

## CONDIÇÕES DE CONFORTO TÉRMICO NA ORLA DE SALVADOR ABRANGIDA PELA LEI MUNICIPAL 5.502/99

**Telma Côrtes Quadros de Andrade, Dra. (1); Karenina Urriola Méndez, IC/PIBIC (1);  
Marcia Matos Brandão Rocha, IC/PIBIC (1); Marcílio de Souza Bastos (2)**

(1) Laboratório de Conforto Ambiental - LACAM /FAU, Universidade Federal da Bahia, Rua Caetano Moura, 121, Federação, Salvador-BA, Brasil, (71) 235-7614, 247-3511 E-mail: [cortes@ufba.br](mailto:cortes@ufba.br)

(2) Doutorando do Depto. de Transporte Infra-estrutura e Serviços da Universidade Politécnica de Catalunha, Espanha

### RESUMO

Através da Lei Municipal 5.502 de 08/02/99 a Prefeitura de Salvador-BA institucionaliza novas restrições de uso e ocupação do solo na orla de Salvador entre o Largo da Vitória e o Rio Vermelho, permitindo a elevação do gabarito. Procurou-se neste trabalho analisar a atual configuração do topoclima na área atingida pela Lei, fornecer indicações de conforto térmico através do índice PET – (*Physiological Effective Temperature*) para indivíduos aclimatados às regiões tropicais e apresentar recomendações para o planejamento urbano em regiões de clima quente e úmido que apresentam condições desfavoráveis de conforto térmico durante a maior parte do ano, semelhante ao que ocorre em Salvador.

### ABSTRACT

The Municipal Law 5502 of 02/08/99 established by The Municipality of Salvador-BA institutes new restrictions to land uses on Salvador's coast between Largo da Vitória and Rio Vermelho, allowing elevation of building's heights. The aim of this work is to analyze the present local scale climate configurations in the area regulated by the Law, to report the calculated thermal comfort indices PET – (*Physiological Effective Temperature*) for acclimatized inhabitants of tropical areas, and to present guidelines for urban planning in regions of hot and humid climates which shows thermal discomfort during almost the whole year, similar to what happens in Salvador.

### 1. INTRODUÇÃO

Em Salvador, a ocupação é regulamentada pela Lei de Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo – LOUOS (1988) que estabelece as taxas de ocupação (To) e índices de utilização (Iu). Na orla, a estes parâmetros, é somada a restrição de gabarito. Com a legislação, o novo gabarito é fixado em patamar igual ou superior ao da legislação anterior.

A intervenção foi defendida com o argumento da pressão do mercado por “padrões construtivos mais elevados”. Isto abrangeria desde a qualidade do material de revestimento da fachada até a altura dos edifícios. Esta defesa foi feita em nome da realização do potencial paisagístico e da adequação a atividades econômicas mais sofisticadas, proibindo (LEI MUNICIPAL nº 5502/99,1999) funerárias, borracharias, bingos e *night clubs* nas avenidas desse trecho da orla e suas ruas de acesso.

