

## MATERIAIS TRADICIONAIS

Na hora de construir é preciso levar em conta vários aspectos dos materiais e técnicas. É importante que o arquiteto pesquise a energia gasta na produção dos materiais, assim como possibilidade de reciclagem e desempenho no conforto ambiental. Até mesmo os materiais de construção mais empregados possuem características que de alguma forma cooperam com a natureza:

**Cimento:** sofre críticas por emitir grande quantidade de poluentes no processo de fabricação, mas os fabricantes alegam que é possível utilizar um filtro que retém praticamente todo o gás nocivo.

**Aço:** por ser um material durável e resistente, permitem vencer grandes vãos com pouco material. No concreto armado, a maior parte do aço se origina de sucata reciclada.

**Vidros:** sua fabricação libera muitos poluentes e gasta energia; porém proporciona economia de energia elétrica se for utilizado em paredes ou coberturas, e também por deixar atravessar a luz do sol, aquece ambientes que eventualmente necessitam de calor. Atualmente vem sendo utilizado um gás para fabricação menos poluidor, e há também a vantagem do vidro ser um material reutilizável.

**Alumínio:** também gasta muita energia para sua produção, mas pode ser reciclado muitas vezes gastando pouca energia.

**Cerâmica e porcelanato:** a produção envolvia muito gasto de água, mas agora as fábricas estão tratando seus efluentes e reutilizando a água.

**Concreto:** pode servir para a confecção de blocos reciclados, elaborados a partir de entulhos de obra, possuindo alta resistência e um excelente acabamento.

## 4.3.4 Eficiência Projetual

### Equipamentos econômicos

A questão da sustentabilidade na arquitetura vai além da escolha de materiais, é preciso também selecionar os equipamentos para que estes não desperdicem os recursos naturais.

Existem torneiras que economizam o consumo de água, pois possuem arejadores (redes instaladas no bocal que diminuem a pressão da água) ou sensores de presença.



Nos sanitários também estão se tornando econômicas as bacias sanitárias, limitando o consumo de água para 6 litros. Algumas oferecem sistemas de descarga com dois tipos de acionamento: um para dejetos líquidos, que consome apenas três litros, e outro para dejetos sólidos, que utiliza o limite de seis litros. Há também uma válvula com fechamento automático que impede fluxos superiores a 6 litros, mesmo que o usuário fique pressionando o botão.

As lâmpadas fluorescentes são mais econômicas e eficientes em relação às lâmpadas incandescentes, e possuem vida útil muito maior.



Há também a minuteria, um dispositivo elétrico que permite manter acesas, por um período definido de tempo, as lâmpadas de certos ambientes. Em alguns modelos é possível ajustar o tempo de iluminação, chegando a 15 minutos, e podem contar com sensores de presença ou interruptores para serem ativadas.

A utilização de sensores de presença permite que a iluminação se acenda automaticamente quando alguém entrar em algum ambiente, e se apague algum quando não houver ninguém. Isso evitando que a lâmpada permaneça acesa quando não há pessoas presentes, gerando considerável economia elétrica.

Além destes sensores, os dimmers ajudam na economia de energia, pois com eles é possível diminuir a intensidade da luz emitida por lâmpadas incandescentes.



Além dos materiais, técnicas e equipamentos ecológicos, a própria morfologia arquitetônica desempenha papel fundamental na eficiência da edificação. Na hora de projetar, é preciso considerar aspectos importantes que aproveitem ao máximo o que a natureza pode oferecer, pois estes influenciam na espessura das paredes, dimensão das aberturas e materiais que serão empregados para que haja um bom aproveitamento dos mesmos. Alguns deles são:

### ILUMINAÇÃO E TEMPERATURA

Para evitar o desperdício de energia com a iluminação artificial, o aproveitamento da iluminação natural deve ser maximizado. Porém, o uso excessivo de transparências pode ser prejudicial por permitir um aquecimento que pode não ser desejado.

