

# Sustentabilidade

## O Caminho para uma Arquitetura mais Responsável

*Segundo-Tenente (RM2-EN) Nathalia Cely Oliveira Cysneiros Costa*

*Terceira Ajudante da Segunda Seção da Divisão de Projetos de Arquitetura da DOCM. Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Pernambuco e Pós-Graduada em Arquitetura Sustentável, Urbanismo e Meio-Ambiente pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de Pernambuco.*



### Introdução

Durante muitos séculos a humanidade explorou sem limite a natureza como se esta fosse uma fonte inesgotável de bens.

A energia, a qualidade do solo, do ar e da água, sistemas de suporte à vida, estão seriamente comprometidos. Entre os grandes responsáveis por esses grandes impactos ao meio ambiente está o setor da construção civil.

Dados (CIB; UNEP-IETC, 2002) apontam que o ambiente construído, por meio das atividades exercidas pelo setor da construção, absorve em torno de 50% de todos os recursos extraídos da crosta terrestre e consome entre 40% a 50% da energia consumida em cada país.

O principal gás do efeito estufa é o CO<sub>2</sub> e a principal fonte de CO<sub>2</sub> (cerca de 50% de todas as emissões feitas pelo homem) são as edificações. Um recente relatório feito pela Comissão sobre Poluição Ambiental do Reino Unido afirma que se desejarmos tentar estabilizar as mudanças climáticas, teremos de induzir cortes de cerca de 60% em todas as emissões de CO<sub>2</sub>. Isso significa também usar 60% menos de energia para se manter uma casa.

Um novo conceito de edificação, novos conhecimentos, materiais e tecnologias, uma nova arquitetura baseada na sustentabilidade. É necessário começar a adaptar as construções em prol da estabilidade do meio ambiente.

Pretende-se, com este artigo, prestar esclarecimentos e evidenciar a importância da concepção de projetos arquitetônicos com vistas à sustentabilidade.

### O conceito de Desenvolvimento Sustentável

A Organização das Nações Unidas (ONU) foi criada em 1945, com os objetivos principais de salvaguardar a paz mundial, proteger os direitos humanos, fomentar direitos iguais para todos os povos e melhorar os padrões de vida no mundo.

Durante os primeiros anos de existência da ONU, as questões ambientais não se colocavam como um problema comum. Contudo, desde a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Estocolmo, julho de 1972), após a constatação de que o modelo tradicional de crescimento econômico levaria ao esgotamento dos recursos naturais, pondo em risco a vida em nosso planeta, introduziu-se pela primeira vez na agenda internacional a preocupação com o crescimento econômico em detrimento ao meio ambiente.

No início da década de 80 a ONU retomou o debate sobre as questões ambientais e em 1987 a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável publicou o Relatório de Brundtland, intitulado “Nosso Futuro Comum”, que definiu Desenvolvimento Sustentável como:

"Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades

do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.”

Segundo o Relatório, diversas medidas deveriam ser tomadas pelos países para promover o desenvolvimento sustentável.

O Relatório de Brundtland significou um avanço em relação aos documentos e conferências precedentes por centrar os problemas ambientais, destacando as desigualdades entre países. Esse documento gerou contínuas discussões e conferências, que culminaram na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que aconteceu na cidade do Rio de Janeiro (Brasil, junho de 1992) e ficou conhecida como RIO-92 ou ECO-92.

Esse acontecimento constituiu um marco na discussão dos temas ambientais em âmbito internacional e, dentre os seus principais resultados, destaca-se a apresentação da Agenda 21, um programa de ação que viabiliza o novo padrão de desenvolvimento ambientalmente racional e concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica.

### O conceito de Sustentabilidade

Sustentabilidade é viver dentro da capacidade de suporte do planeta e Desenvolvimento Sustentável é aquele desenvolvimento que conduz à sustentabilidade. (GIBBERB, 2003 apud SATTTLER, 2007, p.22).



Para um maior entendimento da sustentabilidade é importante avaliá-la em todas as suas dimensões: social, econômica, ecológica, geográfica/espacial e cultural. (SACHS, 1993 apud SATTTLER, 2007, p.22 e 23).

