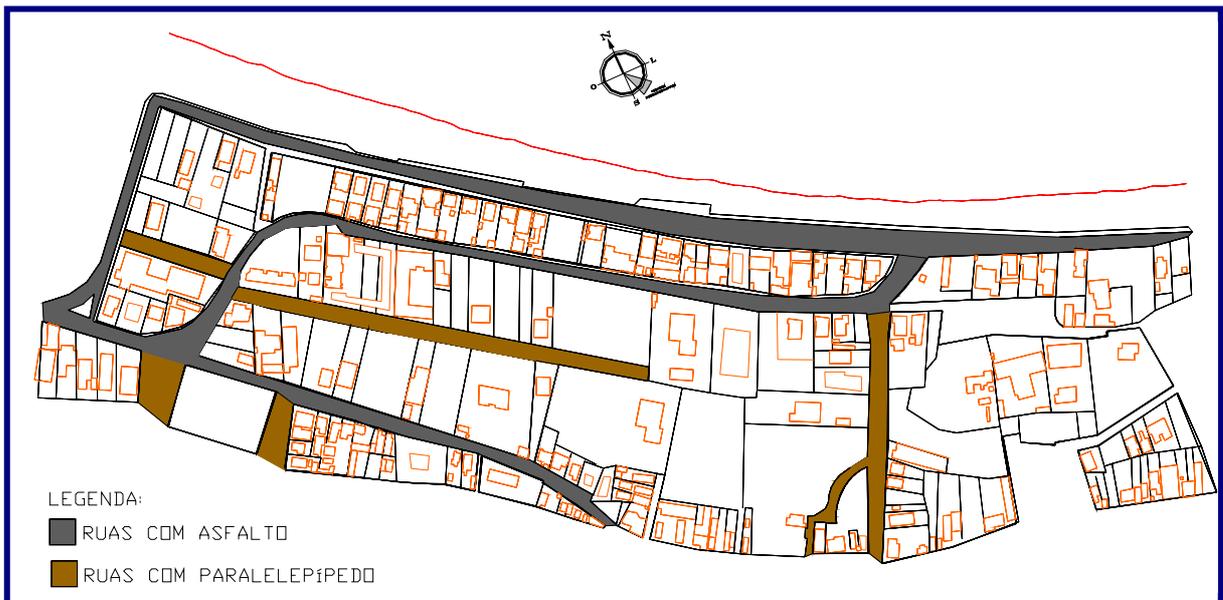
Altura das edificações – A área em estudo apresenta pequena diversificação em relação à altura das edificações, sendo a sua maioria com três pavimentos. O gabarito máximo permitido pela legislação municipal é de 7,5 metros de altura em 02 pavimentos (térreo e 1º pavimento). Como pode ser observado na figura abaixo, a topografia da área, bastante acidentada, torna difícil a identificação das alturas pelo observador, camuflando ou acentuando muitas edificações fora do controle dos 7,5 metros.

Figura 05 - Altura das Edificações da área objeto de estudo.



Pavimentação – A figura seguinte mostra que dentro da área de estudo, todas as vias principais de circulação de automóveis são pavimentadas (asfalto), incluindo algumas ruas secundárias que possuem pavimentação do tipo paralelepípedo.

Figura 06 - Pavimentação da área objeto de estudo.



Áreas verdes – Na área estudada, a vegetação apresenta-se escassa. Percebem-se somente alguns resquícios de vegetação nativa no interior dos lotes sem uso que se encontram nos locais com menor concentração de atividades humanas, conforme nos mostra a figura seguinte.

Figura 07 - Vegetação da área objeto de estudo.



3. ANÁLISE DOS ATRIBUTOS BIOCLIMATIZANTES

Quanto ao Sítio

Relevo–Declividade – Observando-se o mapa de topografia da área em estudo, nota-se claramente a forte declividade entre o trecho adensado e o nível do mar, proporcionando à superfície maiores trocas térmicas com o meio. Esta forte declividade, apesar de favorecer o escoamento das águas pluviais, demonstra que a área não é favorável bioclimaticamente segundo este atributo.

Relevo–Orientação – A declividade da área estudada é voltada para o Nordeste, o que proporciona uma ventilação canalizada através das ruas e avenidas. Portanto, a orientação do relevo não é adequada ao controle bioclimático.

