



Avenida JK - saída
para Paraíso - 1990

Foto: Edson Lopes

Figura 25: Avenida Juscelino Kubitschek em 1990.
Fonte: Edson Lopes (1990).

O desenho urbano da Avenida Juscelino Kubitschek segue os princípios de uma via funcional moderna. Os espaços que formam a via foram pensados para o uso eficiente do carro.

Para o estudo morfológico da Avenida JK foi utilizado o método de análise seqüencial estudado por Panerai (2006), descrito no capítulo 4. O resultado desse estudo é apresentado na figura 26, onde apresentam-se os elementos da imagem urbana, assim como os quadros montados em duas seqüências. A primeira no sentido Praça dos Girassóis à Rodovia TO-010 (lado esquerdo) e o caminho inverso (lado direito).

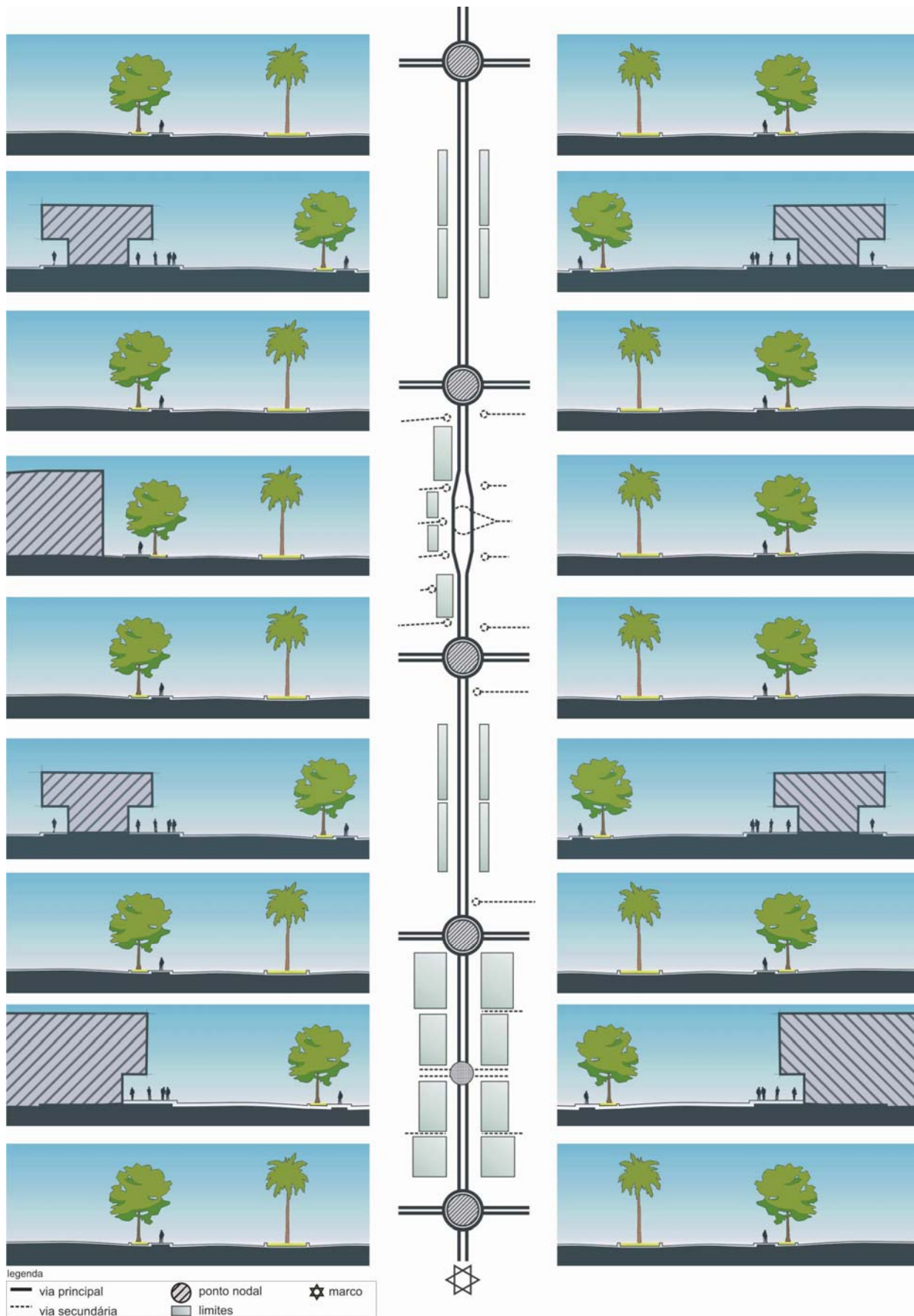


Figura 26: Análise seqüencial da Av. JK.

A avenida posiciona-se no sentido leste-oeste da cidade de Palmas, indo da rodovia TO – 010 (leste) à Ponte presidente Fernando Henrique Cardoso (Oeste).

Ao longo de todo seu percurso, apresenta três pistas de rolamento de 3,5m de largura por sentido chegando ao total de 21,0m; um canteiro central de 5,0m de largura; canteiros laterais com 2,0m de largura; duas fitas de passeio público, sendo que a primeira margeia o canteiro lateral com 3,00m de largura a segunda margeando as entradas dos logradouros com 6,0m de largura. Entre essas duas fitas de passeio público localizam-se os bolsões de estacionamentos com vagas de 90° e largura de 15,0m. Somando-se essas larguras, chega-se a uma caixa de rua com largura de 78,0m; como podemos observar na figura 27.



Figura 27: Análise da Caixa da rua da Av. JK.

Todas as interseções de vias são realizadas por rotatórias de médio porte com diâmetro máximo de 40,0m, canteiro central com diâmetro de 29,5m, pista de rolamento de 10,5m, canteiro lateral de 2,00m e passeio de 3,00m de largura (ver figura 28).



Figura 28: Análise das rotatórias da Av. JK.

Essa configuração se repete na maioria das quadras cortadas pela JK, exceto na altura das quadras 108 sul e 108 norte onde o canteiro central se alarga para 30,0m dando lugar a um retorno de veículos. Apresenta-se uma larga área destinada a espaços verdes no lado sul da via e a existência de áreas institucionais e residências no lado norte conferindo-lhe outra configuração.

A lei de Uso do Solo das quadras cortadas pela avenida gera uma configuração arquitetônica homogênea à mesma. Os edifícios comerciais e de prestação de serviço acompanham paralelamente a via e agrupam-se formando blocos de dois a quatro pavimentos, onde marquises e ou balanços cobrem os passeios da avenida, as vias de pedestres que levam ao interior das quadras residenciais e as vias posteriores aos blocos comerciais. Os balanços e marquises cobrem 3,5 m do passeio. (ver Figura 29)

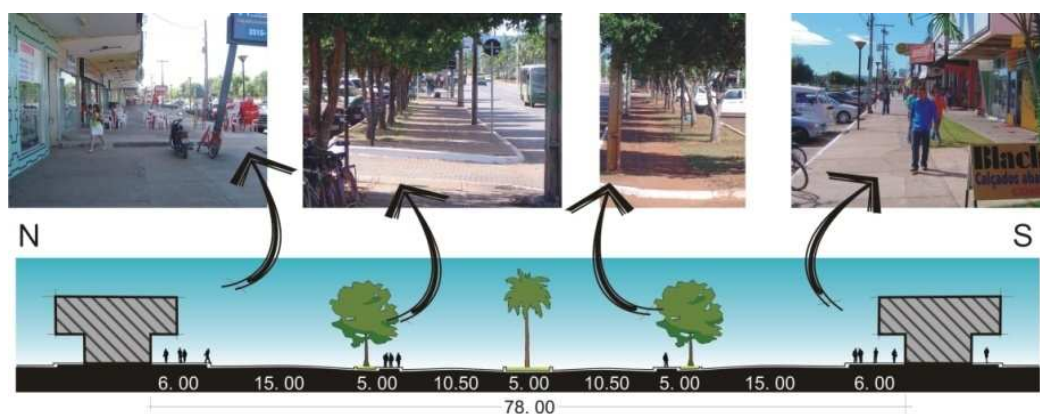


Figura 29: Corte Esquemático e imagens da Av. JK.

Essa característica arquitetônica poderia gerar legibilidade, orientabilidade e identidade à avenida, se não tivesse sido também aplicada às demais vias de Palmas, tornando a cidade repetitiva, monótona e confusa.

A estrutura da via permitiu grandes espaços abertos, ventilação, perspectivas monumentais e boas áreas destinadas à vegetação, porém gerou distanciamento entre os lados da avenida, dificultando o contato visual e físico entre os indivíduos. Também gerou efeitos topológicos e perspectivas de amplidão, alargamento e amplidão.

Observando a figura 30, percebe-se a proporção W/H onde a forma da caixa da rua apresenta-se do tipo expansiva. A avenida estudada apresenta 78 metros de largura e gabarito médio de 7m (dois pavimentos). Nesse contexto percebe-se uma relação de 78/7 ou aproximadamente uma proporção de 11W / 1H (11 metros de largura por 1 metro de altura).

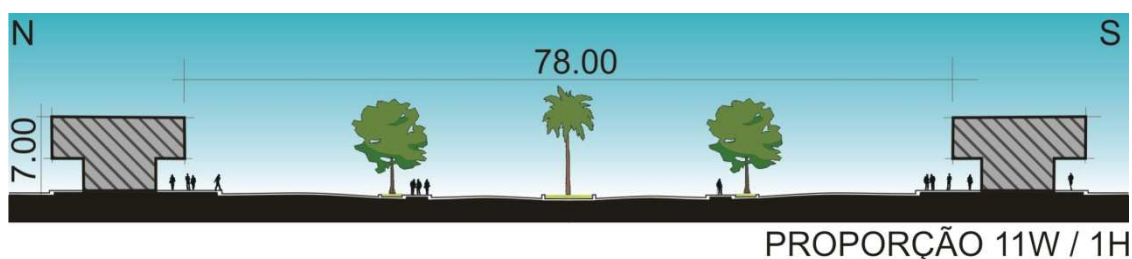


Figura 30: Proporção W/H da Av. JK.

Essa relação, segundo Romero (2001), acarreta uma absorção de calor muito acima do nível do solo gerando conforto térmico à área, porém essa relação é exagerada, distanciando em muito os dois lados da via gerando assim problemas como reconhecimento de pessoas e perda de noção de fechamento.

Segundo Gonçalves e Magalhães (2006), os piores índices de mobilidade urbana da Avenida Juscelino Kubitschek estão inseridos nos trechos responsáveis pela intersecção e travessia de vias. Esses baixos índices são reflexos da falta de elementos de segurança para a travessia como: faixas de segurança, rebaixo do meio fio, controladores e redutores de velocidade, semáforo sonoro e piso tátil, sinalização de alerta, sendo essa uma séria problemática. Outra problemática é a presença de inúmeras barreiras físicas como degraus, tapumes, desalinhamento do passeio, pisos mal conservados

entre outros, que dificultam a mobilidade de pessoas portadoras de necessidades especiais, como vemos na figura 31.



Figura 31: Barreiras arquitetônicas na acessibilidade, Av. JK.

7.3 ESTUDO DO MACROCLIMA DE PALMAS – TO

Para o estudo do macroclima foram utilizados os dados climatológicos de Palmas (1994-2001) e de Porto Nacional (1960-1991), obtidos no site do INMET - Instituto Nacional de Meteorologia e na estação PALMAS-A009, latitude: -10.1908° , longitude: -48.3019° , altitude: 280.00 metros. Isto devido à pequena seqüência histórica da cidade objeto deste estudo. Distante de Palmas cerca de 70 km ao sul, Porto Nacional, assemelha-se à capital, em vários aspectos, conforme percebe-se no quadro 06:

Quadro 06: Localização Geográfica de Palmas – TO e Porto Nacional - TO.

Localidade:	Latitude (S)	Longitude (W.Grw)	HP (m)
Porto Nacional/TO	10,43	48,25	239,20
Palmas/TO	10 ^o 11	48 ^o 21	280,00

Fonte: INMET.

O Município de Palmas, segundo Figueira (2005), apresenta dois tipos climáticos: o clima B1wA'a' (úmido) e o clima C2wA'a' (sub-úmido) de acordo

com a Classificação de Thornthwaite (Santos, 2000). Conforme SILVA (2004), o clima dominante para o município corresponde ao tropical quente e úmido, com duas estações bem distintas: uma seca e outra úmida. As médias mensais apresentam-se superiores a 25°C, atingindo temperaturas máximas de 41°C no final do inverno.

O elemento temperatura apresenta, para Guarda (2006), tanto espacial quanto temporalmente, menores alterações. São extremamente raras as penetrações de massas de ar frio, em virtude da continentalidade e das latitudes baixas; a variabilidade das temperaturas ao longo dos meses do ano é pouco significativa e a média anual é de 26,0°C, podendo ser observada, na figura 37 e na tabela 09. Ao longo do ano têm-se as médias mais baixas em janeiro e fevereiro, durante a estação chuvosa, e as mais elevadas em setembro, já no final do período seco. Ver quadros 07 à 09.

Quadro 07: Dados de temperatura máxima de Palmas – TO.

TEMPERATURA MÁXIMA															
MESES	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
JANEIRO	31,3	31,7	30,9	32,1	31,7	30,9	31,8	30,4	32,7	30,7	32,4	33,1	32,5	31,5	33,1
FEVEREIRO	31,2	31,8	32,2	32,8	31,4	30,4	31,5	32,8	32,4	30,1	32,4	31,4	30,1	31,1	31,5
MARÇO	31,7	31,5	33	32,8	31,3	31,4	31,5	32,1	31,5	31,8	31,2	31,1	33,0	30,6	
ABRIL	30,9	30,9	31,9	34,6	31,6	31,8	32,7	33,2	33,7	32,7	33,1	30,2	32,8	32,0	
MAIO	31,8	32,2	31,9	33,9	32,6	33,9	34	34,0	33,1	34,6	32,6	31,6	33,3	33,3	
JUNHO	32,8	32,3	33,3	33,3	33,9	34,2	34,3	34,0	34,6	34,2	33,7	33,1	34,6	34,4	
JULHO	33,2	34,1	33,6	35,7	33,8	34,4	34,8	35,3	34,7	34,5	34,6	34,1	35,7	34,6	
AGOSTO	35,4	35,8	35,7	37,5	35,6	35,4	34,9	36,7	36,3	36,2	29,9	36,4	36,7	37,0	
SETEMBRO	36,7	37,1	35,5	37,6	36,7	34,5	35,1	35,6	37,2	37,2	36,8	36,0	37,3	38,3	
OUTUBRO	34,3	32,9	34,6	35,3	34,4	34,0	32,6	35,1	33,9	33,6	35,4	33,7	36,1	37,3	
NOVEMBRO	32,3	32,9	34,6	31,8	31,1	32,0	32,2	34,7	31,8	33,2	33,1	33,0	32,7	32,6	
DEZEMBRO	31,5	32,7	32,3	31,8	30,7	31,0	32	32,0	32,0	32,5	31,1	33,7	32,8	31,5	
TOTAL	393,1	395,9	399,5	409,2	394,8	393,9	397	405,9	403,9	340,5	396,3	397,4	407,6	404,2	
MÉDIA	32,8	33,0	33,3	34,1	32,9	32,8	33,1	33,8	33,7	28,4	33,0	33,0	34,0	33,7	

Fonte: Estação meteorológica de Palmas - A009 (2009)

Quadro 08: Dados de temperatura mínima de Palmas - TO

TEMPERATURA MÍNIMA															
MESES	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
JANEIRO	22,33	22,3	22,4	23,3	22,6	21,7	20	22,1	22,4	22,5	22,8	22,3	22,7	22,3	22,9
FEVEREIRO	22,4	22,0	21,9	24,3	22,3	21,6	22	22,8	22,5	22,5	23,0	22,0	21,2	22,0	22,0
MARÇO	22,7	22,5	21,7	23,4	22,5	22,0	21,7	22,2	21,9	22,7	22,8	22,6	23,2	21,8	
ABRIL	23,3	23,0	22,6	23,6	21,7	21,9	21,8	22,0	22,1	22,7	23,4	22,4	22,9	22,4	
MAIO	22,3	20,7	21,2	21,1	21,4	21,2	21,7	21,3	21,6	22,5	22,4	22,6	22,1	26,5	
JUNHO	17,3	17,8	17,3	17,3	18,1	20,1	20,2	20,5	18,7	20,4	22,0	20,4	20,8	19,9	
JULHO	16,1	14,9	15,6	16,9	16	20,0	19,9	20,9	18,1	20,2	19,6	20,0	20,6	20,0	
AGOSTO	15,8	18,3	17,4	18,8	17,3	21,8	21	21,6	21,4	27,9	22,6	22,0	22,7	22,3	
SETEMBRO	20,2	20,2	21,9	21,6	20,9	22,5	22,8	22,8	23,5	23,9	23,2	22,9	24,3	24,2	
OUTUBRO	21,08	22,5	22,6	23,0	23,6	22,7	21,9	22,4	22,8	22,8	23,0	23,5	23,4	24,3	
NOVEMBRO	22,5	22,5	22,5	23,4	22,3	22,3	22,2	22,5	22,6	22,8	23,0	23,1	23,6	22,6	
DEZEMBRO	23,1	22,2	23,3	22,8	22,4	22,0	22,2	22,6	22,4	22,6	22,6	22,9	22,8	22,6	
TOTAL	249,11	248,9	250,4	259,5	251,1	259,8	257,4	263,7	261,0	228,5	270,4	266,7	270,3	272,9	
MÉDIA	20,8	20,7	20,9	21,6	20,9	21,7	21,4	22,0	21,7	19,0	22,5	22,5	22,5	22,7	

Fonte: Estação meteorológica de Palmas - A009 (2009)

Quadro 09: Dados de temperatura de Porto Nacional - TO

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1960-1991) PORTO NACIONAL- TO

Temperaturas (°C)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Máxima Absoluta	36,8	37,5	36,4	37	36,9	37	37,2	40,1	39,5	38,4	38,7	37,9	40,1
Máxima	31,3	32,5	31,2	32,2	33	33,4	33,8	34,1	35,6	33,2	32,1	31,4	32,8
Média	25,5	25,5	25,6	26	26,2	25,5	25,4	27	28	26,8	26,2	25,8	26,1
Mínima	21,7	22,5	24	22	20,9	18,9	18	19,2	21,6	22,3	22,1	22	21,3
Mínima Absoluta	18,8	14,5	18	17,9	15	12,5	12,8	13,9	15,2	19,2	14,5	18	12,5

Fonte: INMET (2009)

Segundo Guarda (2006) o semestre úmido, de novembro a abril, concentra aproximadamente 80% dos totais médios anuais precipitados, sendo que apenas as precipitações ocorridas em fevereiro e março correspondem a 30% do total médio anual. Os totais médios anuais situam-se em torno de 1700 mm, exceção de Palmas onde a média anual é superior a 1900 mm. Ver quadro 10 e gráfico 01.

