

TEMPERATURA E FATORES MICROCLIMÁTICOS DE SÍTIOS EM SALVADOR

Jussana Maria Fahel Guimarães Nery

Telma Cortes Quadro Andrade

Tereza Maria Moura Freire

Cleide Bittencourt de Sousa (Bolsista PIBIC)

Universidade Federal da Bahia;

Rua Caetano Moura 121, Federação, 40.210-340;

tel.(071) 235-7615; fax (071) 247-3511

e-mail: jussananery@uol.com.br

RESUMO

Na Pesquisa Clima Urbano de Salvador foram procedidas medições *in loco* dos elementos climáticos que caracterizam o ambiente térmico da cidade e levantados, analisados e quantificados os fatores climáticos de 25 sítios da cidade de Salvador. Visando ampliar a compreensão desta pesquisa, este trabalho estabeleceu correlações entre os fatores climáticos e a temperatura do ar, tomada como parâmetro dos elementos climáticos. Foram analisados os aspectos relacionados à geomorfologia, à estrutura urbana, às características superficiais do solo e à presença de objetos tridimensionais. Em relação à temperatura do ar, calculou-se médias horárias e desvios padrão, utilizando-se os últimos como referência para se identificar os sítios mais e menos aquecidos. A avaliação dos sítios, baseada nos fatores climáticos, foi cruzada, através de uma classificação, com a temperatura do ar medida, obtendo-se uma alta correlação, determinada pela discrepância relativa, destacando a possibilidade de estimar a tendência de um determinado sítio para o aquecimento ou resfriamento, comparativamente à condição média da cidade.

PALAVRAS CHAVES

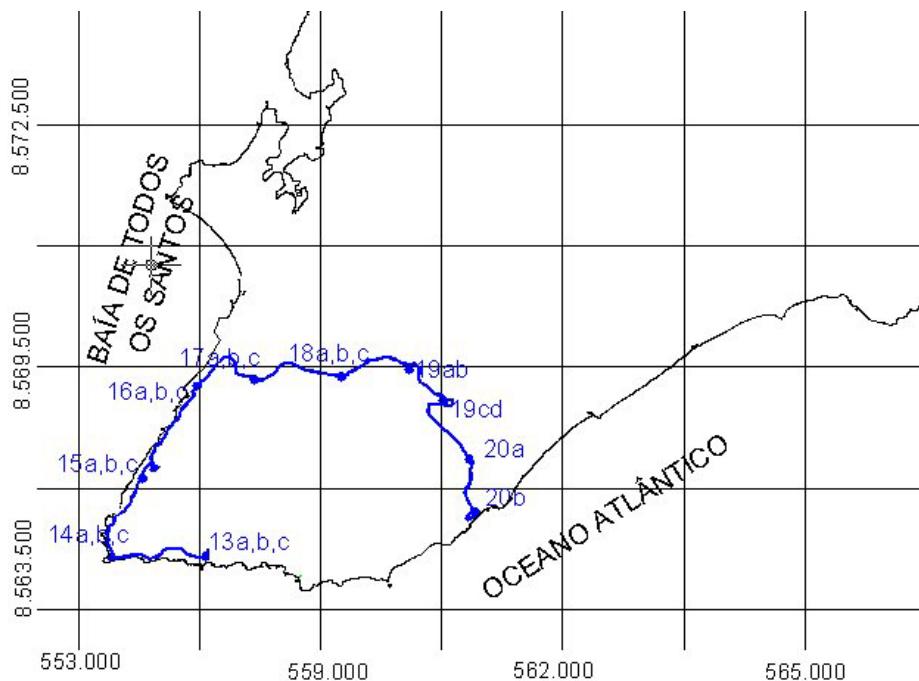
Microclima, fatores microclimáticos, avaliação climática.

1. A INVESTIGAÇÃO DOS FATORES MICROCLIMÁTICOS

Aplicando a metodologia de investigação dos fatores microclimáticos, apresentada em Nery et al. (2001), foram estudados vinte e cinco sítios da cidade de Salvador (Figura 1). Neste trabalho são identificados e quantificados esses fatores e estabelecida correlações entre eles e a temperatura do ar medida. Os sítios foram classificados de acordo com níveis térmicos estabelecidos, os quais variaram de **resfriado a aquecido**.

