

## PARÂMETROS DE OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO EM JOÃO PESSOA - PB E EFICIÊNCIA DOS ÂNGULOS DE CÉU

**Janine Holmes (1); Francisco Gonçalves (2)**

(1) PPGEU-UFPB, Rua Francisco de Assis Frade, 133, Manaíra, João Pessoa – PB. CEP 58039-440. Tel: (83) 8812 2208

e-mail: janineholmes@gmail.com

(2) PPGEU-UFPB, e-mail: ffagos@yahoo.com.br

### RESUMO

Utilizando-se de ângulos de céu determinados para a Latitude da cidade João Pessoa – PB, de figuras de erosão (areia) obtidas de ensaios em túnel aerodinâmico com maquete física em escala e de máscaras de obstrução solar, o presente trabalho verifica a eficiência do padrão de ocupação de solo urbano atual, determinado pela legislação vigente, e um proposto para um trecho dos bairros de Cabo Branco e Tambaú, João Pessoa/ PB. A pesquisa concluiu que a Lei que rege a ocupação do solo urbano da cidade de João Pessoa está totalmente equivocada no que se refere aos ângulos de céu obstruídos, que não só comprometem à ventilação intra-urbana, mas notadamente os níveis de temperatura locais pela exposição prolongada das superfícies verticais e horizontais na malha urbana da cidade.

### ABSTRACT

The present work used sky angles determined for the Latitude of the city of João Pessoa - PB, besides erosion figures technique (of sand) taken from assays in aerodynamic modeling tunnel with physical mockup in scale and of masks of solar blockage, The present paper verifies the efficiency of current urban ground occupation standards determined by the current law and that one considered for a segment of the districts of Cabo Branco and Tambaú, João Pessoa PB. The research concluded that the law used to conduct the settlement of urban areas of the city of João Pessoa is totally mistaken in relation to the obstructed sky angles because they not only compromise the intra-urban ventilation but significantly rise the local temperature due to prolonged exposition of vertical and horizontal surfaces located in the urban area.

### 1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade físico-ambiental urbana parece ser uma questão surgida com a Revolução Industrial no século XVIII, que provocou um grande crescimento e adensamento da cidade, ficando essa sujeita a grandes epidemias pela precariedade das condições sanitárias e de habitação. Até a primeira metade do século XX, vários modelos urbanos, propostos por arquitetos e urbanistas, levavam em conta, além dos aspectos estruturais, a necessidade de sol, luz e ar puro nas cidades.

Essa qualidade físico-ambiental da cidade está inter-relacionada com os recintos urbanos e os recursos ambientais, dentre os quais a insolação, a iluminação e a ventilação naturais têm grande importância no balanço energético urbano, bem como em condições adequadas de habitabilidade, tanto para os cidadãos, quanto para a fauna e flora urbanas.

Entretanto, os processos de urbanização dos últimos dois séculos têm provocado, no Brasil, como em outras partes do mundo, a degradação acelerada do ambiente urbano, o que se constitui num grande desafio referente ao aperfeiçoamento dos instrumentos legais e de gestão urbana de que se dispõe atualmente.

É notório que as modificações promovidas pelo homem sobre o meio de forma desordenada, na maioria das vezes, não geram resultados satisfatórios: transforma o espaço, na medida que o ocupa, impondo-lhes novos arranjos físicos, onde as estruturas ambientais naturais e as por ele criadas influenciam-se mutuamente e de modo contínuo. Contudo, não necessariamente essa ocupação e a decorrente transformação do espaço físico resultam na criação de uma paisagem propícia ao desenvolvimento da vida humana (SILVA, 1999).

Os impactos adversos dessa urbanização sem responsabilidade ambiental sobre o clima local trazem repercussões sobre o desempenho termo-energético e as condições de conforto ambiental dos edifícios. No Brasil, e em particular no Nordeste, grande parte do consumo energético está ligado a utilização de acondicionamento artificial para o resfriamento de ambientes, dadas às características do clima da região que possui temperaturas e umidades relativamente elevadas durante a maior parte do ano. É fato que, parte desse consumo energético poderia ser reduzido, se fosse levado em consideração, na etapa projetual, a adequação do edifício ao clima local e as condições de conforto que este deve proporcionar aos seus usuários.

A utilização racional e controlada da insolação e da radiação solar, principalmente em latitudes baixas, está intrinsecamente ligada aos padrões de ocupação do solo, sendo uma das formas de garantir a vida da população em níveis confortáveis e saudáveis.

Obviamente, sem desconsiderar a importância de outras variáveis que se inter-relacionam e, de certa forma, ditam os processos de planejamento urbano, este trabalho foca o seu interesse no que o ângulo de céu pode vir a contribuir para o controle da insolação das radiações incidentes nas fachadas e a minimização do armazenamento de calor no ambiente construído.