Quadro 10: Dados de precipitação de Palmas - TO

PRECIPITAÇÃO (mm)															
MESES	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
JANEIRO	134	251,5	266,6	186,4	428,6	288,3	210,4	433,0	484,5	490,7	263,2	174,5	365,1	292,7	160,1
FEVEREIRO	230	269,3	291,8	232,3	242,9	526,7	147,2	196,1	241,4	255,2	289,4	323,2	583,3	272,5	363,8
MARÇO	300,2	293,7	424,3	338,7	242,0	286,9	387,5	232,6	236,6	299,4	273,4	396,6	219,1	294,7	
ABRIL	342,1	205,2	336,5	84,0	159,9	134,0	119,4	107,8	231,6	246,9	179,3	403,3	84,2	238,2	
MAIO	117,5	112,4	43,3	45,9	64,8	42,2	20,8	73,5	129,9	0,0	46,1	171,6	34,3	34,2	
JUNHO	0	0,0	14,1	14,1	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	
JULHO	0	0,0	0	0,0	0,0	21,1	0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	
AGOSTO	0	8,0	0	0,0	0,0	3,7	0	0,0	18,6	0,0	-	1,7	-	-	
SETEMBRO	2	15,3	86,5	15,7	15,7	46,3	131,3	76,1	22,6	41,8	82,9	198,3	53,9	12,1	
OUTUBRO	195,3	227,2	151	69,8	142,9	142,4	359,4	145,0	179,6	159,6	110,2	140,4	80,9	98,9	
NOVEMBRO	359	225,6	128,9	305,1	441,7	284,1	420,4	214,5	302,8	172,1	241,8	131,6	201,5	298,0	
DEZEMBRO	212,9	145,1	329,8	238,0	602,6	430,5	338,6	238,4	200,2	250,8	336,7	226,0	130,1	169,2	
TOTAL	1.902,00	1.753,3	2.072,8	1.530,0	2.341,0	2.206,2	2136,2	1717,0	2047,8	1.170,80	1.823,0	2.167,2	1.752,4	1.710,5	
MÉDIA															

Fonte: Estação meteorológica de Palmas - A009 (2009)

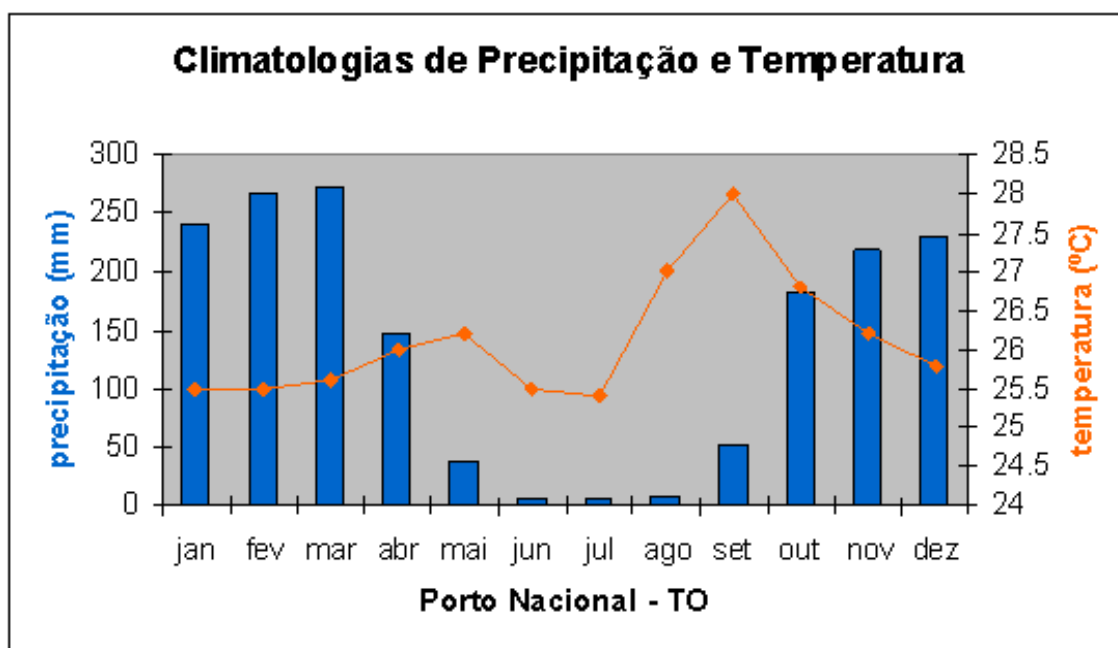


Gráfico 01: Dados de precipitação e temperatura, Porto Nacional – TO
 Fonte: www.cptec.inpe.br, acesso em 20 de março de 2009.

Em Palmas – TO observa-se a ocorrência de menores valores de umidade no inverno, coincidindo com o período em que as precipitações são menos frequentes, comprovando que a variabilidade do elemento umidade apresenta uma correlação importante com a das precipitações (quadro 11 e gráfico 02).

Quadro 11: Dados de umidade relativa de Palmas – TO

MESES	UMIDADE RELATIVA (%)														
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
JANEIRO	80	80,0	81	79,0	81	81	77	86,0	80	83	81,0	72,6	79,5	79,4	77,0
FEVEREIRO	81	81,0	82	82,0	83	83	80	77,0	79	83	79,0	80,8	86,6	82,3	82,0
MARÇO	85	82,0	84	81,0	83	81	82	81,0	83	83	83,0	80,9	72,9	84,2	
ABRIL	85	82,0	75	77,0	77	76	75	75,0	77	79	76,0	83,9	77,6	79,8	
MAIO	80	76,0	70	70,0	79	82	71	69,0	72	65	69,0	77,0	85,6	70,6	
JUNHO	67	63,0	63	63,0	69	62	57	54,0	56	56	60,0	57,9	52,1	55,5	
JULHO	59	51,0	54	52,0	55	49	46	51,0	48	50	49,0	51,0	46,9	48,0	
AGOSTO	53	50,0	46	41,0	44	42	41	39,0	49	43	39,6	42,4	37,6	39,7	
SETEMBRO	52	47,0	63	46,0	52	55	55	52,0	48	42	43,8	53,4	42,8	43,4	
OUTUBRO	70	75,0	68	66,0	61	63	79	69,0	70	71	63,5	71,0	57,5	52,9	
NOVEMBRO	78	75,0	67	79,0	77	74	82	71,0	79	75	71,5	75,6	70,2	74,2	
DEZEMBRO	80	76,0	80	79,0	77	79	82	80,0	79	77	79,6	77,0	73,8	80,3	
TOTAL	870	838,0	831	815,0	838	797	827	804,0	820	641	795,0	823,5	763,1	790,3	
MÉDIA	73,0	70,0	69,3	67,9	70,0	66,0	69	67,0	68,0	53,0	66,2	66,2	63,6	65,9	

Fonte: Estação metereológica de Palmas - A009 (2009)

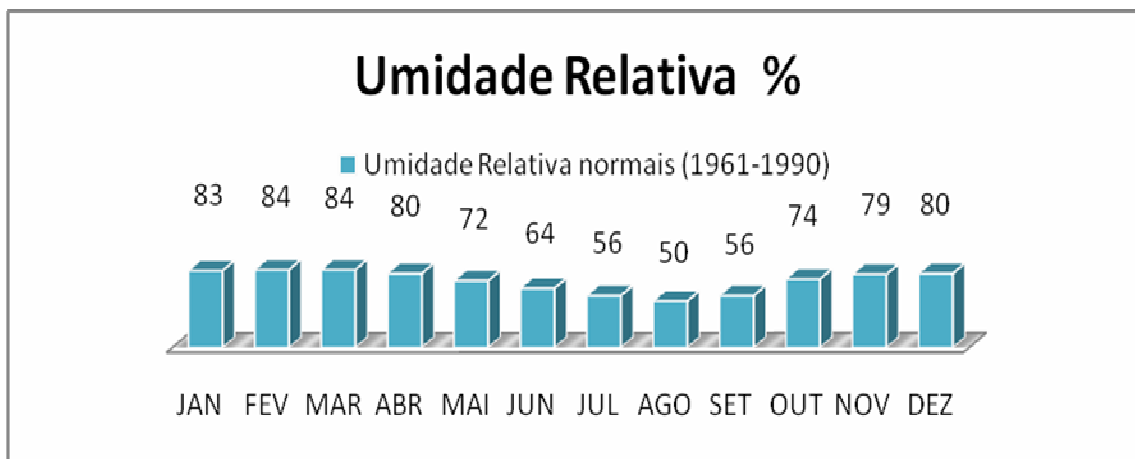


Gráfico 02: Dados de umidade relativa, Porto Nacional - TO.
Fonte: www.cptec.inpe.br, acesso em 20 de março de 2009.

O elemento evaporação tem um comportamento sazonal bem marcado, caracterizado por um padrão inverso ao do elemento precipitação, sendo que de julho a setembro têm-se valores maiores, enquanto que os menores ocorrem em fevereiro (gráfico 03).

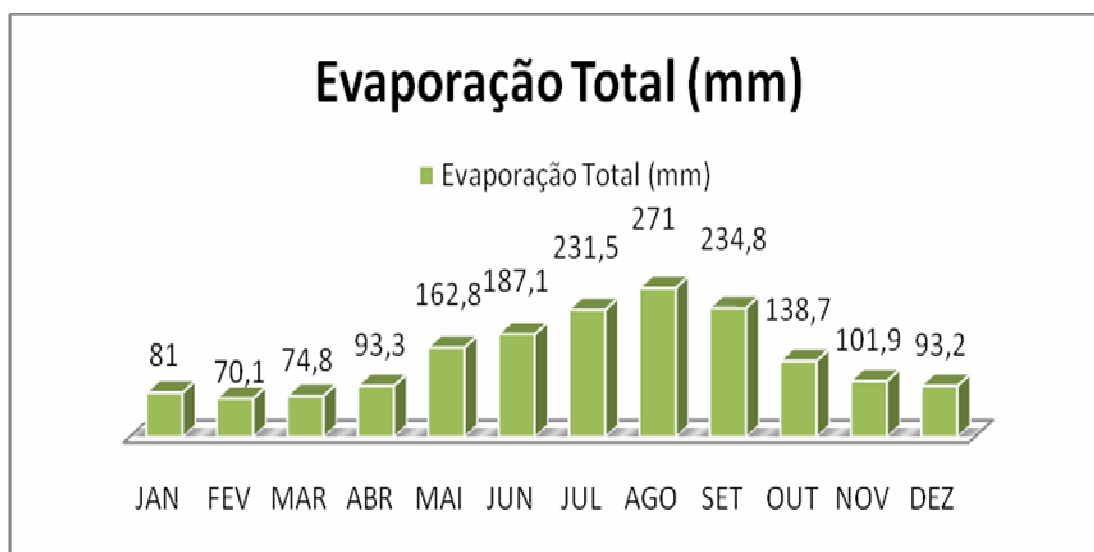


Gráfico 03: Dados de evaporação de Porto Nacional - TO.
Fonte: www.cptec.inpe.br, acesso em 20 de março de 2009.

O padrão temporal do elemento insolação é exatamente o inverso ao das precipitações, ou seja, nos meses em que as precipitações são menores, têm-se médias mensais de insolação maiores, normalmente associadas a menor nebulosidade. (quadro 12 e gráfico 04)

Quadro 12: Dados de insolação de Palmas - TO.

INSOLAÇÃO (HORA)															
MESES	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
JANEIRO	168	174,9	136,2	158,8	160,8	160,0	164,5	136,5	153,3	114,4	138,0	199,6	168,6	147,6	188,6
FEVEREIRO	132	176,8	181,9	156,2	126,4	136,2	144,2	156,3	143,2	109,7	150,8	132,6	92,0	122,2	124,4
MARÇO	153,8	162,7	109,2	195,8	141,3	182,1	145,3	151,7	143,1	124,6	139,4	157,9	72,0	139,3	
ABRIL	101,4	167,5	172,9	222,9	180	189,9	198,3	205,8	224,9	185,6	199,8	110,1	171,5	169,6	
MAIO	151,2	217,9	250	257,0	263,2	303,8	241	251,2	219,7	279	214,3	188,4	266,7	226,8	
JUNHO	282,2	305,6	266,8	274,9	267,7	303,8	207,9	270,0	289,1	264,1	292,5	302,4	293,0	286,5	
JULHO	303,6	320,7	293,5	294,6	308,2	306,3	303,6	280,6	309,1	286,8	323,5	293,5	287,5	298,4	
AGOSTO	323,2	278,2	306,5	301,6	312,1	305,7	307,4	313,4	246,1	274,5	324,4	300,8	305,4	298,3	
SETEMBRO	232,1	246,0	188,6	411,5	227,2	190,6	207,4	199,0	243,5	255,4	249,2	248,0	264,5	259,8	
OUTUBRO	188,8	157,6	181,4	176,4	195,1	200,3	157	218,2	172,7	177,7	232,9	184,3	246,0	249,5	
NOVEMBRO	148,2	157,6	217,6	118,9	143,9	166,2	150	236,0	162,0	234,7	166,2	175,4	178,6	144,1	
DEZEMBRO	150,1	184,8	156	161,5	134,9	147,7	154,5	132,3	177,5	152,4	130,2	169,3	147,2	145,2	
TOTAL	2.334,60	2.550,10	2.458,6	2.730,1	2.450,8	2.592,8	2381,1	2551,0	2484,2	2.234,80	2.561,2	2.462,3	2.483,0	2.489,5	
MÉDIA						216,1									

Fonte: Estação meteorológica de Palmas - A009 (2009)

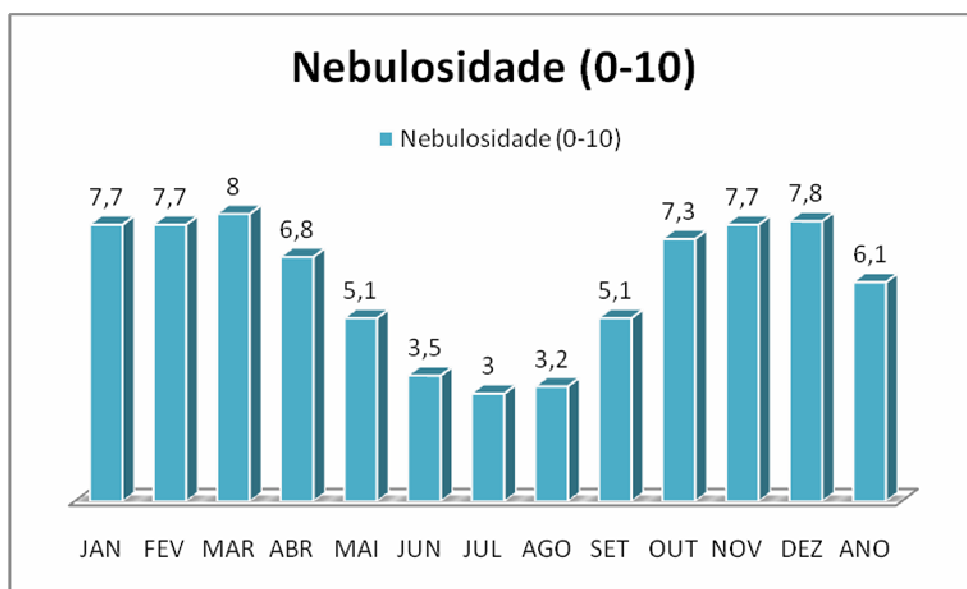


Gráfico 04: Dados de nebulosidade, Porto nacional - TO.
Fonte: www.cptec.inpe.br, acesso em 20 de março de 2009.

