

Disciplina: ARQ 1001 Metodologia Científica

Professora: Sônia Afonso

Professora de apoio: Dora Orth

# SUSTENTÁVEL CASA SAUDÁVEL

Estudo da Biocompatibilidade  
dos sistemas de vedação vertical

Mestranda: Carine Nath de Oliveira

Orientador: Wilson Jesus da Cunha Silveira

Co-orientador: João Carlos Souza

tema

perguntas

ipóteses

objetivos

metodologia



resultados

esperados

# Apresentação e Justificativa do Tema

- Há, hoje, baixa preocupação com a qualidade de vida no ambiente construído, principalmente no Brasil;
- Todo o ambiente construído afeta o bem-estar do ser humano;
- Os materiais e produtos da construção civil estão em todos os lugares e são a parte visível do ambiente construído, consomem 75% dos recursos naturais e seus resíduos no Brasil, chegam a 500Kg/hab ao ano, sendo maior que o lixo urbano (ARAÚJO, 2006);
- Não há certificação “verde” no Brasil, o que agrava a problemática do ambiente construído e gera “falsos ecoprodutos”;
- O sistema de vedações verticais é o fechamento que está mais próximo ao homem e o que mais influencia na qualidade do ar interior;
- Biocompatibilidade é o que pode coexistir com a vida, seja do homem, seja do meio natural.

# O Problema

Há, hoje, um grande aumento no índice de patologias e distúrbios de comportamento provenientes dos ambientes da construção moderna, da falta de preocupação ou entendimento da relação indivíduo/ambiente. Para Bueno (1995) parece irracional, quando aquilo que deveria oferecer conforto e segurança parece mais perigoso que os benefícios prometidos.

Segundo dados do Ministério do Trabalho e Assuntos Sociais da Espanha (2006), a **Síndrome do Edifício Enfermo** foi reconhecida pela Organização Mundial de Saúde desde 1982 e corresponde a um conjunto de sinais e sintomas originados pelos ambientes corporativos. A má ventilação, existência de cargas térmicas e eletromagnéticas, partículas em suspensão, alteração de temperatura, gases e vapores de origem química e outros agentes estão entre os causadores da SEE identificados.



# Sustentabilidade: uma visão mais ampla



Fonte: IDHEA, 2006

Para Colombo (2006), a **sustentabilidade** na construção civil deve ser encarada de forma multidisciplinar, pois há diferentes níveis de sustentabilidade: Social, Cultural, Econômica, Ecológica, Espacial, Política, Temporal, Técnica, Relacional ou Convival. A autora enfatiza que a sustentabilidade segue a ética e a estética centrada na vida.

Para o IDHEA (2006):

- Exercer atividade econômica sem esgotar os recursos planetários, de forma a atender as necessidades das sociedades humanas atuais e de gerações futuras;
- Desenvolver métodos ambientalmente corretos de produção e consumo, que garantam integridade dos ecossistemas e qualidade de vida dos seres vivos;
- Estabelecer novos parâmetros de cidadania e convivência, que reduzam a pobreza, doenças e a fome e criem caminhos para uma sociedade mais harmoniosa e justa.



# Biocompatibilidade Tecnológica



Fonte: IDHEA, 2006

O termo **biocompatibilidade** é amplamente utilizado em biomateriais para a área médica, mas vem sendo utilizado na arquitetura para definir a simbiose que deveria existir entre homem, edifício e natureza, ou seja: **edifício e vida**.

Toda Construção Sustentável deve ser **audável**. Este tipo de obra caracteriza-se pelo uso de materiais e tecnologias biocompatíveis, que melhoram a qualidade de vida do usuário ou, no mínimo não agridem a vida seja no processo de fabricação, como na aplicação e uso da edificação (Araújo, . 2006).

A tecnologia do futuro deve ser branda, com fontes de energia renováveis e ampas, de escala mais humana, voltadas para o orgânico, o moderado, não perigoso, o elegante e o belo (Capra F 1982; Schumacker F F 1973)



# A Casa como ser vivo

A Casa serve como uma **terceira pele**, regulando trocas de calor, iluminando os espaços, abrindo visuais, protegendo, confortando (BUENO, 1995).