## 2. UNIVERSO DE ANÁLISE

Situada na Região Nordeste do Brasil, João Pessoa aparece entre as mais antigas cidades do País. O município possui uma área total de 210,45 Km<sup>2</sup>, distribuídos entre os seus 64 bairros e suas áreas de preservação ambiental.

Segundo a rosa dos ventos, determinada por SILVA (1999), João Pessoa é atingida pelos ventos alísios de sudeste, detectando-se maior frequência e direção entre os ângulos de 150° (25,7%) e 180° (24,3%) durante o ano. Segundo Köppen (1884) apud Atlas do Estado da Paraíba (1985), as áreas chuvosas orientais da Paraíba estão incluídas no clima tropical chuvoso (Tropicais chuvosos – classe A). Desta forma, o clima de João Pessoa pode ser classificado como quente e úmido, com períodos secos curtos no verão e chuvas no outono e inverno, conforme Quadro 1.

Tipo de clima	Características do clima	Latitude	Longitude
Quente e úmido	Quente e úmido com chuvas de outono – inverno Média térmica anual superior a 20°C (em média 25°C) Médias das máximas em torno de 28°C Média das mínimas em torno de 23°C Amplitude térmica anual em torno de 5°C Totais pluviométricos anuais de 1000 a 2000mm na área do brejo e 1500 a 1700mm no litoral Umidade relativa do ar em torno de 83% A estação seca dura de 01 a 03 meses	7° 8'S	34° 53'W

**Quadro 1 - Dados característicos do Tipo de clima quente e úmido**

**FONTE: Atlas do Estado da Paraíba, 1985**

### 3. ÂNGULOS DE CÉU OBSTRUÍDOS PARA CIDADE DE JOÃO PESSOA

A partir de dados climáticos coletados, temperaturas (°C) e radiações solares (wh/m<sup>2</sup>), junto à Estação Meteorológica do Laboratório de Energia Solar da UFPB referentes ao ano de 2003, e utilizando-se da metodologia desenvolvida por Pereira (1994), com base no método das radiações ponderadas horárias de Aroztegui (1980), além de softwares para cálculo das radiações diretas e difusas e para a confecção de máscaras de obstrução solar, Holmes (2007) determinou intervalos de ângulos de céu obstruídos para cidade de João Pessoa/ PB, conforme Quadro 2.

ÂNGULOS DE CÉU PARA CADA ORIENTAÇÃO DE FACHADA (FAIXA DE ROLAMENTO + PASSEIOS + RECUO FRONTAL = 22,00m)				
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE
ÂNGULOS DE CÉU OBSTRUÍDOS (GRAUS)	65 - 70	65 - 70	65 - 70	65 - 70
QUANTIDADE DE PAVIMENTOS*	16pav - 20pav	16pav - 20pav	16pav - 20pav	16pav - 20pav

\* ALTURA ADOTADA PARA OS PAVIMENTOS DOS EDIFÍCIOS = 3m

Quadro 2 - Ângulos de céu obstruídos para vias de 12m de largura

### 4. VERIFICAÇÃO DOS ÂNGULOS DE CÉU OBSTRUÍDOS

Considerando-se os ângulos determinados por Holmes (2007), fez-se uma verificação da eficiência dos ângulos no adensamento atual e no proposto por Peregrino (2005), para um trecho dos bairros de Cabo Branco e Tambaú, através da determinação de pontos (A e B) que foram escolhidos respeitando-se a orientação da fachada (Norte, Sul, Leste e Oeste) e um local onde houvesse possibilidade de modificação do entorno construído para comparação entre os dois adensamentos.

Para escolha desse trecho consideraram-se dois fatores: a área encontra-se em fase inicial de verticalização, admitindo ações de cunho preventivo e/ou corretivo na ocupação permitida pela legislação vigente; e a análise de adensamentos em trabalhos anteriores (CARVALHO, 2006; GUERRA, 2005; PEREGRINO, 2005; QUEIROGA, 2005) que verificaram parâmetros diferenciados.

#### 4.1 Caracterização da Área Estudada

O trecho analisado localiza-se entre os bairros de Cabo Branco e Tambaú na cidade de João Pessoa/PB, conforme Figura 1. A ocupação da área é predominantemente de edificações residenciais que variam de 01 pavimento a aproximadamente 30 pavimentos, de acordo com a legislação vigente. A área possui 748.318,44 m<sup>2</sup>, sendo 464.034,80m<sup>2</sup> de área de quadras e 192.969, 34 m<sup>2</sup> do sistema viário.



Figura 1 - Mapa da cidade de João Pessoa/PB, localizando a área estudada

#### 4.2 Caracterização dos Adensamentos Considerados

A partir de modelos em escala reduzida e ensaios feitos em túnel aerodinâmico, a pesquisa desenvolvida por Peregrino (2005) avaliou de que forma o escoamento dos ventos se inter-relacionam com quatro

padrões de ocupação do solo: o padrão de ocupação atual de parte dos bairros do Cabo Branco e Tambaú e outros três sugeridos.