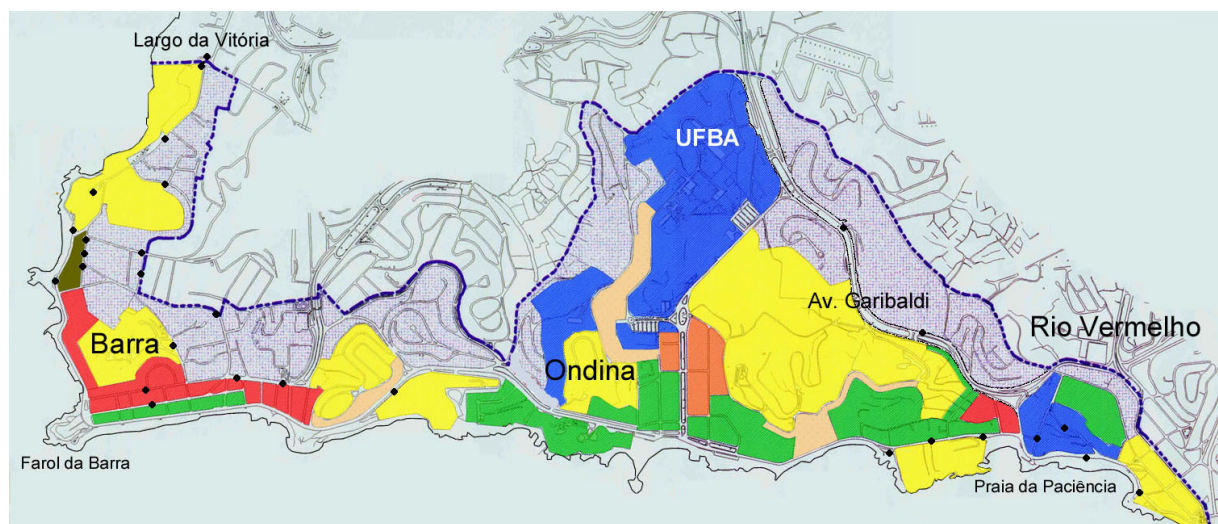
A nova legislação modifica as dimensões dos recuos laterais com o argumento de que isto provocaria um rebatimento no padrão de ventilação. Com os novos recuos laterais, sendo a taxa de permeabilidade da Barra 20% do terreno, por exemplo, e a taxa de ocupação sendo inferior a 50%, resulta que cerca de 30% de área livre não edificada, não foi regulamentada, continuando regida pela LOUOS, permitindo a sua cobertura por material impermeável.

Em função do impacto que modificações em parâmetros urbanísticos podem provocar no meio ambiente, iniciou-se esse trabalho com um levantamento das pesquisas que fundamentaram a referida Lei. Foi encontrada uma publicação, “Projeto Recriar a Barra” (CPM/GEDEM, 1996), propondo análises de potencial de ocupação, perfil sócio-econômico, infra-estrutura e distribuição de atividades terciárias. Com relação à condição ambiental, existe um único estudo, citado pelos técnicos da SEPLAM (TEIXEIRA e CARVALHO, 2001), referente ao sombreamento nas praias cobrindo outro trecho da orla, concluindo, por analogia, que aquele não será maior que o existente.

Procurou-se, neste trabalho, analisar a atual configuração do topoclima na área em questão, identificar quais os elementos climáticos que sofreriam variação com a mudança dos fatores antrópicos, e fornecer indicações de conforto térmico através do índice PET (°C) - *Physiological Effective Temperature* (KATZSCHNER L. et al., 1999), cuja faixa é de 24-26 °C para indivíduos aclimatados às regiões tropicais (FREIRE et al., 2000). Inicialmente, procedeu-se uma descrição do sítio abrangido pela Lei 5.502/99, analisando suas características através de medições sazonais, de setembro de 1999 a dezembro de 2000, das variáveis climáticas (temperatura do ar, umidade relativa, radiação global, velocidade e direção do vento), associando-as aos aspectos da geometria urbana e inércia térmica dos revestimentos do solo. Por fim, foram feitas recomendações para o planejamento urbano em regiões de clima quente e úmido, que apresentam condições desfavoráveis de conforto térmico durante maior parte do ano, semelhante ao que ocorre em Salvador.

## 2. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA UTILIZADA

Foram estudadas as características da área abrangida pela Lei Municipal 5.502/99 (Figura 1) através das variáveis climáticas, temperatura do ar (°C), umidade relativa (%), radiação global (W/m<sup>2</sup>), velocidade (m/s) e direção do vento, medidas em 28 pontos representativos dos diversos microclimas, durante uma hora, em três períodos diários. As medições ocorreram nas quatro estações do ano, num total de 196 medições pontuais, utilizando-se duas estações meteorológicas móveis - “Smeteck Eletronic-Sisteme”.



