



## PROJETO CASA ECO II

### ECONÔMICA e ECOLÓGICA

#### *CARACTERÍSTICAS DE UM PROJETO HABITACIONAL ECO-EFICIENTE*

#### RESUMO

A moderna Construção Sustentável é um sistema construtivo que promove intervenções sobre o meio ambiente, adaptando-o para suas necessidades de uso, produção e consumo humano, sem esgotar os recursos naturais, preservando-os para as gerações futuras.

A casa eco- II é um projeto que visa atender a necessidade de moradia econômica, com conforto e segurança, utilizando materiais recicláveis no processo construtivo e técnica de construção com redução de uso de materiais tradicionais, bem como a utilização de sistemas inovadores que visem à preservação ambiental e a diminuição de recursos naturais.

A habitação com qualidade é uma necessidade que deve ser satisfeita sem comprometer os ecos-sistema existentes. A consciência quanto à finitude dos recursos naturais e à degradação ambiental fomentada pela construção civil vêm despertando preocupação, principalmente devido ao déficit habitacional de 5,4 milhões de novas habitações.

A questão ambiental, atrelada à gestão empresarial, é vista hoje como necessidade de sobrevivência dentro de um mercado competitivo e como forma de sobrevivência do planeta, com seu eco-sistema e ciclos de renovação preservados. Dessa forma, propõem-se, através de metodologia exploratória com pesquisa bibliográfica, critérios de planejamento de empreendimentos habitacionais voltados para a construção sustentável.

Estes se apresentam pautados na ecoeficiência técnica e de gestão do empreendimento. Contribui para o estado da arte na Construção Sustentável, dedicando-se a caracterizar e a dar relevância sob o ponto de vista ambiental, social e econômico ao empreendimento, configurando seu eco-eficiência.

**Palavras-chave:** Construção sustentável, Meio-ambiente, Gestão integrada, Ecoeficiência.

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 A MODERNA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL**

A Construção Sustentável faz uso de materiais e de soluções tecnológicas e inteligentes para promover o bom uso e a economia de recursos finitos (água e energia elétrica), a redução da poluição e a melhoria da qualidade do ar no ambiente interno e o conforto de seus moradores e usuários. Trata-se de um modelo diferente de construção, que, a grosso modo, pode ser definida como aquela que permite a integração entre homem e natureza, com um mínimo de alteração e impactos sobre o meio ambiente.

A sustentabilidade de uma obra é avaliada pela sua capacidade de responder de forma positiva aos desafios ambientais de sua sociedade. A Casa Sustentável deve usar recursos naturais passivos para promover conforto e integração na habitação; usar materiais que não comprometam o meio ambiente e a saúde de seus ocupantes e que contribuam para tornar seu estilo de vida cotidiano mais sustentável.

"A Casa Sustentável deve funcionar como uma segunda ou terceira pele do próprio morador, porque ela é sua extensão", como ensina o geobiólogo espanhol Mariano Bueno.

### **1.2 ESCOLHA DOS MATERIAIS**

A escolha dos materiais na Construção Sustentável deve, em princípio, obedecer a critérios de preservação, recuperação e responsabilidade ambiental. Isso significa que, ao se iniciar uma construção, é importante considerar os tipos de materiais que estão de acordo com o local (como sua geografia, ecossistema, história, etc.) e que podem contribuir para conservar e melhorar o ambiente onde será inserida. Materiais que guardam relação direta com o estilo de vida do local e do usuário devem ser avaliados.

Esse tipo de obra caracteriza-se pelo uso de materiais e tecnologias biocompatíveis, que melhoram a condição de vida do morador ou, no mínimo, não agridem o meio ambiente em seu processo de obtenção e fabricação, nem durante a aplicação e em sua vida útil.

É importante evitar materiais que reconhecidamente estão envolvidos com graves problemas ambientais, e sobre os quais hoje há consenso entre todas as entidades sérias que trabalham com Construção Sustentável e Bioconstrução no mundo, caso do PVC (policloreto de vinil) e o alumínio. Outros produtos, considerados aceitáveis na ausência de outras opções, devem ser usados de maneira bastante criteriosa principalmente no interior de casa, como compensados e OSBs (colados com cola à

base de formol). O mesmo vale para madeiras de reflorestamento tratadas por autoclave (sistema CCA, CCB ou CCC), as quais são imunizadas com um veneno à base de arsênio e cromo - este tipo de madeira, segundo a EPA (Agência de Proteção Ambiental) norte-americana e os próprios fabricantes daquele país, já não pode mais ser usada em áreas públicas desde 30 de dezembro de 2003.