Dentre os ensaios feitos, analisaram-se dois adensamentos descritos a seguir:

**ADENSAMENTO 01** (simulação de ventos a 150°) – Reproduz a ocupação atual da área, obedecendo aos índices urbanísticos constantes na legislação em vigor (afastamentos, taxas de ocupação, índices de aproveitamento, escalonamento).

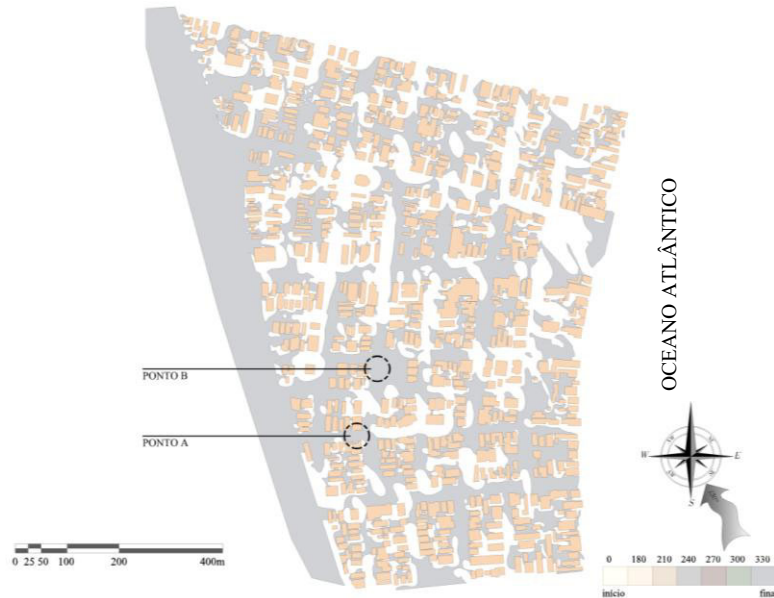


Figura 2 - Figura de erosão do adensamento 01 - localização dos pontos (A e B) analisados

**ADENSAMENTO 04** (simulação de ventos a 150°) - Ocupa a área de estudo também com edifícios de 17 pavimentos (altura de 51 m), sem a adoção do gabarito em altura escalonado. Neste adensamento os afastamentos frontais mantiveram-se inalterados (5m), entretanto foram propostos por Peregrino (2005) novos afastamentos laterais segundo a relação:  $D = 0,5h$ , onde D é a distância entre blocos edificados e h corresponde à altura da edificação.

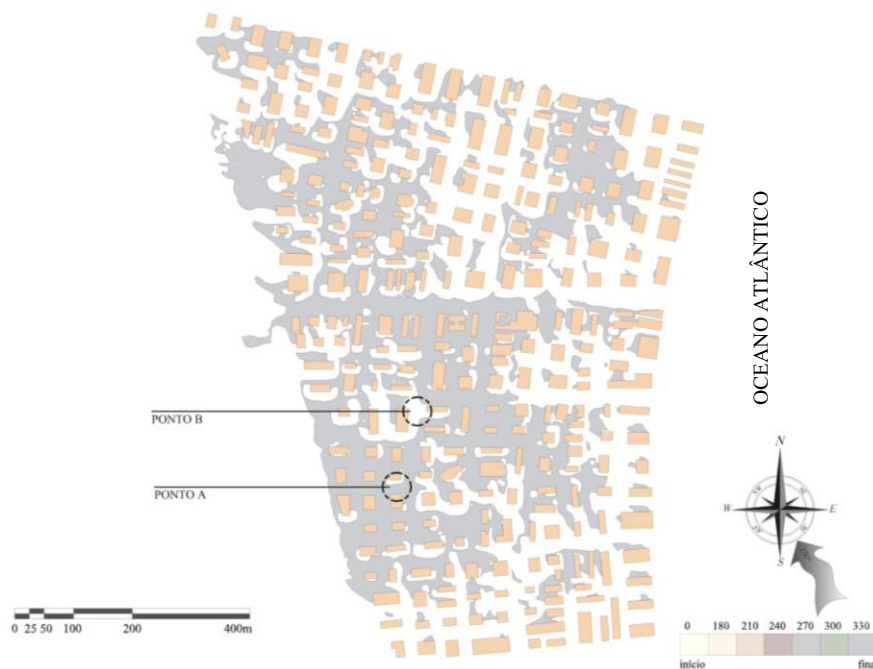


Figura 3 - Figura de erosão do adensamento 04 - localização dos pontos (A e B) analisados

### 4.3 Análise das Fachadas

Conforme dito anteriormente, foram escolhidos dois pontos na malha urbana da área estudada para verificação da eficiência dos ângulos de céu, sendo estes: PONTO A – onde se localizam as fachadas Norte e Sul; e o PONTO B – onde se localizam as fachadas Leste e Oeste.

