



CONFORTO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE APLICADOS EM REGIÕES LITORÂNEAS BRASILEIRAS

Hugo PONTES (1); Ana Lúcia T. S. DA MOTTA (2)

(1) Arquiteto e Urbanista, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil
Universidade Federal Fluminense, Avenida Praia de Icaraí, 69 – 201-A, Icaraí, Niterói – RJ, Brasil,
+55 (21) 2719-3601

e-mail: hugopontes@click21.com.br

(2) Ph.D, M.Sc., Arquiteta, Professora do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil,
Universidade Federal Fluminense, Rua Maria Luisa Pitanga 85 – 1006, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro
– RJ, Brasil.

e-mail: anaseroa@civil.uff.br

RESUMO

A má estruturação das cidades no decorrer de sua fase de crescimento tem acarretado problemas da seguinte natureza: enchentes ocasionadas por sistemas de drenagem inadequados; bloqueio da ventilação devido à má localização dos edifícios; saturação das vias principais; entre outras questões ligadas a saneamento básico e meio ambiente. Estas questões têm deflagrado a célere degradação do meio urbano e da natureza. Indo de encontro a este processo foi designado um loteamento no Município de Rio das Ostras – RJ, Brasil, que passa por um ritmo de acelerado crescimento, no qual foram propostas técnicas de conforto ambientais adequadas ao parcelamento e uso do solo do referido loteamento. Neste estudo as prerrogativas do projeto foram delineadas segundo a orientação solar e dos ventos, levando em conta critérios de arborização e a adoção de tecnologias para o consumo racional de energia e água. Sobre estes fatores foram estipulados afastamentos mínimos, índices máximos de aproveitamento do terreno e gabaritos; assegurando, desta forma, a melhor integração entre o ambiente urbano e a natureza.

ABSTRACT

The disorganization of the cities during their growing process has caused several problems, specially: floods caused by inadequate draining systems; wind barrier due to bad location of buildings; traffic jam at the main roadways. Moreover, sanitation and environment problems are frequent. These questions have led to a fast degradation of nature and the urban environment. Facing these problems, a Land division was designed in Rio das Ostras District – RJ, Brazil, in which a rhythm of accelerated development have been taking place. In this project, techniques of environmental comfort have been applied to the subdivision and use of soil of the referred land plot. In this study the prerogatives of the project were based on several factors: the potentially high sun exposure, the use of natural ventilation, tax reduction for those implementing landscaping and the proximity to an environmental protected area. Based on these factors a minimum distance between buildings were stipulated, maximum occupation index for the land and maximum building heights were adopted, assuring the best integration between the urban environment and nature.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento deste projeto remete a questões em voga no cenário mundial a cerca da preservação do meio ambiente, sustentabilidade e turismo. No processo de desenvolvimento das cidades muitas vezes a estruturação destas para suportar o aumento do número de indústrias, da população, dos serviços, e da própria economia na esfera municipal, não é realizada segundo normas de meio ambiente ou mesmo na obediência a códigos de obras e planos diretores, de sorte que o corolário retrata-se em diversos municípios brasileiros – poucas áreas de lazer, má ventilação entre edificações, enchentes, etc.

O Município de Rio das Ostras – RJ foi escolhido para este trabalho, pois está situado em uma região litorânea com um excelente regime de ventos e com temperaturas elevadas durante boa parte do ano, características estas essenciais para o desenvolvimento deste projeto. Além disto, oferece paisagens pitorescas, conferindo-lhe um elevado potencial turístico. Estas características foram importantes para conciliar o conceito de loteamento ecológico a uma área ainda não ocupada do município.

Com a utilização de técnicas de conforto ambiental, amparadas pelas propostas deste trabalho, foi possível se chegar um resultado bastante satisfatório na inter-relação meio urbano e natureza. Padrões de afastamentos, índice de aproveitamento do terreno e gabarito, plotados a partir da orientação solar e dos ventos e de diretrizes de arborização, compuseram um loteamento harmônico com o meio, principalmente pelo fato da proximidade com uma área de preservação ambiental.

2. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E ÁREA DE ESTUDO

O município de Rio das Ostras está localizado no estado do Rio de Janeiro, Brasil, e faz divisas ao norte com Macaé; ao sul e oeste com Casimiro de Abreu; e a leste com o Oceano Atlântico.



Figura 1 – Localização do município e o loteamento próximo a uma área de preservação.

O Loteamento Enseada das Gaivotas tem uma área de 1.226.400 m² e suas vias principais são: Avenida E (transversal), Avenida L (longitudinal) e Avenida da Praia. O loteamento faz limites ao norte com a Rodovia Amaral Peixoto; ao sul com o Oceano Atlântico; a leste com o Loteamento Floresta das Gaivotas; e a oeste com o Loteamento Verdes Mares.

3. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO LOTEAMENTO

O loteamento foi parcelado em 1977 e por esse motivo ele não se enquadra nos parâmetros da lei Federal 6766 /79 e muito menos a lei Municipal 202 /96, ambas sobre parcelamento do solo. A área pública do loteamento não obedece ao mínimo estabelecido pela lei, que é de 35%. A área de praças é muito pequena se comparada ao tamanho do loteamento. Tendo pouca área de uso público, por

consequente, tem-se uma grande área loteável, porém não estando em conformidade com as determinações estabelecidas pela lei.

A partir destas questões percebe-se que o percentual mínimo de áreas verdes estabelecido pela lei 6766 /79, que é de 6%, não é obedecido; a dimensão mínima de 3 metros de passeio nas vias principais também não está de acordo; o comprimento máximo de extensão das quadras que é de 300 metros, é ultrapassado em algumas quadras do loteamento existente.

Desta forma, o loteamento não oferece qualidade ambiental, sendo isso mais grave na região onde se localiza, já que em suas adjacências encontra-se uma área de preservação ambiental.

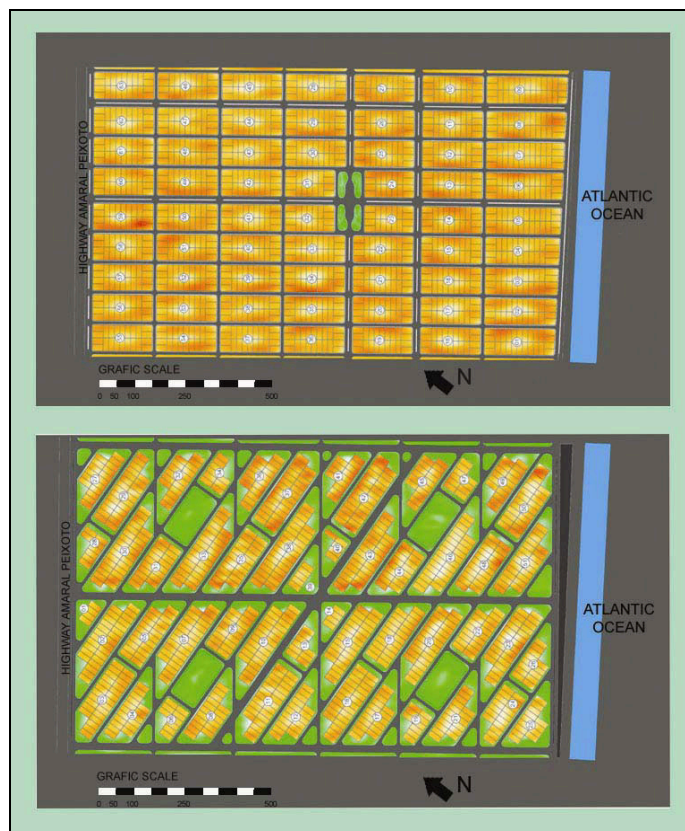


Figura 2 – Loteamento existente e a nova proposta.

Como pode ser observado perde-se uma boa área loteável na nova proposta; perde-se cerca de 12 quadras e 460 lotes. Em contra partida, se ganha 4 praças, aproximadamente 145.000 m² de área pública e conseqüentemente de área verde. Na proposta adota-se basicamente um tipo de lote. Com relação ao sistema viário, a diferença está nas vias locais, onde o loteamento proposto adota largura de 9 metros; e na largura dos passeios, no qual o loteamento existente adota 2 metros e a nova proposta propõe passeios de 4 metros. A perda de área loteável é compensada, pois o loteamento antigo não se adequa a legislação vigente e, não apresentava o ganho na qualidade ambiental que se tem com a proposta do novo loteamento.

4. CRITÉRIOS PARA USOS, CONSTRUÇÕES E EDIFICAÇÕES

4.1 Afastamentos Mínimos

Os afastamentos mínimos são baseados na orientação solar e na orientação dos ventos predominantes na região. Estes afastamentos estão relacionados diretamente com o gabarito, já que a altura e o

azimute solar determinarão tamanhos de sombras diferentes, segundo horários diferentes. Estes afastamentos foram dados seguindo as lógicas de uso dentro dos lotes. Cada lote possui as seguintes dimensões: 16 m de largura e 38 m de comprimento, totalizando uma área de 608 m². Os lotes estão orientados seguindo a trajetória do sol, pressupondo-se que os quartos estejam voltados para leste ou para sul.

