

Seminário Internacional de Investigações sobre Vulnerabilidade dos Desastres Socionaturais  
Florianópolis, SC - 2013

# SUSTENTABILIDADE SOCIAL ECONÔMICA E AMBIENTAL NA ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA EM BAMBU E MADEIRA.

Paula Regina da Cruz Noia  
Profª Drª Lara Leite Barbosa



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

1. Introdução
2. O conceito de vulnerabilidade
3. Design: metodologia da habitação emergencial
4. Do emergencial à sustentabilidade: a importância de suas três dimensões
5. Participação do usuário e tecnologia
6. Arquitetura de emergência em bambu e madeira: sustentabilidade social, econômica e ambiental
7. Bibliografia



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

# 1. INTRODUÇÃO



manifestações das forças naturais > compromete populações afetadas

experiência acumulada > planejamento futuras intercorrências

eventos cíclicos > periodicidade estimável, porém com cada vez maior



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

# 1. INTRODUÇÃO



crescente preocupação da sociedade acerca do tema > momento de importante mudança nos parâmetros

fragilidade: perspectiva de reestruturação

crise emergencial > oportunidade emprego de tecnologias de construção apropriadas > oportunidade de melhoria habitacional.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 2. O CONCEITO DE VULNERABILIDADE



análise de risco > grau de vulnerabilidade:

risco natural +

infraestrutura precária



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 2. O CONCEITO DE VULNERABILIDADE

### TIPO DE RISCO

1. Inundação
2. Terremoto
3. Furacão
4. Tufão
5. Seca

**VULNERABILIDADE  
AO DESASTRE**

### CONDIÇÕES PERIGOSAS

1. Rápida Urbanização
2. Casa mal-situadas
3. Casas mal-construídas
4. Elevado nível de pobreza
5. Insuficiência de materiais locais
6. Construções com coberturas pesadas.

(DAVIS, 1980)



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 2. O CONCEITO DE VULNERABILIDADE



*“O estudo das catástrofes quase por definição está ligado ao estudo da pobreza”*

(Davis, 1980)

*“A vulnerabilidade está ligada à falta de acesso a recursos materiais, financeiros, educacionais, de informação, entre outros”*

(Lizarralde, Johnson e Davidson, 2010)



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 2. O CONCEITO DE VULNERABILIDADE



prevenção > fortalecimento  
de forças locais (articulação  
dos atores envolvidos)

articulação comunitária  
previa + modelos  
consolidados em eventos  
anteriores = plano  
emergencial eficaz  
(Lizarralde, Johnson e  
Davidson, 2010)



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS



### 3. DESIGN: METODOLOGIA DA HABITAÇÃO EMERGENCIAL



arquitetura emergencial:  
reconstrução comunitária  
não só física, mas também  
ambiental, psíquica, social e  
econômica.

Casa é feita respeitando  
modelos culturais sem  
grande influência influencia  
de técnicas consideradas  
mais seguras (tomadas de  
decisão baseadas em  
necessidades cotidianas.  
(Davis, 1980)



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

# 3. DESIGN: METODOLOGIA DA HABITAÇÃO EMERGENCIAL



cultura construtiva local já incorpora em seus materiais e técnicas preocupações em relação aos riscos de desastres naturais.

como definir uma metodologia de design que contemple desde questões técnica até questões intrínsecas à cultura construtiva local?

inovação e criatividade:

