



CLIMA E HABITAÇÃO
ANÁLISE DE CONJUNTOS HABITACIONAIS DE BAIXA RENDA NA CIDADE DE
JOÃO PESSOA - ESTADO DA PARAÍBA

FRANCISCO DE ASSIS GONÇALVES DA SILVA
Professor Adjunto do Departamento de Arquitetura da Universidade
Federal da Paraíba - Campus de João Pessoa - PB

R E S U M O

Utilizando o método desenvolvido por Carl Mahoney, este trabalho analisa as unidades construídas em oito conjuntos habitacionais de baixa renda, quanto à sua adequação às condições climáticas da área da cidade de João Pessoa (H), cujos resultados demonstraram que essas habitações não condizem com a realidade climática dessa área.

S U M M A R Y

Utilizing the method developed by Carl Mahoney, this work analyses the units constructed in eight habitational localities of low-income group with respect to the climatic conditions existent in the city of Joao Pessoa (PB). The results demonstrate that the habitations are not adapted for the climate of this area.

METODOLOGIA

Este trabalho teve seu embasamento metodológico apoiado em conhecimentos gerados através de estudos bibliográficos congêneres e em investigações de caráter analítico-práticas, cuja divisão deu-se em três etapas.

No desenvolvimento da primeira etapa, foram tratados os aspectos climáticos da área estudada, que gerou o conhecimento do comportamento dos aspectos dominantes do clima, referentes às temperaturas do ar, umidade do ar, regime de ventos, pluviosidade, radiação solar e insolação.

Com base nos conhecimentos adquiridos na primeira etapa, desenvolveu-se a segunda, que constou da aplicação, para João Pessoa, do método desenvolvido por Carl Mahoney, cujos resultados geraram recomendações, específicas para a área, com vistas ao procedimento que se deve ter quanto às variáveis do desenho a nível geral e do edifício.

A terceira etapa constou da análise das unidades construídas nos conjuntos habitacionais de baixa renda, situados na Cidade de João Pessoa, segundo parâmetros definidos pelo método, como também outros estabelecidos, de acordo com as necessidades, durante o desenvolvimento desta etapa.

RESUMO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DA ÁREA DE JOÃO PESSOA

A fim de que se tivesse mais extensa e cuidadosamente definido o microclima da área da cidade de João Pessoa, nas bases de que se necessita, foram considerados dados relativos a três Estações Meteorológicas, cujas localizações se entremiam às áreas ocupadas pelos conjuntos habitacionais analisados, conforme Tabela I.1.

No desenvolvimento deste estudo, foram utilizados dados das três estações, tendo-se sempre o cuidado de confrontá-los, o que levou ao conhecimento da coerência existente entre eles, apesar da diversificação dos períodos de medição.

TABELA I.1 - Estações Meteorológicas Consideradas

Estação	Latitude	Longitude	Períodos	Registros
A	07°09'S	34°57'W	1979-84	horários
B	07°06'S	34°52'W	1961-83	12,18 24hs UTC
C	07°03'S	34°50'W	1976-84	12,18 24hs UTC

- A) SRPV - Recife(PE) Divisão Meteorológica do Serviço de Proteção ao Vão;
B) 3º DISME - Terceiro Distrito Meteorológico do Recife (PE)
C) LES-UFPB - Laboratório de Energia Solar da Universidade Federal da Paraíba - Campus de João Pessoa.

DOS ASPECTOS CLIMÁTICOS DA ÁREA

A cidade de João Pessoa encontra-se nos trópicos internos, portanto, próxima ao Equador, e numa faixa de baixa latitude do Hemisfério Sul.

Com aproximadamente 3.000 horas de insolação e nível de radiação solar consideráveis, que determinam um clima caracterizado por temperaturas médias anuais em torno dos 26°C sem estações térmicas, muito embora com estação úmida definida, com um regime pluviométrico acentuado, alcançando mais de 1700 mm anuais, possuindo índice xerotérmico de 0 a 40 e apenas um a dois meses verdadeiramente secos, onde predominam os ventos alísios de sudeste, este clima é considerado como de Região Xerotérmica, sub-região Termoxeroquimênica, que no Brasil recebe a denominação de Mediterrâneo ou Nordeste quente e sub-seco.

