

ANÁLISE DE UMA VILA DE PESCADORES EM UBATUBA: INDICATIVOS PARA UMA PROPOSTA ARQUITETÔNICA BIOCLIMÁTICA

Leticia de Oliveira Neves (1); Rosana Maria Caram (2)

(1) Graduação em Arquitetura e Urbanismo, EESC-USP

Av. Dr. Carlos Botelho, 1446, ap.12, Centro 13560-250 São Carlos-SP, tel (19) 9129-6420

e-mail: letician@lycos.com

(2) Profa. Livre Docente, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, EESC-USP

Av. Trabalhador Sancarlense, 400, São Carlos-SP, tel. (16) 273-9308

e-mail: rcaram@sc.usp.br

RESUMO

A presente pesquisa apresenta o estudo da arquitetura encontrada nas habitações dos moradores da ‘Ilha dos Pescadores’, situada em Ubatuba, litoral Norte do estado de São Paulo, bem como a proposição de soluções bioclimáticas adequadas ao local. A primeira fase do trabalho consiste em um levantamento dos dados climáticos do município, um levantamento histórico da ocupação e desenvolvimento da ilha e uma pesquisa de campo para verificação da arquitetura local. A segunda fase consiste no estabelecimento de diretrizes bioclimáticas para as edificações presentes na ilha, e foi realizada através do estudo e aplicação do Projeto de Normalização em Conforto Ambiental (UFSC-FINEP) e das Planilhas Mahoney (KOENIGSBERGER, 1973), para um primeiro direcionamento projetual, e da consulta a uma bibliografia levantada sobre arquitetura bioclimática. O resultado apresenta a proposição de melhorias para a arquitetura da vila, levando-se em consideração a utilização dos recursos naturais para a obtenção de um maior conforto ambiental nas edificações, que proporcione melhores condições de habitabilidade aos pescadores.

ABSTRACT

This research presents a study of the architecture existent in the houses of the ‘Fishermen’s Island’, located in Ubatuba, North coast of the state of São Paulo. It includes a proposition of bioclimatic solutions adapted to the site. The first phase of the work consisted in a survey of climatic information about the city, an historic background of the occupation and development of the island and a research at the site to study the local architecture. The second phase consisted in the establishment of bioclimatic guidelines for the existing buildings of the island. That was accomplished with the study and application of the “Projeto de Normalização em Conforto Ambiental” (UFSC-FINEP) and the Mahoney Tables (KOENIGSBERGER, 1973), for a first step to the design approach, and the research at the bibliography consulted on bioclimatic architecture. The result consists in the proposition of improvements to the typical local architecture, considering the use of the natural resources to achieve better environmental comfort in the buildings. The aim is to provide better living conditions to the fishermen.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação em proporcionar maior conforto ambiental à edificação visa a obtenção de uma melhor qualidade de habitabilidade ao homem. A concepção de edifícios adaptados ao seu próprio clima, ou seja, a arquitetura bioclimática, visa o máximo proveito dos fenômenos naturais em benefício de um maior conforto ambiental no interior do edifício, contribuindo assim para menores gastos com energia

e maior harmonização do ambiente construído à natureza circundante. A arquitetura bioclimática consiste em utilizar os recursos que a natureza nos oferece – o sol, o vento, a vegetação e a temperatura ambiental - em proveito de um maior conforto aos ocupantes de um edifício.

“Bioclimatic architecture in hot regions (...) involves architectural design and choice of materials aiming at providing comfort while minimizing the demand for energy used to cool a building. It involves minimizing heat gain by the building, minimizing solar heating of the envelope and solar penetration through windows, providing comfort by natural ventilation, and so on.” (GIVONI, 1994)

São estabelecidas diretrizes arquitetônicas bioclimáticas para uma inserção mais harmoniosa das habitações da Ilha dos Pescadores em seu entorno imediato, visando garantir que ganhos e perdas de calor do edifício com o ambiente sejam proveitosos para os ocupantes do edifício, o que pode também contribuir para a redução dos gastos nas habitações. Tais diretrizes incluem o estudo de processos de climatização natural de um ambiente, ou seja, de sistemas passivos, como maior proveito do potencial de insolação, de ventilação, da vegetação; e de todas as variáveis climáticas para obtenção de um ambiente confortável.