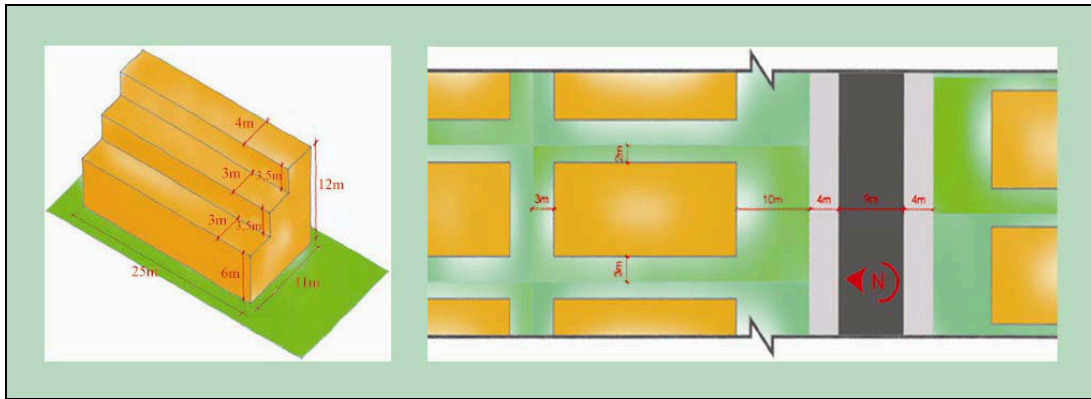


Figura 3 – A pirâmide com suas alturas e os afastamentos mínimos à direita da figura.

Os afastamentos mínimos a serem respeitados de acordo com a figura 3 são: 2,0 m de afastamento lateral (leste); 3,0 m de afastamento lateral (oeste); 10,0 m de afastamento frontal; e 3,0 m de afastamento de fundos. Além disso, os passeios terão 4,0 m de largura e as vias locais terão 9,0 m de largura.

4.2 Índice de Aproveitamento do Terreno / Gabarito

O índice de aproveitamento do terreno (IAT) e o gabarito são combinados com o uso, ou seja, são diferenciados por áreas em que se podem ter um IAT maior ou menor, segundo o uso que é dado a esta localidade. Outro fator importante é que o projeto estabelece que a prefeitura deve dar um aumento no índice de aproveitamento do terreno caso os construtores adotassem as tecnologias de painéis solares para aquecimento de água e reaproveitamento de águas pluviais (ambas explicadas no item 8). O mapa da figura 4 determina o IAT para as diferentes áreas.

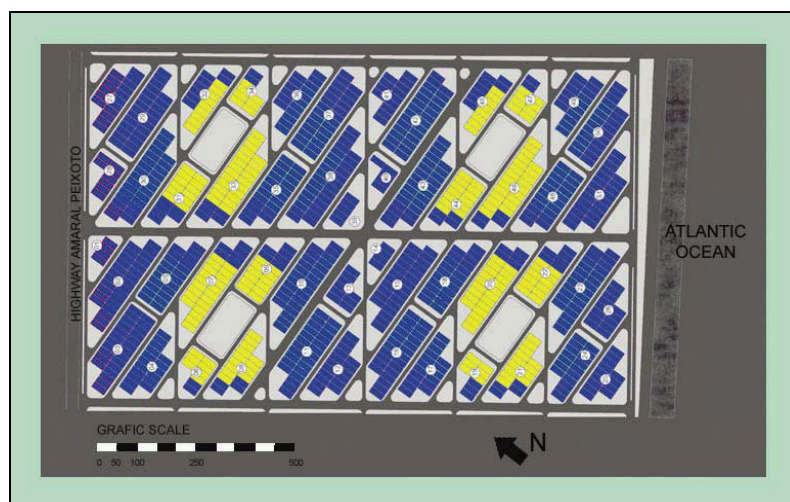


Figura 4 – O loteamento com os seus IATs.

Nas áreas em amarelo, o IAT variará de 0,8 à 1,0, caso a construção seja dotada das tecnologias de reaproveitamento de água e painel solar. Nestas áreas predominam o uso residencial unifamiliar. Nas áreas em azul o IAT variará de 1,0 à 1,2, caso a construção seja dotada das tecnologias de reaproveitamento de água e painel solar. Nestas áreas predominam o uso comercial e residencial multifamiliar. Estes índices devem obedecer, acima de tudo, os afastamentos mínimos e o gabarito máximo citados anteriormente.