7.4 APLICAÇÃO DA CARTA BIOCLIMÁTICA DE GIVONI (1976)

Analisando-se a carta bioclimática de Givoni (1976), gerada pelo software Analysis Bio 2.1.2 (Ver figura 32), percebe-se que os meses de junho, julho, agosto e setembro são os que mais se encontram dentro na zona de conforto, contudo apresentam-se também nas áreas de ventilação, alta inércia, resfriamento evaporativo e ar condicionado. Também nesses meses são

apresentados os menores índices de umidade relativa (mín. 39%), maiores temperaturas (máx. 36°C) e maior amplitude térmica (18°C – 36°C)

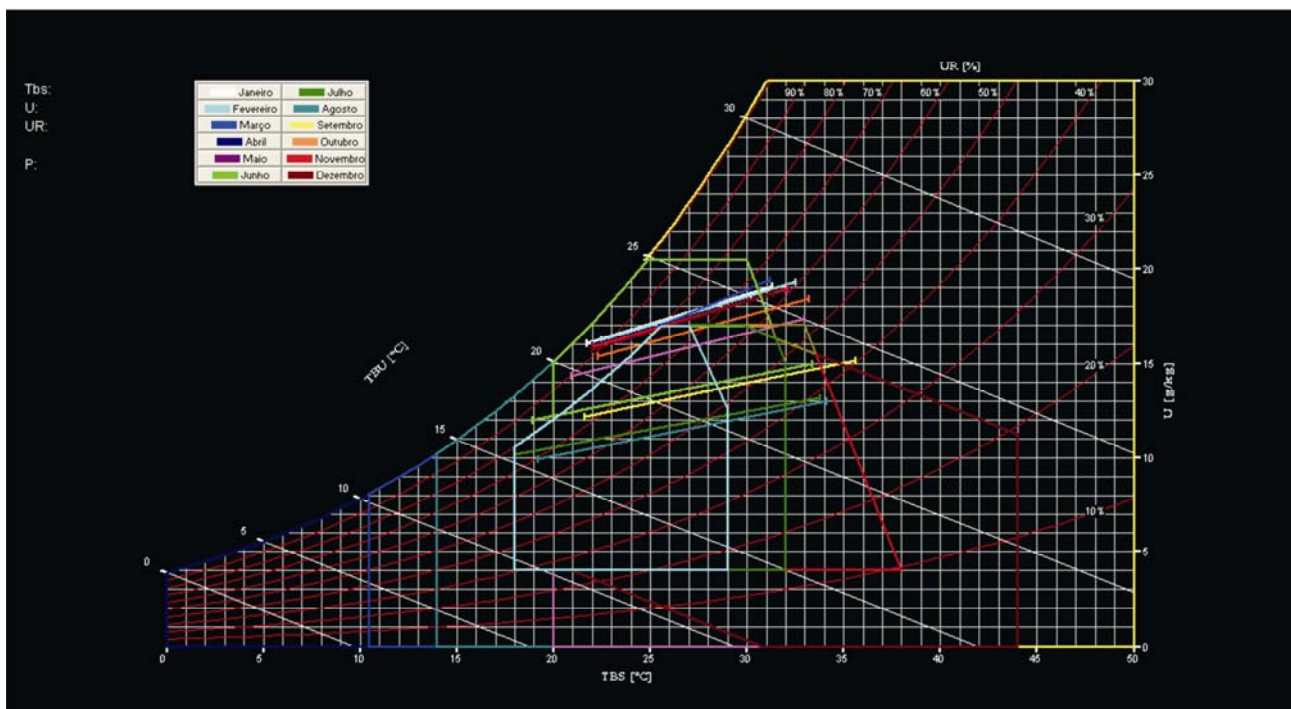


Figura 32: Carta bioclimática, latitude 10°11'.

Os meses de outubro e novembro estão contidos nas zonas de ventilação, de conforto, alta inércia, resfriamento evaporativo e ar condicionado. Nesse período a umidade relativa do ar começa a subir e a amplitude térmica diminui.

Os meses de dezembro, janeiro, fevereiro, março, abril e maio estão completamente fora da zona de conforto necessitando de ar condicionado e principalmente de ventilação. São os meses mais úmidos do ano (mín. 51%) e apresentam a menor amplitude térmica (22°C – 33°C).

7.5 APLICAÇÃO DA FICHA BIOCLIMÁTICA NA AVENIDA JK

Para se obter um resultado mais preciso foi delimitada uma zona de estudo na Avenida JK (Ver figuras 33), estando ela compreendida entre as

coordenadas 10°11'04,27"S - 48°19'50,05"O (rotatória Av. JK com Av. NS 02) e 10°11'03,59"S - 48°19'27,43"O (rotatória Av. JK com Av. NS 10).



Figura 33: Localização da área de estudo.
Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Palmas.

Sendo uma análise linear do espaço urbano, detectou-se a necessidade de delimitar diferentes áreas de estudo. Para isso foram nomeados trechos ao longo da via (figura 34), agrupando-os posteriormente de acordo com a similaridade de cada um, formando assim três grupos de análise. Grupo Rotatória (GR), trechos 01, 03, 05, 07 e 09, caracterizado pelas interseções das vias, Grupo Comercial (GC), trechos 02, 04 e 08, definido pelas edificações de uso comercial e de prestação de serviço e os bolsões de estacionamento, e, por fim, o Grupo Residencial (GRE), trecho 06, edificações institucionais e residenciais e área verde.





Figura 34: Trechos e grupos de análise da Avenida JK
 Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Palmas.

A seguir são apresentados os aspectos analisados de acordo com a proposta de Romero (2001). Os três grupos de análise espacial foram apresentados conjuntamente em cada tópico. Os aspectos específicos foram também apontados em cada grupo de análise.

7.5.1 O entorno

Aspectos Espaciais

Acessos / orientação. (sol, vento e som)

SOL. O trajeto do sol é paralelo ao sentido da avenida. Apresentando ao nascente a serra do Lajeado e ao poente o lago artificial da usina do Lajeado. Analisando a carta solar de Palmas ($-10,11^\circ$) percebe-se insolação norte coincidindo com a estação seca (março a setembro), insolação sul no período chuvoso (novembro a janeiro) sendo que nos meses de outubro e fevereiro o sol transita entre os dois hemisférios. Também se percebe inclinação máxima em relação ao eixo vertical de 35° no mês de junho (12:00h) e inclinação máxima em relação ao eixo vertical de 15° no mês de dezembro (12:00h). (figura 35)

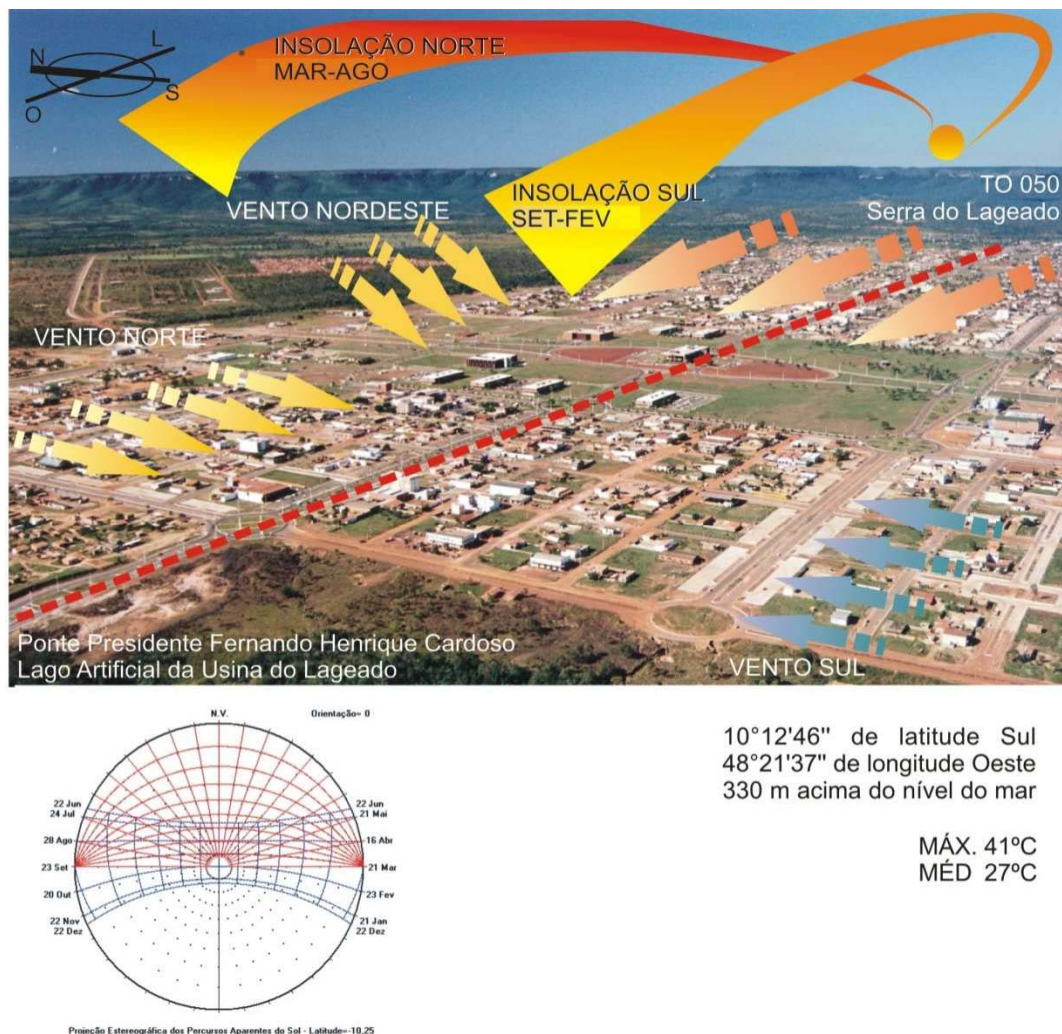
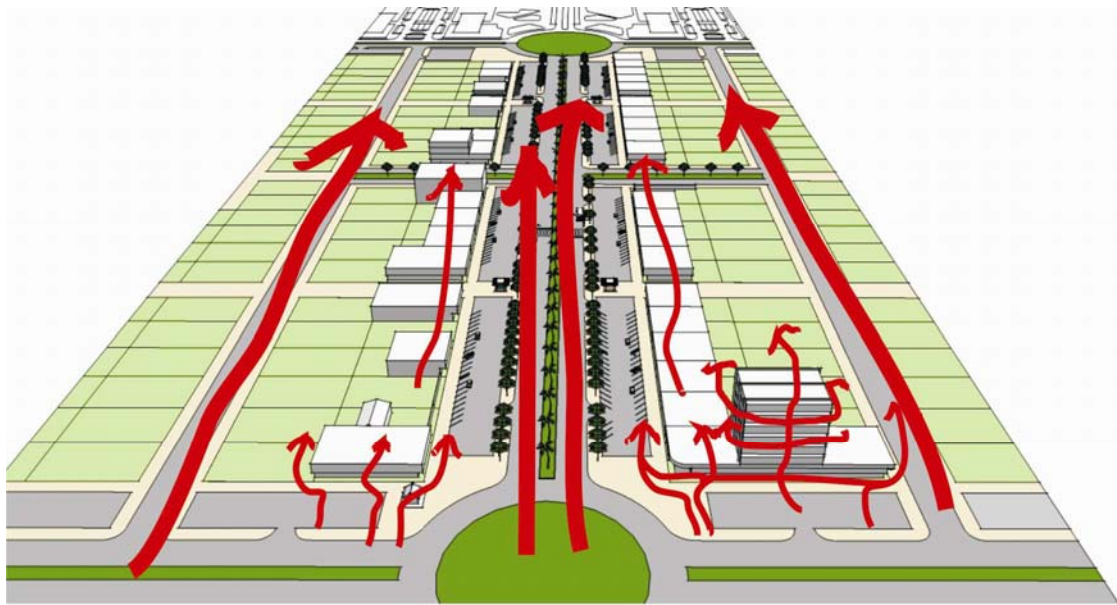


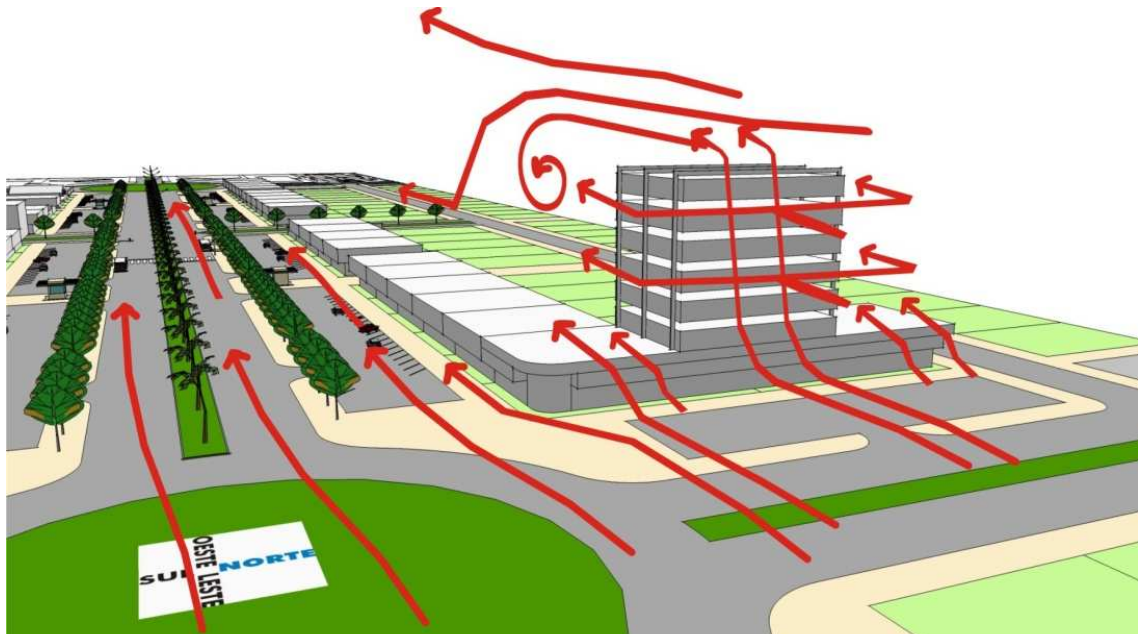
Figura 35: Acessos de sol e vento.

Fonte: Foto de Edson Lopes

VENTOS. A inexistência de barreiras ou anteparos naturais no entorno da área e a configuração de seu desenho urbano a torna muito permeável, onde o vento apresenta-se frequente e com diferentes efeitos aerodinâmicos como: Efeito Barreira, que ocorre o ano todo, porém com menor freqüência nos meses de agosto e setembro; Efeito Canalização, que ocorre nos meses de maio a agosto, principalmente no período matutino, e Efeito Esquina, que ocorre o ano todo nas proximidades das esquinas edificadas (figuras 36, 37 e 38).

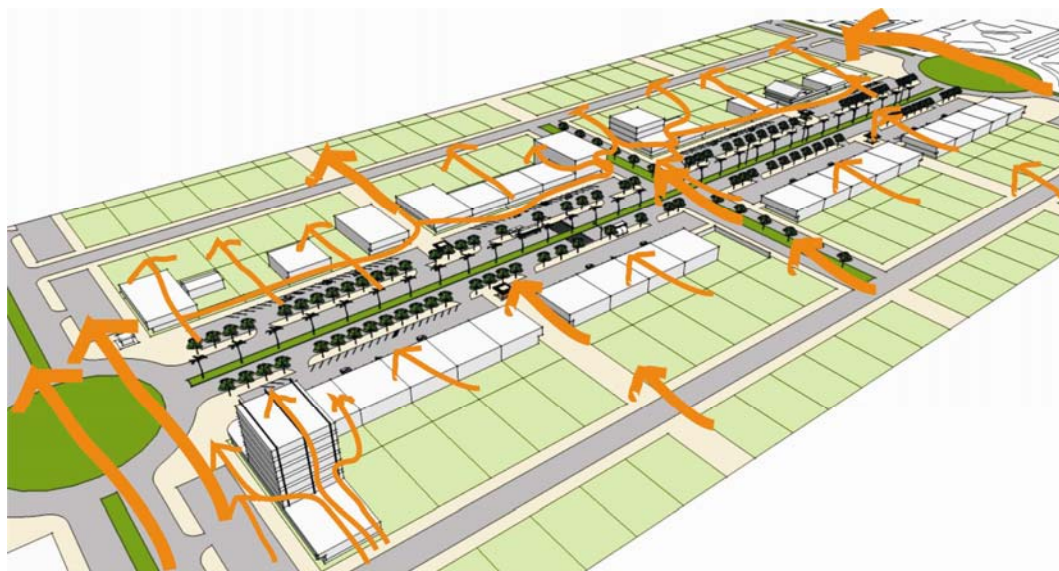


VENTO LESTE



VENTO LESTE

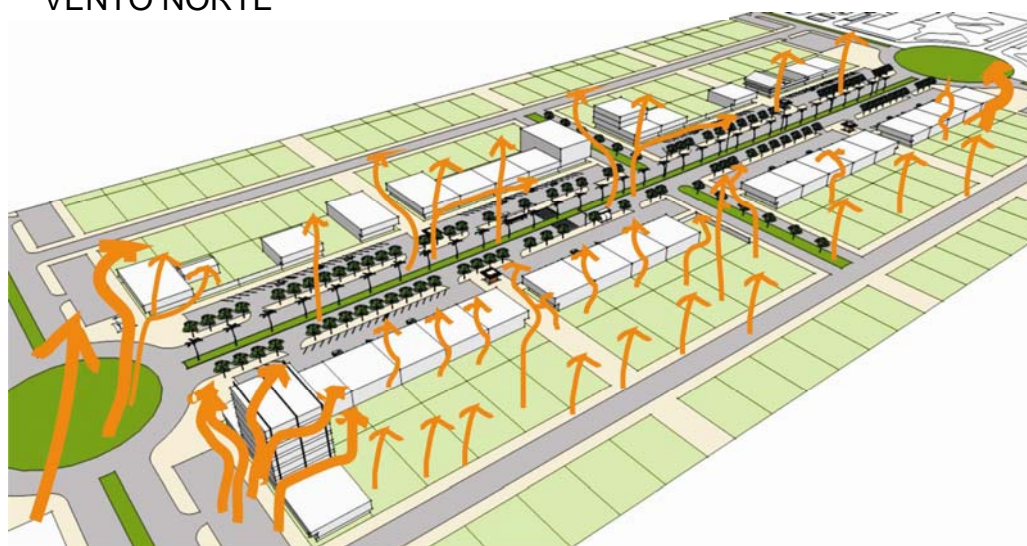
Figura 36: Vento leste – Efeito esquina, corredor e barreira.