1.1 Ubatuba e a Ilha dos Pescadores

O município de Ubatuba localiza-se ao Norte do litoral do estado de São Paulo, sendo uma faixa de planície litorânea entre o Oceano e a Serra do Mar, com altitude média de seis metros. Possui as seguintes coordenadas geográficas: 23°26'14" de latitude Sul e 45°05'09" de longitude Oeste de Greenwich, sendo cortado pelo Trópico de Capricórnio (CAMARGO, 1994). Uma das bacias hidrográficas mais importantes da cidade é a do Rio Grande de Ubatuba, que contorna a Ilha dos Pescadores na área central, pouco antes de desaguar no Oceano Atlântico.

A atividade pesqueira é muito significativa para o município, e grande parte dela desenvolve-se na ilha, onde se localiza a vila de pescadores, o Mercado Municipal de Peixe e o Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais (DEPRN). O rio Grande é de extrema importância para o acesso das embarcações dos pescadores. Ele sofre cheias naturais periódicas, nos períodos mais chuvosos, o que ocasiona inundações nas planícies costeiras, incluindo parte da ilha, que é, portanto, uma área alagável (uma várzea).

O terreno onde se encontra hoje a ilha já foi, antes de ser ocupado pelo homem, um mangue. Sua vegetação característica consiste em siriúbas, epífitas (como orquídeas, samambaias e cactáceas) além de líquens e algas habitando sobre caules e raízes. Seu entorno é marcado pela presença de uma vasta área urbana, a mata ciliar beirando o rio (onde ainda não foi desmatada), uma região de floresta densa de planície litorânea (FDL) e alguma região que ainda apresenta características de mangue.

1.2 Aspectos Históricos Relevantes

Ubatuba começou a ser mais intensamente explorada turisticamente na década de 1960, com o incentivo ao turismo promovido pela prefeitura da época, através do asfaltamento da rodovia Oswaldo Cruz, que liga Ubatuba a Taubaté, e a construção da rodovia Rio-Santos; o que serviu como impulso para o crescimento da cidade (ALMEIDA, 1976).

Antes disso, Ubatuba era apenas uma vila de pescadores com poucos negociantes e turistas. Todos moravam à beira da praia, onde podiam facilmente pescar e plantar alimentos para sua própria subsistência (OLIVEIRA, 1977). Em 1941, a pedido dos pescadores, foi construída uma fábrica de gelo na cidade, para auxiliar no armazenamento dos pescados, que foi o primeiro edifício construído na ilha (o edifício da fábrica abriga atualmente o DEPRN).

O advento do turismo trouxe um crescimento acelerado para a cidade, em proporções nunca antes alcançadas. Porém, não houve um planejamento que levasse em consideração questões ambientais e culturais, o que ocasionou o surgimento de diversos problemas de ordem ecológica e social, como o desmatamento de trechos da Serra do Mar, a expulsão do caçara de sua terra – através da valorização da zona rural, antes escassamente ocupada pelo caçara, e que passa a ser procurada por turistas e para a realização de grandes empreendimentos – e conseqüente desvalorização de sua cultura.

Essa população começou a vender suas terras a preços baixos e instalar-se nas periferias da cidade, provocando o surgimento de bairros de condições precárias e sem infraestrutura básica. Diversos pescadores mudaram-se para o centro, vários deles indo instalar-se na Ilha dos Pescadores, terreno

que, por pertencer à Marinha, não possuía edificações.

Na década de 1970 a ilha já estava em grande parte ocupada pelos pescadores, e já se inseria na estrutura urbana da região. O local passou a ser chamado pela população de vila dos pescadores e lá foi construído, em 1991, o Mercado Municipal de Peixe, que conta hoje com uma estrutura que abriga cerca de 60 pescadores artesanais e alguns comerciantes, e onde se localiza a sede da Colônia de Pescadores, chamada Z - 10. A ilha pode ser vista na Figura 1.



Figura 1: Foto Aérea – Ilha dos Pescadores

2. OBJETIVOS

O trabalho tem como objetivo identificar e analisar a arquitetura da vila de pescadores, situada em Ubatuba, quanto aos seus fatores históricos e construtivos, e estabelecer diretrizes projetuais bioclimáticas para essas habitações, obtidas com base na utilização das Planilhas Mahoney e do Projeto de Normalização em Conforto Ambiental. Essas proposições pretendem ser de simples aplicação prática, para que possam realmente ser implementadas e trazer benefícios aos pescadores.

