

INVESTIÇÃO BIOLÓGICA



ORIENTADOR AMÉRICO ISHIDA

AUTOR
ANTÔNIO COUTO NUNES

DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
UFSC - CTB
Florianópolis, 16 de julho de 2007.

AGRADECIMENTOS



Aos colegas de curso, que nunca se furtaram em emprestar idéias.

Aos amigos, que sempre amenizavam o stress.

Aos familiares, que sempre entenderam o stress.

Ao meu orientador, que me ajudou a compreender o que eu realmente queria fazer.

Índice

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	5
1.1 - CRISE GLOBAL	6
1.2 - JUSTIFICATIVA	7
1.3 – OBJETIVOS GERAIS	9
1.3.1 - <i>Objetivos Específicos em TCC - 1</i>	9
1.4 - METODOLOGIA	10
CAPÍTULO II – DISCUTINDO A SUSTENTABILIDADE	10
2.1 – CRISE ENERGÉTICA E AQUECIMENTO GLOBAL	14
2.2 - ARQUITETURA NO CONTEXTO GERAL	17
2.3 - ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E A CIDADE	20
2.4 – SELOS INTERNACIONAIS	22
2.5 - ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA X GRIFE BIOCLIMÁTICA	24
CAPÍTULO III – FLORIANÓPOLIS E SEU CLIMA	27
3.1 - CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA	29
3.2 - VENTOS	34
3.3 - PRINCIPAIS ESTRATÉGIAS PARA O CLIMA DE FLORIANÓPOLIS	37
3.3.1 - <i>Ventilação</i>	37
3.3.2 – <i>Massa térmica</i>	41
3.3.3 – <i>Outros Dispositivos a serem considerados</i>	42
3.3.4 - <i>Disposições recomendadas por norma</i>	46
3.3.5 – <i>Recursos para amenizar o desconforto no âmbito urbano</i>	47
CAPÍTULO IV - PROPOSTA DE TRABALHO	49
CAPÍTULO V - O TERRENO	55
5.1 - O CENTRO DE FLORIANÓPOLIS	56
5.2 - LOCALIZAÇÃO	57
5.3 - PLANO DIRETOR	59
5.4 - USOS E FLUXOS	65
5.5 - ÁREAS VERDES E OCIOSAS	68
5.6 - EDIFÍCIOS COM HISTÓRIA	71
5.7 – ESTUDO SOLAR	72
5.9 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
VII - BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	82
ANEXOS	84
ANEXO I - UMA NOVA FORMA DE PERGUNTAR: "QUÃO VERDE É MINHA CONSCIÊNCIA?"	85
ANEXO II - SELO VERDE, CORTINA DE FUMAÇA	89
ANEXO III – ECOVILAS	91
ANEXO IV - NOVA YORK "CULTIVA" NOVO TIPO DE PRÉDIOS ECOLÓGICOS	94
ANEXO V - NOVA YORK SE EMPENHA PARA SER CIDADE VERDE	96
ANEXO VI – EDIFÍCIOS ECOLÓGICOS	99
ANEXO VII – MAPA BASE DA ÁREA DE INTERVENÇÃO	101

ÍNDICE DE IMAGENS

IMAGEM 1 – CURVA DE PRODUÇÃO DE PETRÓLEO NOS EUA.....	14
IMAGEM 2 – PREVISÃO DE AQUECIMENTO GLOBAL PARA O SÉCULO XXI	15
IMAGEM 3 – GASTO ENERGÉTICO POR SETOR NOS EUA	17
IMAGEM 4 – GASTO ENERGÉTICO POR SETOR NO BRASIL.....	17
IMAGEM 5 – EXEMPLO DE DESENHO CIDADE/ EDIFÍCIO INTEGRADO	21
IMAGEM 6 – FLORIANÓPOLIS E SUAS BAÍAS	29
IMAGEM 7 – CARTA BIOCLIMÁTICA PARA FLORIANÓPOLIS	31
IMAGEM 8 – FREQUÊNCIA DE VENTOS PARA FLORIANÓPOLIS POR MÊS.....	35
IMAGEM 9 – FREQUÊNCIA DE VENTOS PARA FLORIANÓPOLIS POR QUADRANTE.....	35
IMAGEM 10 – SITUAÇÃO SIMILAR AO TERRENO A SER ESTUDADO	36
IMAGEM 11 – VENTILAÇÃO CRUZADA	38
IMAGEM 12 – TORRES SIAMESAS	39
IMAGEM 13 – CORTES DAS TORRES SIAMESAS.....	40
IMAGEM 14 – ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO DO MURO TROMBE.	41
IMAGEM 15 – DIFERENTES USOS DO MURO TROMBE.	42
IMAGEM 16 – SITUAÇÃO DE INVERNO E DE VERÃO.....	43
IMAGEM 17 – PLANTA CADUCA - SITUAÇÃO DE INVERNO	43
IMAGEM 18 – PLANTA CADUCA - SITUAÇÃO DE VERÃO	44
IMAGEM 19 – EXEMPLO DE PROTEÇÃO SOLAR.....	44
IMAGEM 20 – MUSEU DA CIÊNCIA E DA TÉCNICA DA CATALUNHA – TERRASSA/ ESPANHA.....	45
IMAGEM 21 – COMPORTAMENTO TÉRMICO - MATERIAIS INERTES X VEGETAÇÃO	47
IMAGEM 22 – CENTRO DE MONTEVIDÉU – CIDADE ARBORIZADA.	48
IMAGEM 23 – CENTRO DE FLORIANÓPOLIS E SEUS LIMITES GEOGRÁFICOS	56
IMAGEM 24 – ÁREA DE TRABALHO	57
IMAGEM 25 – MAQUETE VIRTUAL DO TERRENO - ÁREA EM DESTAQUE	58
IMAGEM 26 – RUA CONSELHEIRO MAFRA NO DOMINGO AO FIM DA TARDE	61
IMAGEM 27 – RUA CONSELHEIRO MAFRA DURANTE A SEMANA.....	61
IMAGEM 28 – EDIFÍCIO COPAN - SÃO PAULO/ SP	62
IMAGEM 29 – HABITAÇÃO E COMÉRCIO JUNTOS NAS RUAS DE BUENOS AIRES – VIDA URBANA.	63
IMAGEM 30 – PLANO DIRETOR ATUAL DO DISTRITO SEDE – ÁREA DE TRABALHO EM DESTAQUE. ..	64
IMAGEM 31 – LEVANTAMENTO DE USOS NA ÁREA E ENTORNO DE PROJETO.	65
IMAGEM 32 – RUA NEREU RAMOS E SUAS ÁRVORES.	68
IMAGEM 33 – ÁRVORES DEFORMADAS PELAS PODAS.	68
IMAGEM 34 – POSTO DE GASOLINA EM UM DOS PRINCIPAIS CRUZAMENTOS DA CIDADE.	69
IMAGEM 35 – ESTACIONAMENTO – AV. OSMAR CUNHA	69
IMAGEM 36 – ESTACIONAMENTO – RUA NEREU RAMOS	70
IMAGEM 37 – CONJUNTO INTERESSANTE DE EDIFICAÇÕES	71
IMAGEM 38 – ÁREAS PROPÍCIAS À INTERVENÇÃO.....	74

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO



Precisamos estudar o que pode ser feito. Como as pessoas se deslocam? Como resolver a poluição? O que fazer se a mobilidade for impossível? Qual é a quantidade crítica de pessoas vivendo juntas? Trezentas mil pessoas em um prédio? Ainda não sabemos. O planeta tem mais de seis bilhões de habitantes, mas construímos casas como se ainda fôssemos um bilhão, em cidades trinta a cem vezes maiores que há 50 anos. Se não fizermos algo, teremos uma implosão.

*Massimiliano Fuksas
Revista AU - N° 155 - Janeiro / 2007*

1.1 - Crise Global

A importância de se pensar em sustentabilidade vem sendo difundida desde a década de 70, quando o mundo passou por uma grave crise energética. Serviu como um alerta, de que os recursos naturais não durariam para sempre, há um limite. Entretanto a crise do petróleo foi superada e grande parte da população acabou ignorando os alertas feitos naquele momento de crise.

Os tempos mudaram, muitas questões foram superadas, desde a crise de 1970, o crescimento econômico foi muito grande, tanto dos grandes países desenvolvidos, como de vários países “subdesenvolvidos” como China, Índia, México, Brasil, entre outros. Novamente, o futuro do planeta volta a preocupar a sociedade. Aquecimento global, derretimento de dos pólos, inundações costeiras, desequilíbrio do ecossistema terrestre.

Os relatórios do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática) têm alarmado, desde o início de 2007, a respeito das mudanças no clima do planeta, e que são irreversíveis à curto prazo. As interferências do homem no ecossistema global devem repercutir em um aumento de 2 a 5 graus de temperatura, ao longo do século XXI. O que cabe à sociedade é modificar o seu modo de vida, para que o aumento da temperatura, e todas suas conseqüências devastadoras, seja o menor possível.

Neste panorama, um termo citado no início volta a ter grande importância na agenda contemporânea, sustentabilidade. É necessário repensar a existência humana em virtude desta condição. O que antes era uma medida preventiva, hoje se torna imprescindível. Estamos em uma época em que devemos pensar seriamente o que queremos fazer deste planeta. O primeiro passo é minimizar o nosso impacto nos ecossistemas naturais, sem os quais a própria sobrevivência da Humanidade, como hoje a conhecemos, pode ser posta em risco.

Além da condição *moral* de se pensar *o homem* e sua existência de forma sustentável, a questão econômica não pode ser deixada desconsiderada. Mais do que modificar os paradigmas econômicos e arquitetônicos em prol da qualidade de vida, o homem precisa agora se adaptar para uma situação de escassez de energia, escassez de água potável, de combustíveis, etc. Não é então apenas uma utopia abordar a temática da sustentabilidade, é uma imposição de nossos tempos.

Neste sentido, este trabalho se propõe a realizar um estudo teórico e prático em relação às questões pertinentes ao tema. E mais do que isso pretende sensibilizar o olhar das pessoas às necessidades e limitações do meio em que vivemos.

1.2 - Justificativa

Desde os primórdios da existência humana, o homem tem convivido com a natureza de forma pacífica, absorvendo somente o que precisava para sobrevivência. Em algum ponto da história, este processo se inverteu. Ao invés de retirar da natureza somente o que precisava, a acumulação de bens materiais levou o homem a retirar muito mais do que o necessário da natureza.

Sem entrar nas minúcias e contradições da história, desde que a exploração do meio ambiente se tornou *meio econômico*, o processo de degradação foi aumentando, em uma progressão geométrica, até que no fim do século XX, o planeta chegou a um limite. Se nenhuma atitude for tomada, ao final do século XXI o planeta será diferente do que temos hoje, entenda-se diferente no pior sentido.

Com tanta exposição na mídia, a temática tomou contornos de *profecia*. A população global passou a se conscientizar de que algo tem que ser feito, e logo.

Estamos passando por um processo de transição na forma de viver e ver o mundo, em que o meio ambiente começa a fazer parte do cotidiano, não como um discurso de ambientalistas ou idealistas, mas com reflexos no nosso dia-a-dia.¹

Neste momento, de modificação dos paradigmas, a arquitetura participa ativamente do processo. A “terceira pele do homem”² tem um papel fundamental na transformação da sociedade atual para uma outra, que seja economicamente viável, e socialmente justa.

Em face destes fatos, torna-se impraticável o exercício do arquiteto desconsiderando questões primordiais para o convívio pacífico do homem com o meio em que habita.

Cada indivíduo deve se posicionar de forma a minimizar o efeito do *desastre* que se anuncia. Obviamente, não tenho a intenção de sozinho, *salvar o planeta Terra*; meus questionamentos são, qual a posição do Arquiteto e do Urbanista no cenário que foi traçado para o século XXI? Como podemos contribuir para o manutenção da sociedade da forma como a construímos? Seria possível continuar agindo da mesma forma (predatória) em relação ao meio ambiente?

A cidade, como um dos pontos de maior degradação do ecossistema, um ente gerador de resíduos de toda espécie, como ela deve se adaptar para os parâmetros de uma sociedade eco-responsável?

Em suma, a proposta para o meu projeto final de graduação é trabalhar a questão bioclimática, utilizando-se da arquitetura como instrumento de pesquisa.

Ademais as necessidades globais, desde os primeiros passos no curso tive interesse pela temática. Entendo que a escolha do bioclimatismo como trabalho de conclusão de curso é um incentivo e um aprendizado que deverá ser muito útil na prática profissional

¹ Celina Britto Correa

² Hundertwasser

futura, agregando conceitos e considerações indispensáveis para a prática arquitetônica moldada à nova sociedade que surge.

1.3 – Objetivos Gerais

Estudar a arquitetura bioclimática e temas afins;

Desenvolver projeto à luz do bioclimatismo.

1.3.1 - Objetivos Específicos em TCC - 1

Pesquisar conceitos referentes à sustentabilidade;

Pesquisar exemplos de arquiteturas que trabalham com a temática escolhida;

Obter o comportamento climático padrão para Florianópolis;

Analisar e listar os tipos de comportamentos bioclimáticos (ventilação natural, umidificação, resfriamento evaporativo, etc.) mais adequados para a situação geográfica de Florianópolis;

Estudar os dados internacionais referentes aos certificados ambientais para edificações (LEED, BREEAM, CASBEE, etc);

Estudar a relação da arquitetura com a cidade, de forma a melhorar as condições de ambas frente ao clima;

Escolher o terreno e o uso(s) do objeto a ser projetado;

1.4 - Metodologia

Para a confecção deste estudo, a primeira etapa foi a pesquisa de referência bibliográfica. Foi uma etapa importante e prolongada, na medida que não havia ainda o conhecimento necessário da temática para que se pudesse fomentar uma idéia significativa para um trabalho final de graduação em arquitetura e urbanismo.

Após este período de leituras e pesquisas virtuais, foi realizada uma pesquisa relacionada ao perfil bioclimático da cidade a ser trabalhada, Florianópolis. Além da pesquisa vinculada a outros quesitos da sustentabilidade, materiais utilizados, obras arquitetônicas com mesmo viés, etc. Obtidos estes dados, e realizada sua análise o estudo pôde ser direcionado para um tema específico e um terreno.

Após a escolha do terreno e das atividades a serem trabalhadas nesta parcela de solo urbano, foram realizados estudos em relação à área escolhida e seu entorno, usos, fluxos possibilidades e tendências.

Com a realização destes estudos, foi possível definir algumas diretrizes de intervenção que serão fundamentais para o desenvolvimento da proposta na segunda etapa do trabalho de conclusão de curso.

Como parte de um processo de um ano, na fase final desta primeira etapa, foi elaborada uma maquete virtual da área de estudo, a qual será bastante utilizada na segunda etapa.

CAPÍTULO II - DISCUTINDO A SUSTENTABILIDADE

An aerial photograph of Dubai, United Arab Emirates, showing the city's urban layout and several artificial islands in the Persian Gulf. The islands are shaped like palm trees and are surrounded by dark water. The city grid is visible, extending from the coast inland. The overall scene is a mix of natural and man-made elements.

O que o homem faz com a natureza é um espelho da cabeça dele, o que reflete na cidade. Uma área devastada pela erosão é reflexo de alguém que não considera a natureza. Se uma área é organizada, protegida, com certeza vai gerar uma população saudável. [...] O que você vê na cara daquela paisagem é o espelho do homem que vive naquele lugar.

Rodolfo Geiser
Revista AU - N° 158 - Maio / 2007

Citado repetidas vezes no texto, o que afinal significa o termo *Sustentabilidade*?

De acordo com o Wikipédia, a enciclopédia livre (<http://pt.wikipedia.org/wiki/>),

Sustentabilidade é um conceito sistêmico, relacionado à continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana (...); abrange vários níveis de organização, desde a vizinhança local até o planeta inteiro.

Para ser sustentável, um assentamento ou empreendimento humano, necessita atender a quatro requisitos básicos, ser ecologicamente correto; economicamente viável; socialmente justo; e culturalmente aceito.

Segundo o Relatório Brundtland³ sustentabilidade é a capacidade da civilização de "suprir as necessidades da geração presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas".

Além destas definições, o termo pode ainda gerar certa ambigüidade, de forma que, pronunciada por determinadas pessoas pode soar de diferente. Para um político é uma palavra que soa muito bem em seu discurso, *desenvolvimento sustentável*, por exemplo. Para analista econômico pode denotar algo diferente, necessitando explicitar o que exatamente se inclui dentro do conceito (economia global, economia local, suas inter-relações etc). Já, para o homem comum, aparenta ser positiva e reconfortante: quem afinal apoiaria a 'insustentabilidade'?

³ Publicado em 1987, foi "elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, faz parte de uma série de iniciativas, anteriores à Agenda 21, as quais reafirmam uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e reproduzido pelas nações em desenvolvimento, e que ressaltam os riscos do uso excessivo dos recursos naturais sem considerar a capacidade de suporte dos ecossistemas. O relatório aponta para a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo vigentes". Fonte: Wikipédia

Guardadas as especificidades do uso da palavra, pode-se definir o significado de sustentabilidade como o equilíbrio das ações humanas no intuito de se cultivar um nível de sociabilidade e comodidade razoáveis, sem interferir no ecossistema e na obtenção das necessidades futuras.

Definido o conceito de sustentabilidade, a pergunta se transfere em porque da banalização da palavra ultimamente?

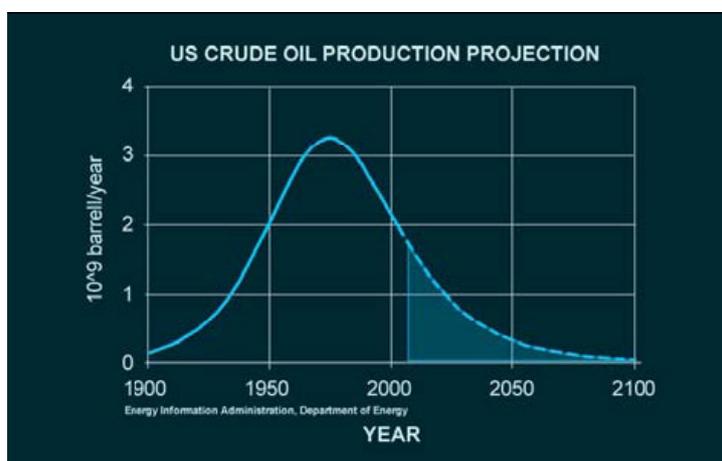
O conceito é antigo, mas a necessidade do uso desta é muito atual. No contexto de crise energética e aquecimento global, qualquer imagem de futuro próximo ou longínquo deve levar em consideração que as gerações futuras devem, no mínimo, dispor das mesmas condições que dispomos atualmente.

2.1 – Crise energética e Aquecimento Global

A matemática é simples, as reservas de petróleo devem durar até metade do século XXI. De onde virá a maior parte da energia necessária para mover a economia do planeta?

Imagem 1 – Curva de produção de petróleo nos EUA

Mostrando as perspectivas de fim das reservas do “ouro negro” nas próximas décadas.



Fonte: Architecture 2030 Challenge

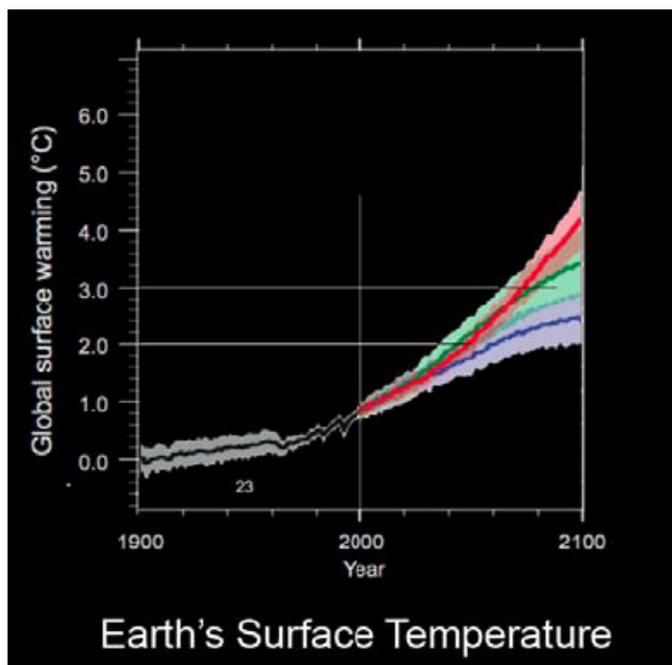
Se considerarmos o preço que o barril de petróleo deve atingir nos próximos anos, devido à escassez, conclui-se que a crise energética começará bem antes do fim das reservas naturais.

O que por um lado é preocupante, por outro não parece má notícia. A emissão de gases, provenientes (entre outros fatores) da combustão dos derivados do petróleo, é um dos principais agentes promotores do efeito estufa, com a sua escassez e provável substituição por combustíveis renováveis e menos poluentes, a princípio, os efeitos para o clima planetário serão melhores.

Imaginando-se um cenário utópico, em que os combustíveis fósseis (altamente poluentes) foram substituídos por combustíveis ecológicos e renováveis, ainda assim, os reflexos no clima devido às

emissões de gases poluentes efetuadas até o fim do século XX serão experimentados no mínimo até o fim do século XXI.

Imagem 2 – Previsão de aquecimento global para o século XXI: em azul, situação em que o homem toma uma atitude em prol do meio ambiente; em verde uma atitude tardia, em vermelho, nenhuma ação no sentido de reduzir os efeitos da poluição.