Na verdade, o construtor tem que locar sua edificação dentro da pirâmide, mas é de suma importância deixar claro que ele nunca conseguirá “preencher” toda ela, mesmo nas áreas em que é permitido um IAT maior. Isso foi feito para que não se tenha uma repetição tipológica das edificações. O que acontecerá, de fato, é que, caso o construtor eleve muito a edificação, ele acaba por diminuir sua área de projeção (ou seja, aumenta seus afastamentos em relação às divisas do lote). Quando o inverso acontece, ou seja, ocupa-se toda a área nos limites dos afastamentos mínimos, não será possível alcançar maiores alturas. Na figura 5 tem-se um exemplo da edificação dentro da pirâmide, onde é visível que a primeira não consegue saturar os limites da segunda.

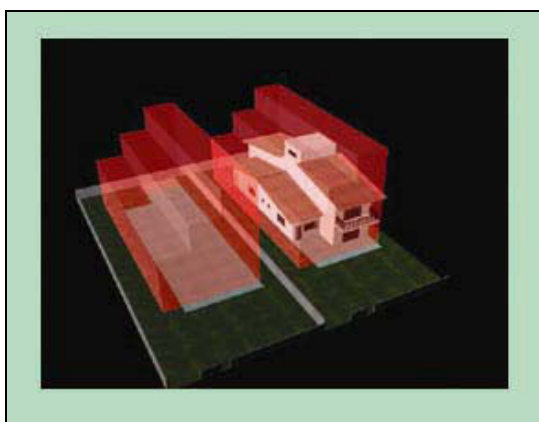


Figura 5 – Edificação implantada nos limites da pirâmide.

5. ORIENTAÇÃO SOLAR

Estas pirâmides foram criadas, seguindo estudos da carta solar e de orientação dos ventos (ver item 6). Os estudos comprovam que a edificação estando contida dentro da pirâmide consegue-se aproveitar o sol da melhor forma possível, e também, proteger-se dele. Os estudos foram feitos em meses de verão (dezembro) e de inverno (junho), em diferentes horários como se pode ver na figura 6.

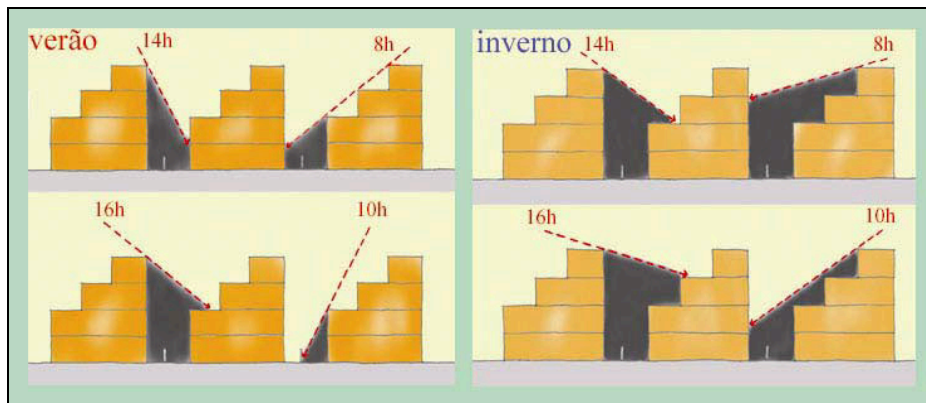


Figura 6 – Projeção da sombra para diferentes horários no inverno e no verão.

6. ORIENTAÇÃO EÓLICA

Para o estudo da direção e frequência dos ventos, seu comportamento durante o dia, e de sua velocidade, foram tomados como base mapas eólicos do estado do Rio de Janeiro. A figura 7 é um mapa que apresenta a direção e a frequência dos ventos no estado do Rio de Janeiro.

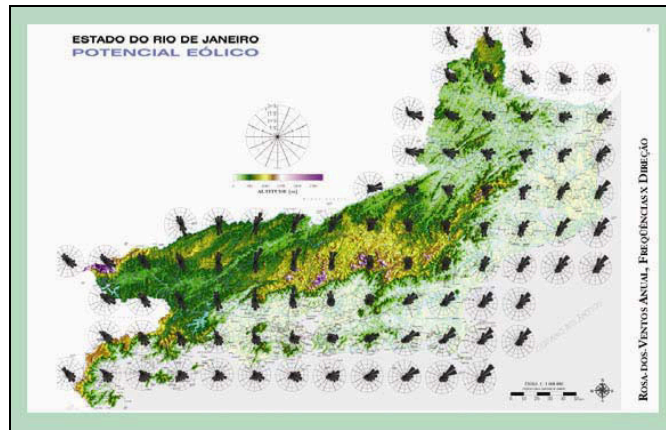


Figura 7 – Mapa eólico do Rio de Janeiro com direção x frequência.
Fonte: DO AMARANTE, Atlas Eólico do Estado do Rio de Janeiro, 2003.