Relevo–Conformação geométrica – Por ser um sítio convexo, a área apresenta-se como de conformação adequada ao controle bioclimático, uma vez que expõe a superfície às trocas térmicas e ventilação.

Relevo–Altura relativa – A altura relativa do sítio estudado mostra-se adequada ao clima quente – úmido, com altura igual à aproximadamente 1/6 da largura entre os limites da área em estudo.

Solo–Natureza - O solo da área estudada é predominantemente arenoso, por se tratar de formações de dunas. O solo arenoso, apesar de favorecer a infiltração das águas pluviais, proporciona maior incidência da radiação pelo seu alto albedo.

Quanto a Tipologia Urbana

Formato–Horizontalidade – Forma urbana alongada, oferecendo maiores possibilidades de trocas térmicas com o meio circundante, favorável ao clima quente-úmido.

Formato–Verticalidade – Presença de edificações de mais de 2 pavimentos em toda a extensão da área de estudo, sendo esta classificada - quanto ao consumo energético - como baixa, pois, quanto

maior a edificação, maior a utilização de materiais construtivos, o que proporciona o aumento do consumo de energia.

Formato-Densidade/Ocupação do solo – A área em estudo apresenta uma densidade considerada alta, por estar próxima ao Morro do Careca, uma considerável área de vegetação natural, cuja captação e difusão da radiação solar para o ambiente climático urbano é amenizada.

Formato-Orientação ao sol – Quanto à orientação ao sol, a área apresenta sentido da trama considerado N-S, que é o mais recomendado para o clima quente-úmido.

Rugosidade-Diversidade de alturas – A área de estudo é caracterizada como baixa, apresenta grande diversidade de alturas, possuindo edificações de até 4 pavimentos. Porém, como a topografia é acidentada, esta irá determinar a ventilação nos espaços urbanos.

Rugosidade-Fragmentação – A área estudada, baseada neste atributo, é caracterizada como muito alta, apesar das edificações apresentarem recuos laterais e frontais mínimos ou inexistentes, sendo observada no mapa local a presença de vazios intralotes e de recuos de fundo das edificações, além de este espaço urbano situar-se dentro de uma área natural, favorecendo a classificação determinada baixa a este atributo.

Rugosidade-Diferencial de alturas – Predominam as edificações térreas e de 02 pavimentos em toda a área estudada, cerca de 85% do total de edificações.

Porosidade-Tipo de trama – O tipo de trama apresentado na área em questão é considerado aleatório com tendência ao paralelismo. Este tipo é o menos adequado para o clima quente-úmido.

Porosidade-Orientação dos ventos – Como o tipo de trama encontrado é aleatório, apenas alguns locais possuem um posicionamento adequado, permitindo a penetração dos ventos e a perda do calor por convecção. Aqueles que não se encontram orientados pelo vento são ventilados devido à “canalização” do vento predominante (como é o caso da Av. Roberto Freire).

Porosidade-Continuação da trama – A trama é considerada irregular, que para o clima quente-úmido é pouco favorável em termos bioclimáticos.

Pisos/Tetos-Permeabilidade – As ruas são pavimentadas, porém sem recobrimento de vegetação adequado, o que permitiria maior captação e absorção-evaporação das águas.

Áreas verdes – A área encontra-se, em sua maioria, nos lotes que estão sem uso, ajudando a: controlar a temperatura urbana; aumentar a umidificação do ar; direcionar os ventos adequadamente; distribuir o brilho energético; captar os poluentes do ar e, principalmente, diminuir os efeitos negativos da “ilha de calor”.