### A sustentabilidade na Arquitetura

As dimensões da sustentabilidade também podem permear a arquitetura de tal maneira que esta possa contribuir com a capacidade de suporte do planeta e com a conservação de sua qualidade ambiental.

Na arquitetura “a cultura da sustentabilidade deve estar presente desde o levantamento da área a ser estudada, à elaboração do projeto, à construção e ao uso final”. (VOSGUERITCHIAN, 2006 apud VALLIN, 2006).

Vários autores já apontam a existência de “níveis de sustentabilidade”, ou seja, apesar de não existir ainda um consenso do que realmente seja sustentabilidade, já se identificam etapas a serem cumpridas nesse processo de busca de uma arquitetura com menor impacto humano e ambiental. Inicialmente, volta-se para aspectos relacionados somente com a sustentabilidade da edificação, consumo de água, energia e materiais construtivos; em uma segunda fase este edifício já estaria inserido em um entorno, passando a existir maior preocupação com aspectos dos impactos na fauna e flora, transporte, qualidade do ar, e na comunidade em questão; e, como etapa final, a fase em que não só estes aspectos citados estariam incorporados, mas, principalmente, por mudanças estruturais profundas em toda a sociedade, com a alteração de hábitos e estilos de vida, chegando-se finalmente em um modo de vida sustentável. (COOK, 2001; ROVERS 2001; SILVA, 2001 apud KRONKA, 2002).

Uma série de processos e materiais, quando combinados, podem gerar maior ou menor impacto ambiental. Este fato torna o conceito relativo e dificulta a análise precisa do nível de sustentabilidade de uma edificação. Segundo Geraldo Serra, coordenador do Nutau-USP (Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo), o máximo de sustentabilidade seria o que os teóricos alemães chamam de “casa zero”, experiência que entende o edifício como algo fechado em si mesmo, autônomo.

Portanto, não se deve almejar a sustentabilidade absoluta, mas pode-se chegar a condições razoáveis.

Para se projetar uma edificação mais sustentável é preciso considerar, dentre outros fatores, o conceito de arquitetura bioclimática, a minimização do uso de recursos minerais não-renováveis, a escolha criteriosa de materiais, equipamentos e processos com baixo impacto ambiental e o ciclo de vida da edificação, que chegado ao fim também deverá permitir seu próprio despojo seletivo.



Figura 1 – Maquete eletrônica da sede administrativa da Petrobrás no Espírito Santo, que tem como orientação os preceitos básicos que norteiam a construção dos chamados edifícios verdes. FONTE: <http://www.arcoweb.com.br>.

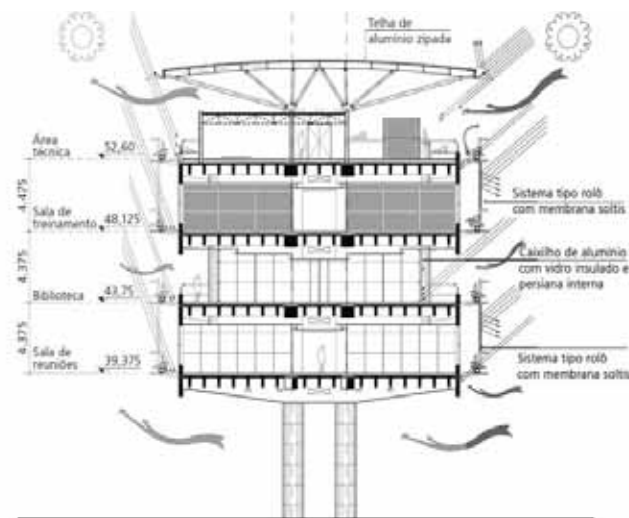


Figura 2 – Detalhes dos sistemas de sombreamento e ventilação da sede administrativa da Petrobrás no Espírito Santo. Projeto desenvolvido pelo arquiteto Sidônio Porto. FONTE: <http://www.arcoweb.com.br>.

### Sistemas de avaliação e certificação ambiental de edificações

As primeiras metodologias de avaliação ambiental de edifícios surgiram na década de 90, desenvolvidas por países da Europa, também pelos Estados Unidos e Canadá, com o objetivo de incentivar os países a cumprirem as metas estabelecidas durante a ECO-92. Hoje, países como Japão, México e Austrália, entre outros, já possuem seu próprio método de certificação ou estes estão em desenvolvimento. Vários países também têm ou estão produzindo leis e incentivos às edificações projetadas de forma mais responsável e eficiente.