A partir destes dados foram extraídos os ventos mais importantes que atuam sobre o loteamento em estudo. Desta forma o traçado urbano é definido segundo uma dinâmica dos ventos em relação ao espaço urbano edificado. De acordo com KOENISBERGER (1979) o ar – ainda que ligeiro – tem sua massa (em torno de $1,2 \text{ kg/m}^3$), e quando se move, tem uma força que é o produto de sua massa por sua velocidade (kg m/s). Esta é uma magnitude vetorial que pode mudar de sentido ou de magnitude somente por outra força. Quando o ar em movimento choca-se com um obstáculo, tal como um edifício, diminuirá seu fluxo, mas exercerá uma pressão sobre a superfície obstrutora. Esta pressão é proporcional à velocidade do ar, conforme a equação:

$$P_w = 0,612 \times V^2 \quad [\text{Eq. 01}]$$

onde P_w é a pressão do vento em N/m^2 e V é a velocidade do vento em m/s . A unidade da constante é Ns^2/m^4 . Como ainda não se dispõe de uma teoria completa e satisfatória, somente se pode pressupor o esquema de fluxo baseando-se em regras empíricas derivadas de medições realizadas em edifícios reais ou em túneis de vento. No Texas, foram realizadas uma série de experimentos para mostrar o alcance do vento descendente em uma zona de turbulência, e descobriu-se que depende do tamanho, forma e tipo do edifício e da inclinação do telhado, mas praticamente não dependia da velocidade do vento. Os experimentos realizados no *Architectural Association Department of Tropical Studies* (KOENISBERGER, 1979) tiveram os seguintes resultados:

- numa urbanização rural em campo aberto colocam-se edifícios de um só pavimento em linha, segundo uma distribuição em pares. As zonas de ar estancadas da primeira linha interrompem o fluxo na segunda linha. Se necessita um espaço correspondente a seis vezes a altura do edifício para assegurar um movimento de ar adequado a segunda fila.
- em uma urbanização similar, se os edifícios estão dispostos segundo uma distribuição do tipo jogo de xadrez, o esquema de correntes é muito mais uniforme, ficando quase eliminadas as zonas de ar estagnado.

As diretrizes para a implantação dos edifícios no loteamento Enseada das Gaivotas foram baseadas nos estudos acima. Os limites dos lotes de quadra para quadra se alternam, ou seja, o limite lateral do lote de uma quadra coincide com o meio da testada do lote da quadra de frente a esta. Isto faz com que não

sejam criadas as sombras de vento. A distância de uma quadra para a outra no traçado proposto, alcança a distância de 6 vezes a altura do gabarito máximo, sendo suficiente para que o ar descenda para continuar o ciclo de ventilação. Pelo fato dos lotes de quadra para quadra não estarem alinhados, os ventos passam pelos flancos da edificação e encontram novas zonas de baixa pressão que mantêm a dinâmica de ventilação ideal. A figura 8 mostra o funcionamento dos ventos, onde as setas em azul indicam os ventos baixos e as em vermelho indicam os que passam sobre a edificação.

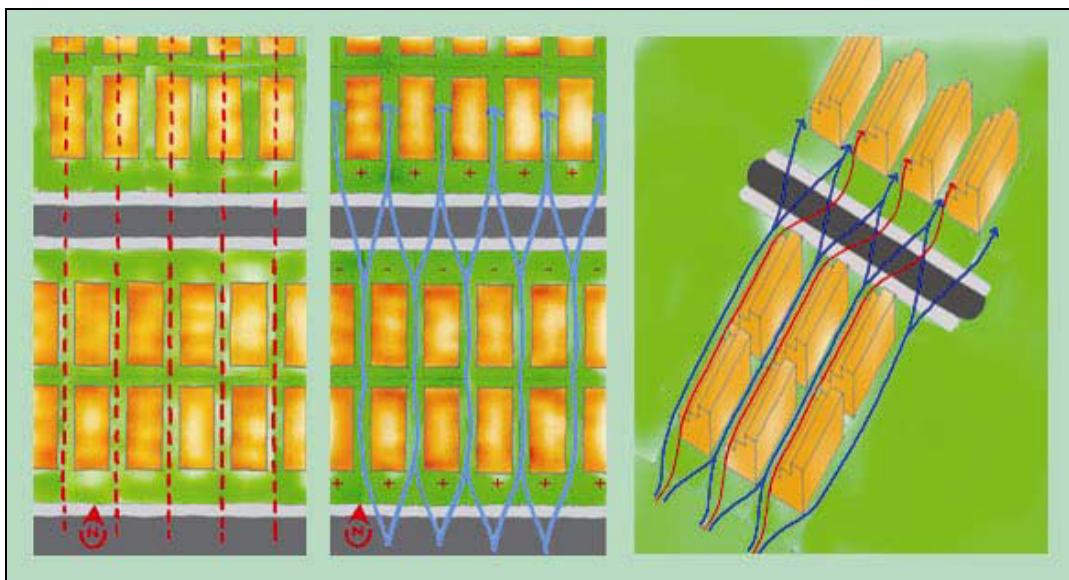


Figura 8 – À esquerda lotes desalinhados, no centro e à direita zonas de baixa /alta pressão.