VENTO NORTE

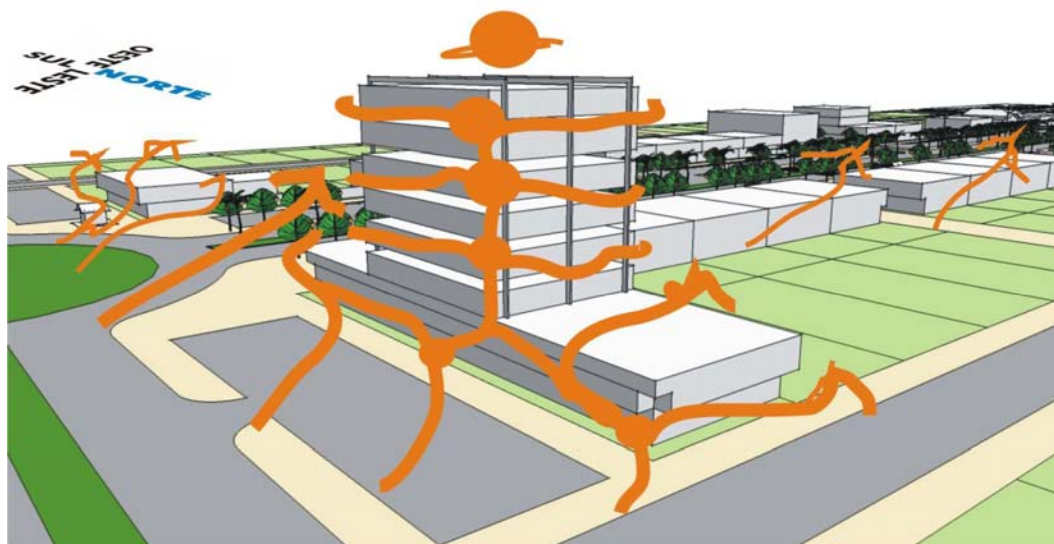


VENTO NORTE

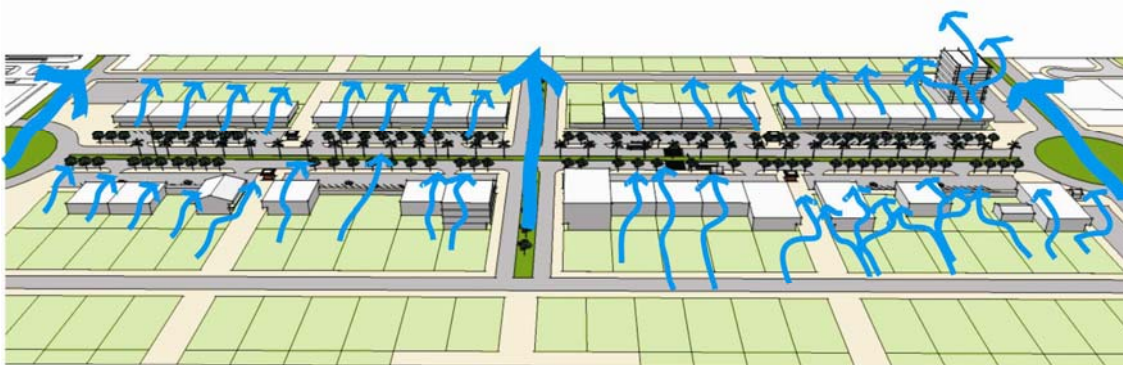


VENTO NORDESTE

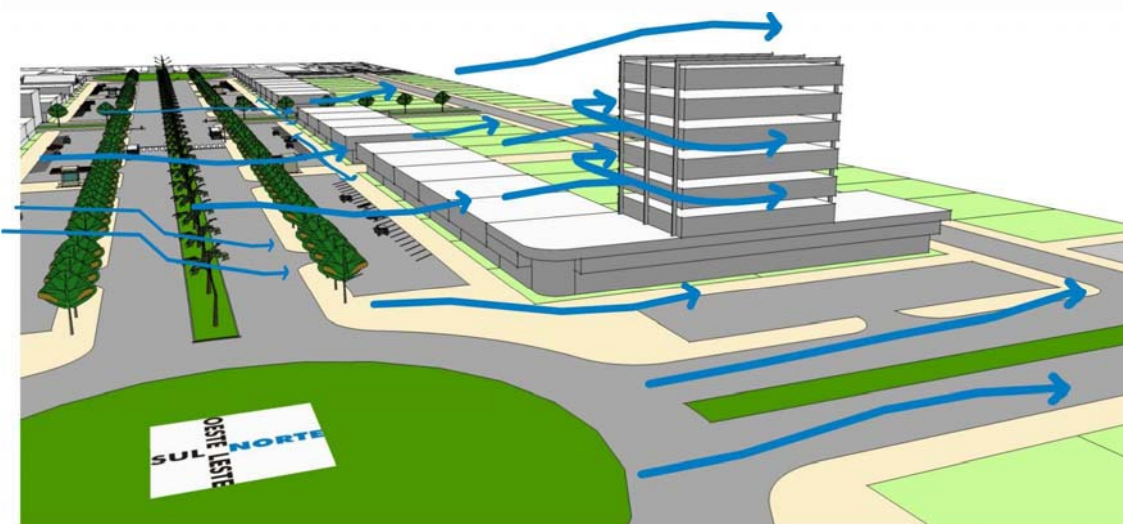
Figura 37: Vento norte e nordeste – Efeito esquina, corredor e barreira



VENTO NORDESTE



VENTO SUL



VENTO SUL

Figura 38: Vento nordeste e sul – Efeito esquina, corredor e barreira

SOM. Há grande interferência do som produzido pelo movimento dos pedestres, veículos, informes publicitários e carros de som.

Continuidade da massa.

O Grupo Comercial (GC) apresenta duas massas construídas lineares, em ambos os lados da via, com pequenas aberturas que dão acesso ao interior das superquadras, onde predomina gabarito de 2 pavimentos, porém variando entre 1 e 8 pavimentos. O Grupo Residencial (GRE) apresenta massa linear em apenas um lado da via (Ver figura 34), sendo descontínua e com gabarito variando entre 1 e 3 pavimentos. E, finalmente, o Grupo Rotatória (GR), não apresenta continuidade de massa, já que está cercada por vias e canteiros ajardinados (figura 39, 40 e 41).



Figura 39: Massa em ambos os lados da via. Grupo Comercial (GC).



Figura 40: Massa somente no lado norte da via. Grupo Residencial (GRE).



Figura 41: Sem massa. Grupo Rotatória (GR).

Condução dos ventos / Velocidade dos ventos.

O regime dos ventos é variado. No período de janeiro a abril, apresenta ventos no sentido Norte pelo dia e ventos no sentido Sul pela noite com velocidade média de 2 m/s e máxima de 7,3 m/s; no período de maio a agosto, os ventos sentido Leste apresentam-se com maior temperatura e velocidade média de 2,7 m/s e máxima de 14 m/s, e no período de setembro a dezembro, ventos sentido Nordeste com média de 2,5 m/s e máxima de 8,5 m/s (figura 42).

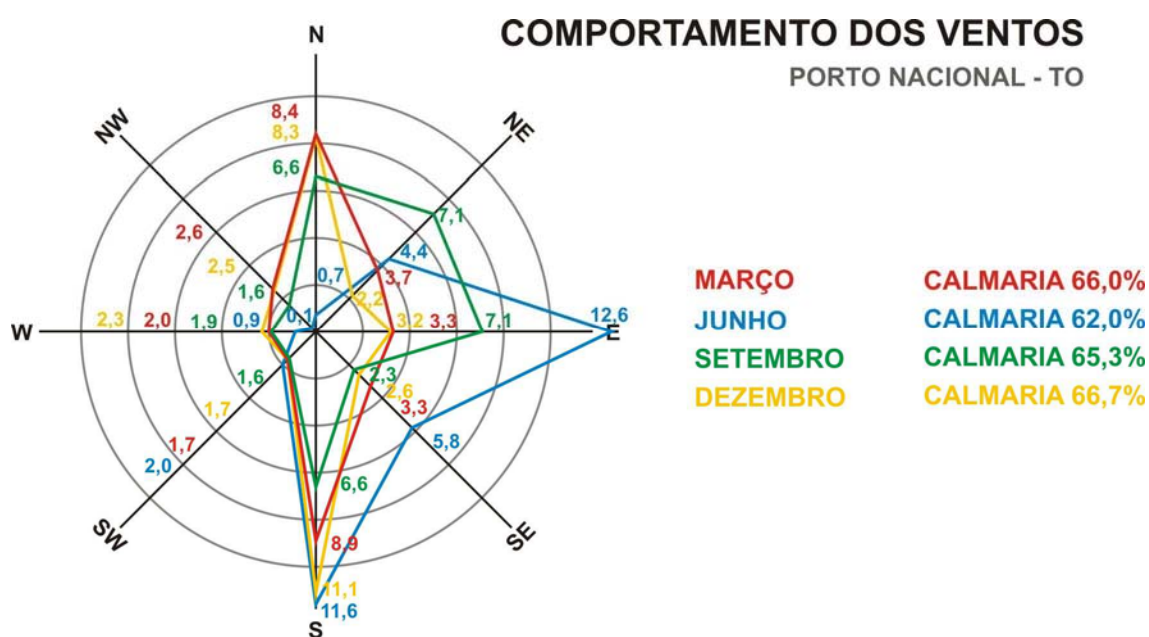


Figura 42: Comportamento dos ventos.

Fonte: INMET – Editado por Eber Nunes (Setembro/2007)

Aspectos Ambientais

Qualidade superficial dos materiais.

Os materiais são predominantemente duros, representados por superfícies asfálticas e de concreto, porém, com presença significativa de áreas ajardinadas. A sensação de cor é formada pelo contraste entre o cinza e o verde, e o colorido das fachadas.

Som.

A ressonância é baixa nos trechos 02, 04, 06 e 08, (fachadas rugosas e irregulares) e inexistente nos demais trechos (espaços abertos).

Não há sombra acústica na avenida. Contudo, existe uma pequena sombra na parte posterior dos edifícios, pequena devido à fonte sonora estar distante dos edifícios e os mesmos serem poucos gabaritos.

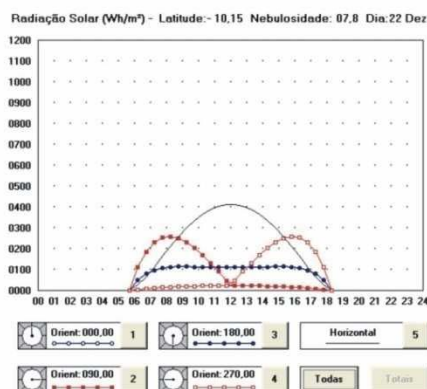
Radiações.

A Radiação direta é mais intensa no mês de junho, no horário das 10:00h às 14:00h, com índice de até 398 Wh/m².

Dados coletados no software Luz do sol 1.1 sobre a nebulosidade de Palmas, demonstram que no solstício de verão (22/12), apresenta-se céu encoberto com índice de 7,8; no solstício de inverno (22/07), apresenta céu claro com índice de 3,5; no equinócio de outono (22/03), céu encoberto com índice de 8,0 e, equinócio de primavera (22/09), céu parcialmente encoberto com índice de 5,1 (Ver figura 43).

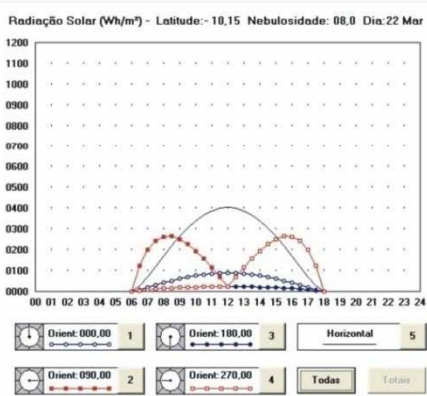
Radiação Solar (Wh/m²) - Latitude: -10,15 Nebulosidade: 07,8 Dia: 22 Dez

	0	90	180	270	COB	TOTAL
05.70	0	0	0	0	0	0
06.21	6	112	50	6	25	199
06.71	9	186	80	9	65	350
07.21	12	231	98	12	113	467
07.72	15	254	108	15	164	555
08.22	17	260	113	17	213	618
08.73	18	251	114	18	258	660
09.23	20	231	114	20	299	683
09.73	21	204	113	21	334	692
10.24	22	171	112	22	363	689
10.74	22	132	111	22	387	675
11.24	23	91	110	23	404	651
11.75	23	46	110	23	413	616
12.25	23	23	110	23	413	616
12.76	23	23	110	23	404	651
13.26	22	22	111	22	387	675
13.76	22	22	112	22	363	689
14.27	21	21	113	21	334	692
14.77	20	20	114	20	299	683
15.27	18	18	114	18	258	660
15.78	17	17	113	17	213	618
16.28	15	15	108	15	164	555
16.78	12	12	98	12	113	467
17.29	9	9	80	9	65	350
17.79	6	6	50	6	25	199
18.30	0	0	0	0	0	0
TOTAL	415	2377	2467	2377	6078	13714



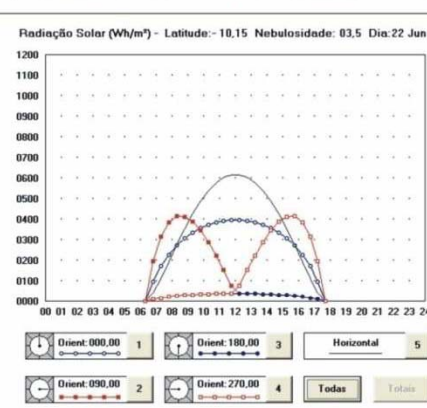
Radiação Solar (Wh/m²) - Latitude: -10,15 Nebulosidade: 08,0 Dia: 22 Mar

	0	90	180	270	COB	TOTAL
06.00	0	0	0	0	0	0
06.50	9	124	6	6	27	171
07.00	20	200	10	10	69	308
07.50	31	244	12	12	119	418
08.00	41	263	15	15	171	504
08.50	52	264	17	17	220	568
09.00	61	250	18	18	264	611
09.50	68	226	19	19	303	636
10.00	75	194	20	20	337	647
10.50	81	157	21	21	364	645
11.00	85	115	22	22	386	630
11.50	88	70	22	22	400	602
12.00	89	23	23	23	405	561
12.50	88	22	22	22	400	602
13.00	85	22	22	22	386	630
13.50	81	21	21	21	364	645
14.00	75	20	20	20	337	647
14.50	68	19	19	19	303	636
15.00	61	18	18	18	264	611
15.50	52	17	17	17	220	568
16.00	41	15	15	15	171	504
16.50	31	12	12	12	119	418
17.00	20	10	10	10	69	308
17.50	9	6	6	6	27	171
18.00	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1309	2312	387	2312	5725	12045



Radiação Solar (Wh/m²) - Latitude: -10,15 Nebulosidade: 03,5 Dia: 22 Jun

	0	90	180	270	COB	TOTAL
06.30	0	0	0	0	0	0
06.79	98	196	10	10	44	358
07.29	171	317	17	17	113	635
07.78	228	386	22	22	193	850
08.28	273	414	26	26	276	1014
08.78	308	413	29	29	355	1134
09.27	336	388	32	32	427	1214
09.77	358	345	34	34	488	1299
10.26	374	290	35	35	539	1273
10.76	386	224	37	37	577	1261
11.26	394	153	38	38	604	1226
11.75	398	77	38	38	617	1168
12.25	398	38	38	38	617	1168
12.74	394	38	38	38	604	1226
13.24	386	37	37	37	577	1261
13.74	374	35	35	35	539	1273
14.23	358	34	34	34	488	1299
14.73	336	32	32	32	427	1214
15.22	308	29	29	29	355	1134
15.72	273	26	26	26	276	1014
16.22	228	22	22	22	193	850
16.71	171	17	17	17	113	635
17.21	98	10	10	10	44	358
17.70	0	0	0	0	0	0
TOTAL	6651	3519	633	3519	8464	22786



Radiação Solar (Wh/m²) - Latitude: -10,15 Nebulosidade: 05,1 Dia: 22 Set

	0	90	180	270	COB	TOTAL
06.01	0	0	0	0	0	0
06.51	16	195	9	9	42	270
07.01	33	315	15	15	109	486
07.51	51	383	19	19	187	660
08.01	68	413	23	23	268	795
08.50	84	414	26	26	345	895
09.00	99	392	28	28	415	963
09.50	111	354	30	30	476	1003
10.00	122	305	32	32	529	1019
10.50	130	246	33	33	572	1016
11.00	137	181	34	34	606	992
11.50	142	110	35	35	627	949
12.00	143	35	35	35	635	884
12.50	142	35	35	35	627	949
13.00	137	34	34	34	606	992
13.50	130	33	33	33	572	1016
14.00	122	32	32	32	529	1019
14.50	111	30	30	30	476	1003
15.00	99	28	28	28	415	963
15.50	84	26	26	26	345	895
15.99	68	23	23	23	268	795
16.49	51	19	19	19	187	660
16.99	33	15	15	15	109	486
17.49	16	9	9	9	42	270
17.99	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2127	3630	608	3630	8985	18980

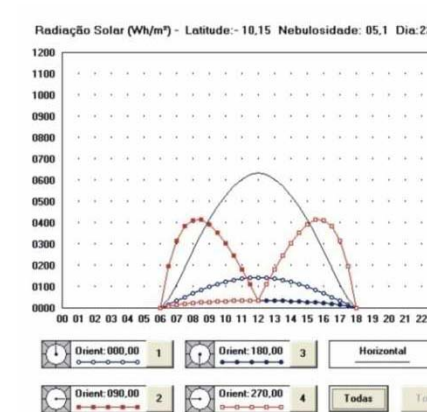


Figura 43: Tabelas e gráficos de nebulosidade nos meses de dezembro, março, junho e setembro.