APLICAÇÃO DO MÉTODO PARA JOÃO PESSOA

Devidamente preenchidas e analisadas as tabelas que compõem o método, de Carl Mahoney, chegou-se aos resultados que se seguem:

- a) Recomendações a nível do ante-projeto quanto a:

DISPOSIÇÃO - as habitações devem ser orientadas sobre o eixo Norte-Sul, com as menores fachadas voltadas para as orientações LESTE e OESTE, a fim de se reduzir a exposição à radiação solar direta. Tal orientação, permitirá, por sua vez, um melhor aproveitamento dos ventos de sudeste (dominantes na área estudada) como também facilitará a ventilação cruzada;

ESPAÇAMENTO - deve-se prever um amplo espaçamento entre as edificações, de modo a evitar formação de grandes zonas de baixa pressão como também garantir uma boa circulação do ar ao nível dessas edificações, proporcionando-se, assim, que o resfriamento das superfícies se dê de maneira mais rápida e a umidade seja amenizada;

MOVIMENTO DE AR - as habitações devem ser construídas em fileira única de modo a permitir um movimento de ar permanente;

TAMANHO DAS ABERTURAS - as dimensões das aberturas devem ser grandes a fim de permitirem um bom movimento de ar através das edificações visando ao seu resfriamento e redução da umidade;

PAREDES - as paredes devem ter características leves, com curto tempo de retardo, para não interferirem no conforto noturno;

TELHADOS - os telhados devem ser construídos com materiais leves, e ser providos de isolamento térmico, para não irradiarem para dentro do ambiente;

RESGUARDO DA CHUVA - deve ser previsto proteções contra as chuvas, no que se refere tanto aos materiais, quanto ao uso dos ambientes;

b) Recomendações de detalhes quanto a:

TAMANHO DAS ABERTURAS - as aberturas devem ser grandes, da ordem de 40-80% da área da parede, na qual estejam localizadas, ao nível do corpo, para facilitar as trocas térmicas;

ORIENTAÇÃO DAS ABERTURAS - as aberturas devem ser orientadas para NORTE-SUL, funcionando como entrada as voltas para o Sul, portanto a barlavento, e como saída as voltadas para Norte, a sotavento, para que se tenha uma ventilação cruzando a edificação na sua totalidade, devendo-se considerar o ângulo de incidência dos ventos;

PROTEÇÃO DAS ABERTURAS - devem ter proteções contra a penetração das chuvas, que na área em estudo, acompanham os ventos de sudeste, como também, e principalmente, da radiação solar direta;

PAREDES E PISOS - devem ser leves, com baixa capacidade térmica. Devem, ainda, ser providas de isolamento contra a umidade, principalmente os pisos;

TELHADOS - os telhados devem ser leves, de cor clara ou brilhante para refletir a radiação solar, boa inclinação para o escoamento de águas pluviais, e orientados segundo às coordenadas azimutais, visando ao menor ângulo de incidência possível da radiação solar. Devem ainda ser providos de câmaras de ar, que possibilitem a formação de correntes de convecção para exaustão;

CARACTERÍSTICAS EXTERNAS - devem ser previstas proteções tanto a nível do edifício, quanto a nível urbano, dado aos totais pluviométricos que se precipitam anualmente na área em estudo.

Considerações sobre o Método

De posse das Tabelas preenchidas e analisadas, constatou-se quanto às solicitações térmicas diurnas e noturnas, que as condições climáticas da área só permitem conforto noturno nos meses de julho e agosto, fato que o autor deste trabalho estranhou, com base na sua vivência na área estudada.