### GABARITOS

- |               |                           |                     |
|---------------|---------------------------|---------------------|
| 02 Pavimentos | 10 Pavimentos             | • Pontos de Medição |
| 04 Pavimentos | 12 Pavimentos             |                     |
| 05 Pavimentos | Preservação de Encosta    |                     |
| 08 Pavimentos | Sem Restrição de Gabarito |                     |

**Figura 1: Mapa modificado com zoneamento de gabaritos proposto Lei Municipal nº5502/99.**

**Fonte: SEPLAM, 1999.**

Considerando o microclima resultante de condições particulares da circulação do ar junto ao solo, adotou-se a escala microclimática, devido à proximidade dos pontos. O diâmetro horizontal de observação foi estabelecido em 100 m (YOSHINO *apud* OLIVER & FAIRBRIDGE, 1987), e, para a extensão vertical, considerou-se o limite da camada intra-urbana, UCL – *Urban Canopy Layer* (OKE, 1976), ou seja, a altura média das edificações.

Os dados medidos foram tratados estatisticamente. Para a análise dos dados de temperatura e umidade foram utilizados valores médios, com seus respectivos desvios padrão, enquanto radiação global e velocidade de vento foram distribuídas em faixas e freqüências de ocorrência em função dos desvios encontrados.

Elaborou-se, para os locais de observação experimental, uma classificação (Tabela 1) quanto aos aspectos geográficos; presença e quantidade relativa de vegetação; gabarito e afastamento das edificações; massas de água e classificação das vias. Os dados medidos foram associados aos aspectos da geometria urbana e inércia térmica dos revestimentos do solo.

A classificação geográfica foi analisada sob três aspectos: cota, relevo e localização. As informações sobre cotas foram retiradas da base cartográfica, restituída a partir do voo 1992 – SICAR na escala 1:12.500. Considerando o relevo acidentado de Salvador, buscou-se qualificar os pontos em estudo identificando-os em plano baixo, plano alto, cumeada, vale e encosta. A análise deste critério também foi feita com a base cartográfica SICAR e observações em campo. Quanto à localização, os pontos foram divididos em orla e interior. Considerou-se orla todo ponto localizado na avenida à beira mar, que não sofre interferência das edificações em relação ao oceano, enquanto interior refere-se aos demais casos.

A análise de áreas verdes foi feita a partir de observações *in loco*, estimando-se aproximadamente a quantidade, distribuição e tipo de vegetação. Árvores de médio e grande porte foram associadas em um único item. Cobertura vegetal engloba a vegetação rasteira, arbustos e gramíneas, enquanto parque considera a existência de árvores e cobertura vegetal em grande quantidade.

A classificação das edificações em baixas – menores que 4 pavimentos, médias – entre 4 e 8, e altas – maiores que 8 pavimentos, foi feita a partir de análises visuais em campo. Para cada local considerou-se um valor médio de pavimentos no raio de 50 m.

Os logradouros e edificações foram classificados segundo os itens *street canyon*, *cross-canyon vortex flow*, edificações com afastamento entre si, inexistência de edificações em um dos lados - no caso de pontos na orla, e outras situações com observações registradas na Tabela 1. As ruas com edificações geminadas foram consideradas *street canyon* e o cruzamento entre duas *streets canyon*, que originam regiões com movimentos de ar de circunvolução turbilhonares, foi classificado como *cross-canyon vortex flow*.

A caracterização das vias, segundo nomenclatura da LOUOS, tem como objetivo identificar o fluxo de veículos, velocidade diretriz, dimensão da pista, entre outros fatores que podem contribuir para poluição atmosférica, sonora e aumento da temperatura do ar, ou seja, no desconforto ambiental.

Foi procedida uma síntese baseada na análise das diferentes situações microclimáticas no interior da malha urbana, com critérios de conforto térmico e ventilação, originando três grupos: “condições adversas”, “corredores de vento” e “condições amenas”, esta última com características semelhantes à orla. Estas situações foram relacionadas às variáveis climáticas e estimadas as condições de conforto térmico através do PET.