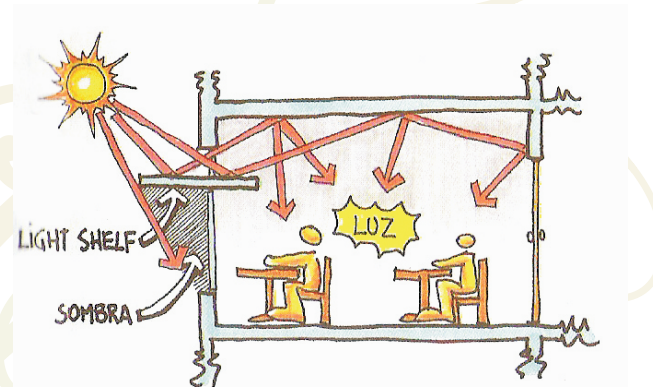
Um mau exemplo do uso destes recursos são os prédios com grandes superfícies de vidro, onde as luzes permanecem acesas durante o dia inteiro, as janelas ficam fechadas e o sistema de ar-condicionado sempre ligado.

Para estes problemas existem soluções como as janelas altas, junto ao teto, que ajudam a distribuir melhor a luz, e superfícies internas com cores claras difundem a luminosidade no ambiente. Há outros recursos simples e eficientes, como os brises, que evitam a incidência direta dos raios solares, mas preservam a claridade do dia.

O posicionamento da edificação no lote é determinante, pois a orientação solar irá orientar a adoção das aberturas nos locais ideais. O adequado é orientar portas e janelas de forma a aproveitar a radiação solar de inverno para aquecer a casa e no verão para a não aquecer. Dessa forma, também é preciso haver um estudo do entorno, pois alguns elementos como árvores e outras edificações podem provocar sombras.

A utilização de lagos exteriores colocados estrategicamente junto de janelas ou portadas viradas a sul providenciam alguma iluminação natural e um sensível aquecimento interior.

O uso de materiais naturais e com maior inércia térmica em algumas zonas da habitação pode ser benéfico. Quando se utiliza a massa térmica para se construir fechamentos opacos espessos é possível acumular o calor recebido durante o dia e devolvê-lo ao ambiente durante a noite, quando as temperaturas geralmente são mais frias.

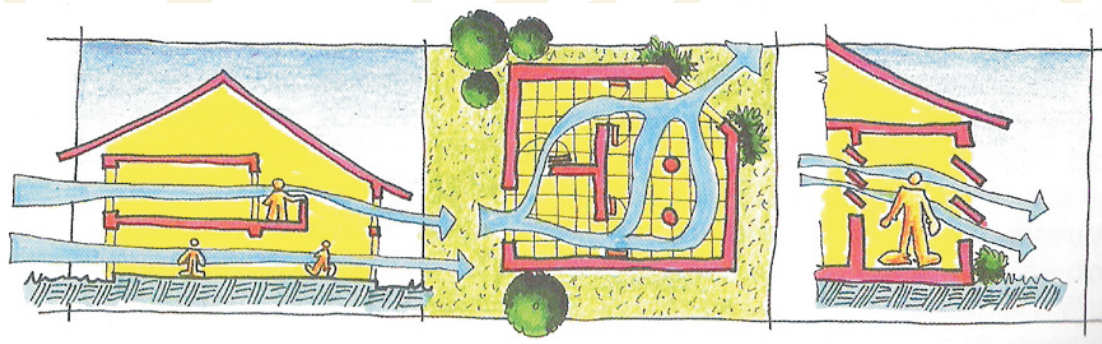


Fonte: Eficiência Energética na Arquitetura

### VENTOS

As características ambientais do terreno também são importantes para se determinar a ação dos ventos dominantes.