3. METODOLOGIA

A primeira etapa consiste na coleta de dados climáticos locais, que foram obtidos com o auxílio do Instituto Agrônomo – Seção de Climatologia Agrícola, Estação Experimental de Ubatuba, e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe); levantamento histórico, realizado com o auxílio do acervo da biblioteca municipal de Ubatuba, da FUNDART (Fundação de Arte e Cultura de Ubatuba) e de entrevistas com moradores; pesquisa de campo, onde as habitações foram analisadas por meio de levantamento fotográfico, através de desenhos e esquemas, e com o auxílio de material fornecido pela prefeitura municipal e DEPRN.

A segunda etapa consiste na aplicação das Planilhas Mahoney e consulta ao Projeto de Normalização em Conforto Ambiental (UFSC), para obtenção de diretrizes gerais de projeto para a região, consulta e análise da bibliografia levantada sobre arquitetura bioclimática em clima tropical, e, com base nesses dados, proposição de soluções simples que tragam melhorias à arquitetura existente na ilha.

4. RESULTADOS

4.1 Levantamento de Dados Climáticos

Segundo CAMARGO (1994), Ubatuba é uma cidade de clima tropical quente e úmido, com temperatura média anual de 21,2°C. Durante o dia o calor é amenizado pela brisa oceânica (os ventos ‘alíseos do Sudeste’); à noite o vento muda de direção, soprando da serra em direção ao mar – a chamada brisa terrestre.

Ubatuba apresenta, de acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), um alto índice pluviométrico – o mais elevado do Estado de São Paulo – com média anual de 2600mm; chuvas quase diárias durante o verão e com grande constância durante o ano todo, que são em grande parte provocadas pelos aliseos do sudeste. A grande extensão de Mata Atlântica ao redor do município garante elevados índices de umidade do ar, que fica em torno de 87%.

Os dados climáticos da cidade foram coletados junto ao Instituto Agrônomo – Seção de Climatologia Agrícola, Estação Experimental de Ubatuba. São dados referentes ao ano de 2001, apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 1A: Dados Climáticos de Ubatuba, 2001

Instituto de Meteorologia – Ubatuba							
LAT. 23°27' Sul – LONG. 45°04' Oeste							
DADOS		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
Temperatura média (°C)	Máx.	31,6	32,7	31,1	30,4	25,9	25,7
	Mín.	21,9	22,7	21,2	19,9	17,1	15,7
	Méd.	26,2	26,9	25,4	24,2	20,6	19,7
Umidade relativa média		83%	82%	84%	84%	85%	86%
Vento (m/s)	Veloc. média	0,8	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4
	Direção predominante	SE e NW	SE e NW	SE e NE/NW	SE e NW	SE e NW	SW e NW
Nebulosidade média (0/10)		6	6	5	4	6	5
Precipitação (mm)	Soma	247,4	162,9	193,3	97,4	166,3	72,6
	Máx.	131,0	28,9	33,3	29,2	54,3	65,3
Insolação (hs)	Soma	213,8	182,6	190,9	195,1	135,3	147,0
	Máx.	11,5	11,1	9,7	9,2	8,6	8,2
	Mín.	0,3	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0

Tabela 1B: Dados Climáticos de Ubatuba, 2001

Instituto de Meteorologia – Ubatuba							
LAT. 23°27' Sul – LONG. 45°04' Oeste							
DADOS		JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Temperatura média (°C)	Máx.	25,4	25,8	24,5	34,2	32,5	28,9
	Mín.	13,8	14,7	16,4	13,5	15,6	20,7
	Méd.	18,5	19,6	20,1	23,5	21,4	24,2
Umidade relativa média		85%	62%	91%	88%	64%	85%
Vento (m/s)	Veloc. média	0,5	0,5	0,8	0,7	0,8	0,6
	Direção predominante	SW e SE	SE	SE e SW	SE e NW	SE e NE	SE e SW
Nebulosidade média (0/10)		4	5	7	8	8	8
Precipitação (mm)	Soma	113,4	61,2	167,4	121,6	127,9	236,7
	Máx.	37,5	39,7	56,0	44,3	28,0	41,7
Insolação (hs)	Soma	166,8	192,3	110,8	93,4	90,9	108,6
	Máx.	8,6	9,4	9,5	10,0	9,7	10,8
	Min.	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0