O índice PET, utilizado na avaliação do conforto térmico, estima a sensação térmica do corpo humano, cuja faixa é de 24-26 °C para indivíduos aclimatados às regiões tropicais (FREIRE et al., 2000). Para calcular o PET foram utilizados os dados medidos de TBS - temperatura de bulbo seco (°C) e velocidade de vento (m/s), a pressão de vapor (hPa) obtida através de calculadora psicrométrica (ROCCHETTI, 2000) com a TBS e umidade relativa, e a temperatura média radiante,  $T_{mr}$ (°C), calculada a partir dos dados coletados de radiação global, através da Equação de Stephan (Eq. 01), dada por:

$$R = \varepsilon\sigma^4\sqrt{T} \quad [\text{Eq. 01}]$$

onde  $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{T}^4$  é a constante de Stefan-Boltzmann, T a temperatura de bulbo seco em Kelvin e  $\varepsilon$  a emissividade da superfície. Considerou-se  $\varepsilon = 1$ , para o período até 16:00 horas, pois a

radiação solar é predominante. Após este horário, adotou-se  $\varepsilon = 0,9$  (SANTAMOURIS et al, 1996), emissividade estimada dos materiais de construção para comprimentos de onda longos.

**Tabela 1: Síntese da classificação proposta para os pontos**

Logradouro / Localização	Pontos	Características						
		Classificação Geográfica			Área Verde	Gabarito	Afastamento	Vias
		Cota	Relevo	Localização				
Av. 7 Set./Lgo. Vitoria	1 e 2	6	2	B	3 B	1	2*	5
Av. 7 Set./Iate	3	4	5	A	1	3	3	3
Raul Drummond/Mansao	4	2	5	B	5	1	1	4
Av. 7 Set./Ig. Sto. Antonio	5	2	3	A	3 e 4 B	1	5**	5
Porto da Barra	6	1	1	A	3 A	1	4	3
Forte Sta. Maria	7	1	1	A	3 A	1	4	2-3
Lgo.Porto Barra - farmacia	8	1	1	B	3 A	2	2	4
Barao Sergy/Ed. Carmen	9	1	1	B	1	1	1	4
Cezar Zama/B. Sergy	10	1	1	B	3 e 4 B	1	2	4
Alam. Antunes	11	1	1	B	1	2	1	3
Princesa Isabel/taxi	12	1	1	B	1	1	2	4
Marques Leão/chines	13	1	1	B	1	1	1	4
Afonso Celso/barraca	14	1	1	B	3 B	1	1	4
Lemos de Brito/Vila Romana	15	3	3	B	4	1	3***	4
Marques Carav.	16	1	1	B	1	2	1	3
Miguel Burnier/Posto BR	17	1	1	B	1	2	2	3
Miguel Burnier/Perini	18	1	1	B	1	1	1	3
Av. Oceanica/C.Espanhol	19	2	5	A	3 e 4 A	-	5****	2-3
Av. Oceanica/Sukiaki	20	1	5	A	3 e 4 A	2	4	2-3
Alto da Sereia	21	1	4	B	1	1	2	2-3
Paciencia/Casa Amarela	22	1	1	A	1	1	4	2-3
Paciencia/Alambique	23	1	1	A	1	1	4	2-3
Paciencia/Ig. Santana	24	1	1	A	1	1	4	2-3
A.Gusmao/Restaurante	25	3	5	B	1	1	1	5
A.Barroso/CBRV	26	2	5	B	1	1	2	5
Garibaldi - taxi	27	1	4	B	2 e 4 A	2	3	1
Garibaldi - CME	28	1	4	B	2 e 4 A	2	3	1