As fachadas desses dois pontos foram analisadas dentro dos dois adensamentos (adensamento 01 – situação atual e adensamento 04) descritos no item anterior, gerando-se máscaras de obstrução solar, confeccionadas através do programa *ArcViewGIS 3.2* e sua extensão *3DSkyView26*, esta desenvolvida pela Prof. Dra. Léa Cristina Lucas de Souza da UNESP e os docentes Prof. MSc. Daniel S. Rodrigues e Prof. Dr. José Mendes, da Universidade do Minho (Braga, Portugal).

#### Fachadas Norte e Sul (PONTO A)

Analisando-se as fachadas Norte e Sul, verificam-se, na Figura 4 do adensamento 01 (situação atual), ângulos de obstrução  $3^\circ$  e  $10^\circ$ , respectivamente. É possível concluir, a partir da constatação desses ângulos, que no caso do adensamento 01, onde se percebem edificações de 01 e 02 pavimentos, há uma exposição solar prolongada nas fachadas Norte e Sul durante o ano.

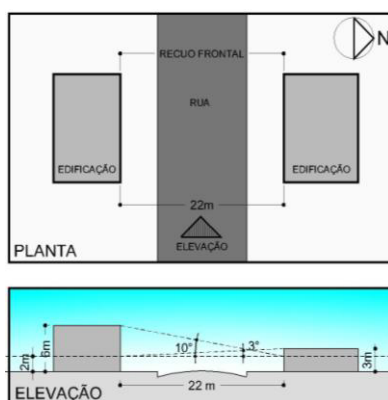


Figura 4 - Ângulos de céu obstruídos para as fachadas Norte/ Sul - adensamento 01 (situação atual)

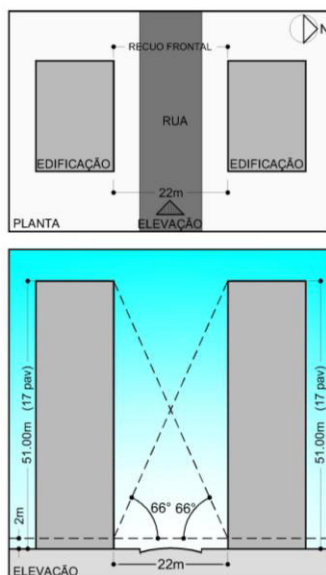
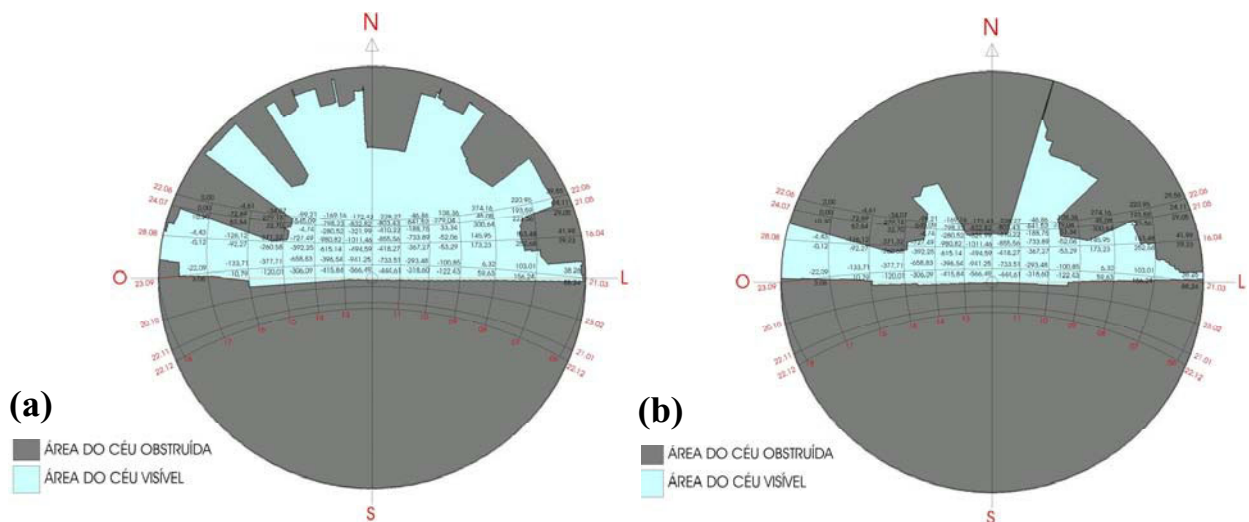


Figura 5 - Ângulos de céu obstruídos para as fachadas Norte/ Sul - adensamento 04 (proposto)

Percebe-se que (Figura 5) no adensamento 04, os ângulos iguais a  $66^\circ$  estão dentro do intervalo determinado por Holmes (2007) para as Fachadas Norte e Sul. Isto significa que a quantidade de radiação ponderada recebida por essas fachadas é inferior ao adensamento 01 (situação atual) onde os ângulos de obstrução são menores.