Fonte: Architecture 2030 Challenge

Em uma projeção otimista, realizada pelos estudos do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC em inglês), até o fim do século as temperaturas subiriam no mínimo 2° Celsius. Uma alteração desta magnitude proporcionaria um aumento considerável no nível dos mares, alterações drásticas nos regimes de chuvas, grandes secas, aumento do número e da intensidade de desastres naturais como furacões e tornados etc. O problema é que esta previsão mínima, só se tornará realidade se a sociedade global tomar medidas urgentes, com resultados rápidos.

O que se viu até agora foi a negação do Protocolo de Kyoto⁴ pelos EUA (um dos maiores poluidores do planeta), muito discurso e pouca ação no aspecto macroeconômico e geopolítico mundial.

[...] o homem parece se esforçar em fazer cada vez menos habitável o meio urbano em que vive. Sua atividade incontrolada produz uma elevada contaminação do espaço com gases, partículas sólidas, lixo, barulhos e odores, ao mesmo tempo em que destrói as reservas de verde em favor dos automotores. RIVERO (1986:11).

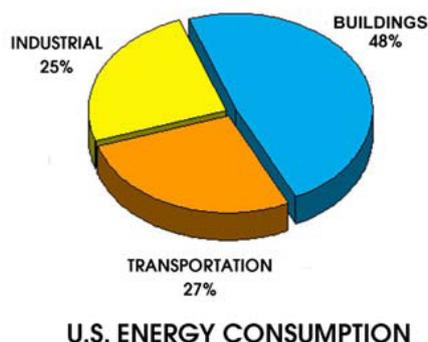
Conclui-se assim que provavelmente, o aumento de temperatura até o fim do século será maior do que 2º Celsius, e os reflexos no clima, conseqüentemente, mais catastróficos.

⁴ O protocolo de Kyoto foi assinado em 1997 por vários governos de todo o planeta. O acordo prevê que os países industrializados devem diminuir entre 2008 a 2012 sua emissão de gases poluentes a um nível 5,2% menor que a média de 1990. Os EUA, à época o país responsável pela maior quantidade de poluentes na atmosfera do planeta, retirou-se do tratado em 2001. Fonte: <http://www.pointx.com.br/eronmania/aquecimento_global.htm>

2.2 - Arquitetura no contexto geral

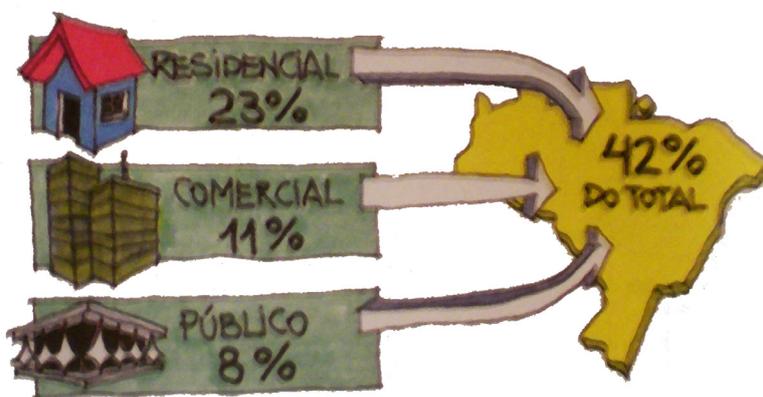
A arquitetura (seu processo de construção e seu objeto final, o edifício) é responsável por uma das maiores parcelas do gasto energético de uma nação. Nos EUA, os edifícios residenciais consomem cerca de 21% da energia produzida pelo país. No Brasil, este número é ainda maior, chega a 23%.

Imagem 3 – Gasto energético por setor nos EUA: em azul a parcela de energia utilizada pelos edifícios, corresponde à praticamente 50% do total produzido. O setor industrial e os meios de transporte consomem a outra metade do bolo energético.



Fonte: Architecture 2030 Challenge.

Imagem 4 – Gasto energético por setor no Brasil: as edificações consomem cerca de 42% do total produzido no país.



Fonte: LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA (2004).

LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA (2004) ressaltam que o projeto arquitetônico pode ser responsável por uma redução no consumo de energia especialmente em prédios residenciais, comerciais e públicos. Em edifícios industriais a maior parte da energia é utilizada nos equipamentos e máquinas automatizadas, proporcionando ao arquiteto poucas alternativas para a redução energética neste setor. Em face destes fatos, é imprescindível que o arquiteto tenha uma atenção especial nos setores onde seu trabalho pode fornecer maiores ganhos, do ponto de vista energético.

“A crise de energia deve ser entendida não como um fato isolado, mas como a crise de um modelo social, de um estilo de vida” ADAM (2001).

Têm-se assim um cenário de grande tensão, a sociedade precisa, sob risco da própria extinção, moldar-se às novas condições de escassez de recursos.

O homem, historicamente, têm se adequado às condições do meio. Assim como todo o ecossistema Terrestre, possuímos uma imensa capacidade de adaptação e de auto-regulação.

É neste ponto que a arquitetura se insere. O papel da arquitetura sempre foi o de inovar, questionar, ousar. Em face de do que já foi dito, os estudos referentes ao clima e a arquitetura que responda a este clima devem ser colocados na dianteira do processo de inovação.

A sociedade já está em processo de mudança, as novas tecnologias contribuem em grande parte para isso, permitem economias como aquecimento solar, luminárias que acendem automaticamente, com a presença de movimento numa determinada área, etc. A reciclagem já é fato, até mesmo em países menos desenvolvidos.

Mas não é suficiente. Não se pode pregar auto-suficiência energética sob a proteção de uma envoltória inadequada. “É mais barato economizar energia, do que fornecê-la”⁵; “os edifícios

⁵ GELLER; *apud* ADAM (2001).

'energívoros' estão condenados pelos seus altos custos operacionais e de manutenção, assim como pela ineficiência do desempenho próprio e das suas instalações".⁶

A arquitetura, assim como o urbanismo, deve se portar de forma a melhorar a condição do homem, e do meio em que ele vive num processo de intensa e constante troca. Até hoje, a *balança* tem pesado para o lado do homem, única e exclusivamente para seu bem estar. É chegada a hora de equilibrar-se esta balança para com o meio ambiente. Uma arquitetura simbiótica com o meio em que se insere pode ser o primeiro passo deste processo.

Sintetizando o que foi colocado até agora, a integração entre arquitetura e lugar, o aproveitamento das condicionantes naturais (sol, chuva, vegetação, vento, etc) é o que vem sendo denominado de Arquitetura Bioclimática.

⁶ MASCARÓ, Lúcia; *apud* ADAM (2001).

2.3 - Arquitetura Bioclimática e a Cidade

Segundo ADAM (2001);

A arquitetura bioclimática investiga as relações entre os seres humanos (animais homeotérmicos) e as características climáticas de um local, que são absorvidas e transformadas pelos edifícios, refletindo-se no partido arquitetônico (orientação dos ambientes, layout, disposição das vedações – paredes e cobertura -, proporção e composição das aberturas, estruturas, materiais e paisagismo) com o objetivo de minimizar a quantidade de energia operante consumida no edifício.

O comitê da Bienal José Miguel Aroztegui⁷ define a arquitetura bioclimática como:

[...] aquela em que a qualidade ambiental e a eficiência energética são obtidas através do aproveitamento racional dos recursos da natureza, de modo a contribuir com o equilíbrio do ecossistema no qual está inserida. Suas principais características são; adequação do espaço construído ao meio bioclimático e às necessidades humanas; racionalização do consumo de energia; conforto ambiental proporcionado pelo uso otimizado de recursos renováveis.

Analisando-se estas definições, pode-se apreender que a arquitetura que se pretenda bioclimática (ademais as preocupações com o clima, a eficiência energética e o conforto do usuário), deve integrar-se com o meio onde está inserida.

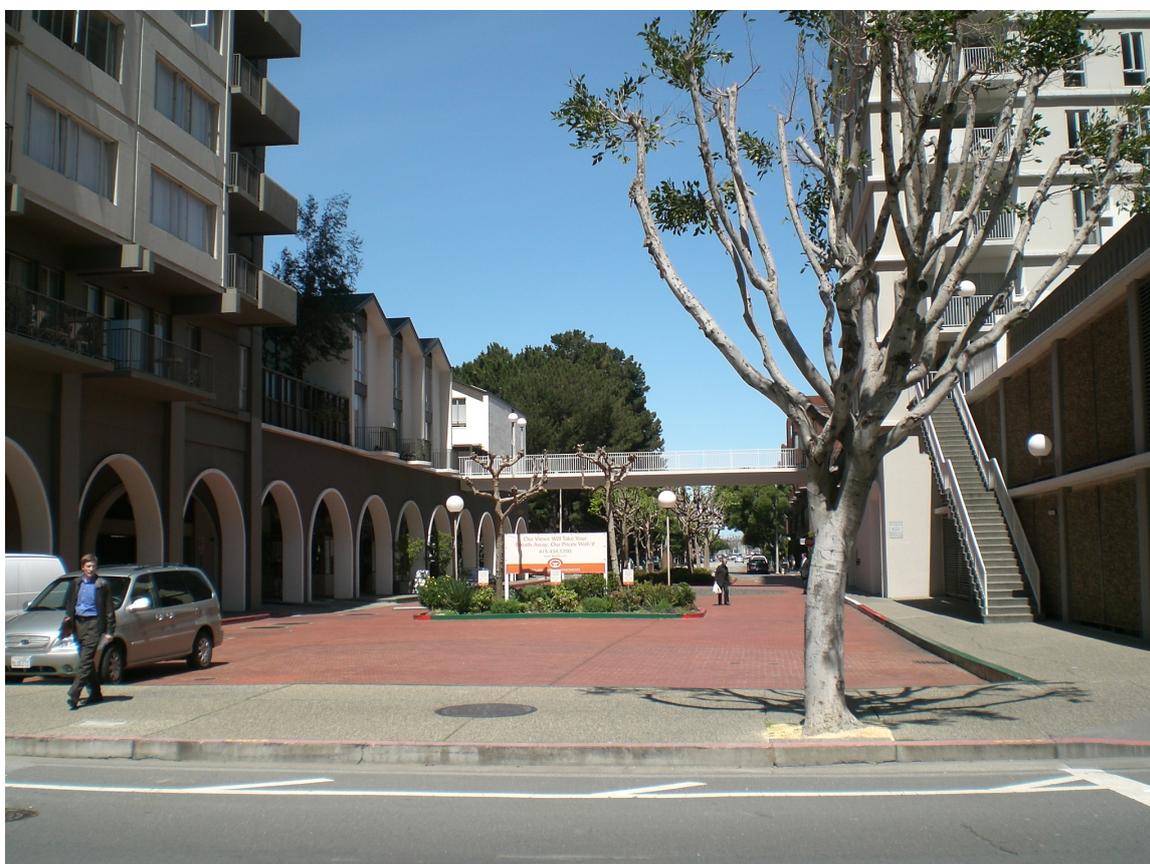
O propósito é de não ser mais um objeto isolado em um aglomerado de objetos desconexos (síntese da maioria das grandes cidades brasileiras), e sim parte de um organismo vivo, pulsante,

⁷ Concurso de projetos arquitetônicos, realizado a cada dois anos, com a temática de Arquitetura Bioclimática.

interligado, uma cidade composta por uma soma de objetos e espaços contínuos que, dissociados não fariam sentido.

O objeto arquitetônico deve contribuir para a cidade. “O projeto de um edifício deveria ser inseparável da concepção do espaço urbano, embora infelizmente estejamos ainda longe, na maioria das cidades, de alcançar esse propósito” RIVERO (1986:140).

Imagem 5 – Exemplo de desenho cidade/ edifício integrado: os edifícios foram projetados de forma a privilegiar a integração com o espaço público, gerando qualidade para ambos. San Francisco - EUA



Fonte: Acervo do Autor

2.4 – Selos Internacionais

A sociedade em que vivemos geralmente transforma um problema em algo rentável. O capital se apropria de todos os meios sociais, mais cedo ou mais tarde. A crise energética não é diferente. Muitas corporações multinacionais estão vinculando sua imagem à sustentabilidade. Está na moda ser ecológico. Aqueles que antes eram alvo de protesto dos *eco-chatos*, adequaram-se aos requisitos básicos da sustentabilidade, são agora *ecologicamente corretos, economicamente viáveis, socialmente justos e culturalmente aceitos*, e passam agora a imagem de ecológicos.

Na arquitetura, a principal forma de se perceber isto é o surgimento dos selos internacionais conferidos às *edificações verdes*. Surgiram nos últimos anos, nos países ricos, formas de determinar o quão ecológica é uma arquitetura. Quanto mais ecológica, melhor a sua certificação, melhor a imagem que a companhia proprietária deste prédio projeta para seus clientes.

Nos EUA, por exemplo, os edifícios ecológicos são certificados pelo sistema "Leed", ou Liderança em Energia e Design Ambiental, criado em 2000 pelo Conselho de Edifícios Verdes (Green Building Council), uma entidade de líderes da indústria da construção. No Brasil somente agora está sendo instalado o conselho nacional de edifícios verdes, o GBC – Brasil. Segundo a presidente do conselho, Thassanee Wanick (Revista AU – Abril/ 2007) há nove projetos no Brasil que estão passando por aprovação para obtenção do selo LEED.

As qualificações se baseiam em uma série de fatores, principalmente no consumo de água e energia, na qualidade do ar, na durabilidade e no uso de materiais recicláveis, e vão desde a categoria "certificado" (26 pontos) à "platina" (52 pontos).

As cidades também estão passando por este tipo de qualificação. Em um site norte americano na Internet

(<http://www.sustainlane.com/us-city-rankings/>) o cidadão pode saber o ranking de sua cidade no *top 10 das cidades mais verdes dos EUA*.

Nova York, por exemplo, uma das maiores áreas metropolitanas do planeta, uma cidade que necessita de recursos provenientes de praticamente todos os cantos do mundo para se manter, apresenta um trânsito caótico e arranha-céus que inviabilizam insolação e ventilação adequadas na cidade, é considerada a sexta cidade mais verde dos EUA⁸. Nas palavras da presidente do GBC – Brasil (um contra-senso) “é preciso acabar com o marketing de palavras que usa o termo sustentabilidade sem fundamentação”.

Outros países também apresentam selos parecidos, BREEAM no Reino Unido, CASBEE no Japão, HQE na França. É importante ter conhecimento do conteúdo destas propostas, que apesar do seu significado disfarçado por trás do marketing ecológico, são estudos que proporcionam ao arquiteto um direcionamento em alguns pontos importantes no ato de projetar. É preciso, entretanto, muita cautela para não se perder o sentido da arquitetura e a veracidade projetual frente as reais condicionantes do meio.

⁸ Reportagens à respeito nos Anexos IV e V.

2.5 - Arquitetura Bioclimática x Grife bioclimática

Com tanta exposição na mídia, é inevitável que o tema ganhe proporções de movimento. Nos grandes centros difusores de cultura e tecnologia, o bioclimatismo é realidade há décadas. Na Alemanha, por exemplo, onde a sustentabilidade já faz parte do vocabulário há um bom tempo, os *verdes* já participam do governo de forma ativa e influenciando decisões importantes.

Ser sustentável se tornou grife, está na moda. É preciso separar a importância de se pensar de forma sustentável, da superficialidade da moda. Não existem dúvidas da necessidade de se trabalhar conceitos de sustentabilidade na indústria, na arquitetura e no cotidiano das pessoas. Entretanto estes conceitos têm sido veiculados à imagem de empresas, como forma de marketing, sem estarem de fato incluídos no processo de repensar a sociedade.

Um exemplo bastante instigante a ser observado é o da sociedade norte americana. Naquele país, responsável por um dos maiores índices de emissão de poluentes na atmosfera do planeta, a população prefere pagar para manter suas consciências limpas, a alterar seu modo de vida *insustentável*.⁹

São os chamados incentivos verdes: formas fáceis de os consumidores ajudarem o meio ambiente sem mudar seu comportamento. Tais incentivos vêm proliferando: os esquiadores, por exemplo, podem pagar mais US\$ 2 (em torno de R\$ 4,5) em alguns resorts para compensar a poluição produzida por um passeio de carro pelas montanhas; o dinheiro vai para organizações ecológicas. Em sites TerraPass.com ou CoolDriver.org, os motoristas podem calcular a poluição produzida por seu carro em um ano e direcionar uma soma correspondente a projetos de energia limpa.

⁹ Reportagem à respeito deste tema no Anexo I

O problema é que a maioria das pessoas não se dispõe a discutir as questões primordiais da sociedade. Cada um “faz a sua parte”, pagando para alguma companhia para não precisar modificar seu modo de vida.

Nas grandes empresas o problema é ainda maior, pois a ideologia *verde* difundida pelas mesmas como forma de promoção da marca é tão pontual quanto o comportamento dos cidadãos citados anteriormente, entretanto o resultado das ações destas grandes corporações pode ser muito mais danoso do que o do cidadão que *paga para poluir com a consciência 'limpa'*.

Neste contexto, a arquitetura deve se manter de forma a respeitar as imposições do clima, entretanto sem sucumbir à grife. Os selos verdes, difundidos pelo mundo afora servem como uma diretriz para os arquitetos e construtores projetarem arquiteturas sustentáveis, entretanto servem também para dar o aval para muitas situações conflituosas, como, por exemplo, de uma corporação que tem nos combustíveis fósseis seu produto de mercado, mas prega como sua imagem uma arquitetura energeticamente auto-suficiente.

Arquitetura sustentável é, em grande medida, um alibi politicamente correto para uma era de vazio ideológico, de ausência de qualquer compromisso social coletivo. Construindo edifícios autenticados pelo selo moral de *ecologicamente responsável* e obtendo subvenções econômicas por isso, as grandes empresas se eximem de discutir a fundo o funcionamento das cidades: a organização fundiária, o transporte individual motorizado, a poluição dos rios e o espalhamento da mancha urbana atraído pela especulação imobiliária. Fica evidente que, nesse contexto, o edifício ecológico é apenas um paliativo.

Mas o que há por trás dessa cortina de fumaça? Aparentemente, um modo de simplesmente manter o “laissez-faire” capitalista, dando-lhe um verniz politicamente correto. Quer dizer: transformar a ecologia em publicidade voluntarista, do tipo *faça você mesmo*, enquanto se

sabe que as grandes decisões futuras se darão em âmbito macroeconômico, na disputa velada por reservas alternativas de energia, matéria-prima e água.¹⁰

¹⁰ Texto completo no Anexo II.



CAPÍTULO III - FLORIANÓPOLIS E SEU CLIMA

Cada ser vivo tem poderes de adaptação que lhe permitem sobreviver quando alguma das variáveis do meio em que habita se modifica; mas sempre é possível estabelecer limites ótimos dentro dos quais cada espécie se desenvolve em sua plenitude.

Roberto Rivero

Antes de apresentar os dados referentes ao clima de Florianópolis faz-se necessária uma breve explanação quanto ao conforto térmico, situação observada somente na medida em que existem diferentes condições climáticas que o favorecem ou não.

A condição de conforto ambiental é garantida quando todas (ou ao menos a maioria delas) as condicionantes do meio se apresentam de forma estável (conforto térmico, acústico, lumínico etc).

O conforto térmico é definido por RIVERO (1986) como uma das principais condições a ser atendida pelo arquiteto, na medida que sem a garantia de conforto térmico a condição de descanso necessária à atividade humana não pode ser atingida.

Segundo ASHRAE (*apud* LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA, 2004: 41);

[...] conforto térmico é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa. Se o balanço de todas as trocas de calor a que está submetido o corpo for nulo e a temperatura da pele e suor estiverem dentro de certos limites, pode-se dizer que o homem sente conforto térmico.

Baseado nestas definições pode-se considerar o conforto térmico uma variável de maior peso para a atividade humana, na medida em que ele for garantido através de dispositivos que aproveitem a energia natural (vento, sol, chuva etc), a economia de energia será maior, a eficiência do trabalho produzido pelos indivíduos usuários de um espaço termicamente confortável também apresentará maiores índices de aproveitamento.

Um edifício ou até mesmo um trecho da cidade, projetados de forma a responder às premissas térmicas, proporcionam “significativas economias no consumo de combustíveis pelos equipamentos térmicos, fato que, em momentos de grave crise energética como o atual, deve constituir uma preocupação essencial” (RIVERO, 1986: 68).

3.1 - Caracterização climática

Dados Geográficos de Florianópolis

Latitude: 27°40' Sul

Longitude: 48°33' Oeste

Altitude: 7 m

Imagem 6 – Florianópolis e suas baías



Fonte: IPUF

Os dados apresentados foram obtidos através do site da Casa Eficiente ¹¹, projeto referência realizado pela Eletrosul e outros laboratórios de pesquisa. Os dados tratam da caracterização climática global de Florianópolis. Serão transcritos apenas os dados mais relevantes:

*O clima de Florianópolis caracteriza-se pela sua homogeneidade quanto à pluviometria e, segundo classificação de Köppen, o clima é definido como mesotérmico úmido, com chuvas distribuídas durante todo o ano. Na classificação segundo NIMER (1979) o clima é definido como sendo clima do tipo Tropical Temperado subsequente, super úmido, **apresentando verão quente e inverno ameno, sub-seco.***

¹¹ (<http://www.eletrosul.gov.br/casaeficiente/br/home/conteudo.php?cd=32>)

A proximidade do mar ameniza também estas diferenças, devido à sua grande capacidade térmica, grande transparência, radiação solar e pela transferência de calor gerada pelo processo de evaporação e condensação.