As paredes constituem o envoltório humano e conformam os espaços internos, seus acabamentos instigam os sentidos, suas formas criam usos, visuais e sensações, suas modulações criam ritmos e facilitam a compreensão do espaço. O autor Papanek (1995) alerta para as construções atuais que negam parte dos sentidos humanos, neutralizando estímulos orgânicos. O homem experimenta os espaços de uma forma multisensorial, e parte desta experiência fica em camadas subconscientes da mente, mas deve ser considerada.



A casa funciona como um **organismo vivo**, influenciando a vida de seus usuários e do meio natural e social pelos quais é envolvida. **Saúde no habitat** dependerá das interações entre organismo maior, que é a casa e organismos menores, que são seus moradores. (BUENO, 1995; ROAF, FUENTES E THOMAS, 2006)

# Bioconstruir: um novo paradigma

**Bio-construção**, também conhecida por eco-bioconstrução, nasceu nos países germânicos (Bau-Biologie – biologia do habitat), e diz respeito ao relacionamento entre edifício e vida, visando o bem-estar global (SABATELLA R., 2001). Hoje há uma gama de termos utilizados para definir esta nova ética da construção civil, cada um seguindo sua linha filosófica: Domobiótica, Permacultura, construção ecológica ou verde (*Green Building*).

Todas estas novas filosofias seguem premissas em comum. Colombo, Sattler e Almeida (2006) exemplificam as seguintes: - menor é melhor (otimizar espaços); - uso máximo de recursos; - função múltipla para os elementos construídos ou naturais; - considerar a natureza como modelo; - aproveitar a topografia; - integrar com o meio natural e social; - gerenciamento de água, energia e resíduos gerados na construção pós ocupação;

- flexibilidade construtiva; - emprego de materiais naturais, reciclados, locais e saudáveis; - utilizar os recursos biológicos e naturais locais (terra, sol, ventos, plantas); - e vida útil longa e de baixa manutenção.



Fonte: IDHEA, 200

# Sistemas de Vedação Vertical e Sustentabilidade

Matérias-primas: matéria prima – relacionada com recursos



Fonte: IDHEA, 2006

Produto: matéria prima beneficiada. Pode ser artesanal ou industrial. Acarretam gastos de energia e geração de resíduos

Fonte: Centro Bambu, 2006

Os componentes, elementos e subsistemas irão formar o que pode ser chamado de solução construtiva. E podem ser utilizados a favor de ganhos na qualidade de vida no interior do edifício a exemplo de subsistemas de ventilação ou trocas de calor (Roaf, Fuentes e Thomas, 2006).

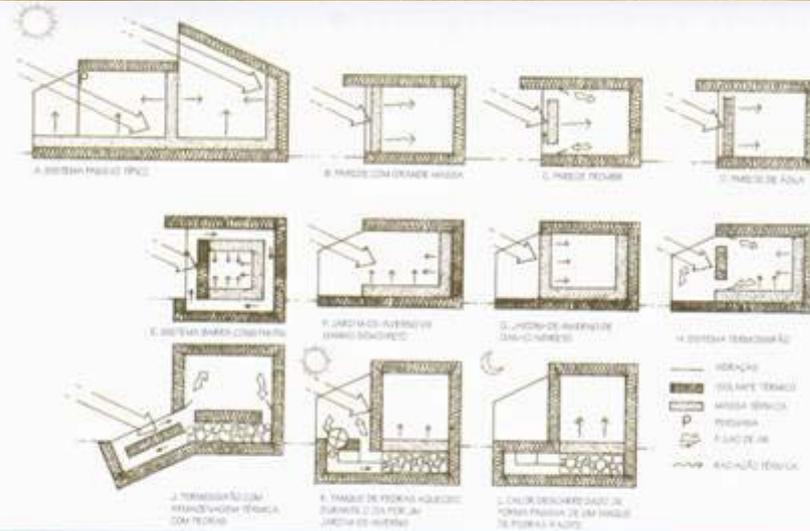


Figura 7.6

Fonte: Roaf, Fuentes e Thomas, 2006

Profissionais, consumidores, empresários, governos e ONGs são responsáveis pelo estado atual do meio ambiente e do ambiente construído e todos devem ter essa consciência ao escolher um produto ou sistema construtivo (ARAÚJO, 2006)

ema

erguntas

ipóteses

objetivos

metodologia



resultados

esperados

# 1. Como contribuir com o crescimento, no Brasil, da utilização de técnicas biocompatíveis na construção civil?

**1.1** Como os sistemas (materiais, produtos, componentes, elementos e subsistemas) de vedações verticais afetam o bem-estar do homem, podendo aumentar ou diminuir a qualidade de vida no ambiente interno?

