

Estudo do clima de Campinas: A dificuldade de caracterização e proposição de recomendações de projeto para climas compostos

Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

Autora: Mariana Gavranich Lamotta - Bolsista PIBIC/CNPq - marianalamotta@gmail.com

Orientadora: Profa Dra. Lucila Chebel Labaki - Departamento de Arquitetura e Construção – DAC

Palavras-Chave: Conforto térmico – Projeto bioclimático – Clima composto

INTRODUÇÃO

Não é de hoje que o homem busca o bem estar nos ambientes construídos. Já há vários anos é notada a importância e o efeito direto que o conforto ambiental exerce sobre as atividades humanas, sobretudo o conforto térmico.

Este trabalho surgiu justamente com o objetivo de aplicar métodos simples de tratamento de dados climáticos a fim de diagnosticar o clima de Campinas e dessa forma chegar a diretrizes que possam fornecer alguns subsídios para o projetista na fase de concepção. Foram utilizados os mesmos métodos usados por Chvatal, 1998, mas com a preocupação de observar os resultados para dados climáticos recentes (1993 a 2006)

METODOLOGIA E RESULTADOS

Neste trabalho foram usados o método expedito de Akutsu, Vittorino e Kanaciro (1993), o método de Rivero (1986), as tabelas de Mahoney (1973), o método de Aroztegui (1995) e o dos triângulos proposto por Evans e Schiller (1991 e 1997).

Método Expedito

Com este foi realizada a determinação dos períodos de verão e de inverno, utilizando-se valores médios mensais das temperaturas máximas e mínimas.

Tabelas de Mahoney

Totais dos indicadores					
U1	U2	U3	A1	A2	A3
9	3	3	0	0	0

A - Implantação

			0-10	1	Fachadas maiores voltadas para norte e sul, visando menor insolação.
			11-12	5-12	Edifícios compactos, com pátio interno.

B - Espaçamentos

					3	Separação ampla, para melhor ventilação.
			2-10		4	Como 3, mas com proteção contra ventos quentes e/ou frios.
			0-1		5	Distribuição compacta dos edifícios.

C - Ventilação

			3-12		6	Edifícios em fila simples para permitir uma ventilação permanente.
			1-2	0-5 6-12	7	Edifícios em fila dupla com dispositivos para controlar a ventilação.
			0	3-12 0-1	8	Não é necessário ventilar.

D - Tamanho das Aberturas

			0-1	0	9	40% a 60% das fachadas norte e sul (ao nível do corpo).
				1-12	10	25% a 40% das fachadas norte e sul, e/ou este e oeste quando o frio predominar.
			6-10		11	15% a 25% da fachada
				0-3	12	10% a 20% da fachada (proteção contra o sol)
			8-12	4-12	13	25% a 40% da fachada (permitindo sol no período frio)

E - Posição das Aberturas

			3-12		14	Nas fachadas norte e sul, permitindo ventilação no nível dos corpos dos ocupantes.
			1-2	0-5 6-12	15	Como em 14, mas com aberturas nas paredes internas.

F - Proteção das Aberturas

				0-2	16	Evitar luz solar direta nos interiores.
			2-12		17	Proteger da chuva, permitindo ventilação.

G - Paredes e pisos

			0-2		18	Leves, refletoras.
			3-12		19	Pesadas.

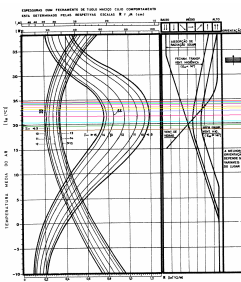
H - Coberturas

			0-2		20	Leves, refletoras.
			3-12		21	Leves, isolantes.
			0-9	6-12	22	Pesadas.

I - Exterior

				1-12	23	Prever espaço ao ar livre para dormir.
			1-12		24	Proteger das chuvas.