### Legenda

<b>Classificação geográfica:</b>			<b>Afastamento entre edificações</b>	
Cota	Relevo	Localização	1 - Street canyons	
1 - até 10 m	1 - Plano baixo	A - Orla	2 - Cross-canyon vortex flon	
2 - > 10 ≤ 20	2 - Plano Alto	B - Interior	3 - Edificações com afastamento entre si	
3 - > 20 ≤ 30 m	3 - Cumeada		4 - Não existem edificações em um dos lados	
4 - > 30 ≤ 40 m	4 - Vale		5 - Outros (especificar)	
5 - > 40 ≤ 50 m	5 - Encosta		<b>Classificação de Vias</b>	
6 - > 60 m			1 - Via Arterial I	
<b>Área Verde</b>			2 - Via Arterial II	
1 - Ausência de árvores		A - Copas dispersas	3 - Via Coletora I	
2 - Árvores de pequeno porte		B - Copas se tocam	4 - Via Coletora II	
3 - Árvores de médio e grande porte			5 - Via Local	
4 - Cobertura vegetal			<b>Observações</b>	
5 - Parques			* não sofre influência das edificações de um dos lados	
<b>Gabarito</b>			** não existem edificações ao redor	
1 - Edificações baixas - menores que 4 pavimentos			*** não existem edificações em parte da área	
2 - Edificações médias - entre 4 e 8 pavimentos			**** não sofre influência das edificações em ambos lados	
3 - Edificações altas - Maiores que 8 pavimentos				

### 3. RELAÇÃO ENTRE OS GRUPOS PROPOSTOS E O ÍNDICE PET

Os dados medidos e tratados estatisticamente para o período da manhã, relacionando os três grupos, “condições adversas”, “corredores de vento” e “condições amenas”, não revelaram diferenças entre as temperaturas e as umidades, dentro de um desvio padrão. Quanto à ventilação observa-se calma. No período da tarde, para “condições amenas”, a temperatura apresentou-se mais baixa durante todo o

ano, evidenciando-se no inverno, com umidade relativa praticamente constante, sendo que a velocidade do vento variou numa faixa de 1,0 a 2,0 m/s. À noite, neste mesmo grupo, a temperatura continuou a apresentar suave decréscimo, a umidade relativa continuou constante, e observou-se a predominância de ventos superiores a 2,0 m/s. Os maiores valores desta variável foram encontrados nos “corredores de vento”, vias orientadas para o mar e no vale onde está situada a Av. Garibaldi.

O grupo “condições adversas” é representado por pontos no interior da malha urbana, sem áreas verdes, adensados e com gabarito médio ou superior. No grupo “condições amenas” estão presentes pontos com vegetação e afastamento entre as edificações, ou seja, condições microclimáticas que se aproximam das características da orla, pois esta apresenta condições menos desfavoráveis de conforto térmico devido à brisa marinha, independente de sombreamento.

A análise das diferentes que originou os três grupos: “condições adversas”, “corredores de vento” e “condições amenas”, mostrou concordância satisfatória quando comparadas às condições de conforto térmico com base nos valores calculados para o índice PET (Tabela 2).

**Tabela 2: Dados climáticos das diferentes situações microclimáticas associados ao PET**

Condições Amenas					Condições Adversas					Corredores de Vento							
		PET						PET						PET			
Pto	Turno	Ver.	Out.	Inv.	Prim.	Pto	Turno	Ver.	Out.	Inv.	Prim.	Pto	Turno	Ver.	Out.	Inv.	Prim.
1	manhã	26	24	25	25	9	manhã	28	24	21	25	14	manhã	26	23	22	25
	tarde	25	23	22	26		tarde	26	24	24	27		tarde	29	23	23	24
	noite	25	22	20	23		noite	25	23	23	25		noite	22	22	21	25
2	manhã	26	23	23	24	11	manhã	26	22	22	24	13	manhã	24	23	20	25
	tarde	25	23	21	24		tarde	28	23	25	26		tarde	24	23	23	28
	noite	22	22	20	22		noite	23	22	21	26		noite	23	22	21	26
15	manhã	24	23	19	24	16	manhã	27	22	21	24	10	manhã	26	24	24	24
	tarde	26	22	22	26		tarde	26	23	27	33		tarde	27	26	24	27
	noite	24	21	20	23		noite	25	23	22	25		noite	22	24	22	25
25	manhã	30	22	23	24												
	tarde	26	22	22	25												
	noite	23	21	21	23												
26	manhã	28	24	21	26												
	tarde	28	21	24	27												
	noite	22	21	20	26												