Recorreu-se, então, à Carta Bioclimática desenvolvida por Victor Olgyay(16), e determinaram-se as curvas das solicitações térmicas correspondentes aos meses mais quentes e menos quentes do ano - janeiro e julho, e posteriormente para os meses de julho e agosto. Para tanto utilizaram-se dados referentes à Estação A - valores horários.

Analisando-se as curvas concluiu-se que, em vez de condições de conforto, havia a necessidade de um pequeno aquecimento noturno da ordem de 10 cal/cm² h. Concluiu-se, ainda, que as condições aparentes de conforto definidas pelo método de Mahoney, advêm da não consideração da umidade relativa.

Diante do exposto, optou-se por inserir nas recomendações de Mahoney a variável CONTROLE DAS ABERTURAS, objetivando-se um melhor controle das condições microclimáticas ambientais.

ANÁLISE DOS CONJUNTOS HABITACIONAIS

Métodos e Técnicas Aplicados

A análise dos oito conjuntos habitacionais, quanto a sua adequação ao clima da área em estudo, teve seu embasamento fundamentado nas recomendações estabelecidas pelo Método de Mahoney, aplicado para João Pessoa.

O procedimento adotado consistiu primeiramente em se colecionar as plantas de urbanização desses conjuntos, identificar os tipos habitacionais construídos em cada um e dimensionar as amostras a serem analisadas.

Para efeito de seleção e análise das amostras, consideraram-se para cada célula habitacional o tipo, a orientação relativa do seu eixo maior com o norte verdadeiro (NV), a locação no terreno - isolada ou geminada - e a situação na quadra - esquina direita, esquerda ou centro - e tipo de fileira - simples ou dupla. Relativamente à quantificação do nível de atendimento às recomendações do método, atribuíram-se valores gradativos e de forma crescente de 1 (um) a 5 (cinco) a esses níveis correspondentes aos intervalos de orientação estabelecidos, segundo as coordenadas azimutais e direção dos ventos como se seguem:

ORIENTAÇÃO

INTERVALOS CONSIDERADOS(em graus)	VALORES ATRIBUIDOS
$0 \leq \alpha < 75$ ou $95 < \alpha < 255$	1 ponto
$275 \leq \alpha \leq 360$	

onde α é o ângulo formado entre o eixo maior da casa, e o norte verdadeiro (NV).

INTERVALOS CONSIDERADOS(em graus)	VALORES ATRIBUIDOS
$75 \leq \alpha < 77,5$	
$92,5 < \alpha \leq 95$	
$255 \leq \alpha < 257,5$	2 pontos
$272,5 < \alpha \leq 275$	
$77,5 \leq \alpha < 80$	
$90 < \alpha \leq 92,5$	
$257,5 \leq \alpha < 260$	3 pontos
$270 < \alpha \leq 272,5$	
$80 \leq \alpha < 82,5$	
$87,5 < \alpha \leq 90$	
$260 \leq \alpha < 262,5$	4 pontos
$267,5 < \alpha \leq 270$	
$82,5 \leq \alpha \leq 87,5$	
$262,5 \leq \alpha \leq 267,5$	5 pontos

ESPAÇAMENTO - constante 5 pontos

MOVIMENTO DE AR
Meio de Quadra (Fileira simples)

INTERVALOS CONSIDERADOS	VALORES ATRIBUIDOS
0 < α \leq 45	3 pontos
315 < α \leq 360	
135 < α \leq 225	

45 < α \leq 75 ou 105 < α \leq 135	2 pontos
225 < α \leq 225 ou 285 < α \leq 315	

75 < α \leq 105 ou 255 < α \leq 285	1 ponto
---	---------

Esquina Esquerda (Fileira simples)

0 \leq α \leq 15 ou 165 < α \leq 225	3 pontos
315 < α \leq 360	

15 < α \leq 45 ou 135 < α \leq 165	4 pontos
--	----------

45 < α \leq 135	5 pontos
--------------------------	----------

225 < α \leq 255 ou 285 < α \leq 315	2 pontos
--	----------

255 < α \leq 285	1 ponto
---------------------------	---------

Esquina Direita (Fileira simples)