4.2 Pesquisa de Campo

Vivem na Ilha dos Pescadores cerca de 70 famílias, cujas habitações estão implantadas em fileira dupla com uma rua central de paralelepípedo, orientada na direção Leste-Oeste e com largura de 5 m. São casas simples, a maioria construída pelos próprios moradores. O ancoradouro da ilha, localizado na foz do rio Grande, é um dos principais pontos de desembarque do pescado de Ubatuba, e reúne a maior concentração de pescadores do município. Esses pescadores trabalham com uma infraestrutura de apoio precária, e pouca ajuda do governo.

As casas dos pescadores utilizam sistema construtivo de alvenaria comum (tijolos de 6 furos circulares) ou de blocos de concreto, com cobertura de telha de barro ou de fibro-cimento – sistema

construtivo bastante empregado no país. Muitas não possuem acabamento externamente, e algumas são elevadas do solo para evitar inundações provocadas nos períodos de maior volume de chuva. Percebe-se a prática de construção de novos cômodos nos mesmos lotes para abrigar a expansão das famílias.

A casa de Maria Firmino dos Santos (Figuras 2 e 3) é um exemplo típico da arquitetura presente na vila de pescadores. Ela é construída de bloco de concreto sem revestimento, coberta com telha de barro. Possui um “puxadinho” nos fundos, construído também de bloco de concreto e coberto com telha de fibro-cimento. É elevada do solo, o que auxilia na proteção contra a umidade e contribui para uma melhor ventilação. Possui aberturas apenas nas fachadas Norte e Sul, com exceção da porta de entrada, que fica na fachada Leste, pois suas fachadas laterais (Leste e Oeste) são muito próximas das casas ao lado. As aberturas não aproveitam de maneira adequada do vento para melhorar a circulação de ar e amenizar o calor, pois são pequenas e encontram-se paralelas à direção do vento. A casa também não possui elementos que auxiliem na proteção contra a radiação solar, como beirais mais amplos ou vegetação ao seu redor.



Figuras 2 e 3: Casa de Maria Firmino dos Santos

As casas da vila não possuem soluções de conforto ambiental adequadas ao clima local: são construídas muito próximas umas às outras, várias delas são geminadas, o que dificulta a circulação de ar e ventilação; possuem pouca vegetação ao seu redor, o que poderia contribuir para amenizar a incidência solar direta; o tamanho e posicionamento das aberturas não contribuem para uma boa ventilação; certos materiais utilizados, como o paralelepípedo, refletem e armazenam muito calor, o que piora as condições de conforto (ROMERO, 1988). Isso se deve ao fato de terem sido construídas com poucos recursos financeiros e sem um projeto prévio.

4.3 Planilhas Mahoney

A aplicação das Planilhas Mahoney foi realizada através do uso das informações climáticas obtidas junto à Seção de Climatologia Agrícola, Estação Experimental de Ubatuba. As recomendações resultantes servem como diretrizes para a elaboração de um projeto na cidade de Ubatuba. Elas foram analisadas quanto à sua pertinência para a aplicação na Ilha dos Pescadores, e o resultado obtido é o que segue: edifício orientado Norte/Sul para reduzir insolação; espaço aberto para brisa mas protegido do vento frio; evitar luz solar direta nas aberturas e proteger da chuva; paredes leves e de alta transmissão (baixa capacidade térmica); coberturas isoladas e leves.

4.4 Projeto de Normalização em Conforto Ambiental

Com o mesmo objetivo de obter diretrizes de projeto para as habitações dos pescadores na cidade de Ubatuba, são analisadas as recomendações trazidas pelo Projeto de Normalização em Conforto Ambiental: Desempenho Térmico de Edificações – Parte 3: Zoneamento Bioclimático Brasileiro e Diretrizes Construtivas para Habitações Unifamiliares de Interesse Social.