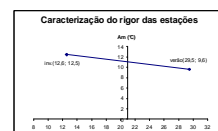
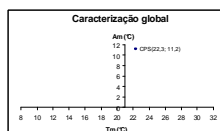
Método de Rivero



	Jan	Agosto	
Fechamentos verticais	R (m ² C/W)	0,24	0,32
	μ (coef. Amort.)	0,23	0,16
Fechamentos horizontais	R (m ² C/W)	0,30	0,40
	μ (coef. Amort.)	0,15	0,10
Divisórias internas	R (m ² C/W)	0,12	0,16
	μ (coef. Amort.)	0,48	0,40

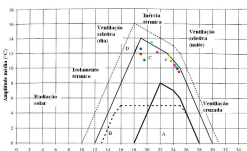


Método de Aroztegui



O edifício deve responder durante todo o ano aos problemas térmicos, porém, neste caso, todas as caracterizações se encontram em zona de transição. Apenas é possível notar que nas duas últimas caracterizações o verão se encontrou no quadrante B, sendo necessário minimizar o aumento da temperatura interna.

Método dos Triângulos



	A	B	C	D
Jan	Vent. Sel (noite)	Intercia térmica	X	X
Fev	Vent. Sel (noite)	Intercia térmica	X	X
Mar	Vent. Sel (dia)	Intercia térmica	X	X
Abr	Intercia térmica	Intercia térmica	X	X
Maio	Vent. Sel (dia)	Intercia térmica	X	X
Jun	Vent. Sel (dia)	Intercia térmica	X	X
Jul	Vent. Sel (dia)	Intercia térmica	X	X
Ago	Vent. Sel (dia)	Intercia térmica	Intercia térmica	X
Sep	Intercia térmica	Intercia térmica	X	X
Out	Intercia térmica	Intercia térmica	X	X
Nov	Intercia térmica	Intercia térmica	X	X
Dez	Intercia térmica	Intercia térmica	X	X

CONCLUSÕES

Aspecto	Recomendação atual	Recomendação segundo Chvatal
Aberturas	<ul style="list-style-type: none"> Devem permitir a ventilação cruzada Protegidas contra o vento diurno do verão quente Devem ser reguláveis, para controlar a ventilação do verão e, se necessário, do inverno. Também devem permitir a ventilação noturna nos meses de Janeiro e Fevereiro a 40 a 60% das fachadas N e S (nível do corpo) Protegidas da chuva e da luz solar direta 	<ul style="list-style-type: none"> Orientadas de modo que seja possível ventilação cruzada (aproveitamento do vento: sudeste). Protegidas contra o vento sudeste no inverno. Maior cuidado com as infiltrações em janelas e portas submetidas a esse vento. Reguláveis, para que seja possível o controle do fluxo de ar, de modo a atender as exigências de ventilação variáveis ao longo do ano. Não devem ser previstas aberturas permanentes de ventilação. Posicionadas de forma que o vento incida diretamente sobre os ocupantes no verão (janelas na altura dos usuários) Com dispositivos exteriores para controlar a radiação solar principalmente no período de setembro a maio, nos horários mais quentes do dia, referentes ao período da tarde. Protegidas contra chuva
Orientação/ Insolação	<ul style="list-style-type: none"> Fachadas maiores voltadas para norte/sul Proteger os fechamentos opacos com vegetação Coloração apropriada 	<ul style="list-style-type: none"> A orientação dos edifícios deve favorecer o aproveitamento do vento predominante (sudeste). Controle da radiação solar através da coloração apropriada das superfícies. Tratamento do solo circundante para controlar as temperaturas superficiais. Uma boa alternativa é o uso da vegetação que também diminua a necessidade de drenagem da água da chuva.
Espaçamento entre as edificações	<ul style="list-style-type: none"> Separação ampla para melhor ventilação, porém com proteção a ventos quentes/frios 	<ul style="list-style-type: none"> Grande separação entre as edificações para evitar o vento sudeste no verão úmido.
Fechamentos	<ul style="list-style-type: none"> Devem possuir média a alta inércia térmica, porém com ventilação noturna em Janeiro e Fevereiro para reduzir o calor recebido. 	<ul style="list-style-type: none"> Inércia térmica de média a alta, devido às grandes amplitudes de temperatura, principalmente no inverno.
Superfícies Envidraçadas	<ul style="list-style-type: none"> Elementos especializados como dispositivos de proteção exteriores para os fechamentos envidraçados 	<ul style="list-style-type: none"> Devem possuir dispositivos exteriores para controlar a radiação solar, pois a transmitem diretamente para o ambiente interno.