Os elementos climáticos radiação global (W/m^2), temperatura ($^{\circ}C$), umidade relativa (%) e velocidade do ar (m/s) foram medidos em cada sítio, no inverno e no verão, em três períodos do dia, de 1998 a 2000. Os dados foram tratados estatisticamente, por estação, horário e local. Foram calculadas médias horárias com seus respectivos desvios padrão, utilizados como referência para identificar os locais mais e menos aquecidos, aos quais foram atribuídos níveis térmicos (Figura 2), estabelecendo-se uma classificação a partir da temperatura do ar, conforme analisado em Andrade et al (1999).

Figura 1 – Mapa de Salvador com a localização dos sítios estudados.



A avaliação climática dos sítios, relativa a análise dos fatores, baseia-se nos conceitos de balanço energético e de desvio climático: cada sítio pode ter uma diferença positiva ou negativa no saldo entre a quantidade de calor recebida e perdida, comparativamente à condição média correspondente às características climáticas locais. A parcela dos ganhos resulta da maior exposição à radiação global e maior acumulação de calor. A parcela das perdas resulta da ação refrigerante do vento, seguida do sombreamento e mais distante do efeito refrigerante da umidade do ar.

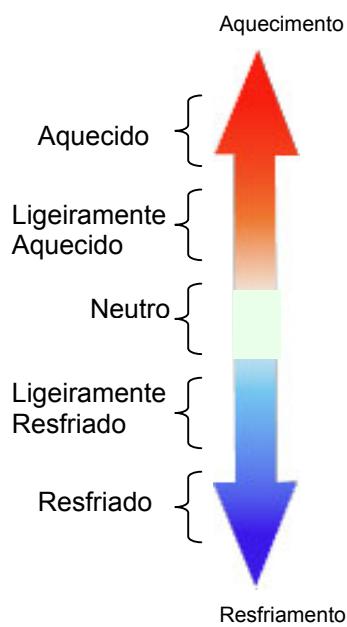


Figura 2 - Critério para Classificação da Temperatura do Ar

Essa metodologia sistematizou uma avaliação integrada das ações dos fatores climáticos do sítio, a qual resultou nos níveis térmicos (Figura 2). Esses níveis correspondem à quantidade de energia do sítio e não às condições de conforto térmico percebidas pelo ser humano.

A avaliação dos fatores climáticos considerou os seguintes aspectos: geomorfologia da área – modelagem, orientação, exposição à radiação solar e ao vento, declividade e elevação; estrutura urbana – concentração, área ocupada, área de vias, gabarito, uso do solo; características superficiais do solo – permeabilidade, cobertura vegetal e corpos d’água e, presença de objetos tridimensionais – edificações, elevações e árvores.

A ausência ou presença, o percentual de áreas, dimensões, formato, etc. dos fatores climáticos de cada sítio, compuseram sua caracterização. Avaliou-se a intensidade da ação dos fatores sobre a condição microclimática do sítio, verificando a tendência para aquecimento ou resfriamento, para em seguida atribuir um nível térmico específico do sítio.

Com a classificação obtida pela análise da temperatura do ar, tomada como parâmetro dos elementos climáticos, e o nível térmico atribuído pela avaliação dos fatores climáticos do sítio, efetuou-se uma correlação, calculando-se a discrepância relativa ao número de acertos, entre o nível proposto pela avaliação dos fatores e o nível resultante das avaliações das medições de temperatura.

temperatura atribuída pela avaliação dos fatores climáticos do sítio, efetuou-se uma correlação, calculando-se a discrepância relativa ao número de acertos, entre o nível proposto pela avaliação dos fatores e o nível resultante das avaliações das medições de temperatura.

2. A TEMPERATURA DO AR

A Tabela 1 apresenta os resultados da classificação, segundo os critérios mostrados na Figura 1, dos valores médios de temperatura do ar dos períodos de verão e inverno, início da manhã, tarde e noite, realizadas nos anos de 1998 a 2000. Essa tabela revela o padrão do comportamento térmico dos sítios estudados.