0 < α \leq 45 ou 345 < α \leq 360	3 pontos
135 < α \leq 195	

45 < α \leq 75 ou 105 < α \leq 135	2 pontos
--	----------

75 < α \leq 105	1 ponto
--------------------------	---------

195 < α \leq 225 ou 315 < α \leq 345	4 pontos
--	----------

225 < α \leq 315	5 pontos
---------------------------	----------

Esquina Esquerda (Fileira dupla)

75 < α \leq 105	5 pontos
--------------------------	----------

45 < α \leq 75 ou 105 < α \leq 135	4 pontos
--	----------

15 < α \leq 45	3 pontos
-------------------------	----------

0 \leq α \leq 15 ou 345 < α \leq 360	2 pontos
135 < α \leq 165 ou 285 < α \leq 345	

165 < α \leq 285	1 ponto
---------------------------	---------

Esquina Direita (Fileira dupla)

255 < α \leq 285	5 pontos
---------------------------	----------

225 < α \leq 255 ou 285 < α \leq 315	4 pontos
--	----------

315 < α \leq 345	3 pontos
---------------------------	----------

345 < α \leq 360 ou 0 \leq α \leq 75	2 pontos
195 < α \leq 225	

75 < α \leq 195	1 ponto
--------------------------	---------

Meio de Quadra (Fileira dupla)

285 < α \leq 360 ou 0 \leq α \leq 75	2 pontos
--	----------

75 < α \leq 285	1 ponto
--------------------------	---------

PAREDES - constante	5 pontos
COBERTURA - constante	3 pontos
PROTEÇÃO - constante	1 ponto
PISOS - constante	3 pontos

ORIENTAÇÃO DAS ABERTURAS

INTERVALOS CONSIDERADOS	VALORES ATRIBUIDOS
345 \leq α < 347 ou 2,5 < α \leq 5	2 pontos
165 \leq α < 167,5 ou 182,5 < α \leq 185	
347,5 \leq α < 350 ou 0 < α \leq 2,5	3 pontos
167,5 \leq α < 170 ou 180 < α \leq 182,5	

INTERVALOS CONSIDERADOS	VALORES ATRIBUIDOS
350 \leq α < 352,5 ou 357,5 < α \leq 360	4 pontos
170 \leq α < 172,5 ou 177,5 < α \leq 180	

352,5 \leq α \leq 357,5 ou 172,5 \leq α \leq 177,5	5 pontos
--	----------

5 < α < 165 ou 185 < α < 345	1 ponto
--	---------

DIMENSÃO DAS ABERTURAS - constante	1 ponto
------------------------------------	---------

LOCAÇÃO DAS ABERTURAS - constante	2 pontos
-----------------------------------	----------

BARLAVENTO

INTERVALOS CONSIDERADOS	VALORES ATRIBUIDOS
-------------------------	--------------------

75 \leq α \leq 165	5 pontos
-------------------------------	----------

60 \leq α < 75 ou 165 < α \leq 180	4 pontos
--	----------

45 \leq α < 60 ou 180 < α \leq 195	3 pontos
--	----------

30 \leq α < 45 ou 195 < α \leq 210	2 pontos
--	----------

0 \leq α < 30 ou 210 < α \leq 360	1 ponto
---	---------

CONTROLE DAS ABERTURAS - constante	3 pontos
------------------------------------	----------

PROTEÇÃO DAS ABERTURAS - constante	1 ponto
------------------------------------	---------

DISTRIBUIÇÃO - variável acrescentada à análise com a finalidade de avaliar o nível de poluição causado pela locação da cozinha e WC a barlavento.