As chuvas de verão costumam ser diárias e de curta duração. Já as chuvas de inverno são provocadas pela ação direta das frentes polares, e costumam ser intermitentes durante dois ou mais dias. Estas frentes polares invadem o território em qualquer época do ano, sendo responsáveis por mudanças bruscas do tempo.

*A pluviosidade apresenta um índice de precipitação anual de 1600 mm no norte da ilha e 1400 mm no sul, o que justifica um clima com **umidade relativa anual de 85%**, apresentando uma **média de 140 dias de chuvas por ano**.*

A temperatura média anual situa-se torno de 20°C junto à orla marítima e 22°C mais no interior da ilha, o que demonstra a amenidade do clima junto ao mar. A temperatura média mensal é de 24°C em janeiro e 16°C em julho.¹²

Para obter métodos de controle ambiental em edificações para o clima de Florianópolis foi utilizado o programa Analysis Bio. O programa considera os diferentes dados que determinam o clima de uma região, baseado em dados climáticos em um período de tempo (para Florianópolis os dados utilizados foram obtidos entre 1961 - 1970); essas informações podem ser visualizadas através de um gráfico que proporciona um melhor entendimento do clima para cada cidade.

O programa calcula a porcentagem de horas do ano em que cada estratégia bioclimática é mais apropriada, desta forma podem ser definidas estratégias mais precisas de atuação no projeto arquitetônico para uma melhor eficiência energética e um maior conforto do usuário.

LAMBERTS, GOULART, FIRMINO (1998:2) ressaltam que,

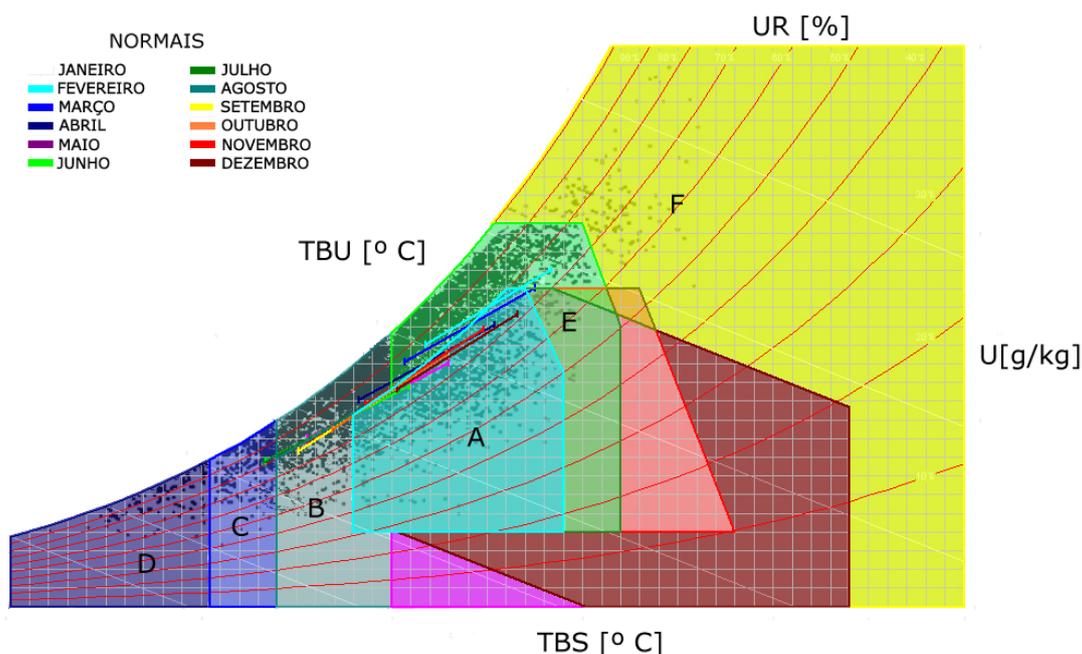
[...] os dados meteorológicos tratados foram registrados em aeroportos e, portanto, as

¹² Grifos do autor.

temperaturas nos centros das cidades, onde se encontram grande parte das instalações de ar-condicionado são, às vezes, sensivelmente mais altas. Além disso, a ausência de dados de radiação solar nos registros disponíveis prejudica a exatidão das estimativas de consumo de energia, pois a radiação é um fator de grande peso no consumo.

O gráfico referente ao comportamento do clima em Florianópolis apresenta pontuações, correspondente às horas em que o clima se encontra em cada estágio (conforto, aquecimento passivo, ventilação, etc) e apresenta também as normais mensais, que correspondem à media de horas mensais em cada condição do clima.

Imagem 7 – Carta Bioclimática para Florianópolis



Fonte: Edição do autor à partir de LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA (2004) e do Programa Analysis, do LABEE da UFSC.

Situações medidas para Florianópolis

A – Zona de Conforto

B – Aquecimento Solar com Massa Térmica

C – Aquecimento Solar Passivo

D – Aquecimento Artificial

E – Ventilação

F – Ar condicionado

TABELA 1 - Estratégias Bioclimáticas medidas - (%)

CONFORTO			20,8
DESCONFORTO		V	36,4
	Calor	RE	0,9
		MR	0,9
		AC	1,7
		MA/AS	35,4
	Frio	AS	3,8
		AA	1,5

Fonte: LAMBERTS, GOULART, FIRMINO (1998).

Estratégias a serem adotadas para o desconforto medido:

V - Ventilação, RE - Resfriamento Evaporativo, MR - Massa térmica para Resfriamento, AC Ar Condicionado, MA/AS - Massa térmica para Aquecimento /Aquecimento Solar, AS - Aquecimento Solar, AA - Aquecimento Artificial.

De acordo com o gráfico, registrou-se um desconforto térmico em 79,2% das horas do ano, muito superior ao percentual de horas de conforto, que foi de apenas 20,8%. O índice de desconforto é composto por 40,7% de horas com desconforto pelo frio e 39,9% pelo calor ¹³.

O caráter temperado de seu clima confere à Ilha de Santa Catarina uma oscilação térmica amena entre um verão quente e um

¹³ Na tabela 1 são apresentados os percentuais das horas do ano em que ocorre conforto ou desconforto térmico e os percentuais em que cada estratégia é apropriada. A tabela foi organizada de forma a considerar as intersecções da carta bioclimática. Para se saber o total de horas onde é adequada a Ventilação, por exemplo, foram somados todos os valores correspondentes a Ventilação.

Da mesma forma, procedeu-se para as estratégias de Resfriamento Evaporativo e Massa Térmica para Resfriamento. Neste caso, a soma total das horas irá superar os 100%, pois alguns pontos foram computados mais de uma vez, considerando ora a Ventilação, ora Resfriamento Evaporativo, ora Massa Térmica para Resfriamento. LAMBERTS, GOULART e FIRMINO (1998:94).

inverno frio, com uma porcentagem média mensal de umidade relativa acima de 80% em todo o ano.

A principal estratégia apontada pelo programa Analysis para combater o frio em Florianópolis é a massa térmica associada ao aquecimento solar passivo. Já para combater o calor, a estratégia mais recomendável é a ventilação associada obviamente com a redução do ganho de calor solar (sombreamento).

3.2 - Ventos

A ocorrência dos ventos são de grande importância para o clima em geral, e em Florianópolis não é diferente. É necessário conhecer a direção dos ventos e sua intensidade para que seja aproveitado ou retirado da edificação, quando desejável.

De acordo com Reinaldo Hass¹⁴ (professor da UFSC), em Florianópolis, “são predominantes os ventos do quadrante Norte-Nordeste. A principal característica desses ventos é a umidade, que ajuda a amenizar o calor na primavera e no verão”.

O vento Sul, conhecido por trazer frio à Ilha, é menos incidente. Hass afirma ainda que os ventos de Norte-Nordeste predominam por cerca de 80% do tempo, os de Sul predominam por apenas 10%. Mais comum no inverno, o vento Sul geralmente é associado a quedas de temperatura. Mas, segundo o professor Hass, a chegada do frio também é causada pelo vento Leste, que vem logo depois da passagem rápida do vento Sul.

Tanto os ventos do quadrante Sul quanto os do quadrante Leste têm como uma de suas principais características a alta velocidade.¹⁵

Os gráficos à seguir comprovam a maior incidência de ventos dos quadrantes sul e norte, ao longo de todo o ano.

¹⁴ Fonte: <<http://www.agecom.ufsc.br/index.php?secao=arq&id=2956>>.

¹⁵ Fonte: www.casaeficiente.com.br/

Imagem 8 – Freqüência de ventos para Florianópolis por Mês

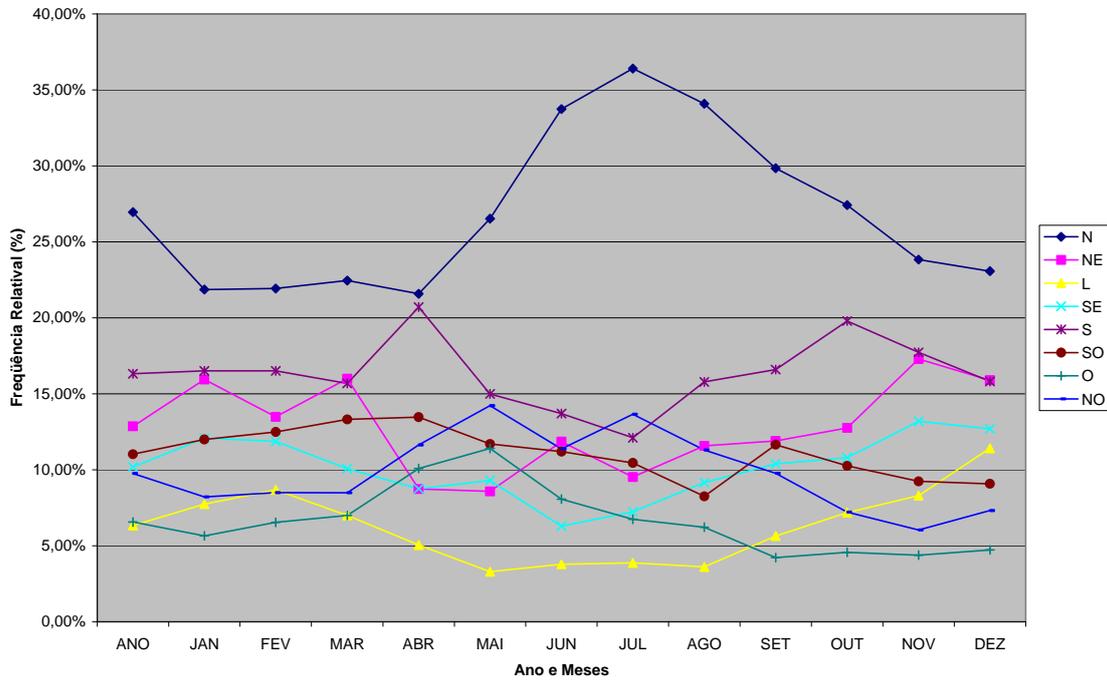
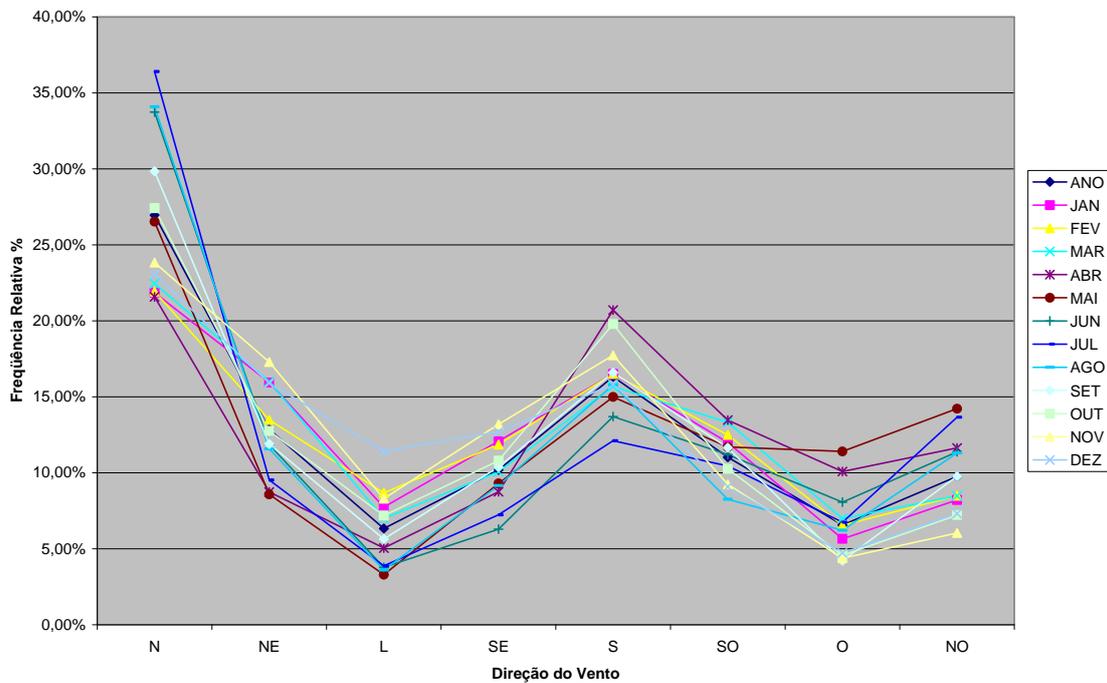


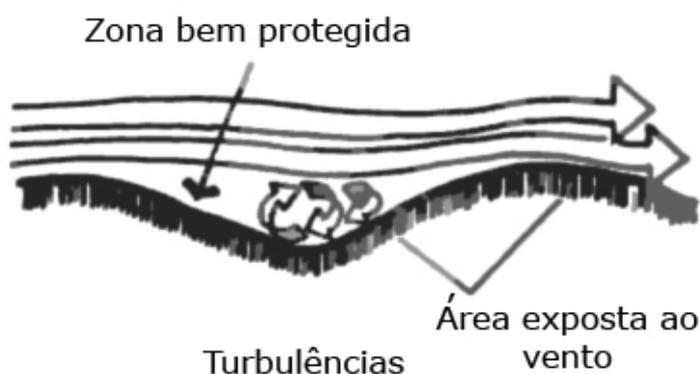
Imagem 9 – Freqüência de ventos para Florianópolis por Quadrante



Fonte: www.labcon.ufsc.br

É importante ressaltar que os dados referentes aos ventos foram obtidos em uma estação de pesquisa junto ao Aeroporto Hercílio Luz, uma área afastada do centro urbano, em campo aberto. A disposição dos edifícios e das ruas do centro da cidade podem dificultar ou potencializar a ação dos ventos medidos. Para a área de trabalho escolhida, a composição topográfica é de grande importância, na medida que forma pequenos vales, dificultando o aproveitamento do vento em alguns trechos e favorecendo em outros.

Imagem 10 – Situação similar ao terreno a ser estudado



Fonte: <http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Facility/8776/Pag03E.htm>

3.3 - Principais estratégias para o clima de Florianópolis

De acordo com a tabela 1, gerada à partir do programa Analysis Bio, as estratégias recomendáveis para o clima de Florianópolis são para o calor, ventilação, resfriamento evaporativo, massa térmica para resfriamento e uso de ar condicionado. Para o desconforto causado pelo calor, as recomendações são para o uso de massa térmica para aquecimento, aquecimento Solar e aquecimento artificial.

Apesar da vasta gama de possibilidades, a tabela nos mostra ainda que para o calor, a estratégia mais adequada é a Ventilação, que corresponde a uma porcentagem maior de horas, e para o frio a recomendação é de massa térmica para aquecimento vinculada ao aquecimento solar. A utilização destas estratégias apresentam-se como soluções eficazes para praticamente todas as horas de desconforto térmico medidas para o clima de Florianópolis, desta forma, faz-se necessário uma explanação mais detalhada de suas características.

3.3.1 - Ventilação

É um pré-requisito básico para uma edificação em quase todas as situações climáticas, no sentido de que tem a função de renovar o ar interno dos espaços. O vapor d'água originado da transpiração das pessoas, além da umidade produzida pela cocção de alimentos e por áreas como o banheiro devem ser eliminados do espaço interno, pois contribuem, caso não sejam eliminados, proliferação de microorganismos nocivos ao homem, além de deterioração dos materiais de construção.

Além desta condição higiênica, a ventilação pode amenizar o desconforto de calor em variadas situações. Em Florianópolis, é a principal medida a ser adotada para se obter uma sensação de conforto térmico em situações de calor intenso.

São listadas à seguir algumas considerações que devem ser ponderadas no projeto da edificação e no planejamento de uma cidade referente ao aproveitamento dos ventos, sugeridos por LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA (2004) e RIVERO (1986).

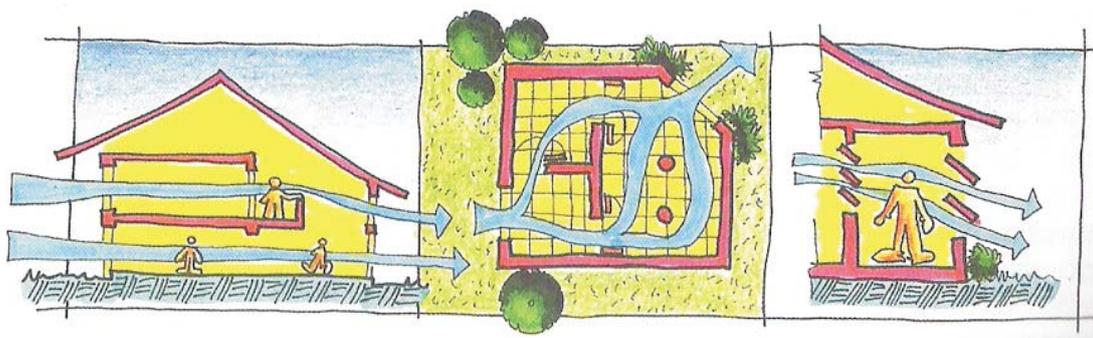
3.3.1.1 - Usar a forma e a orientação

Levar em consideração a direção dos ventos na implantação do edifício e nos dispositivos de aberturas pode gerar uma maior eficiência no controle dos ventos, e no seu aproveitamento na redução dos ganhos de temperatura, especialmente para períodos de calor. É importante ressaltar que a ventilação de inverno deve ser mínima, mas não pode ser barrada completamente, devido aos aspectos higiênicos potencializados pela ventilação.

3.3.1.2 – Garantir ventilação cruzada

A utilização de elementos vazados como fechamento, venezianas nas aberturas podem ser importantes instrumentos para garantir uma ventilação cruzada constante. É importante também estudar os direcionamentos que os ventos podem sofrer até entrar na edificação e principalmente dentro dela, é necessário gerar pressões negativas (barreiras) para que o fluxo de vento se direcione para determinados locais.

Imagem 11 – Ventilação cruzada



Fonte: LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA (2004).

3.3.1.3 – Promover ventilação vertical

O princípio básico da ventilação vertical é de que o ar quente sobe, devido à sua menor densidade. Garantir a saída deste ar aquecido pelos níveis superiores da edificação proporciona uma circulação de ar constante no interior dos edifícios.

Um interessante exemplo deste esquema de funcionamento pode ser observado nas *Torres Siamesas*, do arquiteto chileno Alejandro Aravena. O arquiteto cria duas peles para sua arquitetura, uma externa, toda envidraçada (o que geralmente é negativo para uma edificação exposta à radiação solar, mas não neste caso) e cria também um segundo plano, com placas cimentícias e algumas aberturas, afastando um plano do outro.

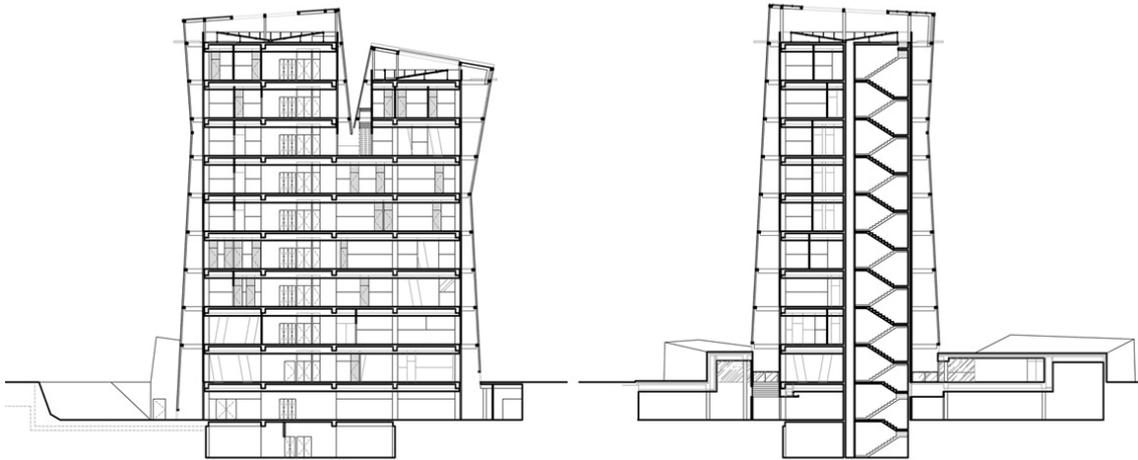
No ápice do edifício há uma grande abertura zenital, desta forma é gerada uma constante circulação de ar ascendente neste espaço entre o vidro e as placas, eliminando o calor gerado pela exposição do vidro à radiação solar e mantendo a temperatura interna em nível de conforto térmico, garantindo ainda luminosidade (e não radiação solar direta). A solução é simples, porém inovadora, agregando no desenho do edifício questões bioclimáticas e estéticas, resultando no conforto do usuário.