4. ANÁLISE BIOCLIMÁTICA DO ESPAÇO PÚBLICO NA ÁREA DE ESTUDO

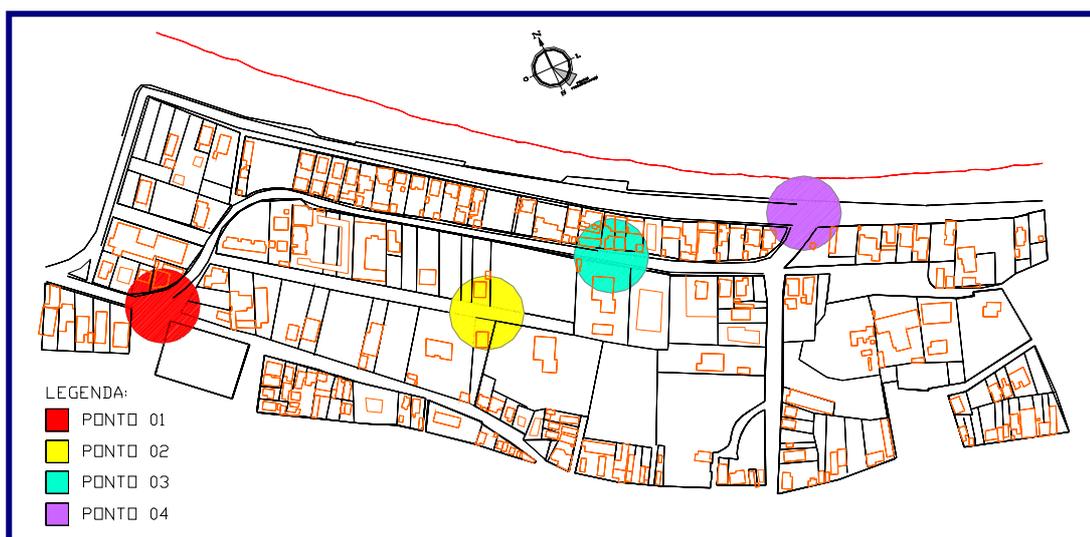
A terceira metodologia utilizada na análise bioclimática do bairro de Ponta Negra/RN, foi a proposta por Bustos Romero (2001) que enfoca uma análise do espaço público e o seu tratamento ambiental, tratando este espaço como uma unidade, na qual os elementos ambientais, climáticos, históricos, culturais e tecnológicos entram para ordenar o espaço como estímulos dimensionais. Esta metodologia respalda a análise ambiental não só através da descrição dos elementos encontrados, mas também uma inter-relação entre estes elementos e as atividades que nele se desenvolvem, de forma a selecioná-los como essenciais no tratamento do espaço público, para enfim servir como guia na elaboração de futuras propostas.

O enfoque da metodologia é dado a três categorias básicas que compõem o espaço, sendo elas: o entorno, a base e a superfície fronteira. Segundo Romero (2001), “o entorno compreende o espaço urbano mais imediato do espaço público em questão; a base corresponde ao espaço sobre a qual se assenta o espaço público; a superfície fronteira corresponde ao espaço que forma o limite ou marco do espaço arquitetônico que nos interessa”.

Estes componentes espaciais foram reunidos numa ficha bioclimática e subdivididos em elementos que os caracterizam numa visão espacial e ambiental. Na visão espacial, o entorno identifica os acessos espaciais que o espaço público apresenta aos elementos ambientais do sol, do vento, e do som, assim como características espaciais da continuidade da massa construída e a condução do ar entre os edifícios. A base identifica elementos como pavimentos, vegetação, presença de água, mobiliário urbano. Por último a fronteira identifica elementos como a continuidade da superfície fronteira, a tipologia edificadora do construído, a tensão desta superfície.

Na visão ambiental, os componentes espaciais são observados através do entorno climático, da estética da luz, dos atributos da cor e do espaço do som. Assim, para a análise da área escolhida no bairro de Ponta Negra, foram identificados quatro pontos estratégicos - para serem aplicadas as fichas - decorrentes das análises feitas nas metodologias anteriores. O primeiro ponto identificado foi o espaço caracterizado pela Avenida Roberto Freire no início da descida para a praia, por se tratar do acesso principal à região e por se comportar como um espaço de múltiplos usos, além de estar na cota mais elevada da área estudada. O segundo ponto identificado foi na Rua Doutor M. de Sá Bezerra, caracterizado por ser uma área alta em relação ao nível do mar, e por se comportar como um corredor de vento. O terceiro ponto identificado foi também na Avenida Roberto Freire, mas em uma área de cota mais baixa, por se caracterizar como uma área tipicamente de uso misto, prevalecendo os restaurantes e pousadas. Assim, os quatro pontos de coleta de dados estão identificados na figura abaixo.

Figura 08 - Pontos de Análise na área objeto de estudo.