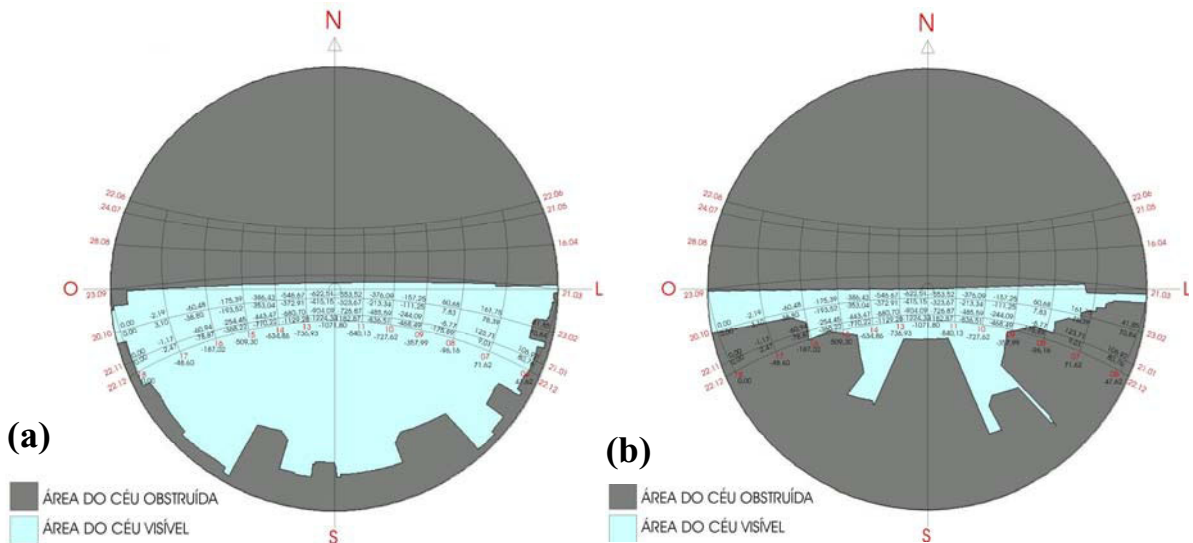


**Figura 6 - Máscara de obstrução solar - fachada Norte no adensamento 01 (a); adensamento 04 (b)**

Conforme Figura 6 (a) do adensamento 01 (situação atual) para fachada Norte, percebem-se edificações com maior altura no entorno, contribuindo para uma obstrução solar no início da manhã e no fim da tarde, entre os meses de Abril e Junho e, entre Junho e Julho, respectivamente cujos valores das radiações ponderadas detectadas são baixos comparados com os referentes ao meio do dia. A fachada Sul não contribui para o sombreamento da fachada Norte, como se pode ver na Figura 6 (a). Colaboram para o bloqueio das radiações incidentes, edifícios localizados a Nordeste e a Noroeste do entorno construído.

Analisando-se a máscara de obstrução da fachada Norte no adensamento 04 (Figura 6 b), percebe-se o bloqueio (representado pela cor cinza) das edificações voltadas para o Sul entre 11h e 13h, em um trecho da manhã e da tarde nos meses de Maio, Junho e Julho, onde detectam-se os maiores valores de radiações negativas do período de inverno.

Comparando-se o adensamento 01 (situação atual) e o adensamento 04 da fachada Norte, percebe-se: sombreamento mais significativo no adensamento 04 com o bloqueio de parte das radiações indesejáveis (negativas); no adensamento 01, a fachada Norte recebe todas as radiações indesejáveis (negativas) do período de Inverno e de parte do Verão de 8h às 14h.



**Figura 7 - Máscara de obstrução solar - fachada Sul no adensamento 01 (a); adensamento 04 (b)**

Na Figura 7 (a), percebe-se pouca obstrução na fachada Sul durante o ano e um bloqueio solar mínimo das radiações desejáveis (positivas) entre os meses de Dezembro e Fevereiro.

Na máscara de obstrução da fachada Sul no adensamento 04 (Figura 7 b), verifica-se que nos meses de Novembro, Dezembro e Janeiro, quando ocorre grande quantidade de horas de insolação (média de 255h) na cidade, detecta-se uma obstrução das radiações incidentes até aproximadamente às 9h e a partir das 15h. Além disso, verificam-se obstruções às 6h e 7h no mês de Fevereiro.

Entre o adensamento 01 (situação atual) e o adensamento 04 da fachada Sul, verifica-se: sombreamento maior e mais significativo no adensamento 04, percebendo-se um bloqueio de parte das radiações indesejáveis nos meses de maior incidência de sol; no adensamento 01, a fachada Sul recebe todas as radiações indesejáveis (negativas) do período de Verão.

### FACHADA LESTE E OESTE (PONTO B)

Analisando o adensamento 01 (situação atual), as fachadas Leste e Oeste formam ângulos de céu iguais a  $0^\circ$  e  $3^\circ$ , respectivamente (Figura 8). Pode-se afirmar, com base na Figura 10, que há uma grande quantidade de radiação solar no período da manhã, incidindo na fachada Leste.