Imagem 12 – Torres Siamesas: projeto do arquiteto chileno Alejandro Aravena



Fonte: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2006/05/31/torres-siamesas/>

Imagem 13 – Cortes das Torres Siamesas evidenciando a separação vidro/ placas cimentícias.



Fonte: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2006/05/31/torres-siamesas/>

3.3.2 – Massa térmica

A massa térmica pode ser utilizada vinculada ao aquecimento e ao resfriamento. Ambas as situações são sugeridas para Florianópolis pelo programa Analysis Bio, entretanto, é para as situações de aquecimento que esta alternativa se mostra mais eficiente.

O uso da massa térmica consiste, basicamente, em aumentar a espessura dos fechamentos e reduzindo a área de aberturas. As aberturas são responsáveis pela maior troca de temperatura com o meio externo. Reduzindo sua área e aumentando a espessura do fechamento, pode-se garantir uma temperatura mais amena para o interior da edificação.

É importante que esta parede esteja voltada diretamente para a radiação solar, numa situação de frio, a massa térmica dificulta a troca de calor com o meio externo através do ar, entretanto, a radiação solar incidente no plano vertical da fachada, com o decorrer do dia, irá transmitindo o calor por condução para o interior da edificação. Desta forma, no período da noite, período mais frio do dia, a parede libera para o ambiente interno, por radiação e convecção o calor adquirido durante o dia pela radiação solar.

Para tornar este sistema mais eficiente, pode ser colocado um vidro na face externa da parede, impedindo que esta perca calor para o meio externo por radiação e convecção. A este dispositivo é dado o nome de parede de acumulação, ou muro Trombe.

Imagem 14 – Esquema de funcionamento do Muro Trombe.

Fonte: <http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Facility/8776/Pag03E.htm>

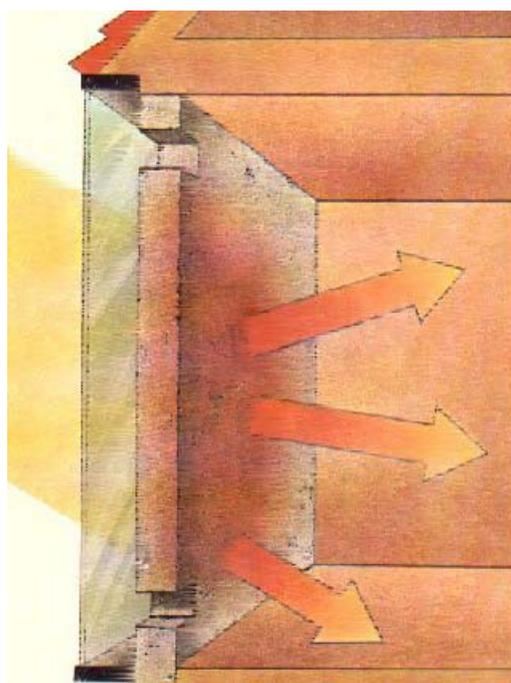
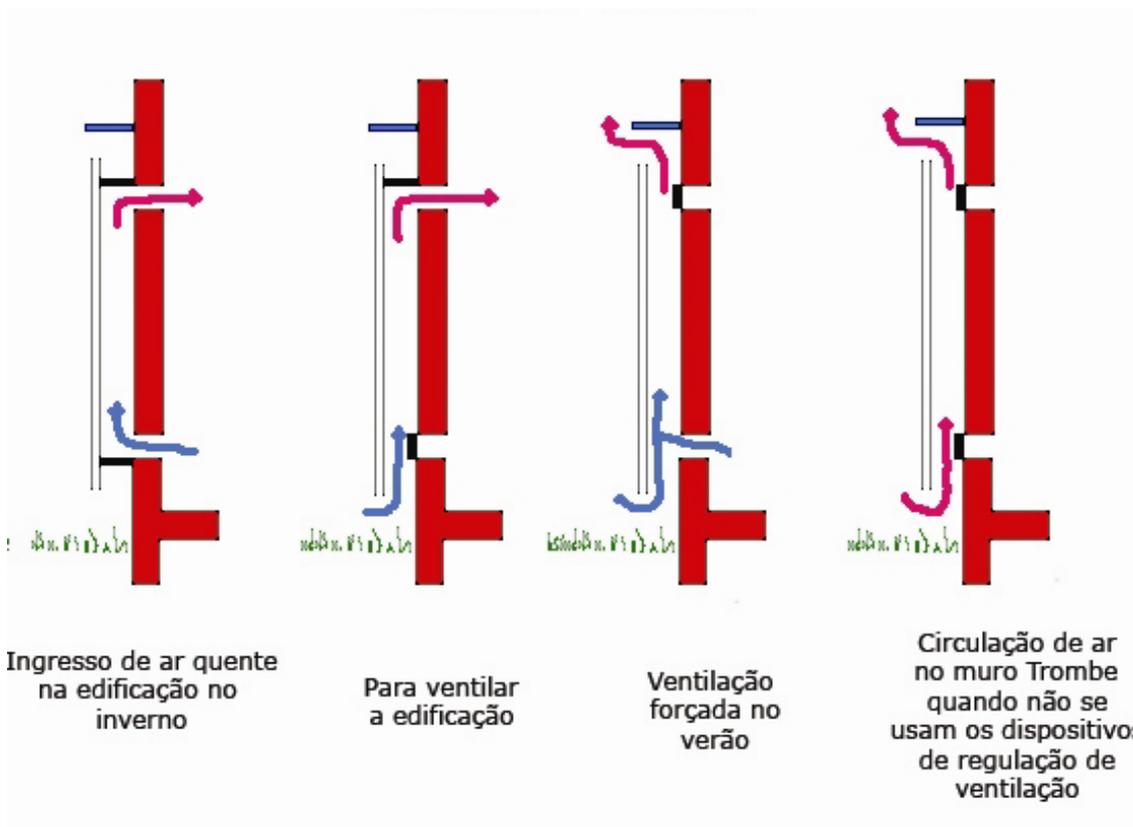


Imagem 15 – Diferentes usos do Muro Trombe.

FONTE: <http://www.autosuficiencia.com.ar/shop/detallenot.asp?notid=243> – Editado pelo autor.

3.3.3 – Outros Dispositivos a serem considerados

Além das sugestões da carta bioclimática, devem ser levadas em consideração soluções pertinentes à praticamente todos os climas. Especialmente para Florianópolis, que apresenta um clima com estações do ano bem definidas, passando por períodos quentes e frios.

O uso da vegetação como regulador do meio junto à edificação é uma medida que deve ser adotada em Florianópolis. A utilização de plantas caducas (com folhas que caem no inverno) ajuda a proteger a edificação do sol no verão, e permite o ganho solar direto no inverno, quando suas folhas caem.

Imagem 16 – Situação de Inverno e de Verão.



Fonte: <http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Facility/8776/Pag03E.htm>

Imagem 17 – Planta Caduca - Situação de Inverno.



Fonte: <http://www.deetc.isel.ipl.pt/jetc05/CCTE02/papers/finais/civil/110.pdf>

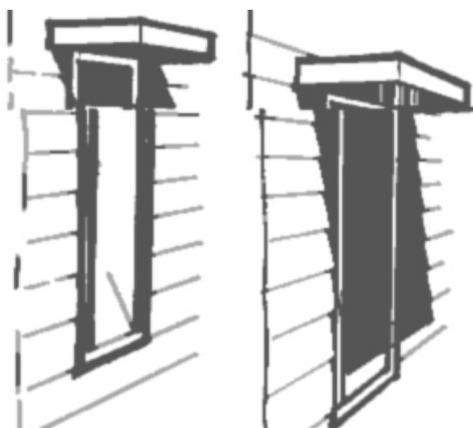
Imagem 18 – Planta Caduca - Situação de Verão.



Fonte: <http://www.deetc.isel.ipl.pt/jetc05/CCTE02/papers/finais/civil/110.pdf>

Evitar o ganho de radiação solar para o período quente é algo fundamental para o clima de Florianópolis. É uma recomendação pertinente preocupar-se com a proteção das aberturas. Em algumas situações, como em uma fachada norte, a utilização de um elemento de controle sobre a abertura, pode significar uma boa proteção da insolação de verão, quando o sol apresenta-se no alto da abóbada celeste, e no inverno, quando o sol está baixo na abóbada celeste, o ângulo de incidência permite que os raios solares adentrem a edificação, aumentando a temperatura interna, o que é desejável nos dias frios.

Imagem 19 – Exemplo de proteção solar.



Fonte: <http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Facility/8776/Pag03E.htm>

Outra medida fundamental para um projeto que se considere sustentável é o reaproveitamento das águas de chuva. Florianópolis apresenta cerca de 140 dias de chuva por ano. Garantir a permeabilidade do solo, para escoamento dessas águas e permitir ao edifício que utilize esta característica do clima é imprescindível.

O sistema de águas de uma edificação pode se tornar mais complexo, porém mais eficiente, quando é introduzida a reutilização de águas servidas, tanto para o vaso sanitário como para regar jardins.

A utilização da energia solar também pode ser explorada, através de coletores solares, ou ainda placas fotovoltaicas. As despesas iniciais são elevadas, entretanto a economia se paga com o tempo, além, obviamente, da não dependência de formas menos sustentáveis de energia (carvão, nuclear etc).

A imagem à seguir mostra uma interessante utilização das placas fotovoltaicas, compondo formalmente com as edificações, e não somente como um aposto, agregado ao edifício após a sua construção.

Imagem 20 – Museu da ciência e da técnica da Catalunha – Terrassa/ Espanha



Fonte: vitruvius - <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp268.asp>

3.3.4 - Disposições recomendadas por norma

A NBR 15220 - Zoneamento Bioclimático Brasileiro e Diretrizes Construtivas para Habitações Unifamiliares de Interesse Social (consultado o projeto de norma no site www.labcon.ufsc.br) - define parâmetros para o clima de Florianópolis. Os métodos utilizados para obtenção dos dados do trabalho foram alcançados através de ferramentas similares àquelas apresentadas na norma.

Transcrição da norma ¹⁶:

Diretrizes construtivas para a Zona Bioclimática 3

Na zona bioclimática 3 (ver Imagens 6 e 7) devem ser atendidas as diretrizes apresentadas nas tabelas 7, 8 e 9.

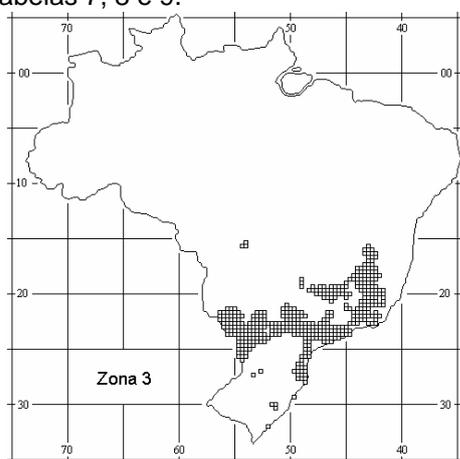


Imagem 6 - Zona Bioclimática 3

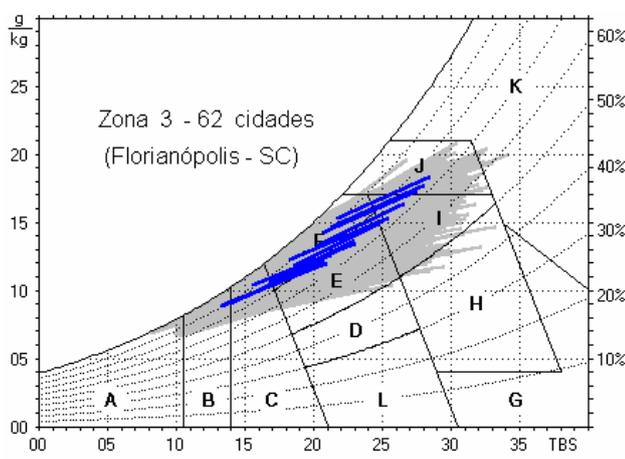


Imagem 7 - Carta Bioclimática apresentando as normas de cidades desta zona, destacando a cidade de Florianópolis, SC.

Tabela 7 - Aberturas para ventilação e sombreamento das aberturas para a Zona Bioclimática 3

Aberturas para ventilação	Sombreamento das aberturas
Médias	Permitir sol durante o inverno

Tabela 8 – Tipos de vedações externas para a Zona Bioclimática 3

Vedações externas
Parede: Leve Refletora
Cobertura: Leve Isolada

Tabela 9 - Estratégias de condicionamento térmico passivo para a Zona Bioclimática 3

Estação	Estratégias de condicionamento térmico passivo
Verão	J) Ventilação cruzada
Inverno	B) Aquecimento solar da edificação C) Vedações internas pesadas (inércia térmica)
Os códigos J, B e C são os mesmos adotados na metodologia utilizada para definir o Zoneamento Bioclimático do Brasil (ver anexo B).	

Fonte: <http://www.labcon.ufsc.br/>

¹⁶ Os números de Imagens e tabelas referenciam-se à norma e não à seqüência deste trabalho.

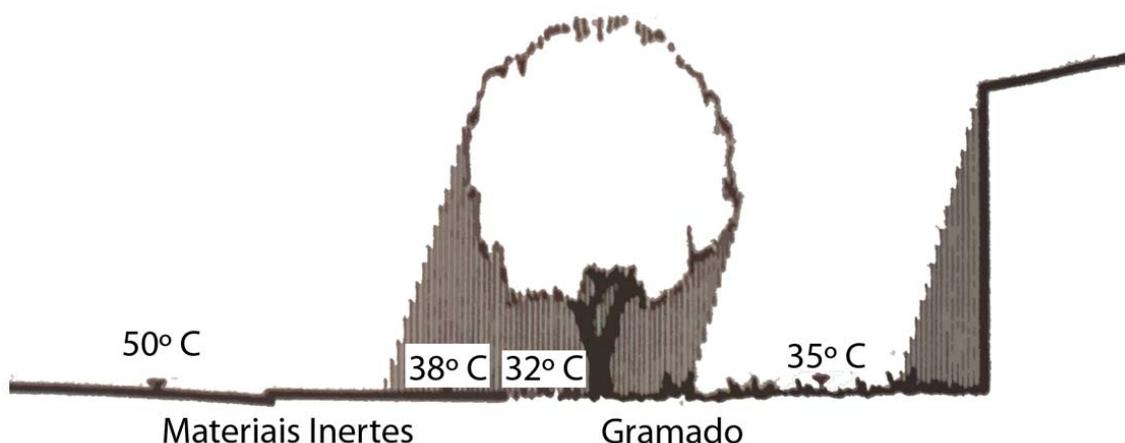
3.3.5 – Recursos para amenizar o desconforto no âmbito urbano

Florianópolis, por ser uma cidade litorânea, possui o privilégio da brisa marítima. O excesso de calor é amenizado pela presença do mar, na medida que mantém um fluxo constante de ar fresco para a cidade. O funcionamento é simples, o ar dentro da cidade se aquece e tende a subir. Quando o ar quente sobe, gera uma zona de baixa pressão, que será ocupada pela brisa marítima, com temperatura menor do que aquela que se elevou na atmosfera, gerando um ciclo fechado.

A presença da vegetação na cidade é fundamental. Além da beleza que cede aos espaços, a vegetação em geral possui um excelente comportamento térmico, absorvendo cerca de 90% da radiação solar visível e 60% da infravermelha de toda radiação incidente em suas folhas. Além da eficiência na absorção, as plantas possuem baixo índice de reflexão, que corresponde à cerca de 15 a 30% do total.

A imagem à seguir, mostra o comportamento térmico de alguns materiais, comprovando a maior eficiência da vegetação em qualquer situação de exposição à radiação solar, quando comparada a materiais inertes.

Imagem 21 – Comportamento térmico - materiais inertes x vegetação



Fonte: RIVERO (1986:157)

As pessoas nas ruas, quando sem a possibilidade de sombra das árvores acabam por passar por situações de calor maior do que a temperatura do ar proporciona. RIVERO (1986) afirma que uma pessoa exposta à radiação solar direta experimenta uma sensação térmica cerca de 7° C acima da temperatura do ar.

A imagem à seguir mostra o centro de Montevidéu, um bom exemplo de cidade arborizada. As árvores podem ser encontradas em toda a cidade ao longo das ruas, protegendo pedestres e edifícios da radiação solar intensa no verão. Por ser de clima temperado, no inverno o sol é desejado nas edificações, desta forma, as árvores são caducas (plátanos) deixando o sol aquecer a cidade durante o período frio.

Imagem 22 – Centro de Montevidéu – cidade arborizada.



Fonte: do Autor

CAPÍTULO IV - PROPOSTA DE TRABALHO

The background is a grayscale aerial photograph of a densely populated urban area, likely Rio de Janeiro, showing a mix of residential buildings and infrastructure. Overlaid on this are several colorful architectural renderings and models. In the upper left, there's a tall, multi-tiered green structure. To its right is a modern skyscraper with a distinctive tower. Further right, there's a building with a curved facade and a large indoor space with a tree-like structure. Below these, there are more modern buildings, some with curved facades, and a large green area with a winding path. The text is centered in the lower half of the image, overlaid on the city's grid.

A questão não é nova para os arquitetos. Sempre lidamos com os conceitos isolados, como o conforto térmico, desempenho energético, durabilidade dos materiais. No entanto, o conceito de sustentabilidade é multidisciplinar e abrange diversas áreas, vetorizando-as para uma mesma direção, que em última análise visa a preservação da espécie humana.

Roberto Aflalo
Revista AU - N° 157 - Abril/ 2007

Após a explanação dos motivos os quais me direcionam para este tema, as discussões em âmbito global e local, coloco minha proposta de trabalho.

Trata-se do desenvolvimento de uma arquitetura inserida na cidade, respeitando suas limitações. Que, além de chamar a atenção das pessoas para a importância que tem o nosso envoltório, ressalte a importância da arquitetura para além das revistas de decoração.

Esse trabalho visa conscientizar pessoas sobre a importância exercida pelo meio onde se habita, o modo de vida que se tem e o resultado formal de uma arquitetura que se preocupe com o usuário, mas principalmente, que se preocupe com a cidade.

Se o projeto de um edifício responde a múltiplas exigências, [...] não há nenhuma razão para que na cidade não ocorra algo semelhante. As funções adquirem outra dimensão mas a verdade é que o meio exterior terá melhores condições de habitabilidade na medida em que a composição do ar, a temperatura, a luminosidade e o nível sonoro se aproximem dos valores ótimos requeridos pela espécie. RIVERO (1986:155).

Eu poderia propor como forma de pesquisa uma “ecovila”¹⁷, em um local afastado do centro urbano, onde a arquitetura é fruto de um modo de vida sustentável. Entretanto, parece-me mais uma alienação (ainda que válida como forma de desenvolvimento de técnicas e de, futuramente, novas cidades), não deixaria de ser uma fuga aos problemas que temos que enfrentar. Seria como afirmar que a sociedade acabou, a cidade não tem mais solução.

Não se pode negá-la. *“O destino da cidade é o nosso destino. E não podemos fugir ao nosso destino como não podemos fugir de nosso corpo. Não é o homem que faz a cidade. O fato de sermos cidadãos é*

¹⁷ Anexo III

que compõe nossa humanidade".¹⁸ Resta decidir qual será o legado que deixaremos para as futuras gerações.

Por isso minha proposta se insere no meio urbano, procurando respostas para o lugar em que vivemos. A cidade escolhida para este estudo é Florianópolis.

Florianópolis hoje é uma cidade formada por migrantes, uma cidade que em grande parte nega suas origens, agregando valores ao seu cotidiano que não são pertinentes à sua história.

A arquitetura, da mesma forma, carente de identidade, deveria responder às questões relacionadas ao clima e a estrutura urbana de Florianópolis. Não é o que se vê nos panos de vidro sem proteção solar, nas centrais de ar condicionado dos edifícios de escritórios, no desperdício de energia que isso gera, em uma cidade que não produz seu próprio alimento, que não dá solução ao seu próprio lixo e que nem mesmo consome água proveniente de suas nascentes.

Florianópolis precisa de uma solução. Urge repensar a cidade. Mas como seria uma Florianópolis sustentável? É possível, no atual estágio de desenvolvimento urbano, tornar esta cidade viável?

É importante ressaltar que o objetivo deste trabalho é o objeto arquitetônico, e do seu comportamento em relação ao entorno e para o entorno, entretanto, a arquitetura da cidade com o planejamento da mesma não podem ser dissociados. Pode-se compreender, pelo que já foi dito até então, que em uma arquitetura que se pretenda bioclimática, o objeto arquitetônico não pode ter sua concepção sem se relacionar com a cidade, não pode existir uma arquitetura eco-responsável em um meio urbano que não tenha a mesma característica.