Para refrescar o ambiente sem a utilização de ar condicionado e ventiladores, promovendo a economia de energia elétrica e renovação do ar existente, pode-se adotar a ventilação cruzada, ou seja, aberturas em paredes opostas ou mesmo no teto, forçando o fluxo de ar. É recomendado expor a edificação às brisas de verão e projetar espaços fluidos que permitem a circulação do ar entre os ambientes e o exterior



## VEGETAÇÃO

Superfícies com vegetação quando expostas ao sol consomem parte de calor para realizar a fotossíntese e parte para a evaporação de água. Dessa forma é possível criar um microclima com temperatura inferior no local, que acaba por refrescar a edificação.

### Teto-jardim

Os telhados desempenham funções muito importantes na edificação, e podem representar papel significativo na construção de uma arquitetura sustentável.

A adoção da técnica do teto jardim apresenta muitas vantagens, entre elas:

- devido ao colchão de ar dentre a vegetação, à massa térmica da camada de terra, e à reflexão dos raios infravermelhos pelas plantas, é perceptível uma grande satisfação no isolamento térmico: no verão e no inverno a transmissão de calor pelo telhado é ser reduzida;
- uma camada de terra úmida é capaz de reduzir a transferência de som, atuando como barreira acústica;
- são resistentes ao fogo;
- diferente da maioria das coberturas, não deteriora quando exposto ao sol ou quando sofre grande variação térmica, durando muito tempo quando são bem projetados.



Além disso, é muito importante na escala ambiental. Principalmente nas grandes cidades, o solo está encoberto pela cor cinza da urbanização, tornando-o impermeável pelas águas. Nesse caso, os tetos verdes acabam por absorver essa água que pode causar vários transtornos como as enchentes, e também melhoram a qualidade do ar e contribuem para a redução dos efeitos de ilhas de calor.

Fontes: [www.rpm.com.br/sbpc58ra/cursos/sbpccontrole/relatorios/relatorio\\_textos.asp?id=474](http://www.rpm.com.br/sbpc58ra/cursos/sbpccontrole/relatorios/relatorio_textos.asp?id=474)

## REAPROVEITAMENTO DAS ÁGUAS

Existem mecanismos que podem ser incorporados à arquitetura que promovem o aproveitamento da água da chuva, águas já utilizadas nas pias, tratamento e aproveitamento de esgotos, entre outros.

O sistema de aproveitamento de águas pluviais, por exemplo, consiste na área de ou captação, calhas e coletores, dispositivos de descarte de sólidos (como folhas, gravetos e detritos), dispositivos de desvio de água das primeiras chuvas e reservatórios inferior e superior.

## 4.4 Exemplos de Arquitetura Sustentável



Fonte: [www.sacodomamangua.com](http://www.sacodomamangua.com)

Algumas características da construção que respeitam a natureza são:

- todas as madeiras têm certificado de origem fornecido pelo IBAMA. O eucalipto é de reflorestamento.

- para manter a permeabilidade e cobertura natural do solo, a casa está elevada ao menos 60 cm.

- a fossa utiliza um sistema com filtro e sumidouros: o esgoto retorna à terra praticamente limpo.

- a água que poderia erodir o terreno é captada por canaletas de pedra e conduzida para o mar.



Fontes: [http://casa.abril.uol.com.br/arquitetura/edicoes/0236/fechado/casas/mt\\_198079.shtml](http://casa.abril.uol.com.br/arquitetura/edicoes/0236/fechado/casas/mt_198079.shtml)

**Residência no litoral** (retirado de reportagem da revista Arquitetura & Construção, dezembro de 2006).

Alguns aspectos de uma arquitetura sustentável puderam ser notados no projeto desta residência, localizada no Saco do Mamanguá - Paraty, Rio de Janeiro. O local possui uma beleza natural muito grande, composta por pequenas praias, mangue e Floresta Tropical Atlântica.

A reportagem alega que a construção começou em 2004, num lote de 21 x 570 m desprovido de luz elétrica. Para que ocorra uma otimização do processo construtivo, é indicado que o arquiteto responsável esteja familiarizado com os fornecedores, a legislação e o meio ambiente local, o que aconteceu neste caso. Com a ausência de estradas até o terreno, o material foi transportado por viagens de barco.