Umidade relativa e Temperatura do ar

Clima. Há duas estações bem definidas: quente - seco e quente – úmido.

7.5.2 A base

Aspectos Espaciais

Elementos componentes.

Os pavimentos são predominantemente impermeáveis e com alta absorção de radiação térmica em contraste com as áreas gramadas dos canteiros. Certas quadras apresentam porcentagens elevadas de superfícies pavimentadas (figura 44). Os passeios são constituídos, em sua maioria, por placas de concreto e pisos variados em frente às lojas. Os bolsões de estacionamentos possuem pavimentação impermeável com o uso de blocos de concreto intertravados e as pistas de rolamento possuem pavimentação asfáltica. Piso mal conservado, homogêneo, sem desenho, sem adaptações a pessoas com necessidades especiais, mal projetados e executados, a modo de formar barreiras físicas.



Figura 44: Pavimentação da Av. JK.

A vegetação segue paralelamente a via, apresentando-se nos diversos canteiros pertencentes à mesma. Nos canteiros centrais prevalecem Palmeiras Imperiais enfileiradas, formando perspectiva monumental, arbusto Pingo-de-Ouro (verde amarelado), Ixória (vermelho) e forração de grama Batatais. No canteiro central das rotatórias apresentam-se Palmeiras Imperiais e árvores de médio porte, como Cajueiros, Jamelões e Oitis; arbustos Pingo-de-Ouro, Alamandra (amarela e rosa), Ixória e forração de grama Esmeralda e Batatais. O canteiro lateral é composto por diversas espécies como Oitis, Ipês, Quaresmeiras, Cajueiros, Mangueiras e Gameleiras enfileiradas, formando corredores verdes, por vezes formando maciços homogêneos e outras vezes maciços heterogêneos. Apresentam-se também exemplares nativos do cerrado como a Fava de Bolota, o Pequiheiro, os Ipês e a palmeira Andiroba. A cobertura vegetal implantada propõe-se a maximizar aspectos estéticos, renunciando aos aspectos de conforto ambiental, expondo extensas superfícies pavimentadas à radiação solar. (figura 45)



Figura 45: Cobertura Vegetal – Praça dos Girassóis até o Palacinho

O mobiliário urbano não segue conceitos do desenho universal e possui desenho padronizado, sendo este modelo utilizado em toda a cidade.

Não há superfícies de água na área.

Aspectos Ambientais

Temperaturas Superficiais.

Medições realizadas no dia 15 de setembro de 2007, das 12:00h as 14:00h, apresentaram diferenças significativas de temperatura: 37°C no asfalto à sombra, 57°C no asfalto ao sol, 37°C nos passeios de concreto à sombra, 52°C nos passeios de concreto ao sol e 32°C em gramada verde à sombra, 35°C em gramada verde ao sol, 35°C em gramada seca à sombra e 52°C em gramada seca ao sol 9 (figuras 46 e 47).

Ressalta-se a grande diferença entre a grama seca e a grama verde, onde a grama seca apresenta temperatura superficial muito próxima à do concreto. As superfícies gramadas possuem as menores temperaturas superficiais, demonstrando a necessidade para a área, porém ela deve estar sempre verde, senão perde sua função.

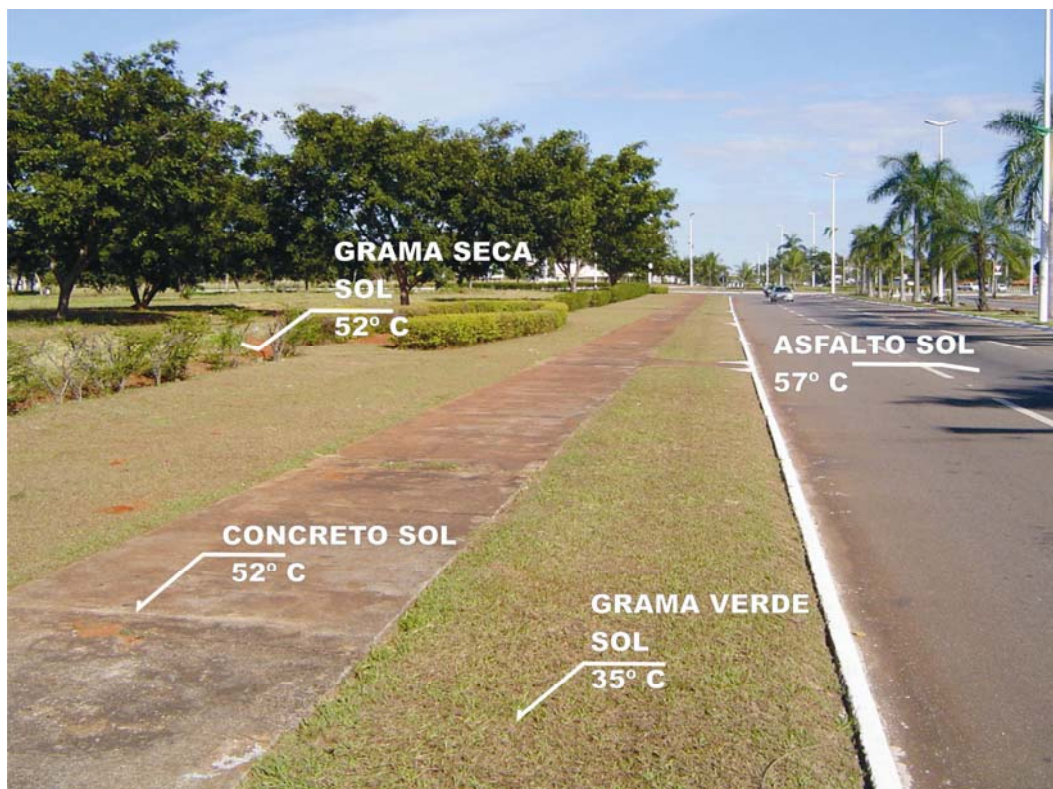


Figura 46: Temperaturas superficiais medidos na Av. JK.

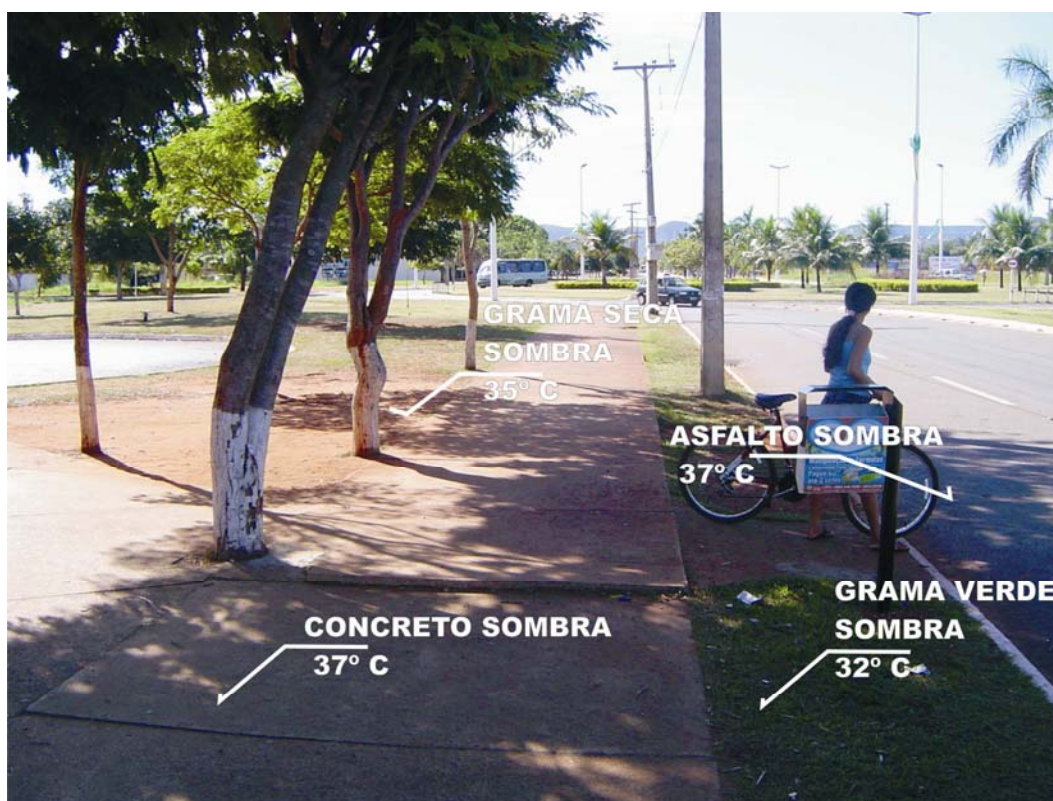


Figura 47: Temperaturas superficiais medidas na Av. JK.

Albedo.

A Avenida Juscelino Kubitscheck apresenta elevado albedo. Superfícies planas, regulares e de cores claras, que são predominantes na área de estudo, juntamente com as extensas superfícies desprotegidas de radiações solares diretas, geram a base para alto índice de refletância.

Ambiente sonoro.

É intenso, devido ao grande fluxo de pessoas e veículos. A presença de inúmeros veículos motorizados acarreta à área barulhos como de freadas, buzinas, som automotivo e ruído de motores. Neste aspecto, chamou-nos a atenção os sons intensos gerados pelos ônibus de transporte coletivo, já que os mesmos possuem grandes motores movidos a diesel e suas freadas geram sons estridentes. O som também é gerado por promoções das lojas, anunciadas por caixas de som, gritos de vendedores ambulantes e conversas entre os pedestres.

Cor.

A variação sazonal é intensa, devida às duas estações bem definidas, apresentando verdes intensos no “verão” quente e úmido e tons amarelados e terra no “inverno quente” e seco (estiagem).

Conjunto de cores. Predominância de cores frias e claras, contudo o Grupo Comercial (GC) apresenta coloridos nas fachadas das lojas (logomarcas e vitrines) e florações diversas (sazonal) em todos os grupos (GR, GC e GRE). Tonalidade: contraste entre o cinza do asfalto e concreto, e o verde da vegetação.

7.5.3 A fronteira

Aspectos Espaciais

Convexidade.

Não há convexidade. Os planos verticais que formam a fronteira são paralelos.

Continuidade da superfície.

Massas lineares em ambos os lados da via, interrompidas por grandes espaços abertos onde se realizam as interseções de vias. Essa configuração apresenta-se predominante na área, salvo a área do Grupo Residencial (GRE) onde a continuidade da massa apresenta-se somente no lado norte da via. Não há massa edificada no Grupo Rotatória (GR).

Tipologia arquitetônica.

Voltar ao item 7.2 deste capítulo

Aberturas.

O Grupo Comercial (GC) apresenta pequena taxa de paredes cegas, já que a mesma está repleta de aberturas para as vitrines das lojas. Já nos pavimentos superiores, as aberturas servem de iluminação natural para as sobrelojas e escritórios de prestação de serviço. Existem aberturas protegidas por brises.

Já o Grupo Residencial (GRE) apresenta aberturas menores que servem para iluminar as salas de aulas dos colégios ULBRA e São Francisco, sendo que o último apresenta brise metálico móvel em suas aberturas. Existem superfícies cegas, como é o caso dos muros das residências.

O Grupo Rotatória (GR) não apresenta aberturas, pois a mesma não possui massa edificada, sendo ela um espaço livre.

Tensão.

Pequena tensão. A tensão analisa as superfícies planas como uma pele, quanto mais esticada, maior é sua tensão. Como a fronteira da JK apresenta balanços, marquises, brises e superfícies irregulares, sua tensão é pequena.

Detalhes construtivos.

O Grupo Comercial (GC) apresenta marquises e/ou balanços que cobrem os passeios da avenida, as vias de pedestres que levam ao interior das quadras residenciais e as vias posteriores aos blocos comerciais. Os balanços e marquises cobrem 3,5 m de passeio. O Grupo Rotatória (GR) e o Grupo Residencial (GRE) não apresentam detalhes construtivos marcantes.

Céu.

A proporção 11W/H da via permite a visualização plena do céu, já que o mesmo está livre de barreiras e anteparos visuais.

Aspectos Ambientais

Luz.

A proporção W/H da via torna o espaço expansivo onde a radiação direta e refletida incidem sobre o solo, o qual absorve parte dela. A reflexão das fachadas é pequena, por causa de sua irregularidade e por ser pequena sua superfície, bem como de diferentes esquadrias e revestimentos.

Elementos do clima

A absorção e a reflexão são altas, devido à predominância de materiais duros, pouco porosos e com propriedades físicas de alta absorção e reflexão térmica.

Cor.

Percebe-se a presença de diferentes revestimentos nas fachadas dos edifícios. Tons claros predominam.

Ficha Bioclimática do Espaço Urbano Av. Juscelino Kubitschek. Palmas - TO

		Espaciais	Trechos 01, 03, 05, 07, 09.	Ambientais	
ENTORNO	ACESSOS	<p>Sol * O sol acompanha paralelamente a avenida a avenida segue no sentido L-O</p> <p>Vento * Devido a grande distância entre as massas sólidas (construções) o vento percorre todo o percurso sem grandes efeitos</p> <p>Som * Grande interferência do som produzido pelos automóveis, porém é parcialmente protegida pela vegetação existente</p>		<p>Sensação de Cor * Predomínio dos cinzas ou asfálticos que contrastam com o verde da vegetação existente</p> <p>Ressonância do Recinto * Inexistente. Espaço aberto</p> <p>Sombra Acústica * Inexistente. Espaço aberto</p>	RADIAÇÕES
		<p>Direta * Intensa</p> <p>Difusa * Intensa, porém existe nebulosidade na estação chuvosa</p> <p>Refletida * Intensa</p>		<p>Umidade Relativa * Acompanha o entorno</p> <p>Temperatura do Ar * Acompanha o entorno</p> <p>Velocidade do Vento * Acentuada devido a falta de anteparos</p>	
		<p>Continuidade da Massa * Não existente</p> <p>Condução dos Ventos * Sentido Sul - Norte - Nordeste</p>		<p>Temperaturas Superficiais * Alta devido o material predominante (asf. / c)</p> <p>Albedo * Alta devido a alta capacidade de reflexão dos materiais existentes</p> <p>Ambiente Sonoro * Intenso devido ao grande tráfego de carros</p>	
A BASE	COMP. PROP. FÍSICAS DOS MATERIAIS	<p>Pavimentos * Asfalto nas pistas de rolamento, concreto nos passeios e grama nos canteiros</p> <p>Vegetação * Presença de Palmeiras Reais nos canteiros centrais e árvores típicas do Cerrado nos passeios. Verificou-se arbustos pequeno porte</p> <p>Mobiliário Urbano * Jardineiras, postes, placas e poucos bancos</p> <p>Água * Inexistente</p>		<p>Variação Sazonal * Acentuada. Duas estações (seca e úmida)</p> <p>Conjunto de Cores * Quente e claro</p> <p>Tonalidade * Contraste entre tons cinza e verde</p> <p>Manchas de Luz * Sombra gerada pela vegetação existente</p> <p>Estética da Luz</p>	
		<p>Área da Base 5 X 62.098,00 m² - 310.490,00 m²</p>		<p>Temperaturas Superficiais * Alta devido o material predominante (asf. / c)</p> <p>Albedo * Alta devido a alta capacidade de reflexão dos materiais existentes</p> <p>Ambiente Sonoro * Intenso devido ao grande tráfego de carros</p>	
A FRONTEIRA		<p>Convexidade * Inexistente. As paredes são paralelas</p> <p>Continuidade da Superfície * Nenhum</p> <p>Tipologia Arquitetônica * Ruas largas e rotatória. Não possui edificações</p> <p>Aberturas * Nenhum</p> <p>Tensão * Nenhum</p> <p>Detalhes Arquitetônicos * Nenhum</p> <p>Número de Lados * Nenhum</p> <p>Altura * Nenhum</p> <p>Área Total da Superfície 5 X 62.098,00 m² - 310.490,00 m²</p>		<p>Luminância * Alta. Nas superfícies em que incidem o fluxo</p> <p>Incidência da Luz * Alta sobre a superfície pavimentada</p> <p>Direção do Fluxo * Paralela a avenida</p> <p>Absorção * Média devida a razoável cobertura vegetal</p> <p>Reflexão * Alta devida a grande superfície pavimentada</p> <p>Matizes * Neutra. Tons de cinza e verde</p> <p>Clareza * Contraste entre áreas sombreadas e reflexivas</p> <p>Personalidade Acústica * Espaço dinâmico, invadido pelo som das pessoas e carros</p> <p>Qualidade Superficial dos Materiais * Duros e grandes emissores de calor</p>	

Figura 48: Ficha bioclimática dos trechos 1, 3, 5, 7 e 9.