Cada cidade tem um "rastro". Esse rastro, denominado também por "pegada ecológica"¹⁹, seria de onde são provenientes os produtos que circulam pela cidade, para onde vão os detritos produzidos pela

¹⁸ márcio-andré

¹⁹ Henrique Leff (2001) citado por Dílson Batista Ferreira em <http://www.anabrazil.org/destaque5.htm>

mesma. Pode ser definido sinteticamente como o consumo energético “per-capita” de seus habitantes, é um dos principais problemas dos grandes centros urbanos, a dependência de recursos não encontrados em sua região.

A cidade eco-responsável deve depender menos de agentes externos, dos municípios do seu entorno, reduzindo a parcela de dependência em relação aos recursos que não sejam gerados em seu território. Desta forma, a frase de Lavoisier passa a ser aplicada para um novo sujeito, “na **cidade**, nada se cria, nada se perde, tudo se *transforma*” passando finalmente a ser simbiótica com o meio, entrando no processo de constante renovação da natureza.

O exercício proposto é projetar uma parcela desta nova cidade. Serão definidas diretrizes de planejamento global que certamente teriam um impacto positivo para o futuro de uma Florianópolis *sustentável*. Ressaltando novamente que o foco do trabalho não é o planejamento urbano, entretanto como o processo é indissociável, em alguns momentos a escala do trabalho aumenta, em outros se foca no detalhe.

A parcela do tecido urbano escolhida fica entre as Avenidas Rio Branco, Prefeito Osmar Cunha e a rua Presidente Nereu Ramos. O encontro destas ruas forma um triângulo que engloba quatro quadras do centro da cidade. A escolha deste trecho se dá devido à sua localização especial no Centro da Cidade. Configura-se como uma área de transição entre o um centro de características monofuncionais (comércio e serviços), corporativo e de alta densidade para uma parcela do centro com um *ritmo* mais lento, com predominância de residências unifamiliares e baixa densidade.

Serão trabalhadas as quatro quadras de forma integrada, sendo sua forma determinada, principalmente, por questões referentes ao clima (ventilação, insolação, permeabilidade do solo, etc) e à eficiência energética das edificações.

Na área em questão há a ocorrência de alguns terrenos ociosos (terrenos vazios, estacionamentos), os quais serão aproveitados como

áreas de intervenção. Há ainda, edificações que serão removidas, como um posto de gasolina, que não precisa necessariamente estar localizado no coração da cidade (e sim em vias de grande circulação, afastadas do centro urbano) além dos riscos de contaminação do solo que uma edificação com esta podem acarretar. Serão desconsideradas ainda outras edificações que sejam pertinentes ao estudo, devido ao seu estado de conservação e disposição no contexto. É importante ressaltar que foram respeitadas as edificações de valor histórico patrimonial e de caráter público.

Serão previstos usos similares aos encontrados no entorno, com um certo aumento da densidade populacional, prevendo o adensamento da cidade (motivo pelo qual as edificações antigas, sem valor histórico comprovado foram desconsideradas) e quando necessário ou preferível, inserção de novos usos, incrementando a multiplicidade do espaço urbano.

Novamente o trabalho passa por outra temática, sem ter necessariamente o foco sobre ela. O patrimônio histórico e arquitetônico comparece na proposta como integrante de uma cidade que não nega sua história. Entretanto não é objetivo deste exercício a abordagem frente ao patrimônio histórico, o que acarretaria uma série de outros estudos mais aprofundados.

A proposta é bastante ampla, o desafio é chegar na arquitetura, especialmente no desenho de uma arquitetura que carregue em seu traço as disposições impostas pelo clima. Um dos maiores problemas que vejo na arquitetura que se propõe bioclimática é a forma convencional como tem sido tratada, e após o projeto pronto, são anexados sistemas complexos ao edifício para *transformar* uma arquitetura convencional em *bioclimática*. Estes apostos acabam por descaracterizar o desenho original, além de evidenciar uma farsa. Minha proposta é desenvolver o desenho de uma arquitetura que seja bioclimática desde o princípio.

As bases fundamentais do condicionamento devem estar presentes na idéia original; integradas

à concepção desde o instante em que nasce o projeto. Fazer outra coisa seria simplesmente remendar, fazer *menos ruim* um edifício. RIVERO (1986:141)

CAPÍTULO V - O TERRENO

O edifício ecológico é aquele com projeto de arquitetura inteligente, que contempla um posicionamento correto do edifício no terreno, tratamento das fachadas para controle do nível de insolação e tratamento de materiais, utilizando sempre os recursos tecnológicos quando os naturais não forem suficientes. É a conscientização de uma arquitetura racional, a retomada da relação entre o ambiente construído e o externo.

Cláudia Andrade.



5.1 - O centro de Florianópolis

Imagem 23 – Centro de Florianópolis e seus limites geográficos – ao sul e ao norte as baías, a oeste um pequeno canal e suas ligações com a “terra firme”; a leste, o maciço do morro da cruz.



Fonte: IPUF

A área escolhida para ser trabalhada localiza-se no centro de Florianópolis, uma área dividida em setores bem definidos, caracterizado pela presença marcante e agitada do comércio, tendo como foco as ruas Felipe Schmidt e Conselheiro Mafra, que desde o início da vila do Desterro apresentavam função similar.

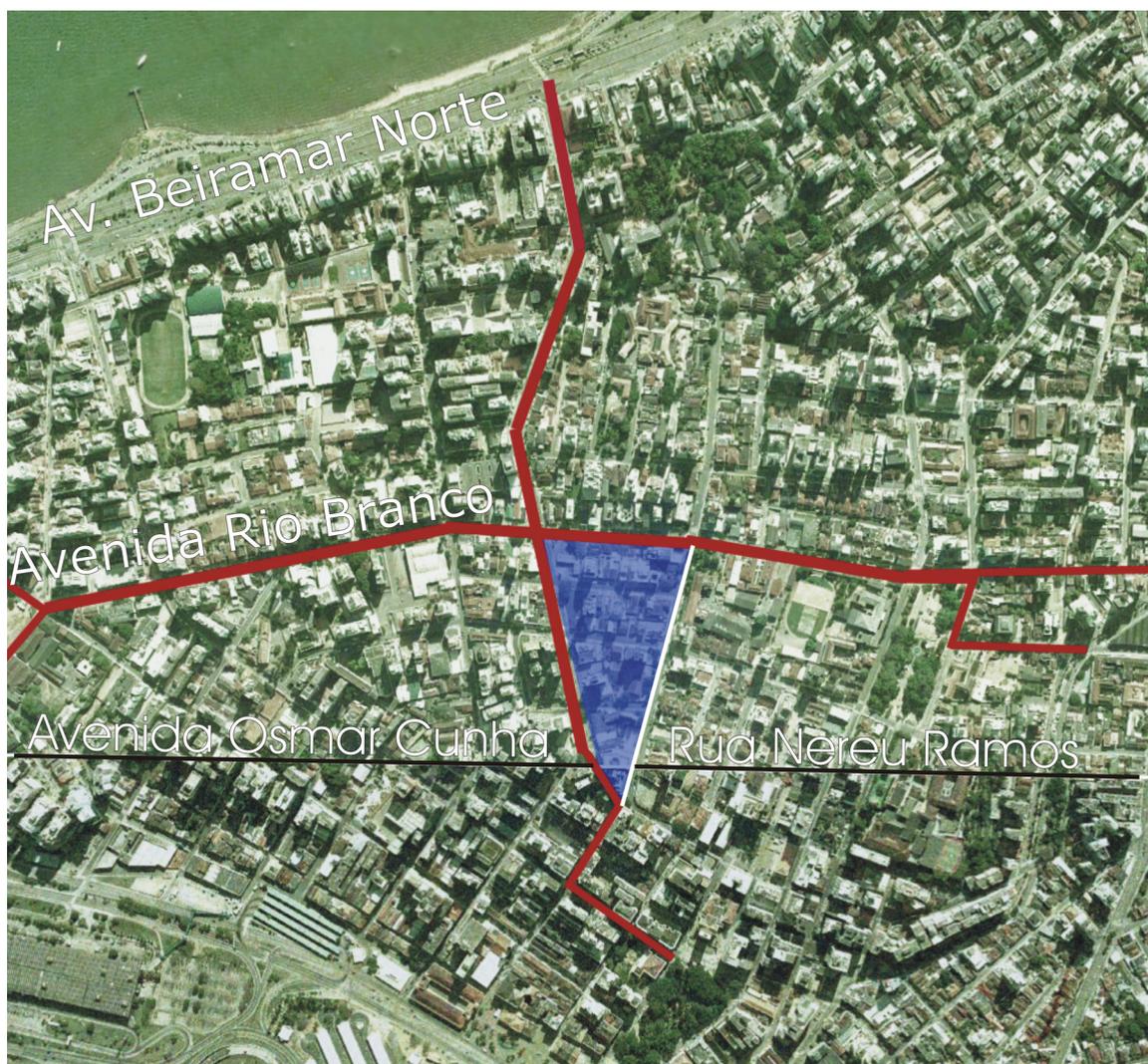
A Avenida Beira-mar Norte por sua vez caracteriza-se pela forte demanda na área residencial, provavelmente pelo potencial cênico da baía norte; já na avenida Mauro Ramos, as atividades mais marcantes são as institucionais (apesar de uma certa mixagem de usos vivenciada nos últimos anos, a presença de colégios públicos de grande porte e atividades governamentais ainda são de maior importância).

As avenidas Gama D'Eça/ Osmar Cunha e Rio Branco (área de trabalho) tornaram-se pólo executivo e funcionam hoje como uma vitrine do poder privado, centro financeiro de Florianópolis. A área da avenida Gama D' Eça é caracterizada também pelo grande número e variedade de clínicas médicas.

5.2 - Localização

A área escolhida é, geograficamente, o cerne da península que configura o centro da cidade.

Imagem 24 – Área de Trabalho



Fonte: IPUF 2000, editado pelo autor.

Entendendo o centro de Florianópolis à partir de suas vias, as grandes circulações se dão junto à borda marítima, nas Avenidas Beira-mar Norte e Paulo Fontes (que na verdade são contínuas). O perímetro central é completado com a Avenida Mauro Ramos que

conecta as duas avenidas citadas anteriormente, com seu percurso desenvolvendo-se de norte a sul, junto ao maciço do Morro da Cruz.

Duas outras avenidas (e são estas que se tem interesse) atravessam o centro da cidade de norte a sul e de leste a oeste, interconectando as avenidas "perimetrais" citadas anteriormente. São elas a Avenida Rio Branco e as Avenidas Othon Gama D' Eça e Osmar Cunha (a Osmar Cunha continua o traçado da Avenida Gama D' Eça).

O terreno de projeto pode ser observado na imagem à seguir. Ele é delimitado pelas avenidas citadas e também pela Rua Presidente Nereu Ramos. A área toda compreende cerca de 27 mil m².

Imagem 25 – Maquete virtual do terreno - área em destaque



Fonte: do autor.

A explanação em função das vias principais do centro da cidade se deve para reforçar a importância da área de estudo no contexto urbano, facilmente acessada de qualquer ponto da península central.

5.3 - Plano Diretor

O plano diretor previsto para área data de 1996, e está sendo revisto pelo município atualmente. O que caracteriza este plano é imprecisão para se compreender o território, massificação de soluções padrões (que não se adequam a todos os casos) e, conectando ao viés bioclimático do trabalho, não apresentar nenhuma inter-relação com o clima.

Na área de projeto podem ser distinguido duas manchas de zoneamento, o AMC-6 e o ARP-6. Estes zoneamentos limitam-se a descrever o que se encontra na área, não prevendo situações futuras. Quanto às condições climáticas que impõe, desconsidera completamente a insolação e a ventilação nas edificações, na medida que propõe índices e ocupações por lote, e não por zona (ou quadra). Na AMC-6, por exemplo, pode haver ocupação de 100% da base do edifício por até 2 pavimentos, dificultando significativamente o ganho solar para qualquer edificação ao seu redor.

Quadro resumo do plano diretor.

AMC - 6		ARP - 6	
Lote Mínimo	1020m ²	Lote Mínimo	570m ²
Testada	30m	Testada	19m
No Pavimentos	12	No Pavimentos	12
Índice de Aproveitamento Máximo	3,0 / 4,1 (B)	Índice de Aproveitamento Máximo	2,3
Taxa de ocupação máxima	(G) (A)	Taxa de ocupação máxima	(G)

ACI - Área Comunitária / Institucional

(B) - exclusivamente comercial

(G) - cálculo da taxa de ocupação - $TO (\%) = 37 - (n^\circ \text{ pvtos})$

Ainda se todas as edificações de uma quadra se comportassem da forma prevista pelo plano diretor, haveriam paredões enfileirados com mais de 30 metros de altura, espaçados por não mais de 3 metros, gerando áreas insalubres quanto ao conforto térmico (sem citar o aspecto nada agradável quanto à forma e imagem geral da cidade gerada por esta massificação).

Outra crítica ao plano diretor da área é a característica monofuncional que proporciona ao espaço urbano. Não existem incentivos à plurifuncionalidade. O projeto moderno de cidade há muito superado, ainda permanece ativo em Florianópolis através de seu plano diretor. O espaço do habitar está isolado do espaço do lazer, que por sua vez está isolado do espaço do trabalho. O circular acaba se tornando ineficiente na medida que os fluxos gerados pelos deslocamentos são excessivos.

Os espaços do centro de Florianópolis, que, durante o horário comercial, apresentam-se bastante congestionados (de carros, de gentes) tornam-se verdadeiros desertos à noite ou nos fins de semana. As ruas tornam-se inseguras, pois, como já afirmava Jane Jacobs (*Morte e Vida das Grandes Cidades Norte-americanas* - 1961), não apresentam os *olhos da rua*. As pessoas cuidam e observam um local quando vivem nele. O centro de Florianópolis não é um local com alta densidade populacional (e sim laboral), desta forma, o centro à noite e nos fins de semana torna-se um local perigoso.

Imagem 26 – Rua Conselheiro Mafra no domingo ao fim da tarde



Fonte: Acervo do Autor

Imagem 27 – Rua Conselheiro Mafra durante a semana



Fonte: acervo do autor

O ideal seria que o plano diretor prevísse incentivos aos edifícios multifuncionais, integrados aos espaços públicos. Mais funções num espaço menor gera menores deslocamentos, menos congestionamentos, menos emissões poluentes, e maior qualidade de vida.

Exemplo de multiplicidade de usos, o edifício Copan em São Paulo agrega diferentes funções num mesmo espaço – qualidade de vida para os moradores e para a cidade.

Imagem 28 – Edifício Copan - São Paulo/ SP



Fonte: acervo do autor

Imagem 29 – Habitação e comércio juntos nas ruas de Buenos Aires – vida urbana.



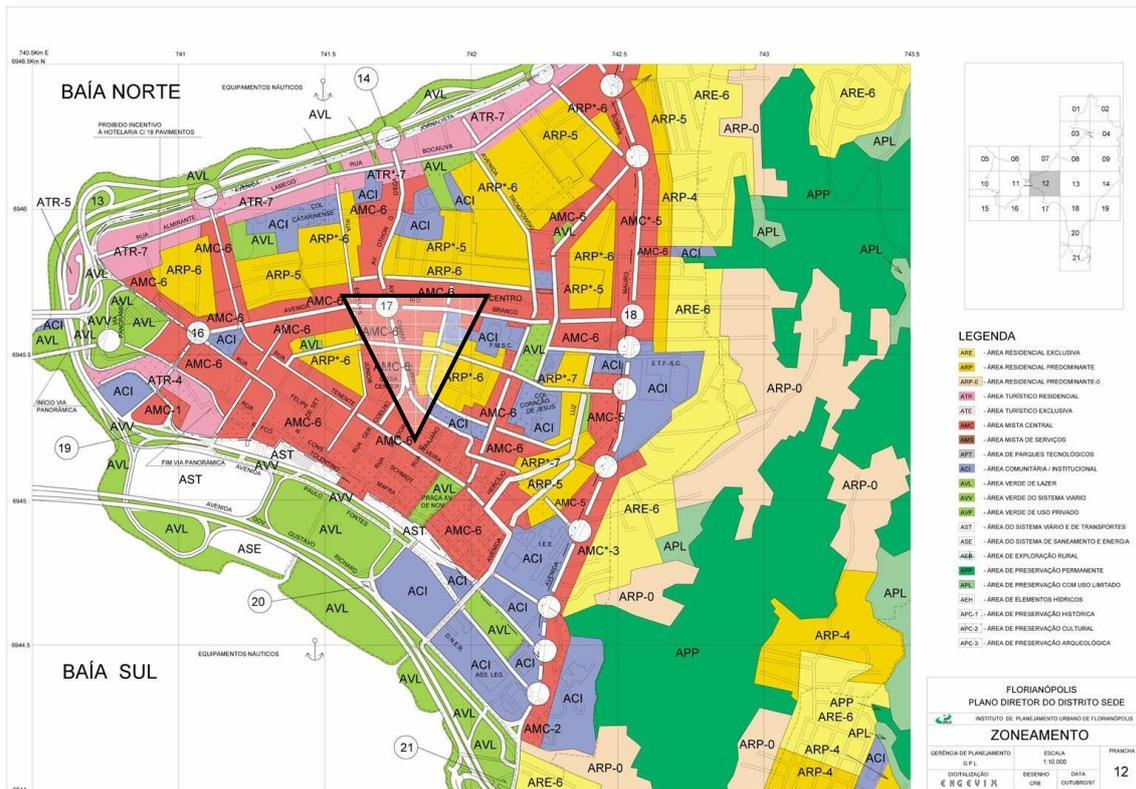
Fonte: acervo do autor

Dividindo o zoneamento à partir de lotes, o plano diretor acaba por dificultar a geração de situações especiais na cidade. Se o zoneamento fosse mais abrangente, para cada “transgressão” na regra geral deveria ocorrer uma contribuição para o entorno promovida pela edificação infratora. Por exemplo, um edifício excede o limite máximo de pavimentos, porém sem prejuízo grave para a insolação e ventilação dos edifícios adjacentes, entretanto introduz uma área pública dentro de seus limites. A cidade ganha mais uma área pública, e o edifício mais um pavimento comercial (que dadas as circunstâncias não interfere no entorno). Todos saem ganhando.

Enfim, as determinações do plano diretor serão utilizadas como parâmetro inicial, entretanto este trabalho não seguirá à risca os pressupostos do plano por se entender que ele mais gera problemas à cidade do que soluções. Obviamente, as “transgressões” cometidas no

projeto serão devidamente justificadas frente às premissas do plano municipal.

Imagem 30 – Plano Diretor atual do Distrito Sede – Área de trabalho em destaque.

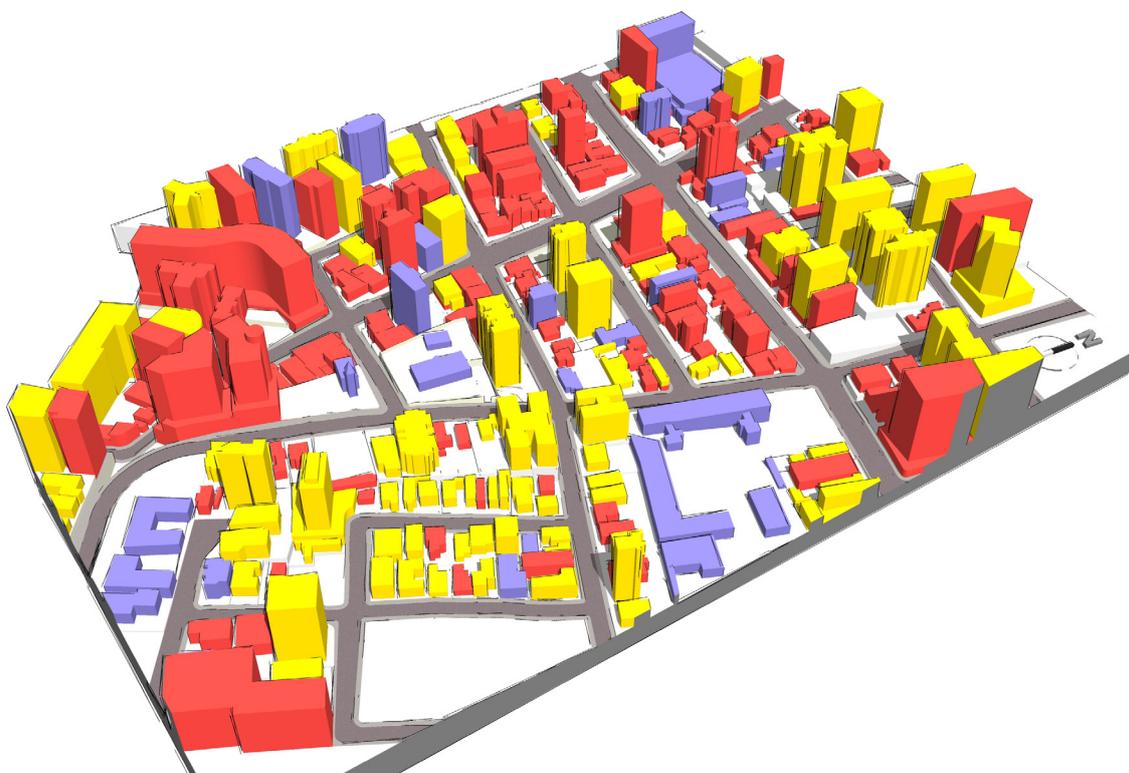


Fonte: IPUF

5.4 - Usos e fluxos

Complementando a análise do plano diretor, na imagem à seguir pode-se ter uma idéia da disposição dos usos encontrados na área. Em vermelho uso comercial, em lilás, institucional e em amarelo uso residencial.