No verão, as temperaturas médias horárias variaram de 25,1°C (sítio 13a e 13b) pela manhã, a 31,3°C (sítio 16a, 16b e 16c) pela tarde; no inverno, esses valores foram 22,7°C (sítios 19a) e 27,7°C (sítios 16a e 16b). A amplitude térmica diária, calculada pelos valores médios, alcançou o valor máximo de 5,3°C no verão e 4,4°C no inverno.

No verão, considerando as médias de cada sítio, os pontos 16a, 16b, 16c, 11x, 17a e 17b foram considerados como aquecidos; 17c, ligeiramente aquecido; 14a, 14b, 14c, 15a, 18a, 18b e 18c, neutros; 13a, 13b, 13c, 15b, 15c, 19a, ligeiramente resfriado; 19b, 19c, 19d, 20a e 20b, resfriados.

No inverno, os sítios 14a, 14b, 16a, 16b, 16c, 17a, 17b e 17c foram considerados como aquecidos; 13b, 13c, 14c, 15a, 11X, 18a e 20b, neutros; 13a, 15c, 18b e 20a ligeiramente resfriados; 15b, 18c, 19a, 19b, 19c e 19d, resfriados.

Tabela 1 - Classificação das médias de temperaturas do ar medidas nos períodos de verão e inverno

PONTO	MÉDIA MANHÃ	MÉDIA TARDE	MÉDIA NOITE	MÉDIA TOTAL	AMP. TÉRMICA	MÉDIA MANHÃ	MÉDIA TARDE	MÉDIA NOITE	MÉDIA TOTAL	AMP. TÉRMICA
13aOnd	25,1	29,8	26,8	27,2	4,7	23,0	26,4	24,8	24,7	3,4
13bOnd	25,1	30,0	26,7	27,3	4,8	23,1	26,9	24,8	24,9	3,8
13cOnd	25,2	30,0	26,9	27,4	4,8	23,4	26,8	25,0	25,0	3,4
14aBar	25,9	30,0	27,2	27,7	4,1	23,9	26,8	25,1	25,3	3,0
14bBar	25,8	29,9	27,5	27,7	4,1	23,9	26,8	25,1	25,3	2,9
14cBar	25,9	29,8	27,3	27,6	3,9	23,9	26,3	25,1	25,1	2,4
15aVit	25,5	30,5	27,1	27,7	5,0	23,4	26,4	25,0	24,9	3,0
15bVit	25,4	29,9	26,8	27,4	4,5	23,2	26,2	24,7	24,7	3,0
15cCGr	25,3	29,9	26,8	27,3	4,6	23,2	26,3	24,7	24,7	3,1
16aCom	26,1	31,3	27,4	28,3	5,2	23,3	27,7	25,2	25,4	4,4
16bCom	26,0	31,3	27,4	28,2	5,2	23,3	27,7	25,3	25,5	4,4
16cCom	26,0	31,3	27,4	28,2	5,3	23,4	27,4	25,3	25,4	4,1
11XXTun	26,1	31,2		28,7	5,1	23,2	27,0	25,1	25,1	3,8
17a7Po	26,3	31,0	27,5	28,2	4,7	23,4	27,4	25,2	25,3	4,0
17b7Po	26,2	30,9	27,4	28,2	4,6	23,3	27,5	25,2	25,3	4,2
17c7Po	26,1	30,7	27,2	28,0	4,6	23,3	27,6	25,1	25,3	4,3
18aAba	25,9	30,3	27,0	27,7	4,4	22,9	27,2	24,9	25,0	4,4
18bAba	25,8	30,1	27,0	27,6	4,3	22,9	26,8	24,9	24,8	3,9
18cAba	25,8	30,0	26,8	27,5	4,2	22,8	26,6	24,6	24,7	3,8
19aCab	25,5	29,6	26,5	27,2	4,1	22,7	26,0	24,3	24,3	3,3
19bCab	25,4	29,3	26,1	26,9	3,9	22,8	25,8	24,2	24,3	3,0
19cCab	25,4	29,4	26,4	27,1	4,0	23,1	26,3	24,4	24,6	3,3
19dCab	25,4	29,3	26,4	27,0	4,0	23,0	26,2	24,5	24,5	3,3
20aCost	25,8	29,1	26,7	27,2	3,3	23,6	26,0	24,9	24,8	2,4
20bCost	26,2	28,2	26,9	27,1	2,0	23,9	25,9	25,1	25,0	2,0
Média	25,7	30,1	27,0	27,6		23,3	26,7	24,9	25,0	
Desv. Pad	0,4	0,8	0,4	0,5		0,4	0,6	0,3	0,3	

Observa-se que os sítios 16a, 16b, 16c, 17a, 17b, localizados nos bairros do Comércio e Sete Portas, são os mais aquecidos, tanto no inverno quanto no verão, enquanto os sítios 19b, 19c, 19d, situados no bairro do Pernambués, foram os mais resfriados em ambas as estações.