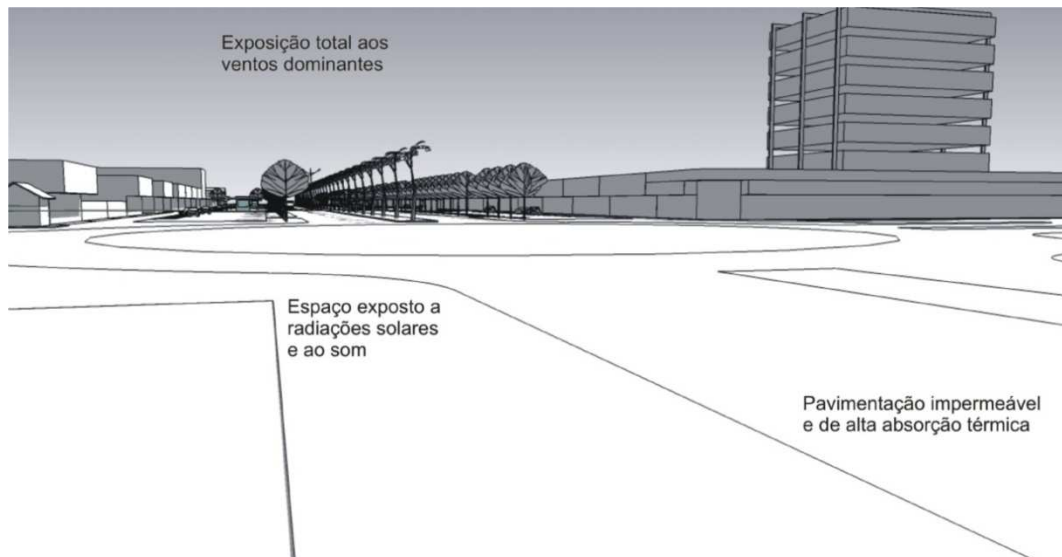


Figura 49: Imagem pertencente à ficha bioclimática dos trechos 1, 3,5,7 e 9.

Ficha Bioclimática do Espaço Urbano Av. Juscelino Kubitschek. Palmas - TO

Espaciais		Trechos 02, 04, 08.	Ambientais	
ENTORNO	ACESSOS		COR	<p>Sensação de Cor</p> <ul style="list-style-type: none"> * Predomínio dos cinzas ou asfálticos contrastando com o verde da vegetação destaca-se o colorido das placas das lojas
	<p>Sol</p> <ul style="list-style-type: none"> * O sol acompanha paralelamente a avenida a avenida segue no sentido L-O <p>Vento</p> <ul style="list-style-type: none"> * Devido a grande distância entre as massas sólidas (construções) o vento percorre todo o percurso sem grandes efeitos <p>Som</p> <ul style="list-style-type: none"> * Grande interferência do som produzindo pelos automóveis, porém é parcialmente protegida pela vegetação existente 		SOM	<p>Ressonância do Recinto</p> <ul style="list-style-type: none"> * Baixa. Superfície das lojas rugosa. <p>Sombra Acústica</p> <ul style="list-style-type: none"> * Baixa. As construções são de pouco gabarito
	<p>Continuidade da Massa</p> <ul style="list-style-type: none"> * Massa linear nos dois lados da avenida com pequenas aberturas para rua posterior <p>Condução dos Ventos</p> <ul style="list-style-type: none"> * Sentido Sul - Norte - Nordeste 		RADIAÇÕES	<p>Direta</p> <ul style="list-style-type: none"> * Intensa <p>Difusa</p> <ul style="list-style-type: none"> * Intensa, porém existe nebulosidade na estação chuvosa <p>Refletida</p> <ul style="list-style-type: none"> * Intensa
A BASE	COMP. PROP. FÍSICAS DOS MATERIAIS		CLIMA	<p>Umidade Relativa</p> <ul style="list-style-type: none"> * Acompanha o entorno <p>Temperatura do Ar</p> <ul style="list-style-type: none"> * Acompanha o entorno <p>Velocidade do Vento</p> <ul style="list-style-type: none"> * Acentuada devido a falta de anteparos
	<p>Área da Base</p> <p>193.701,79m²</p> <p>Pavimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> * Asfalto nas pistas de rolamento, predomínio do concreto nos passeios, grama nos canteiros e blocos concreto estacionamento <p>Vegetação</p> <ul style="list-style-type: none"> * Presença de Palmeiras Reais nos canteiros centrais e árvores típicas do Cerrado nos passeios <p>Mobiliário Urbano</p> <ul style="list-style-type: none"> * Jardineiras, postes, placas e poucos bancos orelhões, paradas ônibus e quiosques <p>Água</p> <ul style="list-style-type: none"> * Inexistente 		SOM	<p>Temperaturas Superficiais</p> <ul style="list-style-type: none"> * Alta devido o material predominante (asf. / cimento) <p>Albedo</p> <ul style="list-style-type: none"> * Alta devido a alta capacidade de reflexão dos materiais existentes <p>Ambiente Sonoro</p> <ul style="list-style-type: none"> * Intenso devido ao grande tráfego de carros
	<p>Convexidade</p> <ul style="list-style-type: none"> * Inexistente. As paredes são paralelas <p>Continuidade da Superfície</p> <ul style="list-style-type: none"> * Massa linear nos dois lados da avenida <p>Tipologia Arquitetônica</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ruas largas, canteiro central, canteiros laterais, 2 bolsões de estacionamento, construções germinadas com 2 pavimentos e marquises <p>Aberturas</p> <ul style="list-style-type: none"> * Vitrine das lojas e ruas de ligação entre prédios <p>Tensão</p> <ul style="list-style-type: none"> * Baixa tensão. Superfícies verticais irregulares <p>Detalhes Arquitetônicos</p> <ul style="list-style-type: none"> * Marquises <p>Número de Lados</p> <ul style="list-style-type: none"> * Dois <p>Altura</p> <ul style="list-style-type: none"> * Predomínio de 2 pavimentos, há prédios de no máximo 4 pav. <p>Area Total da Superfície</p> <p>204.721,87m²</p>		COR	<p>Variação Sazonal</p> <ul style="list-style-type: none"> * Acentuada. Duas estações (seca e úmida) <p>Conjunto de Cores</p> <ul style="list-style-type: none"> * Quente e claro <p>Tonalidade</p> <ul style="list-style-type: none"> * Contraste tons cinza, verde e colorido fachadas <p>Manchas de Luz</p> <ul style="list-style-type: none"> * Sombra gerada pela vegetação e marquises <p>Estética da Luz</p>
A FRONTEIRA			LUZ	<p>Luminância</p> <ul style="list-style-type: none"> * Alta. Nas superfícies em que incidem o f <p>Incidência da Luz</p> <ul style="list-style-type: none"> * Alta sobre a superfície pavimentada <p>Direção do Fluxo</p> <ul style="list-style-type: none"> * Paralela a avenida
			CLIMA	<p>Absorção</p> <ul style="list-style-type: none"> * Média devida a razoável cobertura veget <p>Reflexão</p> <ul style="list-style-type: none"> * Alta devida a grande superfície pavimen <p>Matizes</p> <ul style="list-style-type: none"> * Neutra. Tons de cinza e verde <p>Clareza</p> <ul style="list-style-type: none"> * Contraste entre áreas sombreadas e refl
			SOM	<p>Personalidade Acústica</p> <ul style="list-style-type: none"> * Espaço dinâmico, invadido pelo som das pessoas e carros <p>Qualidade Superficial dos Materiais</p> <ul style="list-style-type: none"> * Duros e grandes emissores de calor

Figura 50: Ficha bioclimática dos trechos 2, 4 e 8.

Imagens Referentes à Ficha Bioclimática dos Trechos 02, 04 e 08

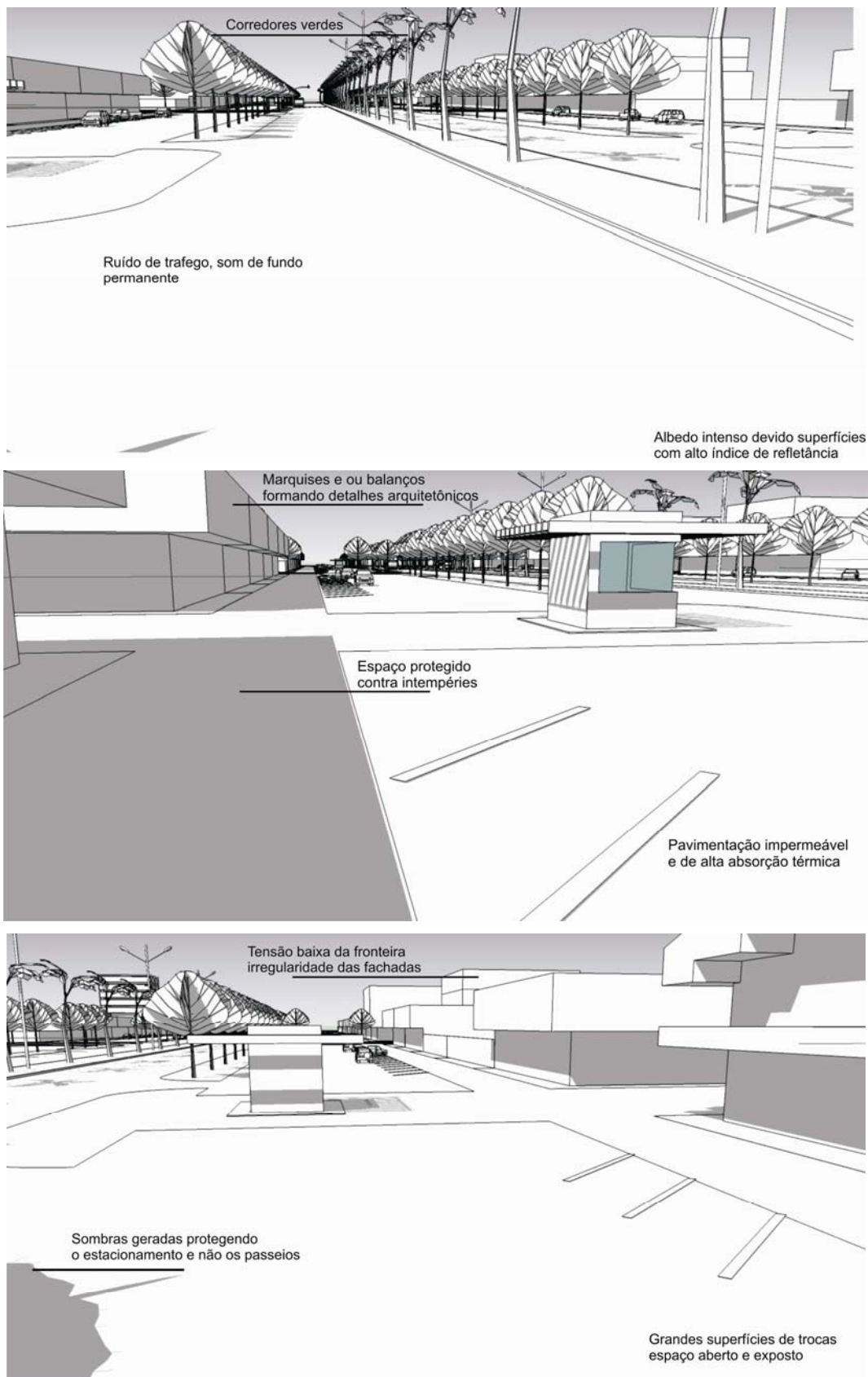


Figura 51: Imagem pertencente à ficha bioclimática dos trechos 2, 4 e 8.

Fonte: Próprio autor

Ficha Bioclimática do Espaço Urbano
Av. Juscelino Kubitschek, Palmas - TO

Espaciais		Trecho 06.	Ambientais	
ENTORNO	ACESSOS	Sol * O sol acompanha paralelamente a avenida a avenida segue no sentido L-O	Sensação de Cor * Predomínio dos cinzas ou asfálticos que contrastam com o verde da vegetação existente	COR
		Vento * Devido a grande distância entre as massas sólidas (construções) o vento percorre todo o percurso sem grandes efeitos	Ressonância do Recinto * Inexistente. Espaço aberto	SOM
		Som * Grande interferência do som produzindo pelos automóveis, porém é parcialmente protegida pela vegetação existente	Sombra Acústica * Inexistente. Espaço aberto	RADIAÇÕES
		Continuidade da Massa * Massa espaçada num lado da avenida	Direta * Intensa	CLIMA
		Condução dos Ventos * Sentido Sul - Norte - Nordeste	Difusa * Intensa, porém existe nebulosidade na estação chuvosa	
			Refletida * Intensa	
A BASE	COMP. PROP. FÍSICAS DOS MATERIAIS	Área da Base 59.193,05m ²	Umidade Relativa * Acompanha o entorno	SOM
		Pavimentos * Asfalto nas pistas de rolamento, concreto nos passeios, grama nos canteiros	Temperatura do Ar * Acompanha o entorno	
		Vegetação * Presença de Palmeiras Reais nos canteiros centrais e árvores típicas do Cerrado nos passeios	Velocidade do Vento * Acentuada devido a falta de anteparos	
		Mobiliário Urbano * Jardineiras, postes, placas e poucos bancos orelhões, paradas ônibus	Temperaturas Superficiais * Alta devido o material predominante (asf. / c	
A FRONTEIRA		Água * Inexistente	Albedo * Alta devido a alta capacidade de reflexão dos materiais existentes	
		Convexidade * Inexistente. As paredes são paralelas	Ambiente Sonoro * Intenso devido ao grande tráfego de carros	
		Continuidade da Superfície * Massa espaçada em um lado da avenida	Variação Sazonal * Acentuada. Duas estações (seca e úmida)	
		Tipologia Arquitetônica * Ruas largas, canteiro central e construções espaçadas onde predomina os prédios do colégio São Francisco e ULBRÁ ambos com 4 pav.	Conjunto de Cores * Quente e claro	COR
		Aberturas * Janelas dos colégio e Vazio entre os prédios	Tonalidade * Contraste tons cinza e verde	
		Tensão	Manchas de Luz * Sombra gerada pela vegetação	
		Detalhes Arquitetônicos * Brises metálicos colégio São Francisco	Estética da Luz	
	Número de Lados * Um	Luminância * Alta. Nas superfícies em que incidem o fluxo	LUZ	
	Altura * Dois edifícios de 4 pavimentos e residências de 1 a 2 pav.	Incidência da Luz * Alta sobre a superfície pavimentada		
	Área Total da Superfície 60,267,50 m ²	Direção do Fluxo * Paralela a avenida		
		Absorção * Média devida a razoável cobertura vegetal	CLIMA	
		Reflexão * Alta devida a grande superfície pavimentada		
		Matizes * Neutros. Tons de cinza e verde		
		Clareza * Contraste entre áreas sombreadas e reflexiva	COR	
		Personalidade Acústica * Espaço dinâmico, invadido pelo som das pessoas e carros	SOM	
		Qualidade Superficial dos Materiais * Duros e grandes emissores de calor		

Figura 52: Ficha bioclimática do trecho 6.

7.6 PROPOSIÇÕES E DIRETRIZES PARA A AVENIDA JK

A cidade de Palmas exige maiores cuidados, já que mescla dois diferentes tipos de clima durante o ano, o quente-úmido e o quente-seco, sendo necessário adotar, para cada tipo de clima, diferentes estratégias de controle climático. Segundo Romero (1988), para o clima quente-úmido é necessário aumentar a movimentação de ar, promover a evaporação, reduzir a absorção de radiação e proteção máxima contra os agentes agressivos da natureza. Para o clima quente-seco é necessário diminuir a ventilação diurna e promover ventilação noturna, umedecer os ambientes com água, reduzir a absorção de radiação e promover perdas térmicas. Em ambos os casos devem-se incrementar a proteção contra os elementos térmicos.

A aplicação da carta bioclimática de Givoni (1976), no software Analysis Bio 2.1.2, demonstra que nos meses de junho a novembro há a necessidade de aplicação de estratégias bioclimatizantes de ventilação, alta inércia e resfriamento evaporativo. Já os meses de dezembro a maio há a necessidade de se potencializar a ventilação natural.

A aplicação da ficha bioclimática demonstra que as características da base e da fronteira geram um maior aquecimento dos espaços que compõe a via analisada. Destaca-se a excessiva largura da via aliada aos edifícios de baixo gabarito, que aumentam a exposição dos espaços à radiação solar; a predominância de materiais de elevada capacidade térmica, a insuficiente vegetação urbana.

Logo, para a obtenção do conforto térmico na via analisada, pode-se utilizar as estratégias de proteção contra intempéries (sol e chuva), de uso de materiais de baixa absorção e condução térmica (baixo albedo), de movimentação controlada do ar e de umidificação dos espaços.

Para atingir essas estratégias propõe-se o uso dos seguintes recursos:

Manutenção da obrigatoriedade do uso dos balanços e marquises nas calçadas dos logradouros, aumentando assim a proteção do sol e da chuva. (Figura 53)



Figura 53: Marquises da Av. JK.

Uso de pavimentos permeáveis, de menor capacidade térmica, gramados e do tipo concreto-grama (figura 54), possibilitando assim a redução da absorção de calor e o aumento da absorção e retenção da água. Contudo deve-se observar as especificações técnicas contidas na ABNT NBR 9050, para que sejam obedecidas todas as exigências da acessibilidade urbana.



Figura 54: Piso concreto grama.

Uso de medidas de umidificação da área, na estação seca. Para isso pode-se utilizar espelhos de água, esguichos (figura 55), micro-pulverizadores (figura 56), vegetação (piso, parede e teto) e dispositivos de controle da ventilação, para que a ventilação não retire a umidade do local.



Figura 55: Esguichos de água.



Figura 56: Micro-pulverizadores.

O uso da vegetação de todos os tipos, desde árvores de grande porte (figura 57 e 58), até arbustos, gramados e trepadeiras (figura 59), tanto em superfícies verticais quanto nas horizontais de piso e de cobertura. A vegetação demonstra-se o recurso de maiores vantagens, já que além de filtrar a radiação solar, realiza também a captura de CO², de poluentes e poeira em suspensão. Também atua na umidificação dos ambientes além de proporcionar valor estético.



Figura 57: Via pública arborizada.



Figura 58: Árvores de grande porte e grande área sombreada.



Figura 59: Trepadeiras combinadas com pergolados.

Utilização de anteparos verticais e horizontais para a proteção da radiação solar. Estes podem ser vazados ou fechados. Os materiais constituintes desses anteparos devem ser duráveis e de baixa manutenção. (figura 60).