Imagem 31 - Levantamento de Usos na área e entorno de projeto.



Fonte: produzido pelo autor

Na parte inferior da imagem (leste) configura-se uma área composta por edificações de 2 e 3 pavimentos em sua maioria, com característica residencial (área denominada como Chácara do Espanha). Já no outro extremo (oeste, acima da foto) pode-se afirmar uma predominância de edificações de maior porte, com até 15 pavimentos, com uso comercial e de serviços. A área de projeto

comporta-se como uma transição entre estes dois vetores, com predominância de edificações de menor porte, mas com uso comercial/serviços. A área apresenta ainda uma boa quantidade de edificações com uso institucional, aumentando a parcela do público sobre o privado.

A tendência geral é de verticalização. Visitando o local podem ser vistos vários edifícios de grande porte em construção, em terrenos antes ocupados por edificações de pequeno porte ou estacionamentos. Como previsto no plano diretor, na área da Chácara do Espanha, os novos empreendimentos são de caráter residencial, com cerca de 12 pavimentos. Nas demais áreas, com zoneamento AMC-6, a maioria dos novos edifícios são comerciais, com até 15 pavimentos (somados garagens, térreo, ático e pavimentos tipo).

A imagem gerada e a análise feita reforçam as críticas já realizadas quanto ao plano diretor, especialmente aos malefícios que o conceito de lote isolado geram para a cidade. O zoneamento deveria prever imagens para quadras, ou setores da cidade, desta forma os lotes seriam ocupados de acordo com a imagem proposta para o todo.

Quanto aos fluxos; o de pessoas é bastante aleatório, mas pode-se afirmar que um maior número de pessoas tendem a se deslocar do centro histórico (à partir do início da Avenida Osmar Cunha, ao sul da área) para a avenida Beira Mar (ao norte) cedo pela manhã. Este fluxo se inverte no fim do dia, em direção ao terminal central de ônibus.

Mais uma vez a crítica à monofuncionalidade, uma vez que as pessoas necessitam deslocar-se por grandes distâncias na cidade no trajeto casa-trabalho.

O fluxo de veículos é organizado à partir das vias principais, importantes artérias do centro da cidade. Ambas (Osmar Cunha e Rio Branco) apresentam 4 faixas de rolagem, sendo duas para cada sentido. A proposta é não alterar estas vias na medida que fazem parte de um complexo viário maior, e apresentam grande importância no contexto urbano. A Rua Presidente Nereu Ramos, apresenta somente um sentido (norte – sul), e articula-se com a Rua Esteves

Junior (sul – norte), em um segundo plano de importância em relação às avenidas principais.

O que se pretende abordar neste estudo são as ruas perpendiculares àquelas já citadas. São elas: ruas Dom Jaime Câmara, Antonio Dib Mussi e Leoberto Leal. Estas vias não apresentam grande importância no contexto geral, se comparadas com àquelas citadas anteriormente.

A forma como serão trabalhadas estas ruas serão definidas em TCC 2, entretanto algumas diretrizes podem ser definidas desde já, como por exemplo, a retirada dos estacionamentos ao longo destas vias. São ruas relativamente estreitas ocupadas por carros em ambos os lados. O espaço do pedestre é reduzido, quando não inexistente.

A redução das vagas de estacionamento justifica-se no âmbito da sustentabilidade, quando se faz necessário a redução do uso do transporte individual, para redução das emissões de poluentes, de ruídos, etc. Pode-se citar, novamente, o objetivo de mixar usos, reduzindo a distância entre habitação, trabalho e lazer, desestimulando o uso de automóvel.

5.5 - Áreas Verdes e ociosas

A área em si não apresenta nenhuma praça em seu perímetro, entretanto é bastante arborizada (para os padrões de Florianópolis). A presença de edificações institucionais contribui positivamente para a parcela de vegetação do entorno. O principal exemplar é a sede do batalhão da Polícia Militar, localizado na Rua Nereu Ramos. As frondosas árvores do terreno atravessam os limites do mesmo e contribuem para uma agradável imagem daquela rua.

Imagem 32 – Rua Nereu Ramos e suas árvores.



Fonte: acervo do autor

As vias, em geral, apresentam árvores de pequeno e médio porte em seus passeios. O problema está na disposição destas, junto ao meio fio, logo abaixo das fiações elétricas. Sem espaço para crescer, as árvores possuem formas artificiais, podadas em diversos pontos, suas raízes também são um problema, pois danificam o calçamento.

Imagem 33 – Árvores deformadas pelas podas.



Fonte: acervo do autor

Algumas medidas podem ser tomadas à partir desta análise, uma delas seria o aumento da área de passeio, setorizando-se

melhor os serviços públicos (eletricidade, iluminação pública, água, etc) e arborização. Outra solução seria a utilização do subterrâneo para os sistemas urbanos; apesar do alto custo de instalação justificase em longo prazo pelo menor risco em relação às intempéries do clima.

Algumas áreas sub-utilizadas dentro dos limites do terreno. Estacionamentos e posto de gasolina, algumas edificações deterioradas, bem como afastamentos frontais e laterais incoerentes, todos estes espaços podem ser repensados na ocupação de uma cidade que se proponha eco-responsável.

Imagem 34 – Posto de Gasolina em um dos principais cruzamentos da cidade.



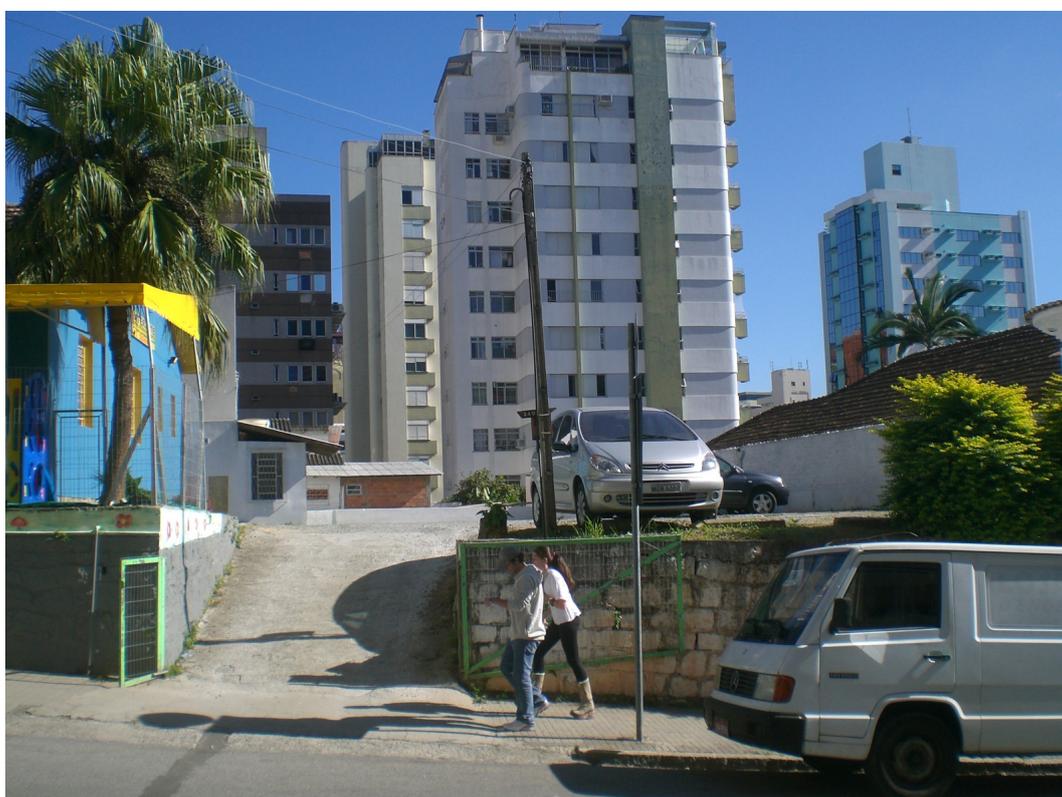
Fonte: acervo do autor

Imagem 35 – Estacionamento – Av. Osmar Cunha



Fonte: acervo do autor

Imagem 36 – Estacionamento – Rua Nereu Ramos



Fonte: acervo do autor

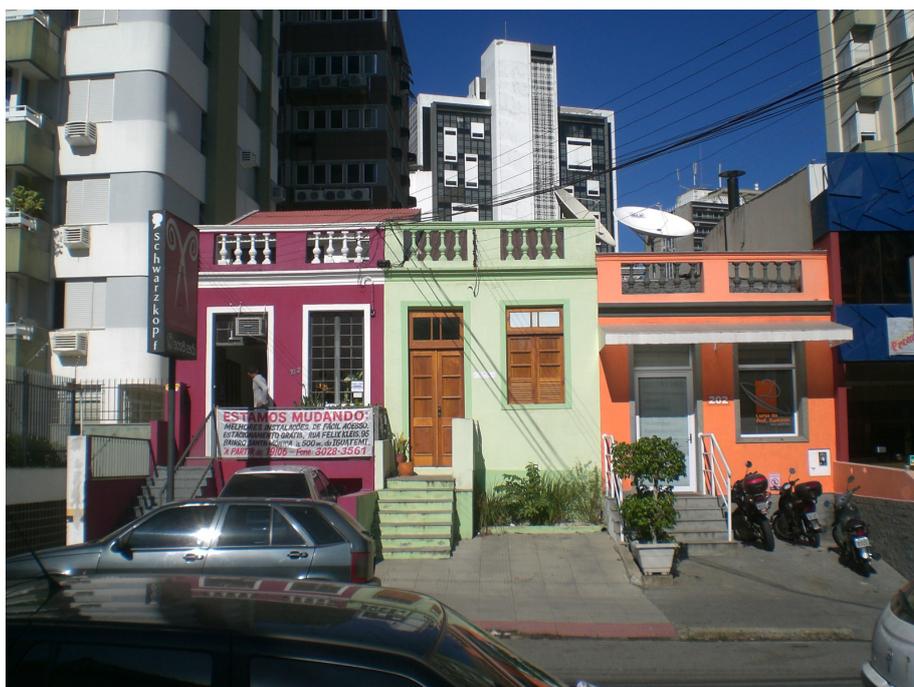
5.6 - Edifícios com história

Como já foi dito, não é objeto deste estudo à abordagem específica do patrimônio histórico, entretanto, não se pode negar a presença do mesmo na cidade.

Alguns edifícios encontrados na área de estudo podem ser identificados como históricos. A essas edificações serão propostos usos coerentes com a sua condição, bem como uma readequação geral dos espaços adjacentes às mesmas, tentando sempre responder tanto aos preceitos bioclimáticas (foco da pesquisa), como às condicionantes tecnológicas, estéticas, funcionais e históricas.

Sem entrar no mérito do estilo arquitetônico e dos detalhes pertinentes a um estudo de patrimônio, a proposta é manter estas edificações, pela importância que representam para a imagem da cidade, adequando-se às determinações de projeto. Como por exemplo, a retirada dos estacionamentos junto às edificações, remoção das placas publicitárias, prover maior integração coma rua, etc.

Imagem 37 – Conjunto interessante de edificações



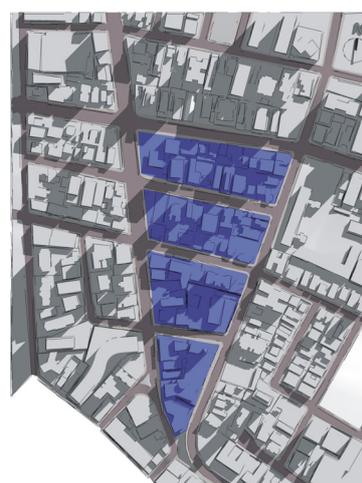
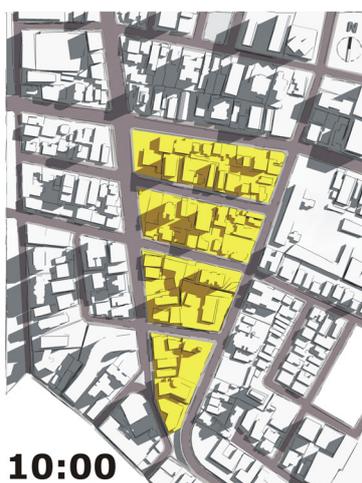
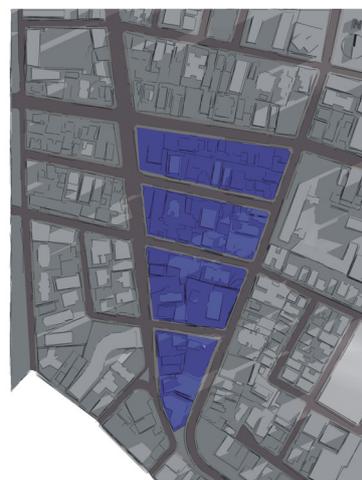
Fonte: acervo do autor

5.7 – Estudo solar

Solstício de Verão

Equinócio

Solstício de Inverno



10:00



12:00

Pode-se deprender deste estudo que os edifícios verticalizados devem ter sua implantação muito bem pensada, na medida que

interferem de forma negativa no ganho solar das edificações ao seu redor. Nota-se que verticalizar na borda sul da quadra não prejudica tanto o entorno, pois o espaço da rua garante o afastamento necessário à presença do sol para as edificações na quadra seguinte.

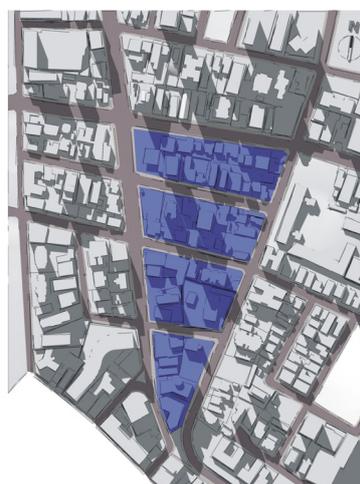
Solstício de Verão

Equinócio

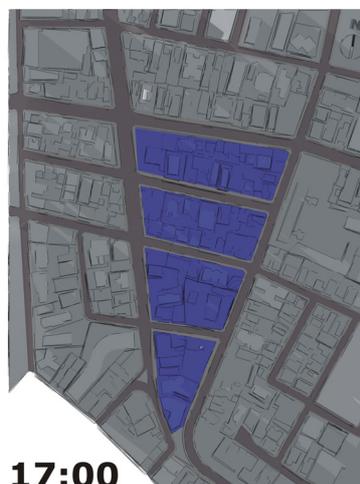
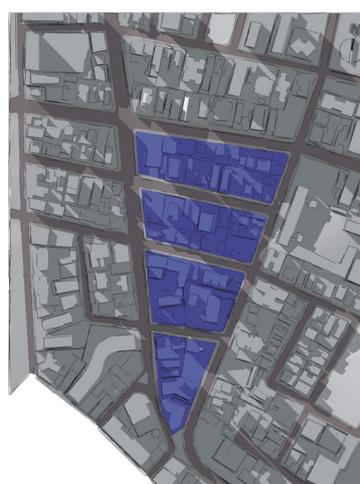
Solstício de Inverno



14:00



16:00



17:00

5.8 - Diretrizes de intervenção

Com este breve diagnóstico, pode-se delimitar exatamente, dentro do terreno de 27 mil m², onde o terreno permite intervenções. Os terrenos utilizados para compor esta proposta se encaixam nas características citadas nos itens anteriores.

Imagem 38 – Áreas propícias à intervenção.



Fonte: produzido pelo autor

	Espaços residuais		Terreno sem intervenção
	Edificação à ser substituída		Edificação à ser adaptada
	Terreno institucional		Terreno vazio

A proposta é intervir nas quatro quadras de forma integrada, pensando a ocupação destas de acordo com os preceitos bioclimáticos. Se, por exemplo, uma edificação projetada interferir negativamente na insolação do entorno, o terreno desta edificação será destinado a outro uso.

Na imagem que mostra as áreas propícias à intervenção, esta definição foi dada pelo caráter do terreno e da edificação nele construída (em nenhum momento é proposta a remoção de um prédio de doze pavimentos, por exemplo).

De acordo com a legenda, o item **espaços residuais** trata dos espaços entre as edificações que, por serem definidos pelo conceito de lote, acabam por se tornar sobras de uma urbanização fragmentada. Interconectando estes espaços residuais, podem ser garantidos espaços de muita qualidade, um micro-clima mais agradável no miolo da quadra.

No item **edificações à substituir** constam algumas edificações de pequeno porte, sem valor histórico. São edificações que, certamente, pela dinâmica do mercado imobiliário, serão substituídas, mais cedo ou mais tarde, por edifícios de grande porte (procedimento que vem sendo observado nos últimos anos neste trecho da cidade). O intuito é de se pensar estes novos edifícios (quando de fato a proposta for um edifício) articulados com a rua, com o miolo de quadra, tornando-se espaços fluídos, sempre com a preocupação de responder ao desenho sustentável.

Os terrenos identificados na legenda como **terreno institucional** fazem parte de uma categoria muito especial da proposta. Engloba edificações de grande porte (Procuradoria Geral do Estado, 12 pavimentos) e históricas (Igreja Luterana) entre outros equipamentos. A proposta não é de se remover estas edificações e sim de abrir seus espaços para a cidade. Por se tratarem de instituições, públicas ou não, os espaços não edificados podem ser utilizados como passagens, áreas verdes permeáveis, locais de interconexão das diversas atividades e edificações do entorno.

As edificações marcadas em amarelo, descritas como **edificação à ser adaptada** serão mantidas porém com um novo uso, ou uma nova situação dentro do contexto da quadra. São edificação antigas, de caráter histórico e que garantem certo charme ao espaço por elas configurado. As *adaptações* à serem realizadas podem ser somente de novos usos, ou ainda de modificação de sua estrutura para garantir um melhor aproveitamento do clima (sistemas de aquecimento de água, reaproveitamento de águas de chuva, melhoria nas condições de ventilação, etc).

No item **terreno vazio**, são identificados três estacionamentos e um posto de gasolina. Como já descrito, estes usos serão removidos da área e estes terrenos serão utilizados na proposta, provavelmente com edificações, sempre que possível, e passagens, mantendo a idéia de permeabilidade e fluidez do tecido urbano e de suas peculiaridades.

Finalmente, nos demais terrenos e edifícios não serão tratados na proposta pela característica da edificação ou do terreno. Na legenda são identificados como **terrenos sem intervenção**.

Lembrando que estas predefinições serão ainda revistas, discutidas e modificadas de acordo com o andamento do processo da segunda etapa do trabalho, em TCC – 2.

5.9 – Considerações Finais

A proposta é bastante ampla e por isso, complexa. Abordar a temática do bioclimatismo, no auge de sua exposição na mídia, torna o trabalho também mais difícil (e também por este motivo, mais verdadeiro) na medida que é preciso uma grande convicção na proposta de trabalho e uma percepção clara de quais atitudes frente ao projeto são essenciais e quais delas fazem parte de um modismo momentâneo.

A **Invasão Bioclimática**, mais do que trabalhar uma edificação eco-sustentável, pretende abordar a relação desta com a cidade e o comportamento dela sob este mesmo viés. Se, na proposta de um edifício sustentável, são muitas as variáveis à considerar, em uma proposta de cidade sustentável estas variáveis são elevadas à décima potência.

Não sei ainda até que ponto o trabalho deverá chegar. Minha vontade é a de chegar no detalhe, muito embora seja necessário um tempo maior de trabalho para se atingir esta meta. Quero chegar até onde o desenho me permitir, levantando talvez, mais dúvidas do que respostas, mas sempre buscando equacionar os problemas que se apresentarem.

O processo, de agora em diante, no TCC-2, deve se dar primeiramente na compreensão melhor do terreno, através da confecção de uma maquete física, primeiro numa escala maior, entendendo como o entorno existente se comportaria com uma proposta bioclimática de ocupação das quadras propostas. A melhor disposição das edificações frente à insolação e à ventilação disponíveis, as interconexões entre a rua, o miolo de quadra e as edificações, etc.

Num segundo momento, o foco seria em cada uma das quadras, aproximando o desenho do nível do cidadão, ator e roteirista deste espaço da cidade. Finalmente, se o tempo me permitir, abordarei a edificação e a sua compreensão frente ao todo.

Resumindo, a primeira etapa do TCC-2 seria a formulação de um plano particularizado de ocupação, seguindo aproximando a escala gradativamente do urbano para a arquitetura, sempre com o foco no cidadão usuário da cidade e da arquitetura.

Para finalizar, uma citação de RIVERO (1986:11, 12) que é bastante pertinente à minha proposta de trabalho e expressa minhas intenções em relação ao estudo:

[...] uma das funções da arquitetura é a de criar espaços, tanto interiores como exteriores, ajustados às normas de habitabilidade física, química e de segurança, determinadas pelas necessidades dos indivíduos que os ocupam. [...] não dizemos que essas condições sejam as únicas ou as mais importantes; só se tratam de exigências que o programa não pode esquecer e o arquiteto deve resolver. A arquitetura é naturalmente muito mais do que isso. Uma vez que o ser humano decidiu construir uma envolvente, para satisfazer aqueles propósitos, o projeto terá que resolver múltiplos problemas funcionais e estéticos dentro de complexas solicitações sócio-econômicas, culturais e tecnológicas. [...] O que importa realmente é compreender que não fazemos arquitetura se somente enfocamos unilateralmente os problemas físicos, ou os funcionais, ou os estéticos, ou os econômicos; será arquitetura, e daí sua enorme complexidade, na medida em que sejam solucionadas integralmente todas as exigências que cercam o indivíduo, devidamente ponderadas de acordo com o tema em estudo.

VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Livros:

ADAM, Roberto Sabatella. Princípios do Ecoedifício: interação entre ecologia, consciência e edifício. São Paulo: Editora Aquariana, 2001.

RIVERO, Roberto. Arquitetura e Clima: acondicionamento térmico natural. 2ª Edição – Porto Alegre: D.C. Luzzanatto Editores, 1986.

LAMBERTS, Roberto; PEREIRA, Fernando; DUTRA, Luciano. Eficiência Energética na arquitetura/ Roberto Lamberts, Luciano Dutra, Fernando Oscar Ruttkay Pereira. 2ª Edição, revisada. São Paulo: Pró Livros, 2004.

LAMBERTS, Roberto; GOULART, Solange; FIRMINO, Samanta. Dados Climáticos para Projeto e Avaliação Energética de Edificações para 14 Cidades Brasileiras. 2ª Edição. Florianópolis, 1998.

Internet:

Galiano, Luis Fernández – (2006). "It's the Economy, Ecologists!"

Página consultada em 16 de abril de 2007.

<<http://www.arquiteturaviva.com/News.asp>>

Mazria, Edward. Architecture 2030 Challenge.

Página consultada em 17 de abril de 2007.

<http://architecture.cua.edu/courses/arch509//_2010_handout.pdf>

Mazria, Edward. Architecture 2030 Challenge.

Página consultada em 17 de abril de 2007.

<<http://www.architecture2030.org/>>

Arquitetura Ecológica, O Novo Tom da Arquitetura.

Página consultada em 17 de abril de 2007.

<http://www.flexeventos.com.br/artigos_arqecologica.asp>

Energia Solar

Página Consultada em 19 de maio de 2007.

<<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./energia/index.html&conteudo=./energia/solar.html>>

As 5 peles de Hundertwasser + a 6ª pele no AIJ

Página consultada em 19 de maio de 2007.

<http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/acampamentofsm/default.php?reg=32&p_secao=33>

Correa, Celina Britto. "Arquitetura bioclimática - Adequação do projeto de arquitetura ao meio ambiente natural".

Página consultada em 19 de maio de 2007.

<http://www.vitruvius.com.br/drops/drops04_07.asp>

Bakhtiari, A. M. Samsam. Tradução de J. Figueiredo. Sustentabilidade no século XXI. Página consultada em 21 de maio de 2007.

<http://resistir.info/energia/bakhtiari_port.html>

2a Bienal "José Miguel Aroztegui". CONCURSO ESTUDANTIL LATINO-AMERICANO DE ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

Página consultada em 22 de maio de 2007.

<<http://www.fec.unicamp.br/~encac/bienal.htm>>

MUROS TROMBE Cómo convertir una pared en un calefactor solar.

Página Consulta em 26 de junho de 2007.

<<http://www.autosuficiencia.com.ar/shop/detallenot.asp?notid=243>>

Arquitetura bioclimática - Técnicas utilizadas.

Página Consultada em 26 de junho de 2007.

<<http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Facility/8776/Pag03E.htm>>

Qualidade de vida e cidadania: A construção de indicadores sócio-ambientais da qualidade de vida em Florianópolis

Página Consultada em 15 de junho de 2007.

<<http://www.agrorede.org.br/ceca/projeto/IndicFin.htm>>

Cidades Solares

Página consultada em 3 de julho de 2007.

<http://www.cidadessolares.org.br/cs/conteudo_view.php?sec_id=12>

VAZ, Lílian Fessler. Jane Jacobs: olhando as cidades, percebendo as trevas.

Página consultada em 3 de julho de 2007.

<<http://www.vitruvius.com.br/resenhas/textos/resenha121.asp>>

Anes, António Armando Almeida. "A Influência da Massa e da Exposição Solar no Comportamento Térmico dos Edifícios".

Página consultada em 5 de julho de 2007.

<<http://www.deetc.isel.ipl.pt/jetc05/CCTE02/papers/ finais/civil/110.pdf>>

Araújo, Eliete de Pinho. "Sol: a fonte inesgotável de energia".

Página consultada em 5 de julho de 2007.

<<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp268.asp>>

Márcio-andré. "O corpo da Cidade".

Página consultada em 2 de junho de 2007.

<<http://acd.ufrj.br/~confrariadovento/numero13/marcioandre.htm>>

Windcatchers on the roofs of Hyderabad, Sind: a photogravure by Alfred Nawrath, 1938.

Página consultada em 14 de julho de 2007.

<<http://www.columbia.edu/itc/mealac/pritchett/00glossarydata/places/hyderabadshind/hyderabadshind.html>>

Efeito estufa/ Aquecimento Global.

Página consultada em 15 de julho de 2007.

<http://www.pointx.com.br/eronmania/aquecimento_global.htm>

VII - BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

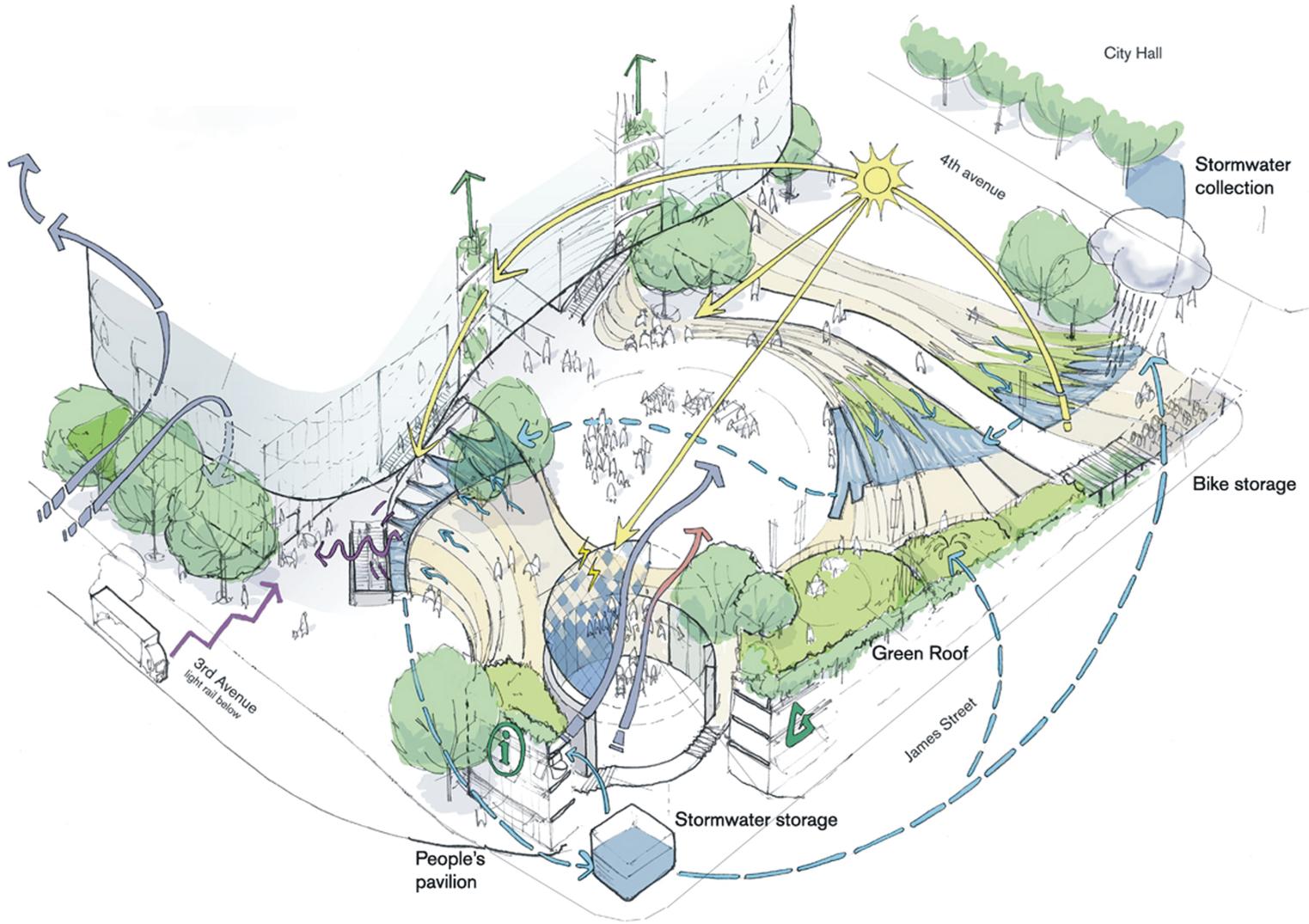
Livro:

COSTA, Ênio Cruz da, *Arquitetura ecológica: condicionamento térmico natural*. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 1982.

RUDOLFSKY, Bernard. *Architecture Without Architects*. Nova York: Museum of Modern Art, 1964. University of New México Press, Edição publicada em 1987.

Dissertação de Mestrado:

MONTES, María Andrea Triana. **Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Florianópolis, SC – Brasil. UFSC. 2005.



**Reportagens
Mapa Base**

ANEXO I - Uma nova forma de perguntar: "Quão verde é minha consciência?"

Christine Larson

Texto retirado do site:

<<http://aprender.unb.br/mod/resource/view.php?id=28441>>

Acessado em 4/5/07

26/06/2006

(Publicado no New York Times)

Quando Anne Pashby se mudou para Baltimore, no ano passado, ela ficou impressionada com a complexidade da reciclagem na cidade.

"Nunca acertava qual era o dia do papel, o dia da cartolina e o das latas", disse Pashby, 38, gerente de recursos humanos. "Então desisti".

Mas ela não queria desistir do meio ambiente. Procurando uma forma mais fácil de tornar sua vida mais verde, ela consultou uma "calculadora de carbono" no site do Conservation Fund (conservationfund.org) e descobriu que os eventos de sua vida diária, como dirigir um carro, aquecer sua casa e fazer viagens de avião, produziam cerca de 14 toneladas por ano de emissões de carbono, ou "pegada de carbono". O Conservation Fund, grupo sem fins lucrativos de Arlington, Virgínia, ofereceu neutralizar essa quantidade por US\$ 57 (em torno de R\$ 130), plantando 11 árvores no vale do Mississipi - o suficiente para remover 14 toneladas de dióxido de carbono da atmosfera. Ela aceitou com prazer.

"Senti-me bem", disse ela. "Pude acalmar minha consciência sem gastar muito dinheiro".

São os chamados incentivos verdes: formas fáceis de os consumidores ajudarem o meio ambiente sem mudar seu comportamento. Tais incentivos vêm proliferando: os esquiadores, por exemplo, podem pagar mais US\$ 2 (em torno de R\$ 4,5) em alguns resorts para compensar a poluição produzida por um passeio de carro pelas montanhas; o dinheiro vai para organizações ecológicas. Em sites TerraPass.com ou CoolDriver.org, os motoristas podem calcular a poluição produzida por seu carro em um ano e direcionar uma soma correspondente a projetos de energia limpa.

Oportunidades similares para se tornar "neutro no clima" podem ser encontradas em shows de música, festivais e eventos de esporte, e até nas compras: no dia 9 de junho, a Gaiam, loja de Broomfield, Colorado, que vende produtos que incluem luz solar e lençóis de algodão orgânico, começou a oferecer uma opção de

frete "neutro para o ambiente" por US\$ 2, transferindo a taxa para o Conservation Fund plantar árvores.

Os incentivos verdes agradam à consciência das pessoas. "Gosto da idéia de, por poluir certa quantidade, pagar certa quantia", disse Morgan Waters, 36, médico de Sacramento, Califórnia. No outono, ele pagou cerca de US\$ 40 (em torno de R\$ 90) para o TerraPass, uma empresa de Menlo Park, Califórnia, para contrabalançar as emissões de seu Volkswagen Jetta. O TerraPass envia o dinheiro para projetos que promovem energia verde e eficiência industrial. Waters também paga US\$ 6 (aproximadamente R\$ 13) por mês para a empresa fornecedora de eletricidade por energia renovável.

O desafio aos consumidores é compreender exatamente para onde vai o dinheiro, e como os incentivos de fato ajudam o meio ambiente.

Alguns são fáceis de entender. No Lenox, um hotel em Boston, o pacote Eco Chic, US\$ 309 (em torno de R\$ 710), custa mais do que a diária normal (a partir de US\$ 239, ou R\$ 550). Em troca, os hóspedes recebem café da manhã, passes para o transporte público de Boston - para que não tenham que dirigir - e uma cópia do "The Consumer's Guide to Effective Environmental Choices: Practical Advice from the Union of Concerned Scientists" (guia de escolhas ambientais eficazes para o consumidor: conselhos práticos da associação de cientistas preocupados). Além disso, o hotel compra suficiente energia renovável para evitar o efeito estufa produzido pela estadia: cerca de 35 kg de emissões de carbono por noite.

Outros incentivos verdes podem ser mais complicados. "Eu estava pensando em comprar energia verde, mas quando procurei, encontrei tantas opções diferentes", disse Zoe Chafe de Washington, pesquisadora do Worldwatch Institute, grupo de pesquisa ambiental. "Algumas eram por meio da empresa fornecedora de energia elétrica; outras diziam: 'Coloque seu dinheiro aqui e nos ajudará a criar uma fazenda de esterco para gerar energia alternativa'".

Cerca de 20% das empresas fornecedoras de energia elétrica da nação oferecem aos clientes a energia chamada verde. Em Sacramento, Waters participa do programa Greenenergy, oferecido pelo município de Sacramento, que soma seu uso de eletricidade e tenta comprar uma quantidade equivalente de energia de uma fazenda eólica ou outro tipo de energia renovável. Mas não há suficientes plantas de energia limpa em Sacramento, então a empresa compra certificados de energia renovável ou "etiquetas verdes" de fazendas eólicas em outras partes. As etiquetas certificam que uma empresa de energia limpa em alguma parte vendeu uma quantidade de energia.

Quando os consumidores não têm uma opção local, eles podem comprar sua própria etiqueta verde ou outros produtos "para contrabalançar o carbono", como o financiamento de projetos de energia limpa e reflorestamento em outras partes do país. Chafe,

por exemplo, encontrou a NativeEnergy, empresa cuja maioria dos proprietários são 11 tribos nativas americanas nas Dakotas, Nebraska e Wyoming. Por US\$ 8 (cerca de R\$ 18) por mês, a NativeEnergy, de Charlotte, Vermont, compensa 100% do uso elétrico dos clientes financiando projetos de metano que captam o gás produzido pelo esterco.

Algumas escolhas podem ser complicadas. Dois meses depois de se mudar, Chafe ainda está comprando energia comum. "Estou tentando entender exatamente para onde meu dinheiro irá, antes de tomar uma decisão", disse ela.

Pode ser ainda mais difícil selecionar os muitos grupos que prometem reduzir sua pegada de carbono. A Clif Bar, empresa de Berkeley, Califórnia, que vende barras energéticas, também vende "Cool Tags" de US\$ 2 em shows e eventos esportivos para contrabalançar o custo verde da viagem; o dinheiro vai para as fazendas eólicas da NativeEnergy. Sites como Carbonfund.org e GreenTagsUSA.org têm calculadoras de carbono para estimar a poluição e oferecer produtos para compensá-la. A Ford Motor tem uma parceria com a TerraPass para estimular os motoristas a comprarem compensações de carbono.

Tantos agentes entraram nesse mercado que os consumidores têm muita escolha. Pashby, a gerente de recursos humanos de Baltimore, compensou sua pegada de 14 toneladas de carbono com US\$ 57 para o Conservation Fund. Ela teria desembolsado US\$ 200 (em torno de R\$ 450) para a mesma compensação pela GreenTagsUSA.org, patrocinada pela Bonneville Environmental Foundation, grupo sem fins lucrativos que apóia energia renovável. Outra opção seria pagar US\$ 77 (aproximadamente R\$ 225) para Carbonfund.org, organização sem fins lucrativos que promove formas de reduzir ou compensar emissões de carbono.

Apesar de os grupos parecerem vender a mesma coisa, as abordagens variam. Alguns, como o Conservation Fund, plantam árvores para absorver o carbono. Outros, como o TerraPass e o NativeEnergy, tentam evitar a poluição em primeiro lugar, patrocinando projetos de produção de energia limpa com etiquetas verdes e outros métodos. Alguns grupos, como o Carbonfund.org, tentam fazer os dois.

Pashby escolheu o Conservation Fund porque "árvores são mais bonitas que fazendas eólicas". Mas não está claro qual opção é melhor para o planeta.

"O desafio para o consumidor é que não há um padrão uniforme para o que constitui uma redução válida na poluição", diz Daniel Lashof, diretor de ciências do centro de clima do Conselho de Defesa de Recursos Naturais. As exceções, disse ele, são etiquetas verdes com o certificado Green-e, um selo de aprovação emitido pelo Centro de Soluções de Recursos, grupo sem fins lucrativos com base em San Francisco que se certifica que as empresas de energia limpa vendem a quantidade de energia que dizem fazer.

O selo, entretanto, é limitado a etiquetas verdes e não se aplica a empresas que oferecem um conjunto de projetos. Os que envolvem reflorestamento podem ser especialmente difíceis de se verificar.

"Não há muito acompanhamento do reflorestamento na Costa Rica. Como você sabe se o mesmo alqueire não está sendo vendido para várias pessoas?", disse Brendan Bell, representante do programa de questões energéticas e aquecimento global da Sierra Club.

Algumas empresas estão tentando melhorar a possibilidade de verificação. O Conservation Fund envia certificados a seus clientes, dizendo a eles quando e onde suas árvores serão plantadas. O TerraPass tem suas transações acompanhadas pelo Centro de Soluções de Recursos. E o Climate Neutral Network, grupo independente sem fins lucrativos em Portland, Oregon, desenvolveu um certificado "Climate Cool" para produtos que compensam as emissões de carbono, apesar de não ter sido amplamente adotado. O Centro de Soluções de Recursos também está desenvolvendo um certificado similar ao Green-e, que espera oferecer neste verão.

"Estamos tentando desenvolver padrões para podermos tornar isso transparente e não ter escândalos que destroem o mercado", disse Lars Kvale, analista do Centro de Soluções de Recursos.

A possibilidade de fiscalização pode ser especialmente importante na arena comercial. NativeEnergy, TerraPass e outras empresas lucram comprando e revendendo etiquetas verdes e outros investimentos.

"Fiquei surpreso quando soube mais tarde que a TerraPass é uma empresa que visa o lucro", disse Waters, o médico de Sacramento. "Isso poderia muito bem ter afetado minha decisão de comprar. Gosto de pensar que todo centavo do que estou dando apóia a causa."

A TerraPass diz que tenta informar a todos clientes sobre seu status comercial e que seu modelo permitiu que atraísse capital, crescesse mais rápido e assim servisse melhor ao meio ambiente.

Por enquanto, a solução serviu para Waters. "Faz-me sentir que estou fazendo algo, e dá uma sensação muito pessoal", disse ele. "Gostaria de pensar que quando for hora de renovar, vou comparar e encontrar o grupo mais eficiente."

ANEXO II - Selo verde, cortina de fumaça

GUILHERME WISNIK

Texto retirado do site:

<<http://blog.controversia.com.br/2007/04/25/selo-verde-cortina-de-fumaca/>>

Acessado em 20/05/2007.

A arquitetura sustentável é, em grande medida, um alibi politicamente correto para uma era de vazio ideológico

SUSTENTABILIDADE É o tema da vez na arquitetura contemporânea. O conceito é um guarda-chuva embaixo do qual cabe muita coisa: desde casinhas e galpões de madeira construídos na região alpina da Áustria até os novos arranha-céus de Manhattan, feitos com dupla “pele de vidro”, mecanismos de troca de calor com o terreno, reutilização de água de chuva, sistemas de circulação de ar por diferença de pressão etc. Além disso, é também o principal tema de publicações, seminários e premiações internacionais, somando-se à moda tecnológica precedente dos chamados “edifícios inteligentes”.

Não há dúvida de que se trata de um problema urgente, no contexto da preocupação crescente com o consumo de energia, emissão de poluentes na atmosfera e aquecimento global. Conseqüentemente, as construções passam a ser concebidas como organismos vivos, corpos que trocam energia com o entorno e que têm uma vida útil. Vendo em uma linha de longa duração, é como se a consciência humana estivesse finalmente superando a etapa predadora de sua evolução, simbolizada por cidades que surgiram a partir do trinômio fábrica, estrada de ferro e mina de carvão. É significativo que nesse deslocamento do mecânico ao energético a antiga ênfase no “esqueleto” das construções tenha sido transferida para a sua “pele”.

No entanto, apesar de revestir-se de boas intenções, envoltas em uma aura de compromisso ético que há tempos estava distante da agenda arquitetônica, a “green architecture” é uma indústria que responde a uma conjuntura precisa: a alta no preço do petróleo e a enorme demanda de combustível fóssil pela acelerada urbanização da Ásia, em um contexto geral de prosperidade econômica e boom imobiliário. Nesse sentido é que difere do ecologismo dos anos 70, surgido num momento de crise e fascinação por uma utopia pré-capitalista. Hoje, como observa o crítico espanhol Luis Fernández-Galiano, “Robinson Crusóé foi substituído pelo tecnocrata”.