Ubatuba foi classificada como zona bioclimática 3 e, portanto, recomenda-se que sejam atendidas as seguintes diretrizes: 15 a 25% da área do piso deve ser considerada para aberturas para ventilação; aberturas devem permitir sol durante o inverno; desumidificação dos ambientes através da renovação do ar interno por ar externo através da ventilação dos ambientes; ventilação cruzada; vedações externas leves e refletoras; coberturas leves e isoladas.

A Norma apresenta alguns exemplos de sistemas construtivos (paredes e cobertura) e seus valores de transmitância (U), atraso térmico (ϕ) e fator de calor solar (FCS). Com isso, pode-se determinar os

sistemas construtivos mais adequados ao clima de Ubatuba, e, dentre os utilizados na ilha, qual apresenta desempenho mais satisfatório.

Quanto à vedação, a utilização de tijolos de 6 furos circulares é mais recomendada do que blocos de concreto, pois apresenta valores de transmitância, atraso térmico e fator de calor solar dentro dos limites apresentados para a zona bioclimática em que se insere Ubatuba. Além disso, os furos dos tijolos fazem com que se mantenha uma camada de ar no interior da vedação, o que é bom isolante térmico (aumenta a resistência contra a transmissão de calor). A pintura branca comprovadamente conserva a casa mais fresca, devido à sua boa refletividade solar - 70-75% (CAMOUS, 1986).

A cobertura que apresenta melhor desempenho é a de telha de barro, preferencialmente com forro de madeira, pois o forro permite a criação de uma câmara de ar entre o teto e o telhado, o que funciona como um bom isolante térmico. A telha de fibro-cimento também pode ser utilizada, porém apresenta desempenho menos satisfatório. A pintura com cores claras proporciona maior conforto térmico, devido à boa refletividade solar.

4.5 Diretrizes Arquitetônicas Bioclimáticas

Ubatuba, por apresentar clima quente e úmido, possui pequenas variações de temperatura no decorrer do dia e umidade do ar sempre elevada. Isso indica que as primeiras diretrizes projetuais a serem perseguidas são a diminuição da temperatura e o aumento do movimento do ar no interior das habitações; evitar a absorção de umidade, proteger das chuvas e promover o seu escoamento rápido.

Baseando-se nessas premissas e nos resultados obtidos pelo estudo das Planilhas Mahoney e do Projeto de Normalização em Conforto Ambiental, são propostas soluções arquitetônicas simples e de baixo custo, que visam auxiliar na obtenção de um ambiente mais confortável para as habitações da vila de pescadores.

a- Proteção do Sol e das chuvas

Limitar os ganhos solares de um edifício significa limitar os efeitos da principal causa de seu aquecimento. A maioria das habitações da vila é orientada na direção Norte/Sul - conforme recomendação de Mahoney - o que já contribui na redução da insolação. Recomenda-se também evitar a luz solar direta nas aberturas e protegê-las da chuva, o que pode ser obtido através da utilização de elementos externos à habitação, como vegetação, pérgolas, brises, beirais amplos, etc., que podem ser adaptados a uma habitação já existente. Alguns exemplos são dados a seguir:

- Utilização de árvores altas e frondosas na fachada Norte proporciona sombra no horário de maior incidência solar. A copa alta mantém livre o espaço que necessita de circulação de ar, não sendo portanto um obstáculo à ventilação. Árvores caducifólias permitem Sol durante o inverno (conforme recomendação do Projeto de Normas). Pode-se também utilizar pérgolas para a obtenção do mesmo objetivo.

- A fachada Oeste pode ser protegida pela utilização de árvores mais densas e arbustos grandes, visando proteção do Sol poente, e também da brisa terrestre que sopra à noite, que é um pouco mais fria (conforme recomenda Mahoney).