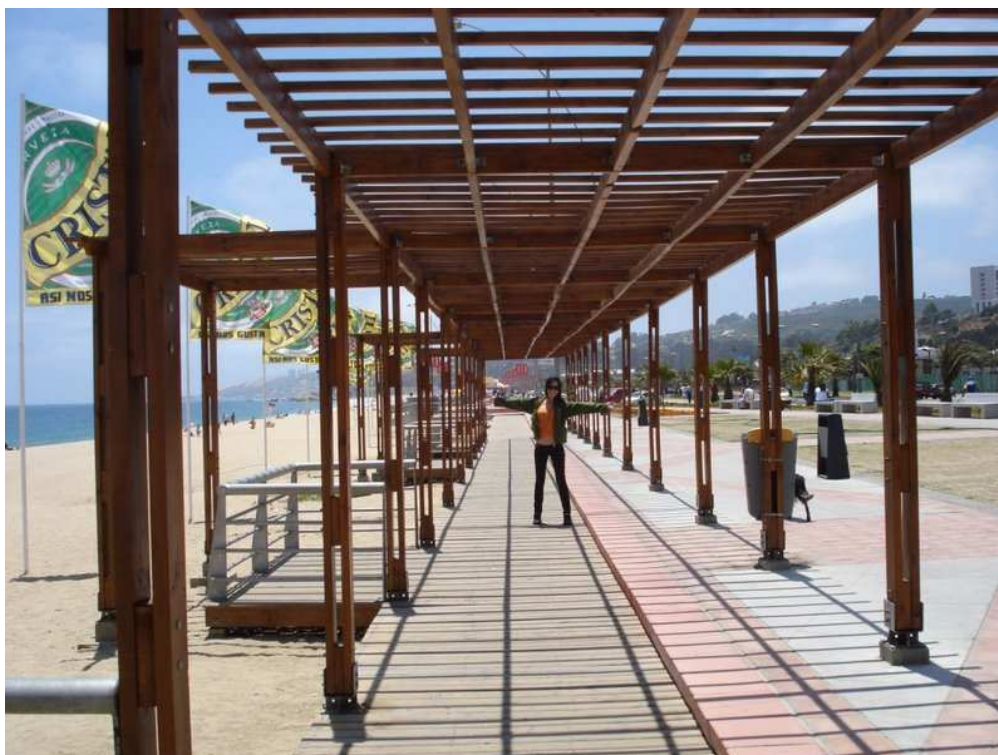


Figura 60: Pergolados de madeira.

Aspectos referentes à sustentabilidade e manutenção dessas áreas verdes devem ser observados. Espécies vegetais encontradas na área são exóticas e não pertencentes à vegetação do cerrado, representando assim maiores custos de manutenção. As espécies exóticas deveriam ser substituídas por espécies nativas, mais resistentes à falta de água no período seco e que requerem menos irrigação e menores custos de manutenção.

Uma proporção 4 W/H (largura x altura) seria mais adequada à avenida, já que a mesma proporciona boa circulação dos ventos e também a noção de fechamento da caixa da rua, anulando assim a proporção 11W / H encontrada.

ESTRATÉGIAS DE CONFORTO AMBIENTAL - AVENIDA JK (Figura 61)

Uso da vegetação aérea e no solo
 Trepadeiras e ruderais
 Pérgulas
 Concregrama ou similares.

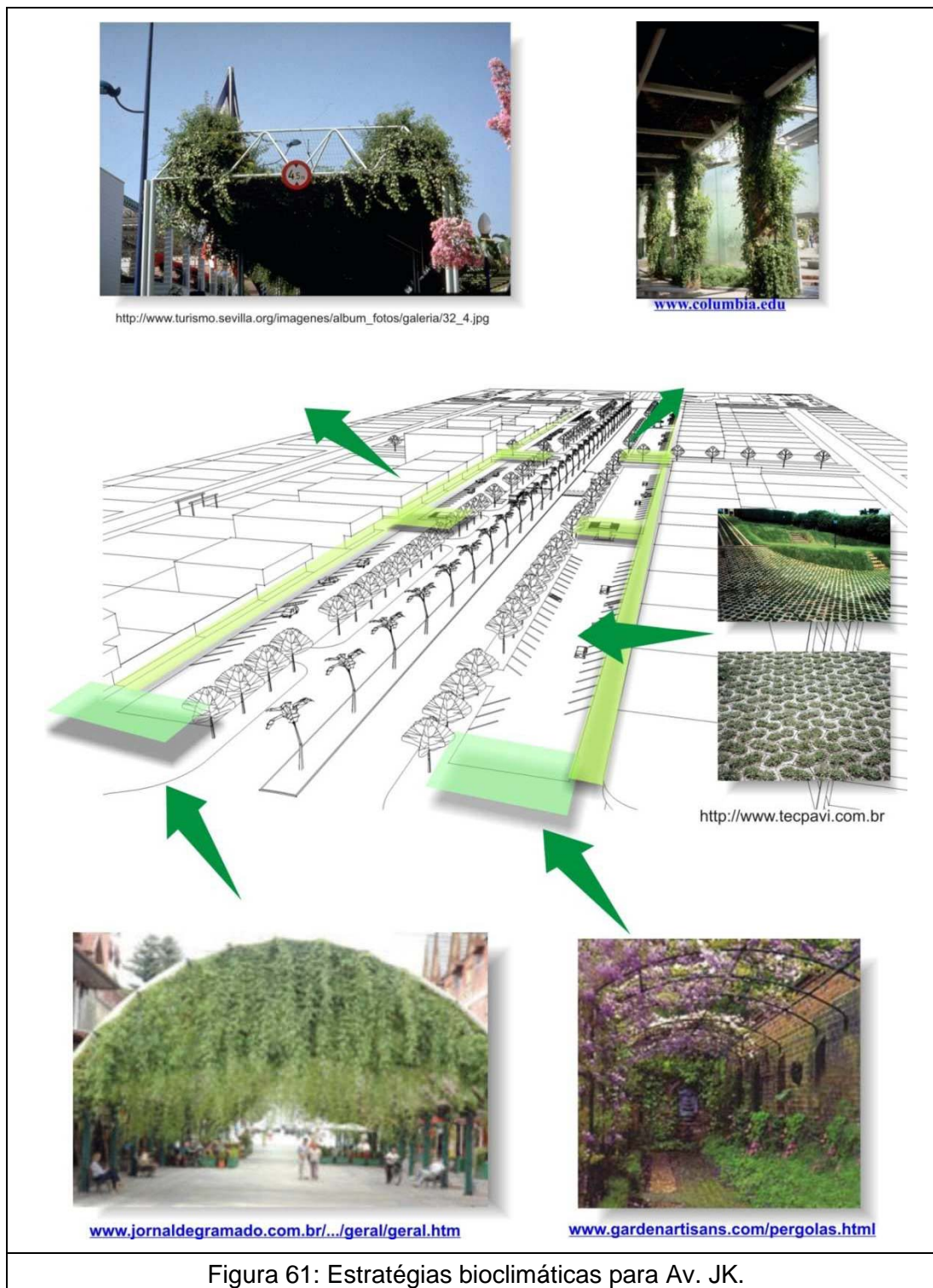
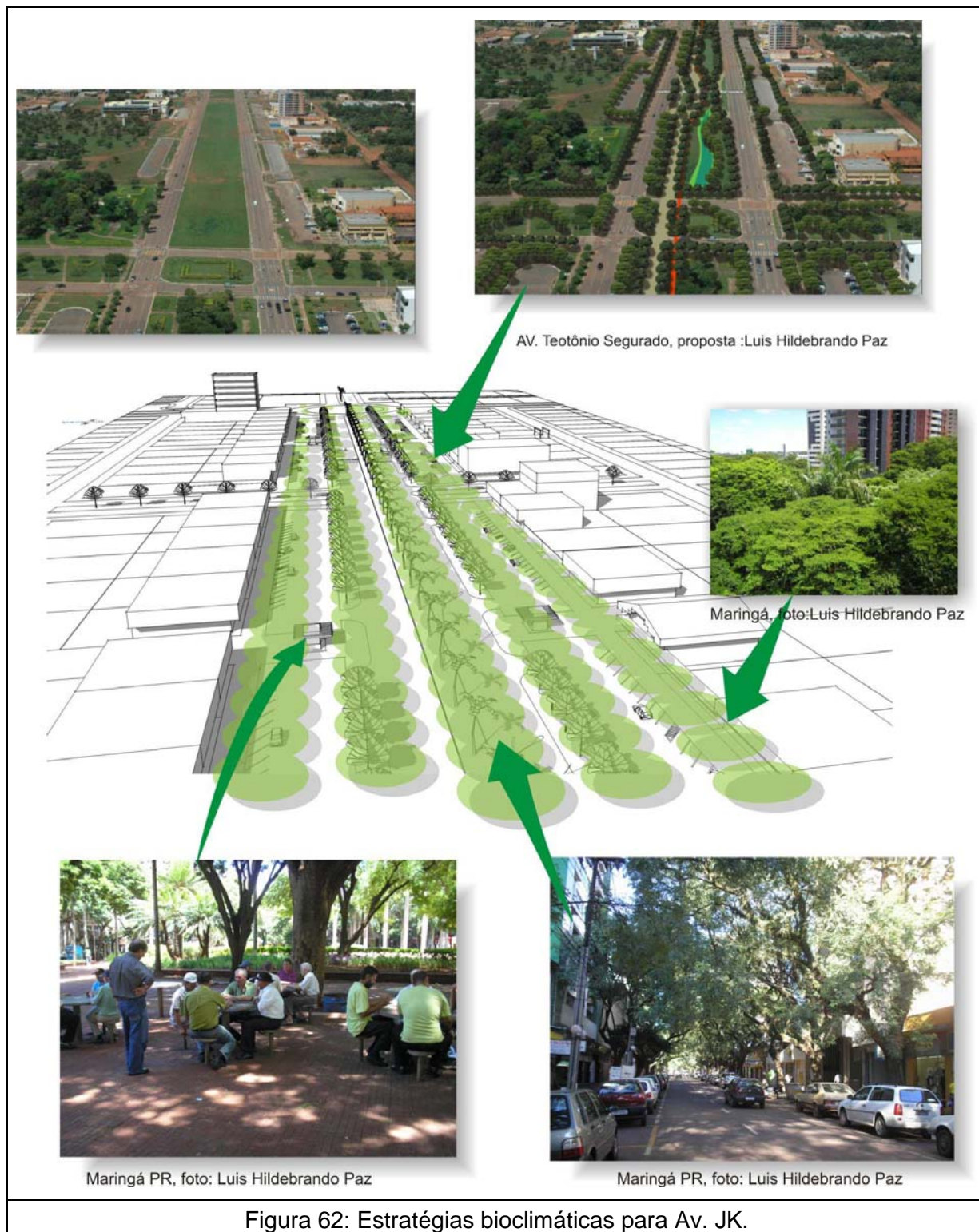


Figura 61: Estratégias bioclimáticas para Av. JK.

ESTRATÉGIAS DE CONFORTO AMBIENTAL - AVENIDA JK (Figura 62)

Uso da arborização de grande porte, apropriada ao clima local



ESTRATÉGIAS DE CONFORTO AMBIENTAL - AVENIDA JK (figura 63)

Uso da água e esfriamento evaporativo

Fontes e espelhos d'água, sprays ou micro-pulverizadores, chafarizes, fontes de água e cascatas;

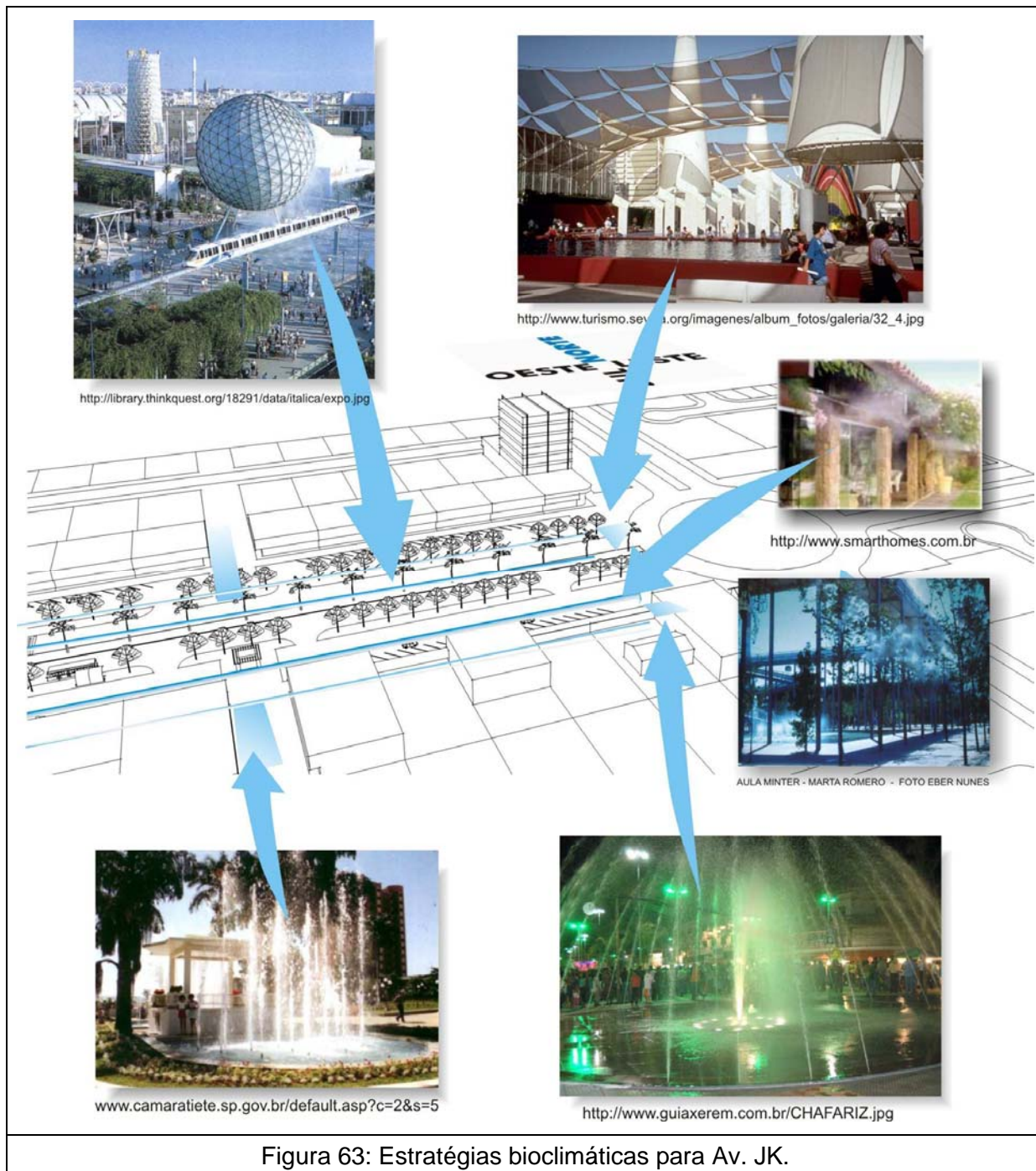


Figura 63: Estratégias bioclimáticas para Av. JK.

5ª PARTE – Conclusões, referências bibliográficas e anexos.

CONCLUSÃO

As condições de habitabilidade existentes nas vias públicas de hoje, em muito proporcionadas pelas ações de planejamento urbano voltadas ao uso maciço do automóvel, demonstraram-se insalubres, inseguras e desconfortáveis. Sabe-se da necessidade de se implantar ações urbanísticas mais sustentáveis, por meio da valorização das modalidades de transporte público e não-motor, da acessibilidade urbana, das relações e encontros sociais, do conforto ambiental (térmico, acústico e luminotécnico), do conforto topoceptivo, da segurança pública; contudo o que se vê no fenômeno da urbanização de muitas cidades brasileiras é a manutenção do planejamento ora aplicado, que ao invés de melhorar as condições de conforto e bem estar, acaba mesmo é prejudicando-o.

O conforto térmico do ser humano, parâmetro escolhido e abordado neste estudo, é de difícil obtenção nas vias públicas, isto devido, entre outros fatores, as mesmas ações de planejamento urbano voltadas ao automóvel antes criticada. Essas ações têm proporcionado o aquecido a camada intra-urbana, através do calor e dos gases estufa gerados pelos motores e pelo excessivo recobrimento do solo com superfícies pavimentadas impermeabilizadas e de alta absorção e emissão térmica, além de distanciar os percursos a se percorrer a pé, aumentando assim o esforço físico e o metabolismo dos pedestres.

Diante desses problemas, este trabalho pretende contribuir, primeiramente na reafirmação da necessidade de se melhorar as condições de bem estar nas vias públicas, por meio de ações urbanísticas sustentáveis que minimizem o uso maciço do automóvel; e a segunda pela divulgação e promoção da arquitetura bioclimática, por meio da proposição de diretrizes de desenho urbano bioclimático para o estudo de caso, a Av. Juscelino Kubitschek, Palmas – TO.

Por meio da revisão de conceitos relativos à arquitetura bioclimática, a obtenção de diretrizes de desenho urbano bioclimático, de controle dos agentes do clima em vias públicas, confirmou ser uma tarefa complexa, que necessita de diversos estudos aprofundados, tanto sobre as condições ambientais, espaciais e culturais preexistentes, quanto sobre os ensinamentos teóricos (científicos) e práticos (vernaculares) da arquitetura e do urbanismo. Portanto, percebeu-se a necessidade de se montar uma base tecnológica específica para este estudo, abordando os três níveis de trabalho (homem, clima e habitat), com enfoque no conforto térmico em vias públicas.

Sobre o conforto térmico, aprendeu-se que este é variável, depende de pessoa para pessoa e que num mesmo espaço existirão pessoas satisfeitas termicamente e outras não. Que é definido pelos elementos do clima, onde destacam-se a temperatura, a umidade e os ventos; e pelas variáveis pessoais, onde destaca-se as características fisiológicas, de atividade física e de vestimenta.