3. OS FATORES CLIMÁTICOS DOS SÍTIOS ESTUDADOS

O levantamento dos fatores presentes em cada sítio foi realizado através de observações *in loco*, análise das informações cartográficas e fotográficas da cidade incluso fotos aéreas. Delimitou-se a área de abrangência da análise dentro de 50 m de raio, com centro no ponto de medição, para levantamento dos percentuais de área construída, pavimentada, impermeabilizada, recoberta de vegetação e área de corpos d'água. Procedeu-se a análise das curvas de nível para levantamento das cotas, forma do relevo, declividade, orientação e exposição à radiação solar e aos ventos dominantes. *In loco*, estimou-se a altura das edificações, presença e porte da arborização, além de outros aspectos organizados na Tabela 2, segundo os critérios descritos nas Tabelas 3 e 4.

TABELA 2 - Classificação dos Fatores Climáticos

Sítios	Local	Beira-mar	Cota	Modelagem	Declividade	Orientação	Verão	Inverno	Exposição	Arborização	Copas	Elevação	Revestimento do Solo		Área pavimentada - Vias (%)	Área ocupada (%)	Área Impermeabilizada (%)	Área de Cobertura Vegetal (%)	Área de Corpos d'água (%)	Usos	Distância entre edificações		Gabarito Predominante	Densidade de ocupação do solo	Classificação da Via
													Predominante (%)	Frontal	Lateral										
	Geomorfologia									Objetos Tridimensionais		Características da Superfície								Estrutura Urbana					
13a	1	2	1	8	1	3	6	1	3	2	4	1	1	3	3	1	1	1,3,4	3	2	1	2	2	2	
13b	1	2	1	8	1	9	5	5	2	1	4	1	1	4	3	2	1	1,2,6	2	2	1	2	2	2	
13c	1	1	1	2	1	5	6	5	3	1	-	1	3	2	3	1	1	1,3	3	1	1	3	2	2	
14a	1	1	1	2	1	5	6	1	1	-	-	1	1	4	3	1	1	1,3,6	3	1	1	2	2	2	
14b	1	1	1	2	1	7	5	5	1	-	-	1,5	3	2	4	1	1	1,3,6	3	1	2	2	2	2	
14c	1	1	1	1	1	7	6	3	1	-	5	1,4	2	2	3	1	3	1,3	2	2	2	2	2	2	
15a	4	2	6	7	2	9	5	2	3	3	-	1	2	3	3	4	1	1,3,4	3	1	2	1	2	2	
15b	4	2	6	7	2	9	1	3	3	3	-	1	1	3	2	3	1	1,3	3	1	2	1	2	2	
15c	2	2	6	4	1	9	2	3	3	3	-	1,6	1	1	2	4	1	1	3	2	3	2	2	2	
16a	3	2	1	2	1	9	2	1	3	3	6	1	2	4	4	2	1	2,3	3	1	3	1	2	2	
16b	3	2	1	2	1	9	3	1	3	3	6	1	2	4	4	4	1	2,3	3	1	3	1	2	2	
16c	3	2	1	2	1	9	2	4	1	-	6	1	2	2	4	1	1	2,3	3	1	3	1	1	1	
11X	3	2	1	1	2	8	6	6	1	-	6	1	1	3	4	1	1	2,5	3	1	2	2	1	1	
17a	2	2	3	8	2	9	2	5	1	-	6	1	2	4	4	1	1	1,2,5	3	1	1	1	1	1	
17b	2	2	3	8	2	9	5	5	1	-	6	1	2	5	5	1	1	1,2,3,6	3	1	1	1	1	1	
17c	2	2	3	8	2	9	6	6	1	-	6	1	2	3	3	1	1	1,2,6	3	1	1	1	1	1	
18a	2	2	2	2	1	9	6	5	4	-	4	1,5	3	1	3	1	1	2,3	3	4	1	1	1	1	
18b	2	2	2	2	1	9	5	5	3	1	-	1,5	3	1	3	1	1	2,3	3	4	1	1	1	1	
18c	2	2	2	1	1	6	5	5	3	1	6	1,5	2	1	2	1	1	2	3	4	1	1	1	1	
19a	2	2	6	7	1	9	5	6	3	1	-	1	2	2	3	1	1	1,2,4	3	1	1	1	1	2	
19b	2	2	6	7	2	9	6	5	3	4	-	6	1	1	1	5	1	1	3	1	1	1	1	2	
19c	2	2	5	7	2	9	4	5	2	2	-	1,5	1	4	3	1	1	1,2	2	1	1	3	2	2	
19d	2	2	2	3	3	4	6	5	2	4	4	1,6	2	1	2	2	1	1	3	2	1	1	1	2	
20a	1	2	2	2	1	9			2	2	-	1,5	2	1	2	1	1	1,4	3	2	2	1	1	1	
20b	1	1	1	2	1	4	6	6	1	-	-	1	2	1	2	1	1	2,3,4	3	2	1	1	1	1	