As empresas, os governos e as Organizações Não Governamentais não são as únicas responsáveis pelos materiais de construção e pelo estado atual do meio ambiente. O consumidor, ao optar por um produto A, B ou C, é também se torna co-responsável por todo o processo, já que é para ele que se destinam todos os produtos e, por extensão, as construções. Ele é o alvo do mercado e, com uma nova consciência, pode ajudar a alterar as regras do mercado.

### 1.3 MATERIAIS RECICLADOS



**Pneus** – pode-se fazer muros de arrimo com pneus velhos, ou até mesmo paredes de depósitos, excelente isolante acústico e térmico.

**Papelão** – pode-se fazer paredes de vedação, paredes armada com tela e cimento, telhados de papelão, tratados com manta e resina;

**Embalagem de Pet** - cortando os fundos e a boca, depois ao meio, vira uma telha, colando em fileiras teremos um telhado transparente e colorido, pode se transformar em calhas;

**Garrafas de vidro** - para colocar nas paredes e melhorar a iluminação ou no piso.

**Tetrapak** – utilizados como isolante térmico

### 1.4 TENDECIAS DAS CONSTRUÇÕES SUSTENTAVEL

A Construção Sustentável reúne aspectos e disciplinas do conhecimento humano que deveriam ser considerados e aplicados antes mesmo de se projetar uma obra como: arquitetura, engenharia, paisagismo, saneamento, química, eletrônica, mas também de antropologia, medicina, sociologia, psicologia, filosofia entre outros. O morador ou usuário da edificação deve considerar seu imóvel como uma referência clara de seu bem-estar. Não se deve esquecer que mais de 2/3 do tempo de vida humana é passado dentro de algum tipo de construção. Seja trabalhando, dormindo, em lazer, em atividades religiosas etc.

Trabalhar para que um imóvel seja sustentável é de fundamental importância para a saúde do indivíduo e do planeta. A verdadeira Construção Sustentável é feita não apenas porque não esgota os recursos empregados para sua edificação e uso, mas também porque sustenta aqueles que a habitam.

### **1.5 TIPOS DE CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS**

Os principais tipos de Construção Sustentável resumem-se, praticamente, a dois modelos:

**a)** construções coordenadas por profissionais da área e com o uso de ecomateriais e tecnologias sustentáveis modernos, fabricados em escala, dentro das normas e padrões vigentes para o mercado;

**b)** sistemas de autoconstrução (que incluem diversas linhas e diretrizes), que podem ou não ser coordenados por profissionais (e por isso são chamados de autoconstrução). Incluem grande dose de criatividade, vontade pessoal do proprietário e responsável pela obra e o uso de soluções ecológicas pontuais (para cada caso).

- Construídas com materiais sustentáveis industriais - Construções edificadas com produtos fabricados industrialmente que respeitam os aspectos ambientais, adquiridos prontos, com tecnologia em escala, atendendo a normas, legislação e demanda do mercado. É a mais viável para áreas de grande concentração urbana, porque se inserem dentro do modelo sócio-econômico vigente e porque o consumidor/cliente tem garantias claras, desde o início, do tipo de obra que estará recebendo.

- Construídas com reuso de materiais de origem urbana, tais como garrafas PET, latas, cones de papel acartonado, etc. Comum em áreas urbanas ou em locais com despejo descontrolado de resíduos sólidos, principalmente onde a comunidade deve improvisar soluções para prover a si mesma a

habitação. É também um modelo criativo de Autoconstrução, que ocorre muito nas periferias dos centros urbanos ou junto a profissionais com espírito criativo.

- Construídas com materiais de reuso (demolição ou segunda mão). Esse tipo de construção incorpora produtos convencionais e prolonga sua vida útil, e requer pesquisa de locais para compra de materiais, o que reduz seu alcance e reprodutibilidade. Este sistema construtivo emprega, em geral, materiais convencionais fora de mercado. É um híbrido entre os métodos de Autoconstrução e a construção com materiais fabricados em escala, sendo que estes não são sustentáveis em sua produção.