**1.2** O que é a biocompatibilidade das vedações verticais, quais são os materiais e técnicas biocompatíveis?

ema

erguntas

ipóteses

objetivos

metodologia



resultados

esperados

**2. É preciso mais informação para os consumidores, produtores e profissionais a respeito das conseqüências fisiológicas, psicológicas, ambientais e sociais que ambiente construído pode trazer; maior controle por meio de normas para que a disponibilidade de produtos e a confiabilidade nas técnicas biocompatíveis, com materiais naturais, cresçam;**

**2.1** Os sistemas mais comuns hoje, no Brasil não trazem qualidade de vida para o ambiente interno, os materiais não são, na sua maioria biocompatíveis e o paradigma atual do mercado é rapidez e economia;

**2.2** Construções biocompatíveis trazem qualidade de vida para o ambiente construindo, diminuindo impactos no meio natural, social e na saúde do homem. Podem ser atuais e são totalmente compatíveis com a realidade social, econômica e tecnológica da maioria da população brasileira.

ema

erguntas

ipóteses

objetivos

metodologia



resultados

esperados

**Geral:** estabelecer diretrizes para a escolha de materiais e técnicas construtivas relativas ao sistema de vedações verticais, para obras mais sustentáveis no Brasil, com base na teoria da biocompatibilidade.

## ESPECÍFICOS:

1. Estudar como as vedações verticais afetam o bem-estar humano, analisando a Casa como ser vivo utilizando a abordagem sistêmica de Capra (1982) e a visão da edificação como “terceira pele” de Bueno (1995);
2. Estudar o “mercado verde” e a visão do consumidor sobre materiais ecológicos e saudáveis;
3. Fazer uma análise comparativa de normas e certificações nacionais e internacionais, além das diferentes filosofias que abordam a biocompatibilidade na construção civil;
4. Inventariar materiais, produtos, componentes, elementos e subsistemas biocompatíveis, utilizando o modelo de classificação da Agenda da Construção Sustentável de Barcelona 2004 (produtos ideais, aceitáveis, indicados com restrições e condenados);
5. Estudo de casos existentes, com aplicação de técnicas biocompatíveis e disponíveis para a realidade social, econômica e tecnológica da maioria da população brasileira;
6. Estabelecer diretrizes para a escolha dos materiais e técnicas construtivas de vedações verticais, para obras mais sustentáveis;

tema

perguntas

ipóteses

objetivos

metodologia



resultados

esperados

# Técnicas

## **Pesquisa Bibliográfica:**

- Construção das bases teóricas;
- Levantamento histórico;
- Levantamento de dados e dos instrumentos.

## **Entrevistas com profissionais da área:**

- Inventário e análise das entrevistas e artigos publicados de Márcio Araújo, proprietário da única certificadora de ecoprodutos no Brasil – IDHEA (Instituto de Desenvolvimento da Habitação Ecológica);
- Entrevistas com profissionais da região Sul do Brasil atuando na área de Bioconstrução.

## **Questionários com consumidores da Grande Florianópolis para avaliar:**

- Grau de conhecimento do assunto;
- Grau de uso e aceitação;
- Cruzamento de dados: usuário x uso, aceitação

tema

perguntas

hipóteses

objetivos

metodologia

resultados

esperados

# Materiais - Instrumentos

tema

perguntas

ipóteses

objetivos

metodologia

resultados

esperados

1. EPA (Environmental Protection Agency) – referência mundial de análise de materiais e produtos com relação a sua biocompatibilidade;
2. OMS (Organização Mundial da Saúde) – referência para conceitos de saúde e bem-estar;
3. ISO 14.000, LEED, GBTool entre outros certificadores de ecoprodutos e edificações sustentáveis;
4. Modelo de classificação da Agenda da Construção Sustentável de Barcelona 2004 (produtos ideais, aceitáveis, indicados com reserva e condenados);
5. IDHEA (Instituto de Desenvolvimento da Habitação Ecológica) – único certificador de ecoprodutos do Brasil, hoje. Possui listagem de ecoprodutos e OBRAS edificadas com base na sustentabilidade.
6. Outros instrumentos a definir.