A figura 9 mostra a relação da altura da edificação com a distância necessária para que o vento descenda ($d_{ideal} = 6 \times H$).

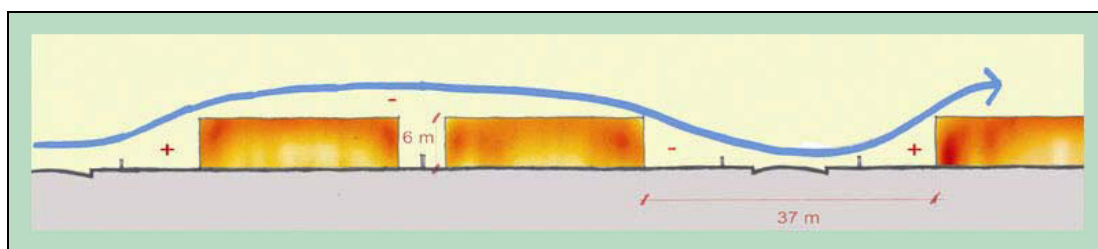


Figura 9 – Relação entre alturas e afastamentos para a melhor circulação do ar.

7. EFEITOS DA ARBORIZAÇÃO NO CONFORTO AMBIENTAL URBANO

Algumas propostas de cobertura vegetal e arborização são dadas como diretrizes, uma vez que estas melhoram significativamente o conforto ambiental tanto no microclima como no meso-clima. A proposta também contempla incentivos fiscais (abatimento no IPTU, por exemplo) que poderiam ser oferecidos pela prefeitura ao morador que adotasse as diretrizes propostas abaixo. Estes incentivos serão abordados mais detalhadamente no item 9. É proposta uma taxa de permeabilização de 15% da área do terreno, na qual o construtor pode tirar como partido um dos flancos do terreno (que estão restritos aos afastamentos mínimos – ver figura 10), principalmente a área de garagem. Ao final, se estaria combinando afastamento mínimo, área de permeabilização e incentivo fiscal.

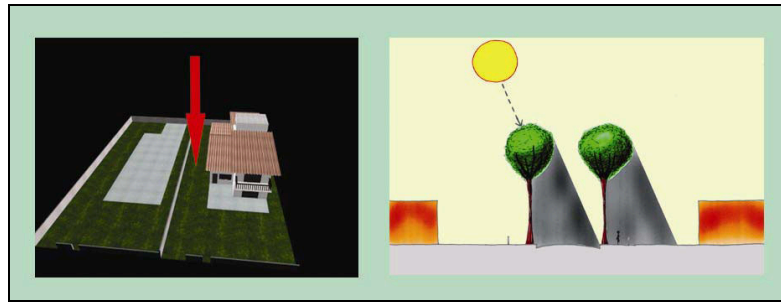


Figura 10 – Área permeável sugerida e árvores de médio /grande porte nos passeios.

A cargo do município, ficaria a plantação de árvores de médio /grande porte (12 a 15 m) nos passeios públicos. Estas devem ser altas e de copas largas para que produzam boas sombras. Sua altura deve ser superior a dos edifícios para não atrapalhar a dinâmica dos ventos. As árvores também exercem grandes influências na dinâmica dos ventos, e são sugeridos métodos ao morador para tirar proveito das mesmas, tais como:

- as árvores devem ficar na parte frontal dos lotes, sendo que estas não podem ser muito baixas, pois desta forma o vento não entra na edificação. Quando a árvore é mais alta (entre 6 e 8 m) a brisa desce e refresca o interior do edifício;
- as árvores, além de serem de porte médio, têm que estar situadas a uma distância não muito maior do que 3 m da testada do edifício. A distância reduzida favorece a entrada da brisa no interior do edifício;
- no caso das cercas vivas, estas devem ficar na testada limite do lote, pois assim, a brisa ganha mais força, uma vez que há maior distância entre a cerca e a edificação.

Na figura 11 a situação ideal de arborização segundo a dinâmica dos ventos e a orientação solar.