O local se situa dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) do Cairuçu, numa Zona de Expansão Residencial e Turística passível de construção. De acordo com a reportagem, a aprovação é semelhante à que ocorre em outros locais preservados: se inicia pela consulta ao Ibama, com a qual se obtêm as diretrizes do projeto. Em seguida a entidade emite um parecer favorável, que se soma à papelada encaminhada à prefeitura e ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, o Iphan (pois Paraty é um patrimônio histórico). Com os dois pareceres favoráveis, o projeto volta à prefeitura, e recebe a aprovação final se estiver de acordo com o código de obras. O processo todo, neste caso, levou um ano.



O beiral de 1m de largura protege as paredes da umidade da chuva.

A pintura do acabamento dos trechos de tijolos de barro, é de terra misturada com cal e óleo de linhaça.



## Residência na montanha (retirado de reportagem da revista Arquitetura & Construção, novembro de 2004).

Esta casa foi construída em um terreno no pé da serra da Mantiqueira, na região de São Francisco Xavier, em São Paulo. É um exemplo de sustentabilidade devido ao material utilizado para erguê-la: a taipa de pilão. Nesta técnica secular, a terra é prensada em fôrmas, e no caso foi usada a do próprio terreno.

Uma obra que aproveita materiais locais é considerada ecológica, pois utiliza menos recursos energéticos.

Para a instalação da rede hidráulica, algumas paredes são de tijolos de barro, comprados na região.

Antes de iniciar a obra foi feita uma análise do terreno. Nesta casa, as fundações de pedras recolhidas do terreno apóiam as paredes de 36 cm de espessura, constituídas de uma mistura na proporção de 70% de terra, 18% de areia e 12% de cal. Para garantir a firmeza da estrutura, acrescentou-se baba de cupim. Esta composição foi despejada entre as fôrmas de madeira, em camadas de 10 cm por vez, e socada com um pilão até a camada se reduzir a 5 cm - e assim por diante. Prontas após cinco dias, as paredes desenformadas foram protegidas com plástico até receber o telhado.

Fonte das imagens:  
[http://casa.abril.uol.com.br/arquitetura/edicoes/0211/fechado/casas/mt\\_79197.shtml](http://casa.abril.uol.com.br/arquitetura/edicoes/0211/fechado/casas/mt_79197.shtml)

A luz natural é bem aproveitada pelas telhas de vidro do telhado, diminuindo o gasto de energia com iluminação artificial.



## Casa Eficiente

Este projeto foi realizado pela Eletrosul e a Eletrobrás/Procel em parceria com o Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LabEEE- UFSC). O objetivo foi incentivar o desenvolvimento de soluções alternativas na construção civil, dessa forma reduzindo o impacto ambiental.

Algumas condicionantes do projeto exemplificam os conceitos citados nos capítulos anteriores:

- melhor interação aos condicionantes climáticos locais: aproveitamento dos ventos predominantes no verão, barreiras para ventos de inverno, orientação e inclinação dos telhados para melhor aproveitamento da radiação solar para geração de energia e aquecimento de água.
- emprego de sistemas alternativos de resfriamento como ventilação cruzada e teto jardim.
- aquecimento dos quartos no inverno, através de circulação de água aquecida por energia solar, em tubulação de cobre instalada junto ao rodapé.
- prioridade no uso de materiais locais, incentivando a produção local e diminuindo gastos energéticos com transporte: madeira de reflorestamento, tijolos e telhas cerâmicos de produção local, e reaproveitamento do entulho resultante da retirada do antigo piso (para a construção da rampa).
- projeto paisagístico utilizando espécies da Mata Atlântica, que criaram um microclima local.
- uso racional de água através de instalações hidráulicas utilizando equipamentos economizadores de água. Sistema de aproveitamento de águas pluviais, tratamento de efluentes e utilização de águas cinzas tratadas para irrigação do jardim.