# Métodos de Abordagem

tema

perguntas

ipóteses

objetivos

metodologia

resultados esperados

## Estudo descritivo

Materiais e técnicas dos sistemas de vedação vertical utilizados pelas diferentes frentes filosóficas da bioconstrução.

## Estudo histórico:

Materiais e técnicas consagrados pela história.

## Estudos de Caso

- Duas obras no Estado de São Paulo executados pelo IDHEA utilizando madeira, tijolos de solo cimento e parede de palha;
- Uma obra na cidade de Florianópolis executado pela empresa Eco&Tao;
- Uma obra na Grande Florianópolis executada com base na Permacultura, utilizando Bambu;
- Uma obra de referência internacional para análise comparativa.

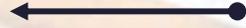


# Identificação do problema

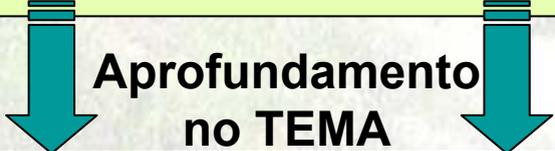
Referências pessoais



PERGUNTAS



Elaboração de:  
**HIPÓTESES**  
**PRESSUPOSTOS**



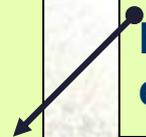
Aprofundamento no TEMA

Questionários  
Entrevistas



**ESTADO DA ARTE** | **BASES TEÓRICAS**

Revisão bibliog.  
Estudos descritivo e histórico



Definição das ferramentas

Definição do que vai ser analisado



**Vedações Verticais:** Materiais, técnicas, luz, calor, ruído...



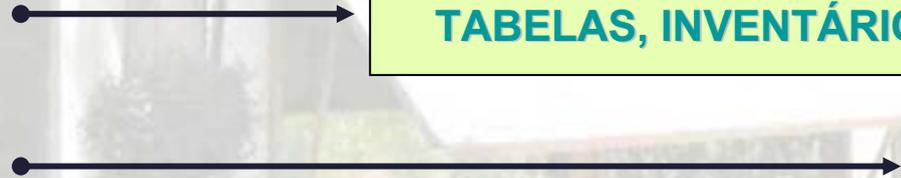
**EPA LEED**   **OMS ISO 14000**   **IARC ?**



**TABELAS, INVENTÁRIOS...**



Produto final



Aplicação prática

**ESTUDOS DE CASO, PROTÓTIPO**



ema

erguntas

ipóteses

objetivos

metodologia



resultados  
esperados

## RESULTADOS ESPERADOS:

- **Inventário de materiais e técnicas construtivas com classificação relativa à biocompatibilidade;**
- **Um relatório de requisitos para a biocompatibilidade das vedações verticais (para escolha de materiais ou aplicação em técnicas);**
- **Informações para difundir ao público (consumidores, profissionais, produtores, organizações governamentais) conhecimentos sobre a influência dos materiais e sistemas construtivos no bem-estar do homem e, conseqüentemente do planeta;**
- **Diretrizes que ajudem a compor a base de uma “certificação verde” para o Brasil.**

ANO 2006

ANO 2007

ANO 2008

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES:	TRIM 1	TRIM 2		TRIM 3	TRIM 4	TRIM 5		TRIM 6	
	JUN/JUL/AGOSTO	OUT/NOV/DEZ	JAN/FEV	MAR/ABR/MAIO	JUN/JUL/AGOSTO	OUT/NOV/DEZ	JAN/FEV	MAR/ABR/MAIO	
Disciplinas									
Pesquisa Bibliográfica									
Elaboração dos conceitos									
Questionário									
Entrevistas									
Análise normas e certif									
Pesquisa de materiais e técnicas construtivas									
Estudos de caso									
Estágio docência/protótipo									
Organização e interpretação de dados obtidos									
Redação de dissertação e artigos									

Qualificação

Defesa

O homem entre a selva e o paraíso: o meio ambiente construído (a aldeia, a vila, a cidade) à medida que se estruturava tornava-se a imagem do Paraíso, que viabilizava a existência humana contrapondo-se à Selva bruta. Porém, com a evolução urbana, o próprio homem se contradiz transformando seu meio onde vive um lugar sem a segurança, bem-estar os quais procurava, tornando seu paraíso em um local selvagem. O fato representa a antítese da ordem, o desrespeito aos ritmos naturais. Perdemos o instinto que nos guiava para o lugar ideal onde viver, e a casa transformou-se em um cenário artificial que pouco reflete nossa imagem do paraíso (SOLANO, 2000, p.43. grifo meu).