Os sítios estão distribuídos homogeneamente em três locais distintos da cidade do Salvador, do ponto de vista geomorfológico e topoclimático, definidos pela falha geológica que corta Salvador (Tabela 3): a **orla atlântica - OA** (1), com grande potencial de ventilação e umidade; **interior da cidade – IC** (2), com diversidade microclimática e a **borda da Baía de Todos os Santos – BTS** (3), com reduzido potencial de ventilação e mais exposta à radiação solar, conforme apresentado em NERY (1997).

As cotas variam de 3 a 66 m de altura (Tabela 3). A maioria dos sítios encontra-se em cotas de até 20 metros, enquanto apenas 5 estão acima dos 50 metros. A modelagem predominante nos diversos sítios apresenta a conformação de **planície** em 10 sítios; **cumeadas**, 5 sítios, **vale**, 5 sítios, **ondulados**, 3 sítios e apenas um em **tabuleiro**. Como apenas um ponto, o 19d, se encontra em uma **encosta**, pode ter sua orientação definida. A maior parte dos sítios tem pouca declividade, **plano** ou **suave**, dentro do raio de 50 metros. Apenas um sítio apresenta declividade **íngreme**.

TABELA 3 - Legenda para classificação dos fatores microclimáticos: Geomorfologia e Características da superfície.

Classe	Local	Beira-Mar	Cota (m)	Declividade	Modelagem	Orientação	Exposição à Radiação Solar (horas)	Características da Superfície			
								Geomorfologia		Revestimento Predominante do Solo	Área Ocupada (%)
1	Orla Atlântica (OA)	Sim	até 10	Plano	Ondulado	N	0 - 2	Asfalto	0 - 10	0 - 20	0 - 5
2	Interior da Cidade (IC)	Não	10 - 20	Suave	Planície	NE	2 - 4	Paralelepípedo	10 - 20	20 - 40	5 - 10
3	Borda da BTS		20 - 30	Íngreme	Encosta	E	4 - 6	Concreto	20 - 30	40 - 60	10 - 20
4	Transição		30 - 40		Tabuleiro	SE	6 - 8	Rochas	30 - 40	60 - 80	20 - 30
5			40 - 50		Colina	S	8-10	Solo exposto	> 40	> 80	> 30
6			> 50		Grotão	SO	> 10	Vegetação			
7					Cumeada	O					
8					Vale	NO					
9						Superfície Horizontal					

TABELA 4 - Legenda para classificação dos fatores microclimáticos: Objetos Tridimensionais e Estrutura Urbana.