Após a identificação dos quatro pontos, foram aplicadas as fichas bioclimáticas, e a partir destas, foi elaborada uma comparação/síntese considerando os aspectos mais relevantes deste estudo, complementada com imagens fotográficas tiradas no local.

Características do entorno

O entorno dos quatro espaços analisados, caracteriza-se por gerar uma grande influência nestes espaços, onde alguns aspectos são fortemente rebatidos e outros causam pouca interferência.

Acessos/Orientação/Condução - sol, som e ventos - todos os espaços analisados apresentam-se abertos à radiação solar, exceto o ponto 03 onde a via é estreita, dessa as edificações funcionam com barreiras à radiação com o passar do dia. Os sons produzidos no entorno causam pequena interferência no espaço, exceto no ponto 01, que por ser um ponto de convergência, caracterizado como nó no sistema viário, trás para si a reunião de sons para estas ruas. E no ponto 04, por se comportar como um nó à beira-mar, onde se localiza uma alta concentração de bares, restaurante e outros serviços, além de um tráfego intenso de pessoas e veículos, assim como de vendedores ambulantes. Já com relação aos ventos, o entorno favorece a sua passagem e condução uma vez que a entrada de ventos pela

orientação sudeste, sofre canalização devido à configuração do sistema viário que está paralela à orientação dos ventos, causando o efeito funil. No ponto 01, este aspecto é bastante expressivo. No ponto 04, existe uma redução, por se tratar de uma área que tem na topografia uma barreira aos ventos, porém são conduzidos pelas ruas adjacentes.

Continuidade da massa - cada ponto possui uma característica específica com relação à massa edificada do entorno. No ponto 01, esta massa é fragmentada em relação às quadras e em relação ao passeio público, e fragmentada também em relação à densidade de ocupação da área. No ponto 02, a massa é fragmentada por cheios e vazios e compacta por muros altos e passeios irregulares. No ponto 03, a massa é parcialmente fragmentada por cheios e vazios e compacta por muros altos. No ponto 04, a massa é compacta em relação às quadras e passeio, há uma ocupação adaptação à topografia.

Sensação de cor - é nítida graças à luz incidente. No geral predominam as cores da natureza, tons de bege e cinza.

Ressonância do recinto - nos quatro pontos analisados, a superfície do entorno não configura um recinto, sem a possibilidade de criar vibrações ocasionadas por algum anteparo.



Figura 09 - Ponto 01: Av. Eg. Roberto Freire / Rua Manuel Sátiro
FONTE: autores



Figura 10 - Ponto 02: Rua Dr. M. de Sá Bezerra
FONTE: autores



Figura 11 - Ponto 03: Av. Eng. Roberto Freire
FONTE: autores



Figura 12 - Foto do Ponto 04: Av. Erivan França (beira-mar)
FONTE: autores

Clima – A comparação foi feita entre os quatro pontos analisados e a estação climatológica da UFRN. Quanto à umidade relativa, constatou-se que no entorno de todos os pontos analisados ela se apresenta maior em comparação aos espaços, principalmente no ponto 01, que sofre grande influência das edificações da Avenida Roberto Freire, pela falta de vegetação na área e pela grande área

impermeabilizada. Quanto à temperatura do ar, foi constatado que ela é menor no entorno de todos os quatro espaços analisados. E quanto à velocidade do vento, foi observado que é maior no entorno dos espaços analisados, com uma particularidade para o ponto 01, que devido à presença de edificações altas e por se tratar de um ponto localizado em um corredor de vento, tal área apresenta um comportamento distinto dos demais pontos. Apresentando o efeito Vórtice para o entorno, ou seja, o ponto fica localizado em uma espécie de “redemuinho”, o vento fica mudando de direção e sentido a todo instante. (Ver Anexo 04)

Características da base

De um modo geral, a base dos quatro espaços públicos possui diversas características em comum quanto aos componentes analisados.

Pavimentação - em um dos quatro espaços analisados o piso da base é revestido com pedra do tipo paralelepípedo que absorve uma parte da radiação solar, transformando em energia térmica e reflete outra parte (PONTO 02), nos demais pontos o piso da base é revestido com asfalto.

Vegetação - nos quatro espaços analisados a vegetação é escassa, limitando-se a arbustos e frutíferas isolados, e vegetação rasteira em passeio público, em alguns pontos.