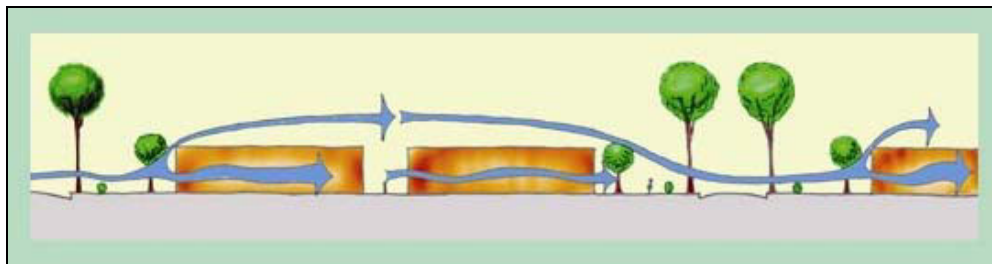


Figura 11 – Situação ideal de arborização tanto pela prefeitura como pelo morador.

8. TECNOLOGIAS ADOTADAS NO LOTEAMENTO

8.1 Painéis Solares para Aquecimento de Água

A conservação de energia tende a se tornar uma prioridade nacional, principalmente pelas seguintes razões: preservação do meio-ambiente e desenvolvimento a baixo custo. Em se tratando de conservação de energia, o aquecimento solar tem condição de se tornar a opção brasileira de aquecimento de água oferecendo custos competitivos, tecnologia própria e uma imensa riqueza energética através de uma fonte inesgotável, o sol (PONTES, 2005). Nos últimos anos temos visto as relevantes preocupações quanto ao abastecimento de energia elétrica, particularmente nos horários de pico. Os blecautes deixaram de ser apenas uma ameaça para se tornar parte de nossa realidade. Os

chuveiros elétricos têm grande participação na demanda exigida ao sistema nestes horários de pico e sua substituição por aquecedores solares tem a vantagem de não apenas conservar energia mais também de conservá-la na hora certa, isto é, nos momentos de sobrecarga do sistema. Segundo MESQUITA e TRINDADE (2000) a distribuição do consumo de energia elétrica por setores no Brasil mostra uma participação significativa do setor residencial, acima de 24% do total consumido no país. Dentro do setor residencial, tem-se uma participação de 26% do consumo ligado ao aquecimento de água, participação inferior somente ao da refrigeração. Assim, conclui-se facilmente que apenas o aquecimento de água para banho em residências é responsável por mais de 6% de todo o consumo nacional de energia elétrica.

8.2 Sistema de Reaproveitamento de Águas Pluviais

O sistema de reaproveitamento de água pluvial proposto para o loteamento em estudo oferece grandes vantagens, principalmente se observado o índice pluviométrico do Município de Rio das Ostras que está entre 1100 a 1300 mm /ano (CIDE, 2003). Dentre estas vantagens estão: a economia, pois esta fonte alternativa de água reduz o alto custo da água tratada; o aproveitamento da água de chuva é uma atitude que está em sintonia com a preservação ambiental; o sistema faz a percolação das águas de chuva para o lençol freático, o que não acontece nas grandes cidades, já que estas se encontram praticamente impermeabilizadas, não entrando água para o lençol freático; a captação da água da chuva contribui na contenção de enxurradas que provocam alagamentos, principalmente em regiões com grandes áreas impermeabilizadas. Isto ocorre, pois com a captação, o volume de água lançado na galeria de águas pluviais é bem menor, evitando sobrecarga no sistema público. Em meses de seca, o reservatório de água potável passa a abastecer então o de água não-potável por gravidade. Como foram observadas, as vantagens criadas pelo sistema de coleta de águas pluviais atingem também o município já que os prejuízos com enchentes ficariam praticamente sanados. Nos condomínios o sistema gera uma economia expressiva no gasto de água nas áreas comuns. Ela pode ser utilizada na lavagem das calçadas, do playground, de carros, na irrigação dos jardins, na piscina e na reserva de incêndio.

9. RETORNO ECONÔMICO E ECOLÓGICO

Através de dados coletados e cálculos efetuados, são apresentados os benefícios que o construtor / morador terão aplicando as técnicas e tecnologias sugeridas. São identificadas economias no item energia elétrica (com adoção dos painéis para aquecimento de água); água (com utilização do sistema de reutilização de águas pluviais); e impostos (tendo o benefício o morador que adotar as diretrizes de arborização e cobertura vegetal). O construtor que utilizar as tecnologias para aquecimento de água e reaproveitamento de águas pluviais teria o incentivo da prefeitura, podendo ter um aumento no IAT (este variando de 0,8 para 1,0 e de 1,0 para 1,2, de acordo com a área que está situado o lote – ver figura 4). Na tabela 1 são feitos cálculos para se chegar ao *pay back* com o investimento nas tecnologias e nas diretrizes de arborização e cobertura vegetal. Este cálculo é feito com base em uma habitação padrão para o loteamento em estudo, com as seguintes características: 150 m² de área construída, 4 habitantes e com gastos de energia, água e impostos estimados na Tabela 1.