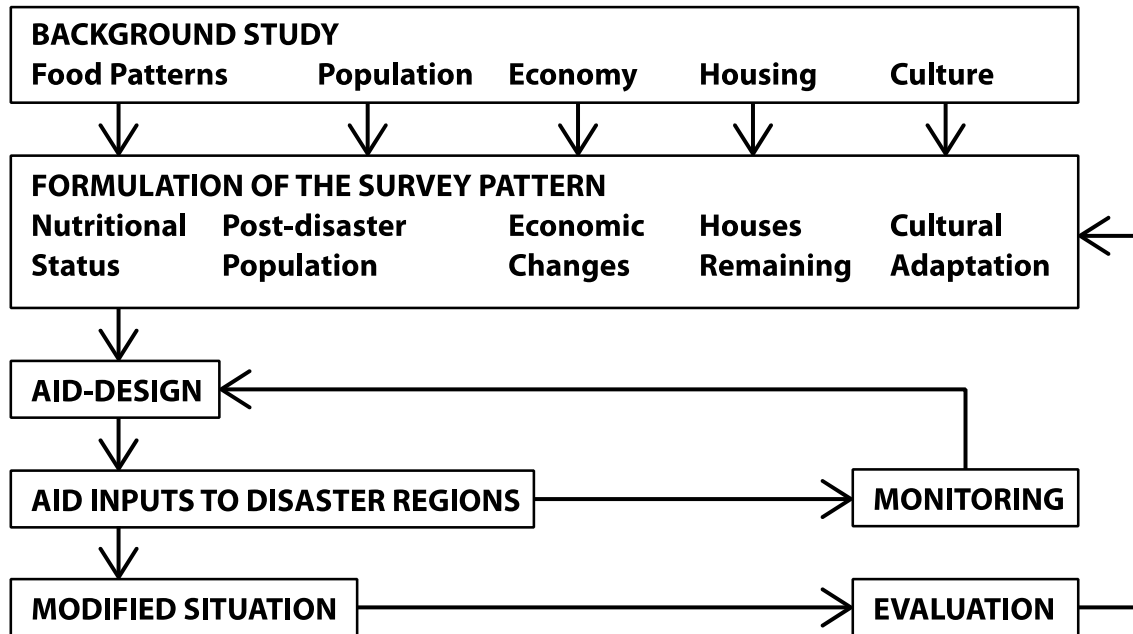
busca de soluções integradas ao contexto que articule cada estágio de projeto: pesquisas, levantamentos, avaliação pós ocupação; sem comprometer os interesses da população a quem se destina.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

# 3. DESIGN: METODOLOGIA DA HABITAÇÃO EMERGENCIAL

Segundo Murlis (1977)



aproximação metodológica no recolhimento de informações de base sobre o fato ocorrido:

questões populacionais, distribuição geográfica, hábitos culturais, tipologias habitacionais, prejuízos do incidente são premissas para as estratégias de design.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

# 3. DESIGN: METODOLOGIA DA HABITAÇÃO EMERGENCIAL

O design emergencial deve conter (Murlis, 1977):

- Experiência de campo;
- Avaliação global e completa;
- Basear-se nas informações do levantamento;
- Aproximação multidisciplinar;
- Priorizar o uso de recursos locais;
- Restaurar a noção familiar;
- Avaliar os resultados da ação local.

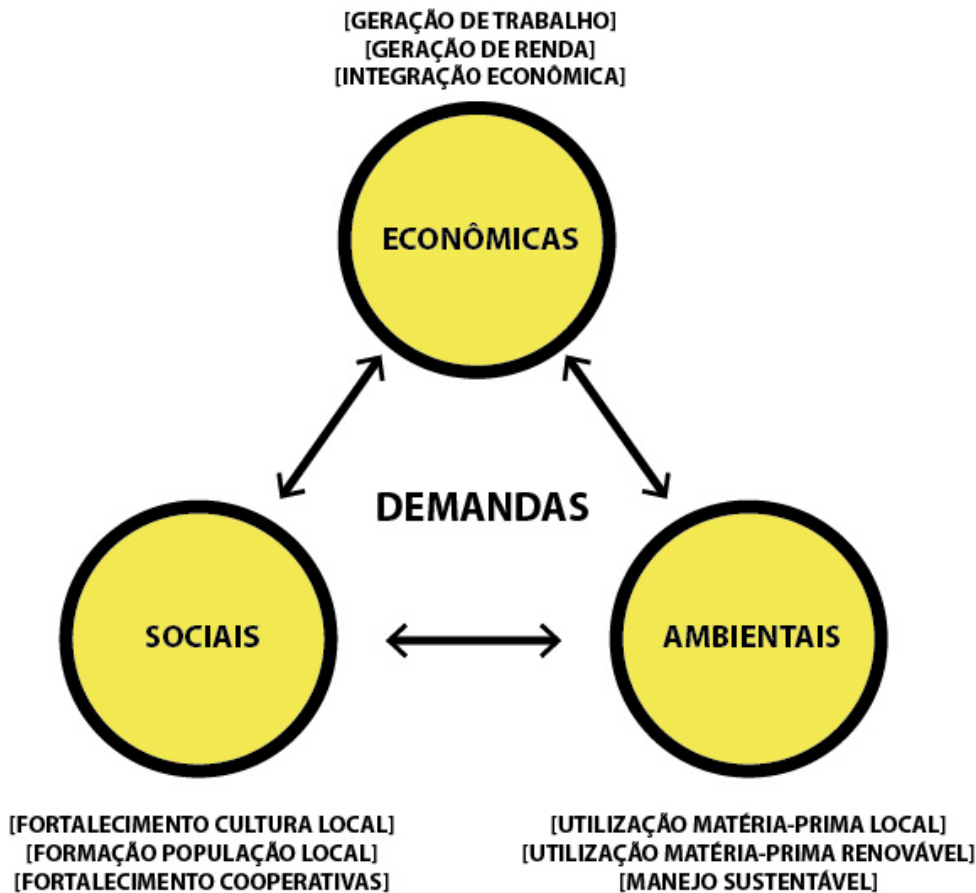
São diretrizes projetuais (Barbosa, 2013):