#### 4. CONDIÇÕES DE CONFORTO TÉRMICO NO SÍTIO ESTUDADO

De uma forma geral, os valores máximos e mínimos do índice de conforto térmico PET (Tabela 3) calculados nesse trabalho para dois intervalos distintos, início da manhã e meados da tarde, mostram que entre 6:00 e 8:00 horas, prevalecem valores menores que 24 °C, com exceção do verão. Nesse período existe maior incidência de valores de PET superiores a 26 °C, não ocorrendo valores menores que 24 °C, caracterizando, assim, maior desconforto térmico. No inverno e na primavera não ocorreram valores de PET maiores 26 °C.

**Tabela 3: Valores máximos e mínimos do índice de conforto PET**

Manhã												
	Verão			Outono			Inverno			Primavera		
	Ponto	Hora	PET	Ponto	Hora	PET	Ponto	Hora	PET	Ponto	Hora	PET
Máximos	25	08:39	32	20	08:20	29	18	07:32	26	10	06:28	26
Mínimos	28	08:45	24	28	08:55	21	2	06:41	20	27	07:30	22
Tarde												
	Verão			Outono			Inverno			Primavera		
	Ponto	Hora	PET	Ponto	Hora	PET	Ponto	Hora	PET	Ponto	Hora	PET
Máximos	5	16:46	39	4	15:58	27	7	15:38	27	17	16:09	48
Mínimos	13	17:04	24	23	17:19	21	19	16:06	21	13	15:49	22
Noite												
	Verão			Outono			Inverno			Primavera		
	Ponto	Hora	PET	Ponto	Hora	PET	Ponto	Hora	PET	Ponto	Hora	PET
Máximos	6	21:16	27	4	20:36	25	7	20:48	25	10	20:21	27
Mínimos	27	21:47	21	23	22:13	20	13	21:00	20	5	20:10	22

No período da tarde, entre 15:00 e 17:00 horas, os resultados do índice PET (Tabela 3) revelam resultado similar, com predominância de valores superiores a 26 °C no verão e primavera, e abaixo de 24 °C no inverno e outono. No entanto, observam-se valores superiores a 26 °C mesmo nesse último período. Não ocorreram valores menores que 24 °C no verão. Os resultados indicaram a predominância de valores do PET fora da zona de conforto nos horários medidos durante à tarde, independente do período sazonal, mesmo sendo o período do dia de maior estresse térmico entre 10:00 e 14:00 horas.

Durante a noite não existe uma grande variação do índice PET, mantendo-se na faixa de valores para as primeiras horas da manhã, já que a perda de calor por radiação para a abóbada celeste é compensada pela presença do oceano, responsável pela grande estabilidade climática característica desta cidade.

## 5. PLANEJAMENTO URBANO EM REGIÕES DE CLIMA QUENTE E ÚMIDO

Visando observar os efeitos das alterações propostas pela Lei em questão, foram aplicados testes dos novos recuos para edificações em terrenos hipotéticos de diversos tamanhos. Observou-se que para o índice máximo de utilização permitido pela LOUOS (1988), o percentual da área ainda sem regulamentação é alto e está diretamente ligado ao número de pavimentos, independente do tamanho do lote (Tabela 4).