A maioria dos sistemas de avaliação ambiental de edifícios baseia-se em indicadores de desempenho que atribuem uma pontuação técnica em função do grau de atendimento a requisitos relativos aos aspectos construtivos, climáticos e ambientais, enfocando o interior da edificação, o seu entorno próximo e a sua relação com a cidade e o meio ambiente global.

Alguns aspectos conceituais são comuns aos métodos de avaliação, no que diz respeito ao desempenho ambiental das edificações, como por exemplo:

- Impactos do Empreendimento no Meio Urbano
- Materiais e Resíduos
- Uso Racional da Água
- Energia e Emissões Atmosféricas
- Conforto e Salubridade do Ambiente Interno

São muitas as críticas aos sistemas de avaliação. Eles têm conceitos e metodologias diferenciadas e também possuem vantagens e desvantagens.

Para Maria Andrea Triana, arquiteta, pesquisadora do Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LabEEE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), não é correto falar em sistema de certificação internacional mais apropriado para o Brasil: "penso que todos eles têm os seus pontos positivos e negativos". A questão principal, para ela, é como é feita a implantação desses sistemas: "não pode ser uma questão de simplesmente tradução ao português, pois qualquer um deles deve ter uma adaptação nacional, já que a nossa realidade é muito diferente tanto da realidade dos Estados Unidos, no caso do LEED (certificação de Liderança em Energia e Design Ambiental), quanto à da França, no caso do HQE (certificação de empreendimento comercial de elevado desempenho ambiental)".

No meio dessa discussão, parece indiscutível que o Brasil precisa ter o seu próprio sistema de avaliação e certificação ambiental de edificações. A sistemática adotada deve possuir critérios específicos de avaliação, inerentes ao contexto onde está localizado o empreendimento. Só assim os resultados ambientais serão

representativos.

Um sistema de avaliação e certificação nacional deve considerar ainda a dimensão territorial do Brasil e toda a sua diversidade no que tange às questões sociais, culturais, climáticas, de vegetação, relevo, recursos hídricos, etc., e se adaptar a estas.

No Brasil, a questão do desempenho ambiental das edificações ainda é bastante incipiente. São poucas as normas e legislações nessa direção, embora já se observe algumas iniciativas, como o programa PROCEL Edifica (Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações), instituído em 2003 pela ELETROBRÁS/PROCEL.

O Laboratório de Eficiência Energética em edificações da Universidade Federal de Santa Catarina, por intermédio de convênio firmado com a Eletrobrás no âmbito do programa PROCEL Edifica, elaborou a Regulamentação para Etiquetagem Voluntária do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos. A presente regulamentação, que já está em vigor desde junho de 2009, é de caráter voluntário para edificações novas e existentes e passará a ter caráter obrigatório para edificações novas em prazo a definir.



O Ministério de Minas e Energia, a Eletrobrás e o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) lançaram em julho de 2009, em São Paulo, a Etiqueta de Eficiência Energética em Edificações para edifícios comerciais, de serviços e públicos, parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE).