INTERVALOS CONSIDERADOS	VALORES ATRIBUIDOS
-------------------------	--------------------

75 \leq α \leq 165	1 ponto
-------------------------------	---------

60 \leq α < 75 ou 165 < α \leq 180	2 pontos
--	----------

45 \leq α < 60 ou 180 < α \leq 195	3 pontos
--	----------

30 \leq α < 45 ou 195 < α \leq 210	4 pontos
--	----------

0 \leq α < 30 ou 210 < α \leq 360	5 pontos
---	----------

A não atribuição de intervalos e outros valores correspondentes às variáveis com a denominação "constante" deve-se ao que se segue:

PAREDES - é uma variável que aparece em todos os tipos habitacionais, com as mesmas características em termos de material e aplicação dos mesmos, portanto, constante. Atribuiu-se-lhe valor 5, apesar de suas características atenderem parcialmente às recomendações do Método, pois tal valor foi equilibrado através da variável PROTEÇÃO, cujo valor atribuído foi 1.

COBERTURA - por essa variável atender só à metade das recomendações, foi-lhe atribuído valor 3, pois apesar de ter características leves não possui qualquer tipo de isolamento.

PISOS - apesar de terem características térmicas condizentes com a área, não são providos de isolamento contra a alta umidade. Valor atribuído: 3 pontos.

PROTEÇÃO - as habitações são desprovidas de proteção contra chuva ou sol. Valor atribuído: 1 ponto.

DIMENSÃO DAS ABERTURAS - as dimensões das aberturas não alcançam 1/2 das recomendações. Valor atribuído: 1 ponto.

LOCAÇÃO DAS ABERTURAS - a altura em que foram localadas as aberturas é maior que a recomendada. Valor atribuído: 2 pontos.

CONTROLE DAS ABERTURAS - quando são controláveis quanto à ventilação, não o são quanto à insolação. Valor atribuído: 3 pontos.

ESPAÇAMENTO - o espaçamento atende às recomendações. Valor atribuído: 5 pontos.

MOVIMENTO DE AR - na determinação dos intervalos referentes a essa variável, foram considerados o tipo de fileira dupla ou simples, e a situação na quadra; em terrenos na esquina direita ou esquerda ou no meio da quadra.

Apuração dos Dados

Dada a grande quantidade de dados a serem manipulados, a sua apuração foi feita com o auxílio de um computador programado para analisá-los quantitativamente quanto ao tipo habitacional, a orientação relativa do eixo maior da casa com o norte verdadeiro, a situação na quadra - esquina esquerda, direita ou centro, a localização no este - isolada ou geminada, o tipo de fileira - simples ou dupla, relativamente às variáveis consideradas por Mahoney e segundo os intervalos estabelecidos neste trabalho.

Os resultados foram distribuídos em dois quadros - um quadro de resultados percentuais e um quadro resumo - de acordo com o nível de atendimento, classificado como E (excelente), B (bom), R (regular), D (deficiente), e P (precário), correspondentes àqueles valores de 1 a 5 dos intervalos já definidos.

No quadro de resultados percentuais foram representadas as unidades habitacionais, por tipo e situação (normal solta, normal colada, invertida solta e invertida colada), para cada um dos conjuntos, enquanto que no quadro resumo geral estão representadas as unidades agrupadas por tipo, existentes nos oito conjuntos habitacionais.

RESUMO GERAL

Nº Unidade: 456

Tipo: PB-1

	E	B	R	D	P
Orientação	-	-	-	-	456
Mov. de ar	-	-	07	216	233
Orient.abr.	-	216	-	-	240
Barlavento	-	93	205	107	51
Distribuição	239	30	20	138	79
Espaçamento	456	-	-	-	-
Paredes	456	-	-	-	-
Proteção	-	-	-	-	456
Cobertura	-	-	456	-	-
Pisos	-	-	456	-	-
Dimensão	-	-	-	-	456
Locação	-	-	456	-	-
Proteção	-	-	-	-	456
Controle	-	-	456	-	-

Análise dos Resultados

Da observação dos resultados referentes ao Tipo PB-1 depende-se que das 456 habitações construídas, em nenhuma delas foi considerada a variável ORIENTAÇÃO, quando de suas implantações, desprezando-se totalmente as condições climáticas da área, o que provocou, em parte, a grande deficiência detectada no que se refere à variável MOVIMENTO DE AR.