Mobiliário urbano – em três dos quatro espaços, estes elementos limitam-se à iluminação pública e a sinalização. Porém no ponto 4, que está localizado na Avenida Erivan França, existem lixeiras e bancos, além da sinalização e iluminação pública.

Temperaturas superficiais/Albedo - a temperatura é elevada devido às características do material da base e o albedo é baixo devido a grande inércia térmica deste material.

Ambiente sonoro - difere-se no ponto 01 por se tratar de uma avenida movimentada com sons próprios ocasionados por tráfego intenso, caracterizando por um ambiente ruidoso. O ponto 02 caracteriza-se como calmo. O ponto 03, por se comportar como local de passagem, é parcialmente ruidoso, por receber ruídos externos. O ponto 04 é bastante ruidoso, constituído por sons próprios de rua bastante movimentada, além dos burburinhos e sons produzidos por lanchonetes, vendedores ambulantes e do tráfego intenso de veículos.

Cor - destacam-se as cores frias, com o predomínio da tonalidade cinza e bege.

Luz - Quanto às manchas de luz, não existem nos espaços analisados elementos que promovam a variação da intensidade da luz, exceto o sombreamento dos edifícios ao longo do dia. Com relação à estética da luz, não há em nenhum dos quatro espaços, a preocupação com o uso intencional da luz natural, nem da artificial.

Características da superfície fronteira

Dos quatro componentes dos espaços públicos analisados, este é o que apresentou mais características particulares a cada um, tendo destaque para os detalhes arquitetônicos, que são bastante diferentes devido à multiplicidade de uso de cada espaço.

Continuidade da superfície - cada um dos quatro espaços mostrou possuir particularidades, quanto a este aspecto. No ponto 01, existe continuidade, porém é fragmentada pela rugosidade e pela presença de cheios e vazios e por ser um ponto de convergência de várias vias de acesso à praia e ao próprio bairro. No ponto 02 há continuidade, devido aos muros das edificações e das barreiras vegetais dos lotes sem uso. No ponto 03, há continuidade, porém não ocorre de forma linear. No ponto 04, não há continuidade, devido ao espaço que se abre para a praia, pela alternância de cheios e vazios e pela variedade da intensidade de ocupação da área.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após a verificação dos dados coletados foi percebida uma alteração na temperatura e umidade, principalmente no ponto 4, seguido dos pontos 3 e 1. O primeiro possui a influência significativa do alto índice do albedo na massa de água – o mar, porém a ventilação não ultrapassa os 2m/s. Os seguintes pontos contam com a ausência da vegetação, alta impermeabilização do solo, a utilização de materiais desprotegidos e de alta inércia térmica. O ponto 2, ainda com certa abertura para ventilação e a presença de áreas verdes, sofre menos influência da forma edilícia sobre seu microclima.

Assim, sugerimos como recomendação para a área estudada um controle mais rigoroso da intensidade de ocupação do solo, tendo em vista que atualmente, a área vem sofrendo grande pressão do setor imobiliário. Vale ressaltar ainda, a necessidade dos afastamentos da edificação dentro do lote, além da importância da vegetação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUSTOS ROMERO, Marta Adriana. **Arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.

KATZCHNER, Lutz. **Urban climate studies as tools for urban planning and architecture**. In: Anais do IV ENCAC. Jussara M.F.G. Nery, Tereza M.M. Freire, Roberto Lamberts (edits.). Salvador: FAUFBA; ANTAC; 1997, p. 49-58.

OLIVEIRA, Paulo Marcos P. de (1988). **Cidade apropriada ao clima: a forma urbana como instrumento de controle do clima urbano**. Brasília, Universidade de Brasília. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Unb, 1988.

Prefeitura Municipal do Natal. Secretaria Especial do Meio Ambiente e Urbanismo. **Natal 400Anos Depois/** Secretaria Especial do Meio Ambiente e Urbanismo. –Natal(RN): Prefeitura Municipal do Natal; Banco do Nordeste, 199.200p.:il.

ROMERO, Marta Adriana Bustos (2001). **Arquitetura Bioclimática do Espaço Público**. Brasília: Editora Universidade de Brasília. Cap. 10 e 11. P. 143-210.