- Uso de beirais amplos, que auxiliam na proteção contra o Sol e as chuvas. A equação para o cálculo do tamanho do beiral é dada a seguir:

$$L = H/K \quad [Eq. 01]$$

Onde L é a largura do beiral, H é a altura da base da janela até o teto do edifício, K é o fator de sombra, que depende da latitude do terreno em que está sendo implantado o edifício e da orientação da fachada. A equação e o valor do fator K foram retirados da tabela presente em CAMOUS (1986); este é de 0,8 para as fachadas Leste e Oeste. O resultado consiste na utilização, para uma janela de 1,3 m de altura, de um beiral de 1,63m nas fachadas Leste e Oeste.

b- Ventilação natural

A Ilha dos Pescadores é um local que se encontra próximo à costa, possuindo assim a vantagem das brisas diurnas e noturnas, que sopram na direção Leste-Oeste. Portanto, a ventilação natural, se bem trabalhada, é um elemento de extrema importância para o projeto de uma edificação termicamente

confortável, conforme recomendação de Mahoney e do Projeto de Normas. A implantação da vila de pescadores não favorece a ventilação, como já foi visto, porém existem meios de amenizar os efeitos da implantação desfavorável e aproveitar-se das brisas existentes, através de um desenho adequado de aberturas ou do uso de dispositivos complementares de simples implementação.

Existem duas possibilidades de esfriar um edifício através do movimento de ar: ventilação cruzada e eliminação do ar quente pela cobertura, através de sua ascensão - o chamado efeito “chaminé”. Algumas dicas de projeto podem auxiliar na obtenção de um melhor proveito do movimento de ar:

- O entorno imediato à habitação influencia de forma acentuada o movimento de ar. Devem ser evitados muros ou arbustos muito próximos às aberturas, pois eles podem desviar o vento.
- A utilização de uma planta aberta, com poucas divisões internas, favorece a circulação de ar no interior do edifício.
- Uma melhor ventilação é obtida através da utilização das maiores aberturas possíveis. A saída de ar deve possuir tamanho superior à entrada – o chamado efeito *Venturi* (CAMOUS, 1986).
- Para orientar a ventilação na direção em que se deseja, pode-se utilizar janelas basculantes.
- As brisas oceânicas podem ser aproveitadas em aberturas nas fachadas Norte e Sul (o que ocorre em diversas habitações da vila), que se encontram paralelas à direção do vento, através de dispositivos simples de direcionamento do vento (Figura 4): painéis verticais, perpendiculares à direção do vento e no lado contrário de sua chegada, o que serve como barreira para desviar parte do vento para o interior da janela.

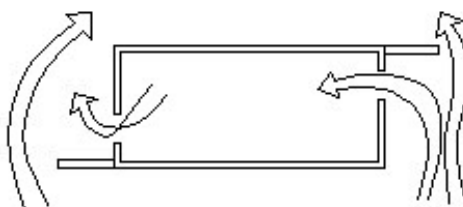


Figura 4: Esquema de Dispositivos para Direcionamento do Vento

- Erguendo-se o edifício sobre pilares pode-se expô-lo melhor às correntes de ar, além de protegê-lo da umidade do solo e solucionar o problema de possíveis inundações das habitações provocadas pela cheia do rio Grande (Figura 5). Muitas casas da vila já se utilizam desse sistema, e servem como exemplo para a construção de novas habitações.

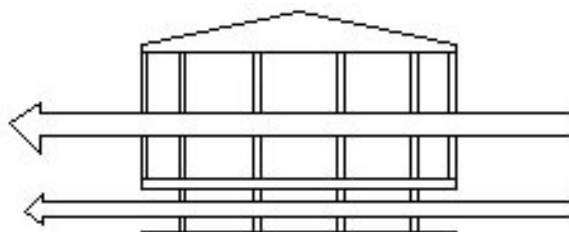


Figura 5: Habitação sobre Pilares

c- Utilização de vegetação

A utilização da vegetação, além de auxiliar na obtenção de um maior conforto ambiental para as habitações, também pode contribuir para uma melhor inserção da vila de pescadores em seu entorno imediato, que possui um pouco de mata ciliar, vegetação de mangue e reservas de mata atlântica; assim como auxiliar na preservação da área, através da possível utilização de espécies nativas. São dados alguns exemplos de utilização da vegetação no entorno das edificações:

- Utilização de taludes forrados de grama próximos às janelas, o que diminui a refletividade da superfície exterior exposta ao Sol, pois a grama absorve bastante radiação solar; o talude permite a redução nos ganhos solares por reflexão quando o Sol está se pondo.
- Utilização de uma capa vegetal para esfriar os acessos dos edifícios, ao invés de paralelepípedo. A diferença de temperaturas superficiais entre a grama e o asfalto pode superar facilmente os 15°C, e a

temperatura do ar próxima ao solo (de 0,3 a 1,2 m de altura) também apresenta apreciáveis diferenças de temperatura, da ordem de 6°C. A cobertura vegetal também possui maior capacidade de penetração da água no solo, o que auxilia na prevenção de empoçamento e até alagamentos, devido aos elevados índices pluviométricos do município. Por isso, a troca das superfícies pavimentadas externas por superfícies vegetais traria grandes benefícios aos moradores da vila de pescadores.