- Construções naturais. Faz uso de materiais naturais disponíveis no local da obra ou adjacências (terra, madeira, bambu, etc.), utilizando tecnologias sustentáveis de baixo custo e dispêndio energético. Exs: tratamento de afluentes por plantas aquáticas, energia eólica por moinho de vento, bombeamento de água por carneiro hidráulico, blocos de adobe ou terra-palha, design solar passivo. Método construtivo adequado principalmente para áreas rurais ou quando se dispõe de áreas que permitam boa integração com elemento vegetal, nas quais haja pouca dependência das habitações vizinhas e dos fornecimentos (*água, luz, esgoto*) pelo Poder Público. Sistema que se insere nos princípios da Autoconstrução.

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste projeto é propor uma construção com o custo final da obra reduzido e a utilização de materiais recicláveis no sistema construtivo, contribuindo assim com o desenvolvimento sustentável e preservação do meio ambiente, bem como implantação de tecnologias inovadoras para a minimização de consumo de recursos naturais e da poluição ambiental.

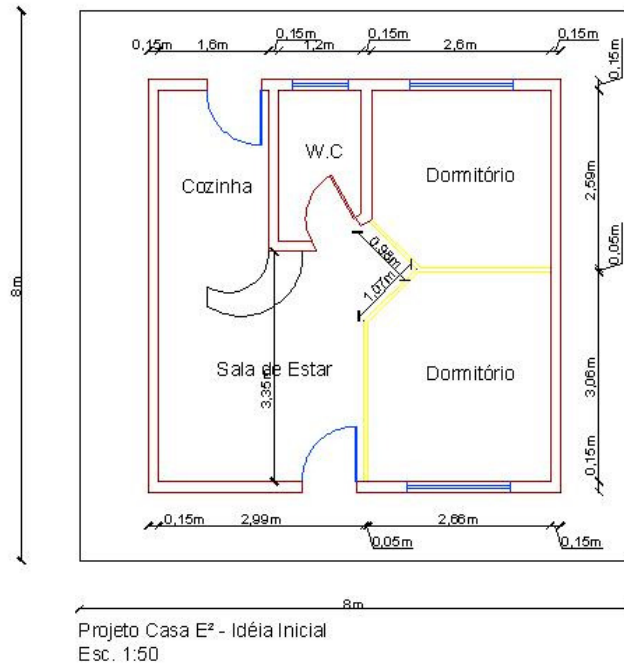
## 3. METODOLOGIA

A redução do custo final da obra inicia-se pela diminuição do uso de materiais tradicionais da construção civil, como cimento, areia, cal, brita, gesso, madeira, piso cerâmico e tijolos. No processo construtivo haverá redução de 70% de argamassa, devido o processo de intertravamento da alvenaria. Os detalhes dos processos das etapas são resumidos abaixo.

Os recicláveis utilizados são: garrafa Pet, caixinha de leite, pneu triturado e papéis recicláveis.

### 3.1 PROJETO ARQUITETONICO

A concepção da planta da casa leva em consideração o conforto e a dignidade mínima para uma família de baixa renda, atendendo os quesitos de normas técnicas do CREA, figura 1. A casa possui 36 m<sup>2</sup> de área construída.



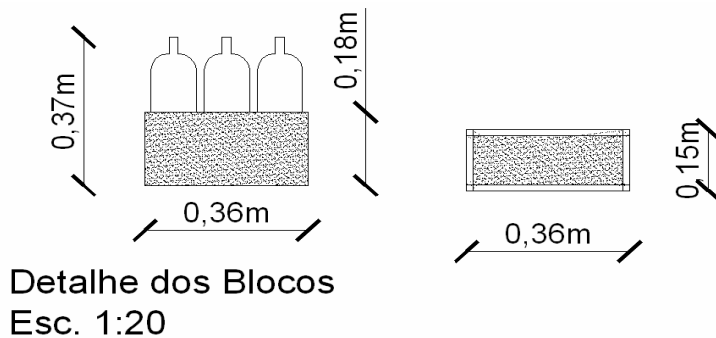
**Figura 01: Modelo do projeto da Casa ECO II**

### 3.2 FUNDAÇÃO

A fundação do tipo laje radier, sendo que o material de enchimento do concreto usa o pneu triturado.