Somente a casualidade pode explicar que a ORIENTAÇÃO DAS ABERTURAS esteja boa em quase metade das unidades, o mesmo acontecendo em escala menor, com a variável BARLAVENTO que se distribuiu desuniformemente, com maior concentração entre regular e deficiente.

Em situação semelhante, também por acaso, encontra-se a variável DISTRIBUIÇÃO, indicando uma correta locação do WC e cozinha.

A única variável que realmente atende às recomendações que preceitua o método, é a ESPAÇAMENTO, quer por ter sido aleatoriamente definida, já que as condições climáticas da área não foram consideradas, quer pela relação entre as áreas dos terrenos e das habitações, per-

mitir afastamentos suficientes.

Quanto a PAREDES estar aparentemente atendendo às recomendações, na realidade não ocorre, pois tal resultado refere-se unicamente às características térmicas das paredes. Apesar delas serem condizentes com o tipo de clima, não foram utilizados dispositivos que as resguardassem da insolação, chuva ou umidade.

Em situação semelhantê encontram-se a COBERTURA e PISOS. Embora tenham-se utilizados materiais com características segundo o recomendado, para a área, os telhados não possuem inclinação compatível com os totais pluviométricos regionais, nem qualquer tipo de isolamento, aquecendo ou resfriando os ambientes, dependendo da época do ano.

Quanto aos pisos, não possuem nenhum tratamento que amenize a alta umidade, que associados às condições das paredes existentes, criam condições microclimáticas pouco habitáveis.

Como se pode observar através da DIMENSÃO, as aberturas são insuficientes, provocando níveis de ventilação e iluminação desaconselháveis para a saúde. Quanto a sua LOCAÇÃO, estão pouco acima da altura recomendada.

Referindo-se à variável CONTROLE, percebe-se que o tipo de janela usado não corresponde à realidade climática da área, pois quando são controláveis quanto à ventilação, não o são quanto a insolação, além do nível de PROTEÇÃO contra as intempéries ser insuficiente.

Observação

O comportamento das variáveis constantes se repete para os demais tipos de unidades habitacionais.

RESUMO GERAL

Nº Unidade: 3.400

Tipo: PB-2

	E	B	R	D	P
Orientação	04	65	-	-	3.331
Mov. de ar	29	78	138	1.452	1.703
Orient.abr.	-	673	-	440	2.287
Barlavento	-	183	1.414	1.629	174
Distribuição	1.822	443	138	160	837
Espaçamento	3.400	-	-	-	-
Paredes	3.400	-	-	-	-
Proteção	-	-	-	-	3.400
Cobertura	-	-	3.400	-	-
Pisos	-	-	3.400	-	-
Dimensão	-	-	-	-	3.400
Locação	-	-	3.400	-	-
Proteção	-	-	-	-	3.400
Controle	-	-	3.400	-	-

Análise dos Resultados

Quanto aos resultados referentes ao Tipo PB-2, é perfeitamente visível a não consideração das variáveis climáticas.

Das 3.400 unidades construídas apenas quatro atenderam plenamente e sessenta e cinco têm um bom nível de atendimento à variável ORIENTAÇÃO. O procedimento adotado, quanto à ORIENTAÇÃO, fez gerar uma distribuição das unidades, quanto a MOVIMENTO DE AR, diversificada, que vai de excelente a precário, com concentração maciça entre deficiente e precário.

Já quanto à ORIENTAÇÃO DAS ABERTURAS, verifica-se um grau de distribuição mais reduzido, com concentração num nível de atendimento precário, enquanto que BARLAVENTO indica um maior número de unidades entre razoável e deficiente, demonstrando os efeitos da má ORIENTAÇÃO. No que se refere à DISTRIBUIÇÃO, existe uma maior concentração correspondente ao nível excelente que se atri-

bui, também, às razões explicitadas anteriormente.