*Imagens da maquete eletrônica da Casa Eficiente.  
Fonte das imagens: [www.eletrosul.gov.br/casaeficiente](http://www.eletrosul.gov.br/casaeficiente)*

## 4.5 Arq. Sustentável e a Sociedade

Tempos atrás a arquitetura dita ecológica, reciclável, e econômica era vista como uma alternativa adotada por aqueles que não possuíam recursos financeiros capazes de comprar os materiais tradicionais.

A construção em terra, por exemplo, é uma tradição milenar que ajudou os humanos a enfrentar as condições do tempo, servindo de moradia. Mesmo com toda essa carga histórica, com os avanços tecnológicos, ela começou a ser esquecida e até mesmo sofrer preconceitos. Essa situação é apenas mais um reflexo da posição do homem diante do mundo: ele está cada vez mais distante da natureza, do planeta Terra em que foi criado e evoluiu durante milhares de anos. O descaso é provocado pela falta de informações e também pelo desinteresse das pessoas em procurar saber mais sobre animais e plantas.

Com a arquitetura não é diferente. A sede da ganância fez com que os processos construtivos se tornassem cada vez mais rápidos e eficientes, sempre visando o lucro. A etapa de reflexão e estudos preliminares de projeto estão cada vez mais resumidas, existindo até mesmo projetos elaborados por arquitetos ou engenheiros que vivem em outros países, com pouco ou nenhum conhecimento da cultura, clima e contexto do local onde seus projetos serão implantados.

Como já citado anteriormente, a resposta à indiferença ambiental pelos homens já está sendo dada. O desequilíbrio ambiental já foi instalado, e devemos não apenas impedir que ele aumente, mas também retardar seus efeitos. A preocupação com o futuro da humanidade está gerando maior consciência e ações pró ambientais, sendo este o lado "bom" de todo o desastre cultivado até hoje.

Portanto, agora a arquitetura sustentável está cada vez sendo mais estudada e explorada, por motivos muito maiores do que a falta de orçamento. A já citada terra é um material abundante e reutilizável, não processado industrialmente e em princípio disponível no local da obra, ou seja, ecológico – e não mais somente econômico.

Todo este discurso ecológico não se opõe à tecnologia, pois isso seria incabível e inoportuno nos moldes econômicos e culturais da sociedade contemporânea. As novas técnicas e máquinas surgem como aliadas na produção de materiais que utilizam matéria prima natural, reciclada e abundante, como alguns exemplos citados anteriormente. As empresas estão buscando adotar atitudes administrativas sustentáveis como a inclusão social.

É papel da arquitetura adotar uma linguagem que não negue a condição contemporânea, mas que busque cada vez maior contato com a raiz, que se alimentou da Terra, que gerou a vida.



## 5. Polícia Ambiental

A Polícia de Proteção Ambiental é a Organização Policial Militar responsável pela fiscalização da flora, fauna, mineração, poluição e agrotóxicos, atuando em todo o território catarinense, através de Pelotões destacados, situados em áreas estratégicas do território catarinense.

O pelotão de Florianópolis é localizado no Parque do Rio Vermelho, e no local recebe animais silvestres encontrados em más condições de saúde, tratando-os com cuidados especiais e posteriormente os insere novamente na natureza.

Para atender os animais, há uma enfermaria que oferece equipamentos básicos de veterinária, uma sala de quarentena, uma cozinha para a preparação dos alimentos e viveiros de reabilitação.

Infelizmente ainda é observado animais silvestres sendo criados em cativeiro, prática ilegal. Estes animais possuem características próprias, diferentes dos animais domésticos comercializados normalmente, e dificilmente se adaptam à vida em cativeiros longe da natureza. Muitas pessoas "colecionam" estes animais por sua beleza, sem se importar se está sendo oferecida a estrutura básica para seu conforto e bem estar.

Também por se tratar de uma prática ilegal, o contrabando pode gerar muito lucro financeiro, à custa de catástrofes ambientais. Quando filhotes de aves são retiradas dos ninhos precocemente, por exemplo, raramente resistem até chegar ao seu novo "dono" e acabam morrendo.