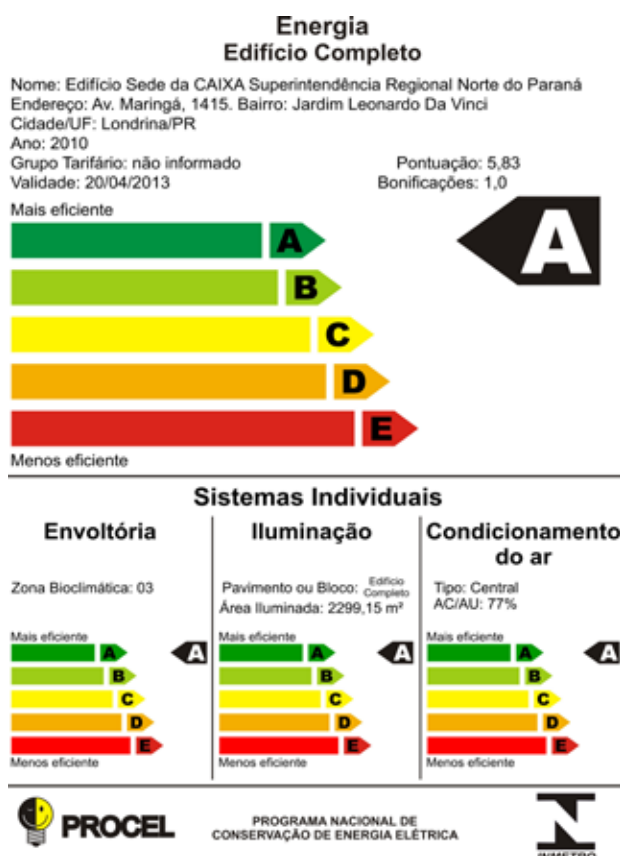


Figura 3 – Etiqueta de Eficiência Energética em Edificações para edifícios comerciais, de serviços e públicos. FONTE: <http://www.mme.gov.br>

Receberam a etiqueta, simbolizada por uma placa de aço em tamanho A4, uma agência da Caixa Econômica Federal (CEF) em Curitiba e os projetos da sede administrativa da CEF em Belém (PA); da Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina (SATC), em Criciúma; da Faculdade de Tecnologia Nova Palhoça (Fatenp), em Nova Palhoça (SC); e

do Laboratório da Engenharia Ambiental (Cetragua) da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis. A cerimônia foi realizada na sede do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (Sinduscon-SP).



Figura 4 – Agência da Caixa Econômica Federal em Curitiba que recebeu etiqueta do Procel Edifica. FONTE: <http://www.arcoweb.com.br>

Para receber a etiqueta, as edificações são avaliadas em três níveis de eficiência: envoltória, sistema de iluminação e sistema de condicionamento de ar. Todos os requisitos têm níveis de eficiência que variam de “A” (mais eficiente) a “E” (menos eficiente). Os prédios que receberem classificação A nos três sistemas ganharão o selo PROCEL Edifica.

## Conclusão

Considerando o crescente estado de consciência ecológica em todo o mundo, devido aos alertas constantes a respeito das graves consequências do esgotamento dos recursos naturais do nosso planeta, acredita-se que este artigo vem a contribuir ao induzir discussões, acerca do tema, na esfera militar.

Sabe-se que o acréscimo no valor de uma obra mais sustentável pode variar entre 5% e 10% em relação a uma obra convencional, mas é preciso se ter em mente que em poucos anos esses custos adicionais serão amortizados com enormes benefícios econômicos e ambientais.



## Referências Bibliográficas

- CORCUERA, Daniela. Arquitetura Eco-Sustentável – Um Novo paradigma. [on line]. Disponível em: <http://www.anabrazil.org>
- Construção Sustentável: potencialidades e desafios para o Desenvolvimento Sustentável na Construção Civil. Realização: Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de Pernambuco, 2008.
- GADOTTI, Moacir. Agenda 21 e Carta da Terra. Disponível em: <http://www.cartadaterra.com.br>.
- NASCIMENTO, Alberto; NICOLÓSI, Marcelo. Certificação - Sistemas estrangeiros de avaliação abrem discussão sobre os caminhos para a certificação. Iniciativas públicas e privadas para a qualidade de produtos e serviços. [on line]. Disponível em: <http://www.nteditorial.com.br>.
- ROAF, Susan. Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável – tradução Alexandre Salvaterra. – 2. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006.
- SATTLER, Miguel Aloysio. Habitações de baixo custo mais sustentáveis: a casa Alvorada e o Centro Experimental de Tecnologias – Porto Alegre: ANTAC, 2007. – (Coleção Habitare, 8).
- Tecnologias Para Construção Habitacional Mais Sustentável. Projeto Finep 2386/04. São Paulo – 2007. Disponível em: [http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/pdf/D2-2\\_energia.pdf](http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/pdf/D2-2_energia.pdf).
- VIDAL, A., PIMENTA, C., SANT'ANNA, Sílvio. Vila Barulho D'água – um caso de arquitetura sustentável. São Paulo: ProLivros, 2005. 128p.il.