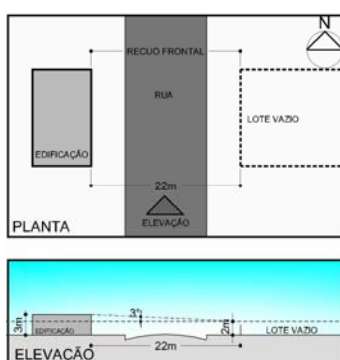


Figura 8 - Ângulos de céu obstruídos para as fachadas Leste/ Oeste - adensamento 01

Nos adensamento 04 (Figura 9), onde a altura das edificações corresponde a 51m, detectam-se ângulos de céu iguais a  $66^\circ$  para as duas fachadas, ficando no intervalo proposto nesta pesquisa, o que pode significar um maior sombreamento entre as fachadas e conseqüentemente, uma diminuição do tempo de exposição solar em períodos indesejáveis.

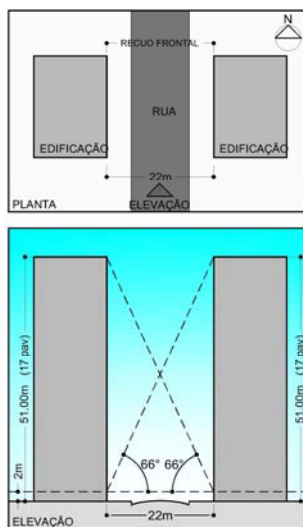
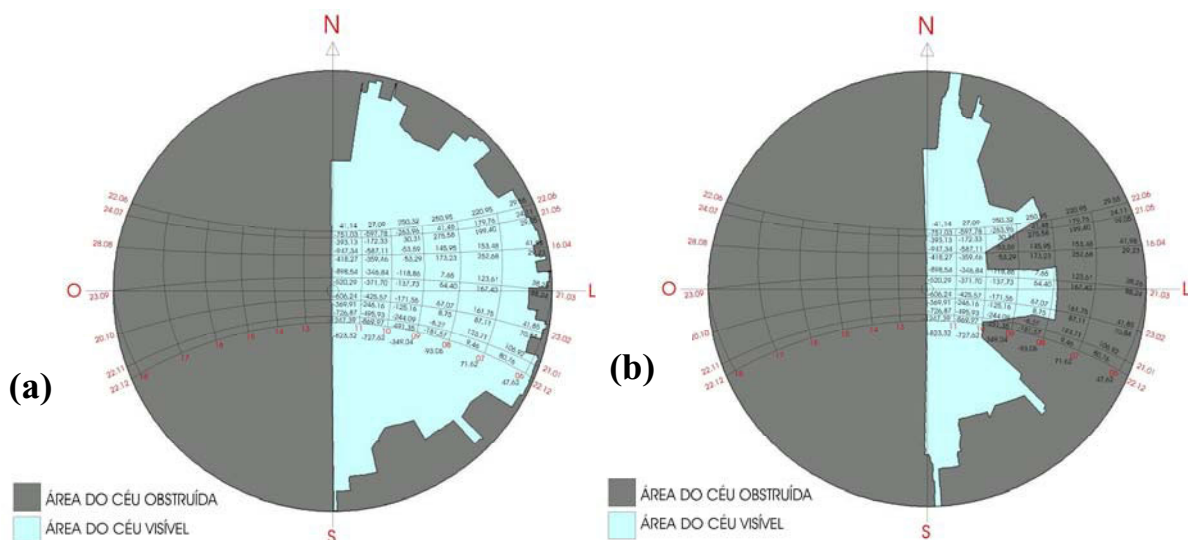


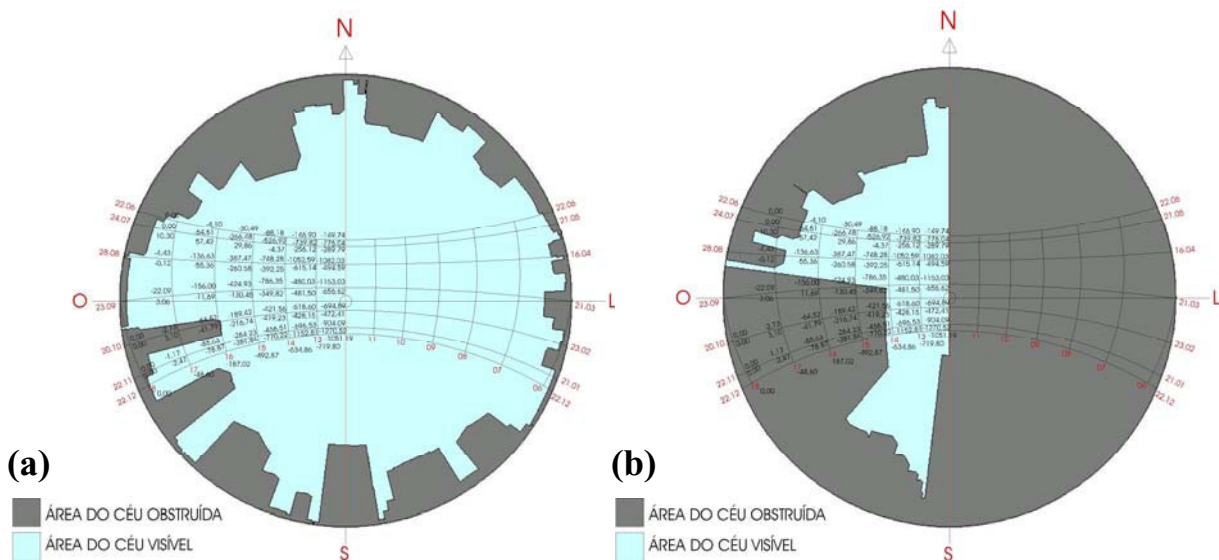
Figura 9 - Ângulos de céu obstruídos para as fachadas Leste/ Oeste - adensamentos 04