Classe	Arborização	Copas	Elevação	Usos	Distância entre edificações		Número de Pavimentos Predominante	Densidade de ocupação do solo	Classificação das Vias
					Frontal	Lateral			
Objetos Tridimensionais									
1	Ausência	Isolada	até 10	Residencial	0 - 10	0 - 2	< 4	Baixa	Arterial I
2	Pequeno porte	Dispersas	10 - 20	Comercial	10 - 20	2 - 4	4 - 8	Média	Coletora I
3	Médio e grande porte	Próximas	20 - 30	Serviços	20 - 30	4 - 8	> 8	Alta	Local
4	Rasteira	Mata	30 - 40	Institucional	> 30	> 8			
5			40 - 50	Industrial					
6			> 50	Misto					

Quanto à exposição a radiação solar, analisada através do diagrama da máscara de sombra de cada ponto, verificou-se que a maioria pode receber mais de 8 horas de sol diárias, durante todo o ano. Em 3 sítios (15b, 15c e 16a), no período do verão, esta exposição é reduzida para menos de 4 horas, em função das características da arborização. Existem 9 sítios sem nenhuma arborização (14a, 14b, 14c, 16c, 11x, 17a, 17b, 17ce 20b) e 11, com presença de arborização, na maioria isoladas ou dispersas, e 2 sítios têm **mata** nas imediações.

Quanto ao revestimento do solo, há predominância de **asfalto**, na área de raio de 50 m. Dentro dessa área, a pavimentação correspondeu, predominantemente, a faixa de 20 a 40%.

Dos vinte e cinco sítios, apenas um (o 17b), têm sua **área ocupada** por construções, na faixa acima de 40%, 7 sítios estão na faixa acima de 30% e 8 sítios até 10%. Quanto à **área impermeabilizada**, calculada como a soma das áreas pavimentadas e ocupadas por edificações, 17 sítios encontram-se na faixa de 40 a 80%. Um sítio, o 17b, atinge o percentual de impermeabilização acima de 80%. Quanto à **cobertura vegetal**, entendida como vegetação rasteira, 17 sítios estão na faixa de 0 a 5%, três na faixa de 10 a 20 % e apenas um na faixa acima de 30%. Quanto a **área de corpos d'água**, apenas o sítio 14c

apresenta percentual significativo para este indicador, embora cinco sítios estejam à beira-mar e 7 estejam próximos.

Em 8 sítios observou-se a ausência do **uso do solo** para fins residenciais. O comércio e serviço ocorrem em mais de 12 sítios. O afastamento frontal entre as edificações superou 20 metros em quase a totalidade dos sítios e a maioria das edificações se encontra a menos de 2 m da sua vizinha lateral. Na maioria dos casos, os sítios têm edificações de até 4 pavimentos.

4. AVALIAÇÃO DOS SÍTIOS

Os fatores climáticos dos sítios quantificados na Tabela 2, estão descritos de maneira sintética na Tabela 5, destacando-se os fatores microclimáticos mais relevantes para cada um dos vinte e cinco sítios analisados. As quatro últimas colunas são relativas aos desvios do microclima, representados pelos níveis de aquecimento e resfriamento, no inverno e no verão, avaliados com base na ação dos fatores (F) e nos resultados medidos da temperatura do ar (T).

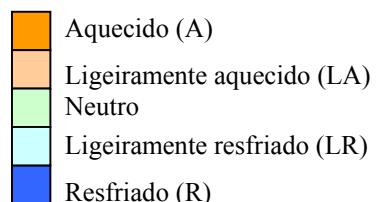
Tabela 5 – Avaliação Geral dos Vinte e Cinco Sítios