- A utilização de trepadeiras (como a hera) pode auxiliar no esfriamento de um edifício, pois reduz a temperatura superficial das paredes e transmite uma menor quantidade de calor para seu interior.

d- Desenho do edifício

Os edifícios devem ser orientados na direção Norte/Sul, para reduzir a insolação. Isso já ocorre, de modo geral, na vila de pescadores, devido à sua própria implantação. A cobertura deve possuir uma inclinação pequena, para receber pouca insolação no fim do dia (Sol poente), e permitir o escoamento da água de chuva. A cobertura plana não é indicada, por ser de difícil ventilação e concentrar a radiação solar do meio dia em uma superfície limitada, provocando portanto um maior aquecimento.

Uma distribuição das dependências ou funções do edifício de acordo com a orientação solar pode contribuir muito na obtenção de espaços internos agradáveis. Os dormitórios no lado Leste terão temperaturas mais agradáveis à noite; espaços não habitados (banheiro, área de serviço), podem servir como uma barreira para o lado mais exposto ao Sol (Oeste), isolando assim os espaços habitados.

5. CONCLUSÕES

A concepção bioclimática consiste no máximo proveito dos fenômenos naturais para obtenção de um ambiente confortável. Na verdade, o termo “arquitetura bioclimática” pode ser questionado, pois, a princípio, toda arquitetura deveria ser adequada ao clima em que está inserida, trazendo benefícios aos usuários e economia energética.

O ideal para regiões tropicais, em termos de edificação, são construções leves, com pouca inércia térmica. O sistema de construções nas zonas quente-úmidas do Brasil, porém, baseia-se em materiais pesados, principalmente concreto e alvenaria. Por isso, as diretrizes de projeto obtidas são extremamente válidas para obtenção de um bom nível de conforto com esse tipo de sistema construtivo. Comparando a arquitetura presente na vila dos pescadores com as diretrizes bioclimáticas propostas, pode-se concluir que, através de soluções simples, fáceis de serem realizadas e que não exigem grandes gastos, é possível a obtenção de melhores condições de conforto ambiental para as habitações.

A prefeitura de Ubatuba já demonstrou interesse em divulgar essas diretrizes para a população. Uma orientação na fase inicial de construção dessas habitações e um trabalho adequado nas áreas livres poderiam contribuir para a preservação ambiental da ilha, que está inserida em um local cujo entorno possui áreas de preservação permanente (APP) de vegetação nativa, além de contribuir para melhores condições de vida para essa população, que passa por diversas dificuldades atualmente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. A. (1976) *O Franciscano Ciccillo*, Ed. Pioneira, São Paulo
- CAMARGO, O. A. F. (1994) *Ubatuba ou “Ubachuva”*: Uma Questão de Geografia, Ed. Graphbox, Ubatuba – SP
- CAMOUS, R., WATSON, D. (1986) *El Habitat Bioclimático: De la Concepción a la Construcción*, GG/México, Colección Alternativas, Barcelona
- GIVONI, B. (1994) *Passive and Low Energy Cooling of Buildings*, Van Nostrand Reinhold, EUA
- KOENIGSBERGER, O. H., INGERSOLL, T. G., MAYHEW, A., SZOKOLAY, S. V. (1973) *Manual of Tropical Housing and Building: Part 1 Climatic Design*, Ed. Longman, Londres
- OLIVEIRA, W. (1977) *Ubatuba: documentário*, Ed. do Escritor, São Paulo
- PROJETO DE NORMALIZAÇÃO EM CONFORTO AMBIENTAL. UFSC-FINEP. Projeto 02:135.07-002:1998.
- ROMERO, M. A. B. (1988) *Princípios Bioclimáticos para o Desenho Urbano*, Pro Editores, RJ.