Tabela 1 – Pay Back do investimento em tecnologias /incentivos fiscais

	Gasto / mês	Gasto / ano	Soluções Propostas
Energia	R\$ 150,00	R\$ 1.800,00	(1) P. solares + técn. conforto – investimento R\$ 2.500,00
Água	R\$ 70,00	R\$ 840,00	(2) Sistema de reaprov. água – investimento R\$ 5.000,00
Impostos	RS 40,00	R\$ 480,00	(3) Redução 15% IPTU – c/ adoção diretrizes arborização
Economia /ano estimada com adoção das soluções acima:			
	(1) – R\$ 1.030,00*	(2) – R\$ 420,00**	(3) – R\$ 70,00 (Total) – R\$ 1.520,00
Pay Back = Investimento em tecnologias (R\$ 7.500,00) – Economia 5 anos (5 x R\$ 1.520,00)			

* a economia no item energia elétrica é baseada na eliminação do uso de chuveiro elétrico (25% da conta) com a adoção de painéis solares, além da redução significativa no uso de aparelhos de ar condicionado /iluminação artificial durante o dia com as técnicas de conforto ambiental no que concerne à orientação solar e orientação dos ventos.

** estima-se que a redução no consumo de água com a adoção do sistema de reaproveitamento de águas pluviais caia a metade, ou seja, o gasto/ano com água passaria de R\$ 840,00 para R\$ 420,00.

Obtêm-se da tabela acima a economia total /ano de R\$ 1.520,00 para um investimento em tecnologias de R\$ 7.500,00. Desta forma, os proprietários terão o *pay back* do investimento em menos de 5 anos, além de estarem contribuindo para criação de um loteamento que harmoniza com o meio ambiente.

10. CONCLUSÕES

O objetivo maior deste trabalho é destacar a importância de se pensar o espaço urbano em comunhão com a natureza. É lógico que o construtor sempre estará visando lucros e vantagens, porém, mesmo com os critérios aqui criados, ele teria, ainda assim, expressivo retorno em seu investimento. Todavia, o retorno maior está no meio ambiente, já que os custos do impacto ambiental são um tanto quanto complexos de serem mensurados e principalmente recuperados. O Município de Rio das Ostras além de contemplar suas belas praias e áreas verdes, estará com os métodos adotados neste artigo, fazendo perdurar através do tempo suas características naturais, integrando-as ao espaço criado pelo homem.

É de fundamental importância evidenciar, que cada área do município que porventura vier a adotar os princípios analisados, deverá considerar as nuances relacionadas à orientação solar a ao direcionamento e intensidade dos ventos, adequando cada área a um estudo particular, como foi feito no loteamento Enseada das Gaivotas. Com tudo que foi abordado, o binômio: conforto ambiental e sustentabilidade podem, além de oferecer benefícios ao eco-sistema, conceder ao homem a primazia no retorno, seja ele do bem estar ou e até mesmo financeiro.

11. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e ao CNPq pelo auxílio financeiro, ao Grupo Casarões pela oportunidade de pesquisa e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFF pela oportunidade de realização do presente trabalho.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS – RJ (1996). *Lei n. 202, de outubro de 1996*. Regula o parcelamento e uso de solo para fins urbanos no Município de Rio das Ostras, e dá outras providências.

BRASIL (1979). *Lei n. 6.766 de dezembro de 1979*. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.

CIDE. Disponível em: <<http://www.cide.rj.gov.br/>>. Acesso em: 15 de novembro de 2003.

DO AMARANTE, O. A. C. et al. (2003). *Atlas Eólico do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Eletrobolt, 106p.

KOENISBERGER, O. H. et al. (1977). *Viviendas y edificios en zonas cálidas y tropicales*. Madri, Espanha: Ed. Paraninfo, 487p.

MESQUITA, L. S.; TRINDADE, R. C. (2000). *Manual Técnico de Aquecimento Solar*. Rio de Janeiro: SEBRAE-RJ / ABRVA, 117p.

PONTES, Hugo Ribeiro; DA MOTTA, Ana L.T.S (2005). *Solar Energy Systems and Environmental Comfort Techniques for an Allotment in Rio das Ostras District – RJ, Brasil*. Orlando, USA: Solar World Congress.