### 3.3 ALVENARIA

O sistema de alvenaria proposto consiste em desenvolver o bloco estrutural com dimensões padrões de forma que uma garrafa tipo Pet, tamanho grande, possa ser envolvida dentro do bloco e possa trabalhar estruturalmente, conforme figura 02.



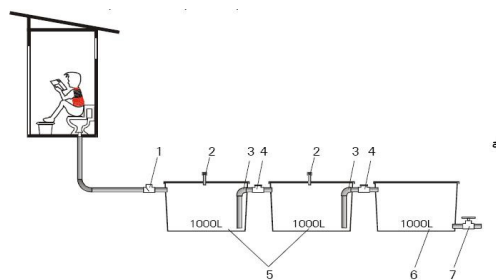
*Figura 02: Detalhe do sistema construtivo dos blocos*

### 3.4 COBERTURA

A cobertura de forma que um sistema de calha possa captar a água de chuva que será utilizada do sistema de descarga do vaso sanitário. O forro será de caixa de leite.

### 3.5 SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Sistema de tratamento de esgoto tipo biodigestor, que visa substituir a um custo viável do ponto de vista econômico, o esgoto a céu aberto e as fossas sépticas e utilizar o efluente como um adubo orgânico, minimizando gastos com adubação química, e contribuir para melhoraria do saneamento publico, reduzindo a contribuição para o sistema, figura 03.

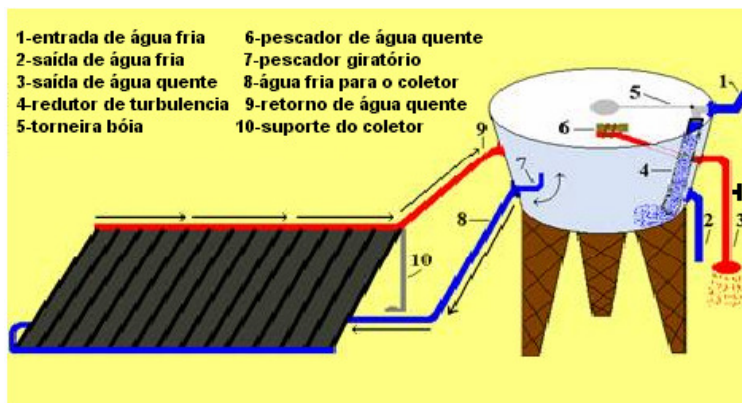


*Figura 03: Detalhe do Sistema de Tratamento de Esgoto*

### 3.6 AQUECIMENTO DE AGUA

Sistema de aquecimento solar utilizando embalagens descartáveis, garrafa Pet e embalagem tetrapak.

O sistema consiste em aproveitar a energia solar para aquecimento de água, conforme figura 04.



*Figura 04: Detalhe do Sistema de Aquecimento Solar*



**Figura 05: Exemplo de aplicação do sistema de aquecimento solar**

## 4. RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado da aplicação dos sistemas apresentados, espera-se construir uma moradia que seja de baixo custo e que tenha valoração ambiental, e que possa propiciar aos seus moradores qualidade de vida.

Também espera-se que o sistema construtivo seja de fácil compreensão podendo propiciar um novo método para auto-construção.

## 5. Bibliografia:

www.universia.com.br, \*\* *Artigo originalmente publicado no site: www.idhea.com.br*

www.ipemabrazil.org.br

### Referências bibliográficas

1. NEVES, F. L.; “Reciclagem de embalagens cartonadas Tetra Pak”. Revista ‘O Papel’ n<sup>o</sup> 2, pág. 38-45, 1999
2. ZUBEN, F. von; NEVES, F. L.; “Reciclagem do alumínio e do polietileno presentes nas Embalagens Cartonadas Tetra Pak”. In: Seminário Internacional de Reciclagem do Alumínio, São Paulo, 1999. anais. São Paulo: ABAL, 1999, pág. 96 – 109.
3. FERREIRA, O. P.; Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, laudo datado de 13/12/2001.
4. VECCHIA, F.; Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos – Departamento de Hidráulica e Saneamento, laudo datado de 24/09/2002.
5. Relatório de Ensaio do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) – Laboratório de Plásticos e Borrachas/APO/DQ n<sup>o</sup> 890.824, datado de 05/06/2002.
6. Relatório de Ensaio do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) – Laboratório de Segurança ao Fogo/AISF/DEC n<sup>o</sup> 890.868, datado de 06/06/2002.