Sobre o estudo do clima, pode-se concluir que este é um fenômeno dinâmico, onde a inter-relação de diversos fatores globais e locais o condiciona. O estudo das condicionantes do clima demonstrou-se de suma importância, pois este possibilitou conhecer as condições físico-naturais existentes, e que são importantes indicativos para o correto projeto arquitetônico do espaço público.

O estudo do habitat, forma e elementos da via pública, demonstrou a maneira subjetiva e inconsciente como o espaço construído pode ser percebido. Essa maneira é estudada pela percepção ambiental e esta apresenta uma série de conceitos que ajudam a interpretar a imagem que esses elementos do construído conferem ao observador. Para a análise do habitat, o método de análise seqüencial se demonstrou eficaz, pois ela permite conhecer tanto a estrutura do todo quanto as características das partes.

O estudo das variáveis do clima urbano possibilitou um melhor entendimento da relação entre as condições climáticas existentes e o fenômeno de urbanização, onde o segundo acaba modificando as características do primeiro. Autores compararam as condições do clima da cidade com a do campo e através destes percebeu-se que a temperatura, os contaminantes, a precipitação e a nebulosidade são maiores na cidade, enquanto que no meio

rural a radiação, a velocidade do vento e a umidade relativa são maiores. Essas alterações no clima são aumentadas na mesma proporção em que a cidade cresce, logicamente nas grandes cidades essas alterações são maiores, chegando ao ponto destas se tornarem graves problemas ambientais, de conforto térmico e de saúde pública.

A base tecnológica demonstrou-se ser uma importante ferramenta para o projeto bioclimático e um dos principais resultados obtidos neste trabalho, devido a todas as valiosas informações que possibilitaram suporte teórico e que foram aplicadas na elaboração das diretrizes de desenho urbano para a via.

O estudo de técnicas e estratégias bioclimáticas de conforto térmico para espaços abertos, permitiu conhecer procedimentos e ferramentas para o projeto arquitetônico bioclimático voltado a vias públicas. Destes destacaram-se os métodos de Olgyay (1963), Givoni (1976) e Romero (1988), onde se analisam primeiramente as condições do clima para em seguida definir a estratégia bioclimática, que pode ser de insolação, sombreamento, resfriamento evaporativo, umidificação e ventilação natural; e a ficha bioclimática de Romero (2001) que busca analisar as condições ambientais e espaciais existentes em três níveis distintos: o entorno, a base e a fronteira.

Este estudo possibilitou conhecer formas sustentáveis de se manipular os elementos arquitetônicos e urbanísticos disponíveis em prol do controle dos elementos térmicos. A vegetação urbana é crucial para a obtenção do conforto térmico em vias públicas, isto devido a todas às vantagens ambientais de seu uso, entre as quais pode-se citar a captação dos poluentes do ar, a filtragem das radiações solares, o processo de evapotranspiração que executa, assim como todas as vantagens estéticas e sinestésicas que proporciona. Por fim, registra-se também a importância do uso da água e da ventilação natural na promoção do conforto térmico, isto devido ao aumento da umidade relativa e a diminuição da temperatura do ar que estes proporcionam.

Após realizar a revisão bibliográfica, se aplicaram as informações levantadas no estudo de caso da Av. Juscelino Kubitschek, com o objetivo principal de levantar diretrizes de desenho urbano bioclimático de controle dos agentes térmicos para o mesmo. Ao analisar este caso, verificou-se a grande semelhança do mesmo com o problema levantado na introdução deste trabalho,

que refere-se às políticas públicas de valorização do uso do automóvel particular e os problemas ambientais e sociais decorrentes dessas práticas.

A cidade de Palmas – TO demonstrou ser um exemplo extremo das ações urbanísticas voltadas a valorização do uso do automóvel. Essas práticas foram aplicadas não somente no processo de tomada de decisão do desenho urbano da nova capital, mas também ao longo dos anos de gestão pública focada na promoção do uso do automóvel particular, gerando assim a degradação do transporte público e não-motorizado. A busca pela adaptação da cidade a acomodação máxima de automóveis é visível e pode ser comprovada por meio da existência de um tecido urbano espaçado com largas avenidas; amplos estacionamentos; extensas áreas asfaltadas; quadras longas; edifícios isolados; e cruzamentos proporcionados, em sua maioria, por rotatórias.

A Avenida Juscelino Kubitschek não foge a regra da cidade, e esta apresenta aqueles mesmos problemas ambientais e sociais, comentados na introdução do trabalho, decorrentes do uso maciço do automóvel. Em relação ao conforto térmico da via, este é realmente de difícil obtenção, isto devido ao clima quente da região onde esta inserida a cidade; do aquecimento do micro-clima urbano da via provocado pelas extensas áreas pavimentadas, desprotegidas da radiação solar e também pela presença de inúmeros automóveis geradores de calor e poluição; e do excessivo distanciamento dos trajetos a se percorrer, visto as quadras serem muito longas, as fronteiras da via muito distantes e a presença de inúmeros vazios que desfragmentam os espaços da via.

Visto a existência desses problemas, a proposição de diretrizes para a via analisada foi iniciada com uma análise do estudo de caso, abordando assim a histórica de Palmas e da Avenida JK, assim como as condições espaciais e ambientais da via, utilizando para tanto os métodos levantados no referencial teórico deste trabalho. Após conhecer, analisar e entender como os elementos climáticos existentes interagem com forma construída da avenida, foram propostas as diretrizes bioclimáticas para obtenção de conforto térmico, sendo esse processo e os principais resultados obtidos descritos a seguir:

Por meio do método de análise seqüencial, percebeu-se também a homogeneidade dos espaços, sendo que estes seguem um padrão, uma seqüência intercalada de rotatórias e miolos de quadras. Ambos os espaços

apresentam a sensação de amplidão, isto devido ao grande espaçamento da massa edificada e até mesmo a inexistência da mesma. Grande parte das superfícies horizontais é revestida com pavimentos de pouca permeabilidade e de grande absorvência térmica. A arborização existente é ineficiente no aspecto de proteção solar, contudo há uma grande contribuição das marquises dos logradouros nessa proteção. Todas essas características morfológicas tornaram a via mais exposta aos agentes climáticos e potencialmente mais quente e seca.

Visto o clima da cidade de Palmas - TO ser predominantemente quente-úmido e quente-seco, as condições de conforto tornam-se ainda mais difíceis de alcançar, principalmente na estação seca, onde verificou-se a necessidade de umidificação dos espaços. Percebeu-se também grande incidência de ventos resfriados, sendo que estes podem ser utilizados na diminuição da temperatura.

A aplicação da ficha bioclimática possibilitou uma boa síntese acerca dos estudos realizados sobre avenida, além de facilitar a visualização dos mesmos. Esta se demonstrou uma boa ferramenta para a proposição das diretrizes, pois retratou: os acessos das condições ambientais do entorno, assim como propriedades e fenômenos físicos atuantes; as características e propriedades dos materiais que compõem ou que revestem as superfícies horizontais; e por fim a forma, a distribuição, a constituição, os atributos das superfícies verticais que delimitam o espaço.

Finalmente a proposições de diretrizes de desenho urbano voltados ao conforto térmico, demonstrou a importância de se proteger da radiação solar os espaços da via, além de se proporcionar o uso da água e do vento natural. Neste contexto a vegetação urbana, o uso de anteparos verticais e horizontais, e o uso da água ganharam destaque, sendo o estudo da correta seleção e disposição desses elementos um tema proposto para estudos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBUD, B. **Criando paisagens: guia de trabalho em arquitetura paisagística**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2006.

ABNT, NBR 9050:2004. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 2004.

ACIOLI, J. de L. **Física básica para arquitetura: mecânica, transmissão de calor, acústica**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1994.

ALVA, E. N. **Metrópoles (in) sustentáveis**. Cidade do México: Ed. Relume Dumará, 1997.

ÁVILA, L.; BARBIRATO, G. M.; CAVALCANTE, M. R. C. **Efeito Microclimático da Presença de Vegetação em Recintos Urbanos em Maceió**. Maceió: UFAL. Departamento de Arquitetura e Urbanismo. Dissertação de Mestrado.

AYOLE, J. O. **Introdução a Climatologia para os Trópicos**. Edit. DIFEL: São Paulo, 1986.

BARBIRATO, G. M. **Clima e cidade: a abordagem climática como subsídio para estudos urbanos**. Maceió: EDUFAL, 2007.

BARBIRATO, G. M.; BARBOSA, R. V. R.; FERNANDES, E. F.; TELES, V. R.; OLIVEIRA, T. C. S. Análise do Clima Urbano de Maceió-Al: comparações entre diversas escalas. In: **Congresso Brasileiro De Meteorologia**, 11. Rio de Janeiro, 2000. *Anais...* Rio de Janeiro: Centro Cultural da UERJ, 2000.

BENÈVOLO, Leonardo. **História da Cidade**. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1976.

BENTLEY, I. et al. **Entornos vitales: hacia um diseño urbano y arquitectónico más humano**. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **Brasil Acessível: caderno 3: Implementação do Decreto N° 5.296/04 - Para Construção da Cidade Acessível**. Brasília, 2006.

BROWN, G. Z. **Sol, vento e luz: estratégia para projeto de arquitetura.** Porto Alegre: Brookman, 2004.

COELBA, Concessionária do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica no Estado da Bahia. **Guia de Arborização Urbana.** Bahia: Diretoria de Gestão de Ativos, Departamento de Planejamento dos Investimentos, Unidade de Meio Ambiente, 2002.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos.** Rio de Janeiro: Editorial Revan, 2003.

CULLEN, G. **Paisagem Urbana.** Lisboa: Edições 70, 1971.

DEL RIO, Vicent; OLIVEIRA, Livia de. **Percepção Ambiental.** Rio de Janeiro: Ed. Studio Nobel, 1996.

DIMOUDI, A.; NIKOLOPOULOU, M. **Vegetation in the urban environment: microclimatic analysis and benefits.** *Energy and Building* 35, 2003. p.69-76.

EGAN, M. D. **Concepts in Architectural Lighting.** New York: MacGraw-Hill, 1983

FANGER, P. O. **Thermal Comfort.** New York, MacGraw-hill Book Company, 1970.

FIGHERA, Daniela da Rocha. **A Efetividade do Projeto de Cidade Ecológica de Palmas – TO, pelos Seus Espaços Verdes.** Dissertação de Mestrado Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins, Palmas –TO, 2005.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de Conforto Térmico.** Editora Nobel, São Paulo, 1995.

GEIPOT, Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. **Planejamento Cicloviário: uma política para as bicicletas.** Ministério dos Transportes. Brasília: GEIPOT, 1976.

GIRALT, R. P. **Conforto Térmico em Espaços Públicos Abertos na Cidade de Torres - RS.** Porto Alegre, 2006. Dissertação de Mestrado. PROPUR. UFRS.

GIVONI, Baruch. **Man, climate and architecture**, 2ª Ed. Londres: Applied Science publishers, 1976.

GONÇALVES, C. E. C.; MAGALHÃES, E. de. **Estudo do levantamento de parâmetros arquitetônicos e urbanísticos para a determinação do índice de mobilidade urbana da av. Juscelino Kubitscheck**. 2006. Monografia de Especialização.

GOUVÊA, L. A. **Biocidade: conceitos e critérios para o desenho ambiental urbano, em localidades de clima tropical de planalto**. São Paulo: Nobel, 2002.

GRUPO QUATRO. **Termo de Referência do Plano Diretor Urbanístico de Palmas**. Governo do Estado do Tocantins. 1988.

GUARDA, Simone Martins Dutra. **Expansão urbana do entorno do lago do município do Palmas – TO (1990, 1993, 1999, 2002, 2005): acompanhamento por dados de sensoriamento remoto**. Dissertação de Mestrado de Ciências do meio ambiente, Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas - TO, 2006.

HERTZ, John. **Ecotécnicas em arquitetura: como projetar nos trópicos úmidos do Brasil**. São Paulo: Pioneira, 1998

HOLTZ, A.C.T; PINTO, N.L. de; MARTINS, J.A.; GOMIDE, F.L.S. **Hidrologia básica**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher. 1976.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia, **Estação: PALMAS-A009**. Disponível no site <www.inmet.org.br> acesso setembro de 2007.

JACOBS, Jane. **The Death and Life of Great American Cities**. New York: 1961.

JÚNIOR, A. N. - **Estudo de Clima Urbano: Uma Proposta Metodológica**. Cuiabá, 2005. Dissertação de Mestrado em Física e Meio Ambiente. Departamento de Física, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, UFMT. 94 f.

KOHLSDORF, M. E. **A apreensão da forma da cidade**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1996.

KOHLSDORF, Maria Elaine. Breve histórico do espaço urbano como campo disciplinar. In: **O espaço da cidade: contribuição à análise urbana**. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda. 1985. 15-72.

LAMBERTS, Roberto. **Eficiência Energética na Arquitetura**. São Paulo: PM, 1997.

LANDSBERG, H.E. **The Urban Climate**. New York: Academic Press, 1981.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Ed. Hucitec, 1985.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 227p. (Ed. original: *The image of the city*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1960).

LYNCH K, APPLEYARD D, MEYER J R. **The View From the Road**. Cambridge, MA: MIT Press, 1964

MAGALHÃES, M. R. **A arquitetura paisagista, morfologia e complexidade**. Lisboa: Rolo & Filhos – artes gráficas, 2001.

MARICATO, Ermínia. **Urbanismo na Periferia do mundo Globalizado: metrópoles brasileiras**. . Vol 14.Oct/ Dec. São Paulo: São Paulo Perspec. 2000.

MASCARÓ, L. R. **Luz, Clima e Arquitetura**. São Paulo: Ed. Técnicas, 1996.

MASCARÓ, Lúcia ; MASCARÓ, Juan. **Vegetação Urbana**. Porto Alegre: Finep, 2002.

MOTA, Suetônio. **Urbanização e meio ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

ODUM, E. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara. 1988.

OKE, T. R. **The Micrometeorology of the Urban Forest**, J. Phil. R. Sec. Land. B 324, p.335- 349, 1989.

OLGYAY, V. **Design with climate: Bioclimatism approach architectural regionalism**. New Jersey: Princenton University Press, 1963.

OLIVEIRA, P. M. P. **Cidade apropriada ao clima: a forma urbana como instrumento de controle do clima urbano**. Brasília, Editora UNB, 1987.

PANERAI, Philippe. **Análise Urbana**. Philippe Panerai; tradução de Francisco Leitão; revisão técnica de Sylvia Fischer. - Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

PINTO, Nelson e HOLTZ Antonio. **Hidrologia básica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1976.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Boletim Acadêmico: Arborização Urbana**. Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002.

RAPOPORT, Amos. **Vivienda y Cultura**. Barcelona, Gustavo Guili, 1972.

REIS, P. O. B. **Incorporação de Diretrizes Bioclimáticas e de Acessibilidade no Projeto urbano**: estudo de caso na cidade de Jaboticabal. São Carlos, 2003. Dissertação de Mestrado. USP

RELPH, Edward. **A paisagem urbana moderna**. Lisboa: Edições 70, 1987.

RIVERO, R. **Arquitetura e Clima**: acondicionamento térmico natural. I. Ed., Porto Alegre: D. C. Luzzato Editores, 1985.

ROMERO, M. B. **Princípios Bioclimáticos para o Desenho Urbano**. São Paulo: ProEditores, 2^o edição, 1988.

ROMERO, M. B. **A Arquitetura Bioclimática do Espaço Público**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

RUAS, A. C. **Conforto térmico nos ambientes de trabalho**. Brasília: ministério do trabalho, 1999.

SANTOS, Lindomar Ferreira dos Santos. **Cartografia geotécnica regional do município de Palmas/TO**: área a oeste do 48^o W. Gr. Dissertação de Mestrado em de geotecnia - Universidade Nacional Brasília - UNB. Brasília, 2000.

SEPLAN. **Atlas do Tocantins**. Subsídios ao Planejamento da Gestão Territorial, - Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente, Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico- DZEE. Palmas, 2005.

SILVA, Itamar Xavier da. **Uma Proposta De Planejamento Ambiental Urbano Para A Sub-Bacia Do Córrego Machado Em Palmas – TO**. Dissertação de

Mestrado em Gestão e Auditoria Ambiental na Universidad de Las Palmas e Gran Canária – Florianópolis – 2004.

SERRA, Rafael. **Arquitectura y climas**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili SA, 1999.

SPIRN, A. W. **O jardim de granito**. São Paulo: EDUSP, 1995.

TORRES, F. T. P. **Introdução à Climatologia**. Ubá: Ed. Geográfica, consultoria, estudos e projetos ambientais, 2008.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte Urbano em países em Desenvolvimento: Reflexos e propostas**. 3 ed. São Paulo: Annablume, 2000.

VASCONCELLOS, Rodrigo Botelho de Hollanda. **A Sintaxe Espacial como Instrumento de Análise da Dualidade Mórfica de Palmas Brasília**. Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília, UNB. 2006.

http://www.inive.org/members_area/medias/pdf/Inive%5Cclimamed%5C88.pdf
Acesso em dezembro de 2008

<http://www.inmet.gov.br/html/observacoes.php?Ink=Capitais>
Acesso em abril de 2009

http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq094/arq094_03.asp
Acesso em dezembro 2008

<http://historiadocarro.wordpress.com/>
Acesso em outubro de 2008

http://www.inive.org/members_area/medias/pdf/Inive%5Cclimamed%5C88.pdf
Acesso em janeiro 2009

www.cptec.inpe.br
Acesso em 20 de março de 2009.

<http://www.epa.gov/climatechange>
Acesso em março de 2009

<http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/inversao.asp>
Acesso em março de 2009

ANEXOS