SÍTIO	Avaliação Geral do Sítio	Desvio do Microclima			
		Verão		Inverno	
		F	T	F	T
13 A Ondina	Orla atlântica; elevação de 40m à NW; parcialmente exposto à radiação solar; sombreado; parcialmente protegido do vento; umidade alta; árvores dispersas de médio porte; ocupação média com gabarito médio; armazenamento de calor médio; variabilidade sazonal presente.	N	LR	LR	LR
13 B Ondina	Planície atlântica; inserido em vale amplo; exposto à radiação solar; pouco exposto ao vento; ocupação média com gabarito baixo; umidade alta; impermeabilização média a alta; armazenamento de calor médio.	LA	LR	LA	N
13 C Ondina	Beira mar, orientação sul; muito exposto à radiação solar; muito exposto ao vento; ocupação baixa com gabarito baixo; impermeabilização alta; armazenamento de calor médio.	N	LR	LR	N
14 A Barra	Beira mar, orientação sul; umidade alta; variabilidade sazonal significativa; muito exposto à radiação solar no verão e protegido no inverno; muito exposto ao vento; ocupação alta com gabarito médio; sem vegetação; armazenamento de calor alto.	N	N	LR	A
14 B Barra	Beira mar, orientação oeste; umidade alta; variabilidade diurna significativa; parcialmente exposto à radiação solar; pouco exposto ao vento; ocupação média com gabarito médio; impermeabilização alta; armazenamento de calor de médio a alto.	N	N	N	A
14 C Barra	Beira mar, orientação oeste; umidade alta; muito exposto à radiação solar; muito exposto ao vento canalizado; armazenamento de calor médio a alto; proximidade de elevação com 50m de altura à nordeste com presença de massa de vegetação;	N	N	LR	N
15 A Vitória	Cumeada em cota acima de 65m; exposto à radiação solar no verão e menos no inverno; exposto ao vento; umidade alta; vegetação de porte.	N	N	N	N
15 B Vitória	Cumeada em cota acima de 65m; protegido da radiação solar; arborização densa; pouco exposto ao vento; umidade alta; armazenamento de calor baixo; edificações altas com afastamento lateral em torno de 10m .	LR	LR	R	R
15 C Camilo Grande	Planalto em cota acima de 65m, espaço aberto; vegetação densa; pouco exposto à radiação solar; exposto ao vento; umidade alta; armazenamento de calor médio a baixo.	LR	LR	LR	LR

16 A	16 B	16 C	16 A	Comércio	Borda da BTS, plano, nível do mar; ocupação alta por edificações contíguas e elevadas; protegido da radiação solar; protegido da ventilação dominante; umidade baixa; armazenamento de calor alto;	A	A	A	A
					Borda da BTS, plano, nível do mar; ocupação média por edificações contíguas e elevadas; proximidade de espaço aberto; protegido da radiação solar; protegido da ventilação dominante; umidade baixa; armazenamento de calor alto.	A	A	A	A
					Borda da BTS, plano, nível do mar; ocupação média por edificações contíguas e elevadas; espaço aberto; exposto à radiação solar no inverno do que no verão; protegido da ventilação dominante e exposto a ventos locais; umidade baixa; armazenamento de calor alto.	A	A	A	A
11 x	11	Túnel	17 A	Sete Portas	Borda da BTS, plano, nível do mar; ocupação média por edificações baixas; espaço aberto com impermeabilização alta; muito exposto à radiação solar; protegido da ventilação dominante e exposto a ventos locais; umidade baixa; armazenamento de calor alto.	A	A	A	N
					Fundo de vale estreito com desnível de 40 m; orientação leste-oeste; pouco exposto à radiação solar no verão e no inverno; protegido do vento dominante, exposto ao vento leste; umidade baixa; muito armazenamento de calor; ocupação e densidade médias.	A	A	A	A
			17 B	Sete Portas	Fundo de vale alargado; orientação leste-oeste; muito exposto à radiação solar no verão e no inverno; pouco exposto ao vento; umidade baixa; muito armazenamento de calor; ocupação e impermeabilização altas; armazenamento de calor alto.	A	A	A	A
			17 C	Sete Portas	Fundo de vale muito alargado; orientação nordeste-sudoeste; muito exposto à radiação solar no verão e no inverno; pouco exposto ao vento; umidade baixa; muito armazenamento de calor; ocupação média e impermeabilização alta; armazenamento de calor alto.	A	A	A	A
18 A	18 B	18 A	18 A	Abacaxi	Planície; confluência de vales; muito exposto à radiação solar; muito exposto ao vento; umidade razoável; razoável armazenamento de calor; alta impermeabilização; ocupação baixa; sem arborização.	N	N	N	N
					Planície; confluência de vales; muito exposto à radiação solar; muito exposto ao vento; umidade razoável; média impermeabilização; ocupação baixa; árvores isoladas.	N	N	N	LR
			18 C	Abacaxi	Planície; confluência de vales; muito exposto à radiação solar; exposto ao vento; umidade razoável; média impermeabilização; ocupação baixa; árvores isoladas.	N	N	N	R
19 A	19 B	19 A	19 C	Cabula	Interior da cidade; plano em cota superior a 60m, largo e muito exposto à radiação solar e aos ventos; impermeabilização média a alta; média densidade de ocupação; razoável armazenamento de calor.	R	R	R	R
					Interior da cidade; cumeada estreita em cota de 50m, direção norte-sul; área aberta; muito exposto à radiação e aos ventos; baixa densidade de ocupação; área com mata; pouco armazenamento de calor.	R	R	R	R
					Interior da cidade; cumeada estreita em cota de 40m, direção NW-SE; exposto aos ventos dominantes; exposto à radiação solar no inverno e menos no verão; nenhuma arborização, alta densidade de ocupação de gabarito baixo; razoável armazenamento de calor.	R	R	R	R