## Referências:

### Livros:

- BUENO, Mariano. **O Grande Livro da Casa Saudável**. São Paulo: Editora Roca, 1995.
- CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação: A Ciência, a Sociedade e a Cultura Emergente**. 25. ed. São Paulo: Cultrix, 1982. 447 p.
- LA MAYA, Jacques. **Medicina da habitação**. São Paulo: Rocca, 1994.
- PAPANÉK, Victor. **The green imperative: ecology and ethics in design and architecture**. Singapura: Editora Thames & Hudson, 1995.
- ROAF, Sue; FUENTES, Manuel; THOMAS, Stephanie. **Ecohouse: A Casa Ambientalmente Sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 408 p.
- SABATELLA, Roberto. **Princípios do ecoedifício. Interação entre ecologia, consciência e edifício**. Editora Aquariana, 2001.
- SCHUMACHER, E.F. **O Negócio é Ser Pequeno**. São Paulo: Círculo do Livro: 1973. 271p.
- SOLANO, Carlos. **Arquitetura ambiental chinesa**. São Paulo: Editora Pensamento, 2000.
- VAN VLACK, Lawrence H. **Princípio de Ciência dos Materiais**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1920. 412p.

### Artigos, Teses e Dissertações:

- ARAÚJO, Márcio. **A Moderna Construção Sustentável**. Disponível em: <[www.idhea.com.br/artigos1.asp](http://www.idhea.com.br/artigos1.asp)>. Acesso em: 20 abr. 2006.
- COLOMBO, Cíliana R. **Pilares para a construção do futuro: as dimensões éticas e estéticas da vida gerados por uma Construção Civil baseada nos princípios da sustentabilidade**. In: ENTAC, 11., 2006, Florianópolis. **A Construção do Futuro**. Florianópolis: ENTAC, 2006. 257p. 257p. 257p. 257p.

## Referências:

COLOMBO, Ciliana R; SATTler, Miguel A; ALMEIDA, Marcos J. Bioconstrução: construção do passado ou do futuro? In: ENTAC, 11., 2006, Florianópolis. **A Construção do Futuro**. Florianópolis: Antac, 2006. p. 3579 - 3588. CD-ROM.

CORCUERA, Daniela. **Edifício de Escritórios: O Conceito de Sustentabilidade nos Sistemas de Vedação Externa**. 1999. 150 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Tecnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

### Órgãos Governamentais:

BRASIL. Fundação Brasileira Para o Desenvolvimento Sustentável. **Escala Histórica do Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <[www.fbds.org.br](http://www.fbds.org.br)>. Acesso em: 24 abr. 2006.

ESPANHA. Ministerio de Trabajo e Asuntos Sociales (Org.). **NTP 289: Síndrome del edificio enfermo: factores de riesgo**. Disponível em: <[www.mtas.es](http://www.mtas.es)>. Acesso em: 10 ago. 2006.

### Outros:

IDHEA, Empresa. **Apostila do curso: Materiais Ecológicos e Tecnologias Sustentáveis para Arquitetura e Construção Civil – Práticas e Aplicações**. São Paulo: Idhea - Instituto de Desenvolvimento da Habitação Ecológica, 2006. 198 p. CD-ROM.

### Referência das figuras:

IDHEA, Empresa. **Apostila do curso: Materiais Ecológicos e Tecnologias Sustentáveis para Arquitetura e Construção Civil – Práticas e Aplicações**. São Paulo: Idhea - Instituto de Desenvolvimento da Habitação Ecológica, 2006. 198 p. CD-ROM.

[www.centro-bambu.com.br](http://www.centro-bambu.com.br)

[www.prefeitura.sp.gov.br](http://www.prefeitura.sp.gov.br)