Impulsionada pela oscilação econômica, a arquitetura sustentável é, em grande medida, um alibi politicamente correto para uma era de vazio ideológico, de ausência de qualquer compromisso social coletivo. Construindo edifícios autenticados pelo selo moral de

“ecologicamente responsável” e obtendo subvenções econômicas por isso, as grandes empresas se eximem de discutir a fundo o funcionamento das cidades: a organização fundiária, o transporte individual motorizado, a poluição dos rios e o espalhamento da mancha urbana atraído pela especulação imobiliária. Fica evidente que, nesse contexto, o edifício ecológico é apenas um paliativo.

Mas o que há por trás dessa cortina de fumaça? Aparentemente, um modo de simplesmente manter o “laissez-faire” capitalista, dando-lhe um verniz politicamente correto. Quer dizer: transformar a ecologia em publicidade voluntarista, do tipo “faça você mesmo”, enquanto se sabe que as grandes decisões futuras se darão em âmbito macroeconômico, na disputa velada por reservas alternativas de energia, matéria-prima e água.

ANEXO III – Ecovilas

Texto retirado do site:

<<http://globoreporter.globo.com/Globoreporter/0,19125,VGC0-2703-17305-3-283120,00.html>>

Acessado em 30/ 05/ 2007

A cidade de Pirenópolis, em Goiás, é para lá de tradicional, com igreja, casario barroco e vida pacata. Mas o campo é uma aldeia futurista, com abóbadas misteriosas, casulos gigantes, placas metálicas e armações psicodélicas. Quando foi que isso tudo apareceu?

"Foi quando eu percebi que era necessário mudar a minha vida para que o mundo mudasse", conta o ecologista André Soares, que construiu, na zona rural de Pirenópolis, uma vila inteiramente adequada ao princípio da permacultura, uma junção das palavras "permanência" e "cultura".

"O princípio fundamental é assumir responsabilidades pela nossa própria existência. Eu aprendi com a permacultura que nós não podemos viver uma vida de dependência, uma vida em que o resto do mundo tenha que cuidar de nós", explica André.

A primeira sensação é de estranheza, como se você estivesse no cenário de um daqueles filmes antigos de ficção científica ou então numa comunidade esotérica habitada por excêntricos desconectados do mundo. Mas, logo depois, você percebe justamente o contrário: em tudo há senso prático e busca por aplicação na vida concreta das pessoas, sempre procurando conforto, porque vida sustentável nada tem a ver com vida primitiva.

Enquanto André vistoria a propriedade, a mulher dele, a australiana Lucia Legan, está na internet em busca de novas tecnologias ambientais disponíveis ao redor do mundo. É o que se poderia chamar de um casal ecológico. Um casal não: uma família ecológica!

"Até hoje essa filha é ecológica. Ela foi criada dentro dos princípios da permacultura desde o momento de seu nascimento até hoje. Com 16 anos, ela é um produto da vida sustentável", conta André.

A estudante Laila Soares ajuda a mãe no escritório do Instituto de Permacultura e Ecovila do Cerrado. "Uma filha ecológica seria você se preocupar com o meio ambiente e fazer alguma coisa. Não só falar, mas praticar ao mesmo tempo", esclarece.

Praticar é o que fazem a família Soares e os voluntários que vêm do mundo inteiro. Um sistema de calhas, tubos e cisternas capta e armazena a água da chuva, só o que se bebe no local. Água da fonte é

para gerar energia, que também vem do sol. Tudo é pensado para aproveitar os recursos disponíveis.

"A arquitetura tem que ser um reflexo do meio. Vivemos no cerrado, onde temos terra em abundância e madeira em escassez. Assim como nos países onde esse tipo de arquitetura evoluiu, a madeira é escassa e a terra é abundante", constata André.

O superadobe

Flávio Oliveira era um pedreiro tradicional, goiano criado na roça e nos rodeios da região. Mas, depois que foi para a ecovila, aprendeu que gente pode imitar passarinho, fazer o que o João-de-Barro faz.

"Essa tecnologia pode ser trabalhada com solos arenosos e argilosos, não exige muita qualidade. Quanto mais pobre o solo melhor para construir", ressalta Flávio.

É o superadobe! Basta encher de terra um saco de polietileno, material biodegradável que se desmancha com o tempo. Depois, é só dar umas batidinhas com a marreta de borracha e empilhar um saco no outro para construir a casa.

"O custo desse material é quase zero. Você compra simplesmente o saco", diz Flávio, que ajudou a construir boa parte das casas da vila. "Nós trabalhamos bastante com a forma redonda porque assim ganhamos maior estabilidade na parede. Não tem colunas. Você não precisa usar prumo na parede, então, consegue trabalhar mais facilmente. É uma massa mais forte porque a gente usa 10% de cimento", explica.

O estudante Felipe Horst foi outro que se encantou com os métodos de construção sustentáveis. Ele deixou o apartamento dos pais, em Porto Alegre, e uma vida que já não lhe agradava mais. "Minha vida era com a de qualquer jovem que estuda na faculdade e gasta demais, agride demais. Mesmo sem querer, agride", conta.

Ao chegar à ecovila, Felipe começou a trabalhar no escritório e passou ver o mundo de outro jeito. "É aquela coisa de pensar o que você vai fazer, ter uma responsabilidade sobre tudo o que faz e o que produz de resíduo".

Mudou tanto que hoje não entende como é que uma pessoa não pensa no que faz. A começar pelo banheiro.

"Ele faz a coisa mais lógica do mundo: não mistura as fezes humanas com água, porque isso não tem sentido. É um banheiro sem água. Não tem cheiro nenhum. É desenhado para ser confortável como qualquer outro sanitário. Não tem descarga e é muito simples: nós estamos substituindo a água por um resíduo convencional da marcenaria, a serragem. Água, só para lavar a mão", explica André. "Eu não diria que isso é a solução para as cidades, porque a maior parte das casas já tem um sanitário instalado com água. Por que não reusar a água das pias no sanitário?"

Os resíduos ficam armazenados num depósito. "Como é uma placa metálica voltada para o sol, a temperatura vai subir a quase 65°C e praticamente eliminar todos os patógenos nas primeiras horas.

Qualquer risco de transmissão de doença é eliminado rapidamente pelo sol", diz André.

É a cadeia da permacultura. As plantas completam o trabalho do solo, drenando o que vem dos chuveiros, das pias, das cozinhas e dos poucos banheiros que ainda têm água.

"A água entra como qualquer outro esgoto e passa por uma série de células. A partir daí, ela vai circulando dentro de garrafas e passando por outras células, se tornando cada vez mais aeróbica. É um filtro biológico, um substrato com raízes de plantas. Toda a ação de microrganismos vai começar a fazer a remoção desses minerais", explica André.

São as raízes das plantas que fazem a limpeza do esgoto. "A gente vê que a água vai ficando cada vez mais clara e cada vez mais reutilizável. E chegamos a um último estágio, em que a água já pode ser exposta, onde temos peixes", conta André.

A idéia já chegou a um condomínio perto de Goiânia: uma ecovila com as primeiras casas já construídas. O aposentado José Berenguel e a mulher, Áurea, quando jovens, até que viveram perto da natureza, no interior de São Paulo, onde nasceram, mas nunca tinham dado importância para isso.

"Na realidade, a gente vivia na ecologia, mas nem dava valor", diz dona Áurea.

Depois de uma vida inteira sem se preocupar para onde ia o esgoto, de onde vinha a água, se desperdiçavam ou não, os Berenguel encontraram um motivo para morar numa ecovila.

"O medo do amanhã, principalmente para os filhos e netos. Preparar o local onde eles possam ter uma vida sadia, com segurança. Um lugar bom", diz seu José. Construíram uma casa confortável, mas toda equipada para captar a água da chuva, que eles vão usar até para beber. Se o casal já se vê com cabeça de ecologistas? "Acho que o tempo vai dizer. A intenção é essa", responde seu José.

Quem entende de permacultura diz que não é difícil e que não é preciso morar numa ecovila ou se isolar numa comunidade rural.

André acredita que é possível transferir a vida da ecovila para uma cidade grande como São Paulo. "Muitas pessoas já estão fazendo isso. Muitas pessoas que freqüentam aqui e capturam os princípios. Porque, na verdade, nós estamos falando de princípios de vida e de pensamento – mudando a sua vida, a vida com os vizinhos, a vida da comunidade. Isso é perfeitamente possível", afirma o ecologista.

ANEXO IV - Nova York "cultiva" novo tipo de prédios ecológicos

Texto retirado do site:

<http://tecnocientista.info/noticia_detalhe.asp?cod=1027&i=4241>

Acessado em 04/05/07

27/3/2006

Terra - Pelo menos uma dúzia de edifícios projetados para diminuir o impacto sobre o meio ambiente - com sistemas para economizar água e energia elétrica - serão apresentados em breve em Nova York, a cidade mais "verde" dos EUA.

Este novo tipo de edifícios "ecológicos" inclui a nova sede do jornal "The New York Times" e a Torre da Liberdade, que será construída no "Ground Zero". As maquetes das edificações estão em exposição no Museu do arranha-céu.

Com o título "Torres verdes para Nova York", a exposição explora como esta localidade se mantém como o centro urbano mais ecológico dos EUA, e como luta para manter esta posição através da contínua construção de edifícios "verdes".

Urbanistas e arquitetos afirmam que Nova York é eficiente na conservação e na economia de energia apesar de sua alta densidade demográfica, do desenvolvimento vertical e do tráfego intenso.

"Nova York é a comunidade mais verde dos EUA e uma das cidades mais verdes do mundo", diz o autor nova-iorquino David Owen no artigo "Manhattan verde", citado na mostra.

Esse legado será ampliado com uma nova geração de edifícios sustentáveis de uso variado, como o corporativo "The Hearst Tower", o institucional Torre da Liberdade e o residencial "One River Terrace".

O edifício do Bank of America, que estará pronto em 2008, se destaca pela sua "parede dupla", uma tecnologia que dissipa o calor solar, e por um sistema de ventilação instalado sob o solo, não no teto.

A obra, que foi orçada em um bilhão de dólares, também contempla a instalação de monitores para detectar dióxido de carbono e garantir ar fresco, assim como um sistema que recolhe e recicla água de chuva.

Nos EUA, os edifícios ecológicos são certificados pelo sistema "Leed", ou Liderança em Energia e Design Ambiental, criado em 2000 pelo Conselho de Edifícios Verdes, uma entidade de líderes da indústria da construção com consciência ambiental.

As qualificações se baseiam em uma série de fatores, principalmente no consumo de água e energia, na qualidade do ar, na durabilidade e no uso de materiais recicláveis, e vão desde a categoria "certificado" (26 pontos) à "platina" (52 pontos).

No estado de Nova York foram certificados dez edifícios e outros 191 projetos ainda em construção já se candidataram ao "Leed", 98 dos quais estão na área metropolitana.

A expectativa é que a sede do Bank of America seja o primeiro prédio de Nova York a receber a qualificação "Platina".

Já o prédio do jornal "The New York Times" terá um jardim interno descoberto e um equipamento que calibra a entrada de luz solar.

Outro projeto que se destaca na mostra é a "Torre Hearst", cuja estrutura emprega 20% a menos de aço que uma estrutura normal, o que representa uma economia de aproximadamente 2.000 toneladas de metal.

No interior do edifício serão instalados sensores que automaticamente apagam luzes e computadores quando a sala fica vazia.

Segundo um artigo recente do "The New York Times", o custo da arquitetura ecológica diminuiu nos últimos anos por causa, em grande parte, da disponibilidade de novas tecnologias e materiais de construção.

Entretanto, seja qual for o custo dos edifícios "verdes", os arquitetos com sensibilidade ecológica dizem que representam, com o tempo, um investimento, já que seu projeto limita os custos de operação e manutenção, e aumenta a produtividade.

ANEXO V - Nova York se empenha para ser cidade verde

Texto retirado do site:

<<http://noticias.terra.com.br/mundo/interna/0,,OI1573759-EI8252,00.html>>

Acessado em 04/05/07

Herald Tribune

Quarta, 25 de abril de 2007, 11h55

Elisabeth Rosenthal

No domingo passado, o prefeito de Nova York, Michael Bloomberg, anunciou mais de 100 propostas ambientais cujo objetivo é fazer da cidade "a primeira comunidade ambientalmente sustentável do século 21". Ele propôs até mesmo instituir uma tarifa por congestionamento de trânsito como a que existe em Londres, de modo que carros teriam de pagar US\$ 8 para percorrer a maior das ruas de Manhattan, o que reduziria o tráfego e a poluição.

Ao longo dos últimos anos, Nova York vem firmemente assumindo a liderança em termos de investimentos e políticas favoráveis ao ambiente. A cidade converteu dezenas de semáforos e sinais para pedestres a modelos mais eficientes em termos energéticos, foi pioneira no uso de ônibus híbridos e substituiu os aparelhos domésticos que desperdiçam energia, nos complexos de habitação pública.

A cinzenta e poluída Nova York como modelo de políticas "verdes"? À primeira vista, a cidade não parece a mais provável das candidatas a esse papel. Mas à medida que a pressão por combate às emissões e ao aquecimento global se intensifica, ecologistas e economistas estão começando a calcular o que é necessário para criar uma cidade ecológica.

E, pelo que descobriram até o momento, o verde tem muitos matizes. Em termos de emissões de carbono causadoras de aquecimento global, os moradores de cidades densamente povoadas como Nova York são cidadãos modelos. "As pessoas que vivem em Manhattan ou na região central de Londres não têm impacto ecológico muito grande em termos de emissões de carbono, porque vivem um estilo de vida simples, e costumam fazer compras e procurar entretenimento a pé", diz Matthew Kahn, professor do Instituto Ambiental da Universidade da Califórnia em Los Angeles.

Também faz sentido que grandes edifícios de apartamentos precisem de menos energia, em termos de aquecimento, do que as casas unifamiliares, porque eles têm menor proporção de paredes

externas. Nas décadas em que vivi em Nova York nunca tive ou precisei de um carro. Nova York, como Londres, dispõe de um excelente sistema de metrô. O prefeito e muitos dos dirigentes das agências municipais o utilizam. Via metrô, o acesso em geral é mais rápido do que de carro, e o custo continua relativamente baixo, a US\$ 2 por bilhete. (Aqui em Roma, viver sem um veículo é difícil.)

Se Nova York representa um modelo de cidade verde, Copenhague, na Dinamarca, e Portland, no Oregon, oferecem outros. Trata-se de lugares que oferecem grande volume de espaços verdes, ar puro e códigos de construção que estabelecem fortes incentivos a inovações como a energia solar e jardins instalados nos tetos para recolher água da chuva. Mas elas também tendem a ser menos densas, de modo que a necessidade de um carro talvez seja maior.

Muitas vezes, os benefícios ecológicos oferecidos por Nova York e os oferecidos por Copenhague são difíceis de combinar. "Uma cidade com baixo impacto ecológico pode gerar vastas quantidades de resíduos que produzem doenças", escreve Kahn em seu livro, *Green Cities*. Uma cidade com grande número de parques arborizados "pode gerar grande quantidade de dióxido de carbono e outros gases que tornam mais prováveis as alterações climáticas".

De fato, muitas cidades norte-americanas, a exemplo de Phoenix, Arizona, se enquadram nessa última categoria, com alta nas emissões causadas por veículos privados em um ambiente que, ao mesmo tempo, mostra reciclagem cada vez mais intensa. Se os empregos e as residências ficam no subúrbio, por exemplo, as emissões de gases causadores do efeito-estufa devem subir, dizem os especialistas em transportes.

Ironicamente, há muitos especialistas que consideram que as cidades, especialmente as densamente povoadas, como Nova York, são cruciais para salvar o meio ambiente da Terra. "As cidades são essenciais para a preservação do planeta, concentrando o homem e sua poluição em determinadas áreas, de modo que os ambientes que compensam as emissões de gases do aquecimento global, como terras aráveis e florestas, possam se expandir", escreve Janice Perlman, diretora do Projeto Megacidades, uma organização do Connecticut cuja concentração é promover o desenvolvimento das áreas urbanas.

Mas enquanto as cidades dos países desenvolvidos estão se "esverdeando", as dos países mais pobres em geral caminham na direção oposta. "O uso de energia nas cidades caiu muito na Europa, mas nas áreas urbanas asiáticas a poluição cresceu devido ao rápido crescimento econômico", disse Jens Frendrup, diretor da Rede Européia de Cidades Ecológicas, sediada em Copenhague.

O problema é que uma coisa que a maioria das cidades "verdes" têm em comum é dinheiro, e uma população relativamente bem educada e capaz de arcar com os custos da preocupação ecológica. "O que vemos na Ásia e na Europa Oriental é que, se as

peças não estiverem conscientes e preocupadas com o problema, as leis realmente não ajudam", disse Frendrup.

Os projetos ecológicos urbanos muitas vezes requerem investimento inicial considerável, ainda que possa existir retorno direto mais tarde. Nova York investiu US\$ 28 milhões na substituição de seus semáforos e sinais de pedestres por sistemas de maior eficiência energética, em 2005, e agora está economizando US\$ 6 milhões ao ano.

Do ponto de vista econômico, na verdade, Kahn se declarou um tanto perplexo quanto às motivações das medidas de políticos locais como o prefeito Bloomberg, de Nova York, quanto aos gases do aquecimento global. Afinal, elas não equivalem a esforços para despoluir o ar ou o abastecimento de água da cidade, o que beneficiaria os moradores diretamente — se bem que menos congestionamentos e o aumento na arrecadação municipal gerado pela nova tarifa sobre o movimento de veículos em Manhattan talvez sejam melhoras convincentes.

"A vida será mais cara em Nova York, e as medidas beneficiarão as pessoas de cidades como Roma ou Pequim, onde nada foi feito", disse Kahn. Mas à medida que os eleitores se convencem de que as alterações climáticas existem, e ameaçam, os políticos talvez estejam apenas respondendo às suas preocupações. Ou talvez, disse Kahn, seja como dirigir um carro híbrido: a pessoa quer mesmo reduzir suas emissões de carbono, mas fazê-lo também mostra ao mundo que ela se importa.

Tradução: Paulo Eduardo Migliacci ME
Herald Tribune

ANEXO VI – Edifícios Ecológicos

Texto retirado do site:

<<http://www.precisao.eng.br/fmnresp/ecologicos.htm>>

Acessado em 04/05/07

Criticada mundialmente pela pouca preocupação com o meio ambiente, a China anunciou recentemente que está investindo em construções ambientalmente responsáveis, tendo sido lançado seu primeiro edifício ecológico, com uma economia de até 70% de energia e 60% de água, o que lhe valeu uma certificação internacional.

Concebido por profissionais americanos e chineses, esta construção destinada a escritórios constitui-se no primeiro edifício no país a receber o "LEED", sigla em inglês de Liderança em Energia e Design Ambiental, que é um certificado criado por um grupo de empresários da construção nos Estados Unidos, preocupados com a preservação do meio ambiente.

Para imaginarmos a dimensão da iniciativa, foi feita uma projeção sobre o impacto que resultaria se esta tecnologia fosse aplicada em todos os edifícios comerciais na China. A economia energética obtida anualmente seria equivalente à Usina Hidrelétrica de Três Gargantas, o megaprojeto chinês do Rio Yangtse, com capacidade de 18.200 megawatts, que fará com que supere Itaipu, transformando-se na maior usina do mundo.

O projeto contempla iniciativas que começam pelo telhado, cujo terraço acumula 70% da água da chuva e filtra os agentes poluentes, utilizando espécies naturais de Pequim, além de painéis solares, que fornecem 10% de toda a energia consumida no edifício.

As janelas possuem um filtro invisível, que evita a entrada do calor no verão e sua saída no inverno, enquanto os mictórios não usam água, mas uma cera com agentes descontaminantes, que permite uma economia anual de 15 mil litros de água.

No Brasil também já começa a surgir esta preocupação com a gestão ambiental, onde se procura negócios economicamente rentáveis e ambientalmente sustentáveis, que resultam em empreendimentos operacionalmente mais econômicos, como por exemplo, com a reutilização das águas das chuvas, o que reduz o volume mensal de gastos.

Na cidade de São Paulo, um edifício lançado no bairro de Vila Nova Conceição representa um avanço nesse conceito, resultando no recebimento do prêmio internacional Holcim de Construção Sustentável, por ter recursos como o uso do lençol freático nas descargas dos vasos sanitários, lavagem de pisos e veículos, irrigação e sistema de incêndio.

Somente esta iniciativa compreende uma economia média mensal de 180 metros cúbicos de água, cuja qualidade é garantida pela aplicação de gás ozônio, além de uma redução em aproximadamente 5.581 quilowatts-hora devido ao aquecimento da água com energia solar e bombas de calor.

Outras soluções também foram implementadas, como utilização de luzes fluorescentes nas áreas comuns, cimento que reduz a emissão de gases carbônicos e revestimento com materiais metálicos reutilizáveis, dentre outros.

Embora estas iniciativas representem um avanço, os especialistas indicam que o conceito de sustentabilidade não pode ser um novo apelo de marketing, restrito ao mínimo impacto ambiental e menor consumo de energia, devendo abranger o crescimento econômico com equilíbrio ecológico e social.



MAPA BASE DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

Elaborado pela Arq.^a Adriana Fabre Dias (MAR/ 2005). Atualizado por Antonio Couto Nunes (JUL/2007) à partir de levantamento aerofotogramétrico do IPUF (2000).

Escala 1:2000



Escala Gráfica - distâncias em metros