19 D Cabeula	Limite entre a planície atlântica e o interior da cidade; encosta orientada para E; em cota 15 m; próximo a vale muito amplo e via expressa; muito exposto à radiação solar e aos ventos SE e NE; baixa densidade de ocupação; pouco armazenamento de calor.	R	R	R	R
20 A MNeto	Planície atlântica; próxima à orla; vale plano e amplo na direção SE; muito exposto à radiação solar e aos ventos; umidade alta; árvores dispersas de pequeno porte; ocupação baixa com gabarito médio; impermeabilização média; pouco armazenamento de calor.	R	R	R	LR
20 B MNeto	Orla atlântica; confluência do vale com orla; plano e amplo; muito exposto à radiação solar e aos ventos; umidade alta; sem vegetação; ocupação e gabaritos baixos; impermeabilização alta; grande armazenamento de calor.	R	R	R	N

(T) - Nível Térmico dado pela temperatura do ar.



(F) - Avaliação atribuída pela análise dos fatores microclimáticos.

5. CORRELAÇÃO ENTRE TEMPERATURA DO AR E FATORES CLIMÁTICOS

Ao confrontar as avaliações atribuídas a cada sítio, a partir das análises quali-quantitativas de seus respectivos fatores, no verão e no inverno, com a classificação das médias das temperaturas medidas *in loco*, observou-se uma correlação de 88% no verão e 60% no inverno, correspondendo respectivamente à 22 e 15 acertos. Esta correlação foi obtida a partir do cálculo da discrepância relativa dos acertos. Um segundo cálculo de discrepância relativa, foi realizado incluindo-se aos acertos, os sítios com mesma tendência, de aquecimento ou resfriamento, obtendo-se, nesse caso, uma correlação mais alta: 96% no verão e 80% no inverno. Estes resultados indicam que é possível estimar, a partir da análise dos fatores climáticos a tendência de um sítio para o aquecimento ou resfriamento comparativamente à condição média da cidade.

As discrepâncias podem ser compreendidas pelas diferenças inerentes às abordagens dos fatores e elementos, respectivamente. Os fatores microclimáticos foram quantificados dentro de uma área de 50 metros de raio, considerando ainda alguns aspectos significativos em uma escala maior; enquanto as medições foram pontuais, sujeitas à condições específicas e momentâneas, como por exemplo a presença ou ausência de árvores e construções, além de interferências relacionadas com o tempo meteorológico.

A confirmação da avaliação qualitativa, atestada pelas análises realizadas, demonstra a importância da metodologia preconizada, uma vez que permite verificar a tendência de um sítio, para o resfriamento ou aquecimento, prescindindo-se, quando não for possível, de medições microclimáticas *in loco*.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, T., FREIRE, T., NERY, J., (1999) Tratamento Estatístico dos Dados do Clima Urbano de Salvador. In: V ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO II ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Fortaleza. *Anais*. ANTAC, arq.212.html.

KATZSCHNER, L., FREIRE, T., NERY, J., CARVALHO, L. (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.211.html.

NERY, J.; ANDRADE, T. (2001) Metodologia de investigação dos fatores microclimáticos. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Campinas. *Anais*. ANTAC. (no prelo)

NERY, J. *et al* (1997) Primeira aproximação para estudo de clima urbano em Salvador. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Salvador. *Anais*. FAUFBA/LACAM – ANTAC. p 124-128.

7. AGRADECIMENTOS

À Equipe do LACAM – Laboratório de Conforto Ambiental da FAUFBA pela realização da Pesquisa de Clima Urbano em Salvador.

À Prefeitura do Campus da UFBA, pela viabilização do trabalho de campo.

Agradecimento especial à Walter Sá Schimmelpfeng.

Ao CNPq pelas bolsas de iniciação científica.