**Tabela 4: Resultados dos testes com novos recuos**

Nº. de Pavimentos	Área Não Regulamentada (%)	Iu
12	67,5	1,5
10	65	
8	61,25	
5	50	
4	45,5	
2	42,5	

O percentual de área não regulamentada gera uma indefinição, possibilitando seu uso tanto para cobertura vegetal quanto para superfícies impermeáveis. A opção pelo segundo grupo, em função das necessidades impostas pelo mercado imobiliário em busca de maior número de vagas para estacionamento, poderá agravar o estresse térmico. O revestimento do solo nas áreas estudadas já é prioritariamente de materiais artificiais, observando-se uma grande redução da cobertura original, principalmente de áreas verdes. Predominam tons médios nas fachadas das edificações e pavimentação asfáltica nas vias, ou seja, estruturas recobertas por materiais de construção com coeficiente de absorção elevado. Quando comparadas áreas de maior gabarito com locais de mesmas características (Tabela 1) e menor número de pavimentos, constatou-se que os primeiros apresentaram maiores

temperaturas. A radiação solar absorvida por estas estruturas é parcialmente re-irradiada ao entardecer, retornando ao ambiente na forma de radiação de onda longa, caracterizando a ocorrência do fenômeno “ilha de calor” (OKE, 1999).

Observou-se, também, que a vegetação, além de proporcionar sombreamento, diminui a temperatura em alguns pontos, independente da incidência de baixas velocidades de vento, pois age como um sistema natural de resfriamento do ar por evaporação.

Nas áreas litorâneas sem a presença de vegetação, a temperatura é amenizada pela incidência constante de ventos, com exceção do período da manhã em que ocorre calmaria. Em climas como o de Salvador, a ventilação cruzada deve ser priorizada em função da alta umidade que agrava o desconforto térmico.

A ventilação cruzada entre ruas e edifícios é desejável na medida que o movimento do ar sobre a pele aumenta o resfriamento e proporciona alívio térmico. O sombreamento obtido através da vegetação também auxilia a diminuir o desconforto. A vegetação deve permitir a circulação do ar, através de árvores altas, com galhos e folhagens leves. Superfícies úmidas, como fontes, podem ser usadas para o resfriamento da temperatura do ar em locais abertos e semi-abertos, preferencialmente em funcionamento das 10:00 às 15:00 horas, quando as temperaturas do ar são mais altas e umidades relativas mais baixas. Entretanto, o aumento da umidade produzido através da evaporação pode ser problemático.

Modificações urbanísticas em locais de clima quente-úmido devem ser criteriosamente estudadas para que não ocorram situações, como a recente reforma no Largo da Mariquita no Rio Vermelho, que retirou árvores e cobertura vegetal existentes para a implantação de uma fonte e pequenas jardineiras, aumentando a área pavimentada. As árvores que antes proporcionavam sombreamento, resfriavam e melhoravam a qualidade do ar, foram indiscriminadamente substituídas por elementos que pouco contribuem para diminuir o desconforto térmico de Salvador.

É importante salientar que se o coroamento das edificações, assim entendido o seu ponto mais alto, for de mesma altura e não ultrapassar a cota máxima das elevações presentes, a perda de calor pelos telhados e pelas elevações para a abóbada celeste após o poente é similar e de mesma magnitude àquela em áreas abertas. Quando, porém, as edificações têm altura variável, como proposta na nova Lei, as edificações mais altas podem restringir a porção do domo celeste exposto reduzindo a quantidade de luz que será refletida e a re-irradiação de ondas longas das edificações mais baixas. Durante a noite, as superfícies verticais das edificações irradiam menos calor para o céu que as horizontais devido a obstrução da visão da abóbada celeste. O calor irradiado pelas superfícies verticais das edificações e a reflexão das radiações recebidas pelas edificações frontais permanecem dentro dos limites da camada intra-urbana – UCL. Quanto mais densa a área urbana com edificações de alturas variadas, menor o poder radiativo de resfriamento.