RESUMO GERAL

Nº Unidade: 2.237

Tipo: PB-3

	E	B	R	D	P
Orientação	122	65	-	-	2.050
Mov. de ar	40	70	95	847	1.185
Orient.abr.	-	187	-	611	1.439
Barlavento	-	169	1.255	737	76
Distribuição	1.150	197	145	160	585
Espaçamento	2.237	-	-	-	-
Paredes	2.237	-	-	-	-
Proteção	-	-	-	-	2.237
Cobertura	-	-	2.237	-	-
Pisos	-	-	2.237	-	-
Dimensão	-	-	-	-	2.237
Locação	-	-	2.237	-	-
Proteção	-	-	-	-	2.237
Controle	-	-	2.237	-	-

Análise dos Resultados

Relativamente aos resultados do Tipo PB-3, percebe-se que as condições climáticas da área foram desprezadas, identificando-se facilmente seus efeitos através dos resultados numéricos obtidos. O número de unidades orientadas corretamente é insignificante frente ao total construído, com MOVIMENTO DE AR e ORIENTAÇÃO DAS ABERTURAS marcadamente precários e BARLAVENTO razoável.

RESUMO GERAL

Nº Unidade: 230

Tipo: PB-4

	E	B	R	D	P
Orientação	-	26	-	-	204
Mov. de ar	-	03	02	104	121
Orient.abr.	-	26	-	-	204
Barlavento	-	-	129	93	08
Distribuição	105	06	30	25	64
Espaçamento	230	-	-	-	-
Paredes	230	-	-	-	-
Proteção	-	-	-	-	230
Cobertura	-	-	230	-	-
Pisos	-	-	230	-	-
Dimensão	-	-	-	-	230
Locação	-	-	230	-	-
Proteção	-	-	-	-	230
Controle	-	-	230	-	-

Análise dos Resultados

Em relação ao Tipo PB-4, os resultados demonstram que este tipo também não foge à regra quanto ao atendimento às recomendações. Como nos tipos analisados anteriormente as variáveis climáticas não foram consideradas, gerando uma habitação comprometida climaticamente.

CONCLUSÃO

Da análise dos resultados finais referentes às unidades construídas nos oito conjuntos habitacionais trabalhados, conclui-se não ter havido qualquer tipo de planejamento, e, conseqüentemente, intenção de se construir habitações que fossem climaticamente adaptadas ao meio onde se as construiu, quer por omissão, quer por desconhecimento das variáveis que interferem num projeto de arquitetura.

Tecnicamente é inconcebível utilizar-se um mesmo projeto de arquitetura em dezesseis orientações distintas, ora invertendo-o, ora geminando-o, num total desprezo às variáveis climáticas, pois estas, como é sabido, determinam tratamentos diferenciados no projeto, segundo as condições climáticas de cada sítio.

É de se lamentar que na atual conjuntura, onde existe um contingente razoável de recursos humanos especializados nesta área de conhecimento, como é do amplo domínio dos planejadores, ainda ocorram tais abusos que refletem negativamente na condição de vida dos mutuários desses conjuntos, para não falar no investimento financeiro inadequado envolvido nesses programas.

RECOMENDAÇÕES

Recomendações para a adequação das edificações às condições climáticas da área da cidade de João Pessoa.

Nesta área as edificações devem:

- 1) ser orientadas com seu eixo maior nas direções Leste-Oeste, para evitar a exposição solar, não se prendendo aos alinhamentos das vias;
- 2) ser construídas com materiais leves, mas com isolamento térmico;
- 3) ser pintadas com cores claras;
- 4) possuir telhados leves, ventilados, mas com proteção contra insetos, com inclinação condizente com os totais pluviométricos e orientação de modo a reduzir o ganho térmico solar;
- 5) possuir grandes beirais ou alpendres em sua volta;
- 6) ser providas de proteções contra insolação, chuvas e umidades;
- 7) ser permeáveis o máximo possível à ventilação cruzada, que por sua vez deve ser "controlável";
- 8) as aberturas devem ser grandes, orientadas a Norte e Sul, à altura do corpo, protegidas contra chuva e insolação;
- 9) possuir janelas com características tais que mesmo quando fechadas, possibilitem a passagem do ar quando desejado;
- 10) possuir muros divisórios vazados;
- 11) pé direito alto;
- 12) ter pisos frios e isolados contra a umidade;
- 13) ter embasamento relativamente alto para evitar ao máximo a umidade do solo;
- 14) ter os ambientes ventilados de maneira a não condicionar a ventilação de um através de outro;
- 15) guardar o maior espaçamento possível entre si, a fim de garantir o necessário movimento de ar;
- 16) ser dispostas em fileira única, quando o espaço entre si não for suficiente para garantir o movimento do ar;
- 17) ser implantadas observando-se a topografia para que se possa aproveitar a sombra natural provocada pelas encostas, mas à barlavento;
- 18) possuir entorno arborizado a fim de reduzir a temperatura e impurezas do ar;
- 19) possuir gabaritos e disposição que permitam o melhor aproveitamento da brisa marinha;
- 20) ser protegidas com árvores de copa alta e que não percam suas folhas durante os meses mais quentes.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1) ALUCCI, M.P. - Recomendações para adequação de uma Edificação ao Clima no Estado de S. Paulo - Dissertação de Mestrado, FAUUSP, 1981.
- 2) BOER, Wolfgang - Technische Metereologie, - Leipzig Teubener Verlagsgesellschaft, 1964.
- 3) CARVALHO, B. de A. - Técnica da Orientação dos Edifícios, Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico S. A., 1970.
- 4) Comissão Estadual de Planejamento Agrícola da Paraíba. Aspectos Climáticos e Pluviométricos da Paraíba. João Pessoa, 1973.
- 5) COSTA, Ennio Cruz da. - Física Aplicada à Construção - Conforto Térmico, São Paulo, Ed. Blucher, 1974.
- 6) CROISSET, Maurice - L'hygrothermique dans le Bâtiment - Paris, Éditions Eyrolles, 1972.
- 7) FREIRE, Gilberto. O Novo Mundo nos Trópicos - São Paulo, Ed. USP, 1971.
- 8) _____. Oh de Casa, Rio de Janeiro, Artenova, 1979.
- 9) HOPKNISON, P. et alii - Iluminação Natural - Lisboa, Fund. C. Gulbenkian, 1975.
- 10) HOLANDA, A. Roteiro para Construir no Nordeste: Arquitetura como Um Lugar Ameno nos Trópicos Ensolarados - Dissertação de Mestrado - UFPE, Recife. 1976.
- 11) Instituto de Pesquisas Tecnológicas - Nível de Satisfação em Conjuntos Habitacionais da grande S. Paulo - 1975.
- 12) KOENIGSBERGER, O.H. et alii - Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Madrid, Paraninfo, 1977.
- 13) LIPPSMEIER, G. - Tropenbau / Building in the Tropics Muenchen, Callwey, 1980.
- 14) MASCARÓ, L.R. - Luz, Clima e Arquitetura - São Paulo, FAUUSP, 1978.
- 15) Nações Unidas - El Clima y el Diseño de Casas - N. York, vol. 1, 1973.
- 16) OLCYAY, V. Design with Climate, Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism, New Jersey, Princeton University Press, 1973.
- 17) _____. Clima y Arquitectura en Colombia - Carvajal & Cia, Cali, 1968.
- 18) PORTAS, N. - Definição e Evolução das Normas de Habitação - Lisboa, LNEC, 1966.
- 19) RAMÓN, F. - Ropa Sudor y Arquitectura - España, H. Blume Ediciones, 1980.
- 20) RODENWALDT, E., & JUSATZ, H. - Weltkarten Zur Klimakunde Springer Verlag, Berlin - Heidelberg New York, 1966.
- 21) UFPPB - Departamento de Geociências - Atlas da Paraíba, João Pessoa, 1985.
- 22) World Meteorological Organization - Climate Data Applications in Architecture - by Vivian Loftness, Geneve, 1982.