**Figura 10 - Máscara de obstrução solar - fachada Leste no adensamento 01 (a); adensamento 04 (b)**

Na Figura 10 (a), percebe-se pouco sombreamento na fachada Leste durante o ano para o caso do adensamento 01 (situação atual). Conclui-se que durante o ano a fachada recebe toda radiação incidente no período matinal. Conforme Figura 10 (b), máscara de obstrução da fachada Leste no adensamento 04, detecta-se uma obstrução até aproximadamente às 8h em todos os meses do ano. Além disso, há um bloqueio das radiações negativas até às 10h entre os meses de Abril e Agosto e entre, Novembro e Janeiro.

Comparando-se as máscaras de obstrução dos adensamentos 01 e 04 para fachada Leste, nota-se um bloqueio solar menor no primeiro caso (adensamento 01 – situação atual) do que no segundo (adensamento 04), principalmente no que se refere as radiações indesejáveis, detectadas nas primeiras horas matinais.



**Figura 11 - Máscara de obstrução solar - fachada Oeste no adensamento 01 (a); no adensamento 04 (b)**

Como não há edifício construído no lote em frente à fachada Leste analisada, a máscara de obstrução da fachada Oeste para o adensamento 01 (Figura 11 a) é diferenciada das demais. Porém, se houvesse edificação no local, perceber-se-ia um bloqueio solar e, conseqüentemente, das radiações incidentes, apenas no final da tarde nos meses de Fevereiro e Outubro.



Detecta-se na máscara de obstrução da fachada Oeste no adensamento 04 (Figura 11 b) um sombreamento no período tarde/Verão, bloqueando grande parte da radiação negativa a partir das 14h entre Setembro e Março, e também, nos meses de Junho a Agosto.

Confrontando o adensamento 04 com o adensamento 01, verifica-se um aumento da obstrução solar maior no primeiro do que no segundo caso e, conseqüentemente, um sombreamento superior devido a elevação da altura das edificações do entorno, conforme a Figura 11 (b).

#### 4.4 Conclusões sobre a Análise das Fachadas

Os Quadros 3 e 4, a seguir, resultam da análise dos ângulos de céu, das máscaras de obstrução solar e das figuras de erosão dos quatro adensamentos nos pontos (A e B) estudados.

PONTO A				
	NORTE		SUL	
	ADENS		ADENS	
	01	04	01	04
VENTILAÇÃO DETECTADA	N	N	N	S
ÂNGULO DE CÉU OBSTRUÍDO DENTRO DO INTERVALO PROPOSTO PELA PESQUISA	N	S	N	S
VENTILAÇÃO DETECTADA E ÂNGULO DE CÉU OBSTRUÍDO DENTRO DO INTERVALO PROPOSTO POR HOLMES (2007)	-	-	-	S
VENTILAÇÃO NÃO DETECTADA E ÂNGULO DE CÉU OBSTRUÍDO DENTRO DO INTERVALO PROPOSTO POR HOLMES (2007)	-	S	-	-
VENTILAÇÃO DETECTADA E ÂNGULO DE CÉU OBSTRUÍDO FORA DO INTERVALO PROPOSTO POR HOLMES (2007)	-	-	-	-
VENTILAÇÃO NÃO DETECTADA E ÂNGULO DE CÉU OBSTRUÍDO FORA DO INTERVALO PROPOSTO POR HOLMES (2007)	S	-	S	-