## 5. CONCLUSÕES

A análise da atual configuração do topoclima na área regulamentada pela Lei Municipal 5.502 de 08/02/99, indicou a existência de três grupos com distintas situações microclimáticas, classificados como “condições adversas”, “corredores de vento” e “condições amenas”. A estimativa das condições de conforto térmico através do índice PET – (*Physiological Effective Temperature*) calculado para indivíduos aclimatados às regiões tropicais referendou a classificação proposta, indicando serem necessárias recomendações para o planejamento urbano em regiões de clima quente e úmido que apresentam condições desfavoráveis de conforto térmico durante maior parte do ano, semelhante ao que ocorre em Salvador.

A dinâmica urbana é um processo de renovação onde as edificações e os espaços se transformam através do tempo, sugerindo novos usos e apropriações. As modificações devem ser formuladas com proposições embasadas no conforto térmico urbano já que este é um indicador da alteração do clima local, provocando problemas de saúde na população, aumento nos gastos de energia para o condicionamento artificial das edificações, danos sociais e materiais pela mudança do regime de chuvas sobre a cidade. O aquecimento urbano pode ser intensificado pela disposição inadequada das

edificações na malha urbana, podendo obstruir os canais ventilação, gerar a formação de ilhas de calor e inversão térmica, e prejudicar a exaustão de poluentes e partículas suspensas no ar.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CPM/GEDEM (1996). Plano Urbanístico da Barra, “Projeto Recriar Barra”, Salvador, BA.
- KATZSCHNER, L., FREIRE, T., NERY, J., ANDRADE, T., CARVALHO, M. (1999) Urban Climate Study of Salvador: Thermal Comfort Pattern In: V ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO II ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Fortaleza. Anais. ANTAC, arq.212.html.
- FREIRE, T., CARVALHO, M., ANDRADE, T. (2000) Informações climáticas para conforto térmico em edificações no município de Camaçari – BA. In: Relatório Técnico apresentado à Bourscheid Eng. LTDA, Salvador.
- MACEDO, S. (2000) Comunicação oral. *Workshop* de planejamento e projeto paisagístico. Mestrado de Arquitetura/FAUFBA, Salvador.
- MASCARÓ, L. (1996) *Ambiência Urbana*. European Commission Directorate - General XVII, Energi. UFRGS, Rio Grande do Sul.
- NERY, J.; FREIRE, T.; CARVALHO, L.; FREIRE, M.; ANDRADE, T.; AZEVEDO, H., PIZARRO, E. (1997) Primeira aproximação para estudo de clima urbano em Salvador. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Salvador. Anais do IV Encontro nacional de Conforto no Ambiente Construído – FAUFBA/LACAM - ANTAC. p. 124-128.
- OKE, T.R. (1976) The distinction between canopy and boundary layer urban heat islands, In: *Atmosphere*, v.14, p. 268-277.
- OKE, T.R. (1999) Observing urban weather and climate using “standart” stations. In: 15<sup>th</sup> International Congress of Biometeorology & International Conference on Urban Climatology, Australia. Proceedings of the 15<sup>th</sup> International Congress of Biometeorology & International Conference on Urban Climatology.
- Lei Municipal nº 5502/99. (1999) Prefeitura Municipal de Salvador. In: Diário Oficial do Município de Salvador, Salvador.
- LOUOS (1988) Lei do Uso e da Ocupação do Solo (lei municipal nº 3377/84, modificada pela Lei Nº 3.853/88). In: site oficial da prefeitura, <http://www.salvador.ba.gov.br>
- ROCCHETTI, M. (2000) The Free Engineering Software Website. In: site da CGI Perl Scripts, [www.connel.net/freeware/psychart.shtml](http://www.connel.net/freeware/psychart.shtml)
- SANTAMOURIS, M., ASIMAKOPOULOS, D. (1996) *Design Source on Passive Solar Architecture. Energy Conservation in Buildings*, CIENE, Athens.
- TEIXEIRA, F.S.; CARVALHO, I.M. (2001) Comunicação Oral.