Estas práticas criminosas, além de comprometerem a saúde de cada animal, prejudicam a natureza como um todo. Cada animal silvestre tem seu papel, por exemplo: podem ser polinizadores, presas importantes de animais carnívoros maiores, caçadores de animais menores que podem se tornar pragas, e assim por diante. É preciso praticar a consciência ambiental, e perceber que manter animais inadequados em cativeiro não é uma prática correta em várias escalas.

A Polícia Ambiental apreende centenas de aves silvestres vivas por ano. Para tal, os soldados recebem denúncias pelo telefone ou fazem rondas. Em caso de emergência, viaturas vão até o local e é feito um boletim de ocorrência se houver irregularidade.

As espécies apreendidas variam entre sabiás, periquitos, tiés-sangue, tucanos, sanhaços, trinca-ferros, canários, arapongas, papagaios e saíras. O número de mamíferos é menor, e a maioria deles são macacos, quatis, tatus e antas. A maior parte destes animais é reposta ao habitat, porém algumas necessitam de um tempo de readaptação para voltar a sobreviver na natureza. Os animais muito prejudicados, ou que sofreram algum tipo de mutilação, ficam aos cuidados do pelotão ou são encaminhados para algum zoológico, criadouro registrado pelo IBAMA, centros de pesquisa ou reservas ambientais. Animais ameaçados de extinção são tratados individualmente, seguindo recomendações de comitês internacionais, quando existentes.

Não se deve confundir o trabalho da PA com um abrigo de animais. Muitas pessoas que resolvem abandonar seus cães e gatos o fazem na área, a mesma que é habitada por animais silvestres. Além de causar transtornos à equipe de profissionais que atua no local, pode levar doenças e parasitas estranhos aos animais que estão lá para reabilitação, que por não apresentar imunidade podem acabar morrendo.

### Centros de Triagem de Animais Silvestres - CETAS

A atividade desenvolvida pela PA é a de um centro de triagem. "Cetas" é o local para o qual os animais encontrados em condições ilegais são encontrados por agentes da fiscalização do Ibama ou das Polícias Florestais.

O termo triagem significa que cada animal que chega deve ser registrado, identificada a espécie e sexo, informada seu local de procedência em cativeiro e verificada seu habitat natural. Em seguida permanecem na sala de quarentena, e é avaliado o melhor destino ao animal.

## 5.1 Necessidades e carências

A quantidade de viveiros que o centro de triagem precisa varia em relação à quantidade e variedade das espécies da região. Atualmente estão disponíveis 4 viveiros para aves, 2 para pequenos mamíferos e 2 para aves e mamíferos aquáticos.

Em seu quadro de pessoal, é preciso haver um biólogo, um médico-veterinário e tratadores pois são atividades complexas e requerem conhecimento específico.

Todas as atividades do CETA deverão contar com equipamentos adequados para captura rápida caso os animais venham a fugir.

### **Ambulatório e Quarentena:**

De acordo com estudos veterinários, setores de atendimento e internação de animais silvestres devem ser projetados diferentemente dos convencionais.

É preciso garantir conforto e tranquilidade aos animais exóticos e possuir equipamentos para tratamento médico-cirúrgico específicos. Nos recintos onde serão tratados aves e répteis, é necessário possuir controle de temperatura e umidade, balança especial.

Após serem examinados, os animais ficam sob quarentena e observação numa sala especial, dentro de gaiolas ou terrários, para identificar o aparecimento de possíveis doenças. É recomendável a presença de recintos com solários e antecâmara contra fuga.

Os utensílios usados nestes ambientes devem ser mantidos separados e sempre esterilizados, para que não haja risco de contaminação aos demais animais.



Exemplo de terrário para aracnídeos, com controle de temperatura e umidade



Fonte: [www.aracnofilia.org/tarantole/terrario/terrario.htm](http://www.aracnofilia.org/tarantole/terrario/terrario.htm)