**Quadro 3 - Sistematização e análise do PONTO A (fachadas Norte e Sul)**

PONTO B				
	LESTE		OESTE	
	ADENS		ADENS	
	1	4	1	4
VENTILAÇÃO DETECTADA	N	S	N	S
ÂNGULO DE CÉU OBSTRUÍDO DENTRO DO INTERVALO PROPOSTO PELA PESQUISA	N	S	N	S
VENTILAÇÃO DETECTADA E ÂNGULO DE CÉU OBSTRUÍDO DENTRO DO INTERVALO PROPOSTO POR HOLMES (2007)	-	S	-	S
VENTILAÇÃO NÃO DETECTADA E ÂNGULO DE CÉU OBSTRUÍDO DENTRO DO INTERVALO PROPOSTO POR HOLMES (2007)	-	-	-	-
VENTILAÇÃO DETECTADA E ÂNGULO DE CÉU OBSTRUÍDO FORA DO INTERVALO PROPOSTO POR HOLMES (2007)	-	-	-	-
VENTILAÇÃO NÃO DETECTADA E ÂNGULO DE CÉU OBSTRUÍDO FORA DO INTERVALO PROPOSTO POR HOLMES (2007)	S	-	S	-

**Quadro 4 - Sistematização e análise do PONTO B (fachadas Leste e Oeste)**

Analisando os Quadros 2 e 4, percebe-se:

- Déficit de ventilação no adensamento 01 (situação atual) em todas as fachadas analisadas e no adensamento 04 na Fachada Norte;
- Os ângulos de céu propostos pela pesquisa são verificados no adensamento 04 das fachadas Norte, Sul, Leste e Oeste;
- Percebe-se, no adensamento 04, que nas Fachadas Sul, Leste e Oeste é detectada ventilação e, os ângulos observados estão dentro do intervalo proposto por esta pesquisa.

## 5. CONCLUSÕES

Da análise feita pode-se constatar que:

- No adensamento 01 (situação atual), detectou-se nos pontos analisados (A e B) a situação menos favorável do ponto de vista da ventilação e das radiações ponderadas;
- No adensamento 04 (proposto), verificou-se nos pontos analisados a situação mais favorável do ponto de vista da ventilação e das radiações ponderadas;
- A quantidade de radiação ponderada diminui com o aumento da obstrução solar. Isto pode ser obtido com o aumento do gabarito em altura;
- O atual padrão de ocupação do solo conduz a ângulos de céu fora da realidade climática da área estudada, detectada através das máscaras de obstrução dos adensamentos analisados;
- Nenhuma medida corretiva e/ou preventiva na Legislação Urbanística vigente da cidade vem sendo tomada para diminuir os efeitos da urbanização sem compromisso com o clima local e com a qualidade de vida de seus habitantes.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AROTZTEGUI, J.M. **Método para projeto e avaliação de para-sóis externos visando à otimização de seu desempenho térmico para um clima dado.** Caderno Técnico (CT 17/80), Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil - UFRGS, Porto Alegre, Brazil.

**ATLAS DO ESTADO DA PARAÍBA**, 1985.

CARVALHO, Homero Jorge Matos de. **Metodologia para a análise das interações entre a forma urbana e o clima: aplicação a uma cidade brasileira de clima litorâneo com baixa latitude.** (Tese de Doutorado em Urbanismo). Rio de Janeiro: PROURB/FAU/UFRJ, 2006.

GUERRA, Viviane Maria de Melo. **Verificação da influência do padrão de ocupação do solo urbano no topo de parte da Falésia do Cabo Branco, em João Pessoa-PB, na variável climática vento.** 2005. (Dissertação, Mestrado em Engenharia Urbana). PPGEU/ UFPB. João Pessoa.

HOLMES, Janine. **Determinação e verificação de ângulos de céu decorrentes dos padrões de ocupação do solo nos bairros de Cabo Branco e Tambaú/ João Pessoa – PB.** 2007. (Dissertação, Mestrado em Engenharia Urbana). PPGEU/ UFPB. João Pessoa.

PEREGRINO, Paulo Sérgio Araújo. **Interrelações existentes entre os escoamentos de ventos e os padrões de ocupação do solo nos bairros do Cabo Branco e Tambaú/João Pessoa – PB.** 2005. (Dissertação, Mestrado em Engenharia Urbana). PPGEU/ UFPB. João Pessoa.

PEREIRA, F. O. R. **Uma metodologia para indicações de ocupação do ambiente urbano: controle da obstrução do sol e da abóbada celeste.** 1994. (Monografia de Concurso para Professor Titular do Dep. Arquitetura e Urbanismo). DA/UFSC. Florianópolis.

QUEIROGA, Silvana Chaves Claudino de. **Verificação da eficiência do dimensionamento de aberturas para a ventilação natural nas praias do Cabo Branco e Tambaú.** 2005. (Dissertação, Mestrado em Engenharia Urbana). PPGEU/ UFPB. João Pessoa.

SILVA, F. A. G. da. **O vento como ferramenta no desenho do ambiente construído: uma aplicação ao nordeste do Brasil.** (Tese, Doutorado em Arquitetura). São Paulo: FAUUSP, 1999.

SOUZA, Léa Cristina Lucas de. RODRIGUES, Daniel Souto. MENDES, José Fernando Gomes. **Expandindo um SIG-3D para aplicação em conforto ambiental em nível urbano.** In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 7, 2003, Curitiba. Anais...Curitiba: 2003. 669-676.