- Motivação pela adaptação local;
- Estimular o espaço para a informalidade;
- Capacitação do receptor, (concepção, uso e manutenção)
- Promoção de relações cooperativas, estimulando trocas entre os indivíduos.
- Desenvolvimento de projetos estratégicos utilizando materiais de pouco peso, relacionando reciclagem, resistência e durabilidade.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 4. DO EMERGENCIAL À SUSTENTABILIDADE: A IMPORTÂNCIA DE SUAS TRÊS DIMENSÕES



design emergencial + sustentabilidade:

integração: adequação ao ambiente e incorporação de características do meio

simplicidade e escassez: utilização do mínimo necessário, otimização de recursos

tres dimensões: social, econômica e ambiental.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 4. DO EMERGENCIAL À SUSTENTABILIDADE: A IMPORTÂNCIA DE SUAS TRÊS DIMENSÕES

rapidez e a urgência das situações de emergência > oportunidade de reestruturação

**Social:** desenvolvimento local, baseado na preservação dos valores culturais destas populações: transparência na tomada de decisões, autonomia dos usuários.

**Econômica:** otimização dos recursos, redução do desperdício, durabilidade. Foco no desenvolvimento econômico, projetos que possibilitem a geração de trabalho e renda.

**Ambiental:** otimização de recursos (infraestrutura e energia).  
redução da pegada ecológica e a restauração dos ecossistemas.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

# 5. PARTICIPAÇÃO DO USUÁRIO E TECNOLOGIA

Importantes questões acerca de projetos habitacionais emergenciais:

- importância do envolvimento do usuário no processo de projeto
- tecnologias empregadas em tais construções

## ENVOLVIMENTO DO USUÁRIO

*“O quanto é possível integrar o usuário no processo? E como balancear necessidades específicas e subjetivas do usuário em um processo de standardização para um grande volume de produção?”*

(Beim, Nielsen e Vibæk, 2010)

O envolvimento do usuário na elaboração do projeto tende a legitimar a apropriação do espaço físico.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

# 5. PARTICIPAÇÃO DO USUÁRIO E TECNOLOGIA



No entanto: é necessária a consciência de que a performance de um projeto habitacional não depende somente da participação comunitária, mas sim de uma coordenação cuidadosa de diferentes participantes.

*“As comunidades podem às vezes tomar decisões à curto prazo que podem acarretar resultados negativos ao ambiente construído e ao desenvolvimento econômico e social da comunidade à médio e longo prazo.”* (Lizarralde, Johnson e Davidson, 2010).



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS



# 5. PARTICIPAÇÃO DO USUÁRIO E TECNOLOGIA

## TECNOLOGIA

### **tecnologias contemporâneas X tecnologias tradicionais**

segurança e redução da vulnerabilidade X reconstrução e reestruturação comunitária

Segundo Jigyasu, 2010, sustentabilidade da tecnologia não deve ser avaliada somente pelas suas qualidades de resistência e design, mas através de diversos fatores sociais e econômicos contextuais, como a disponibilidade de material, qualidades locais, contexto econômico e padrões estéticos.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

# 5. PARTICIPAÇÃO DO USUÁRIO E TECNOLOGIA

*“Construções tradicionais praticam e entregam mecanismos que frequentemente valorizam o conhecimento local acumulado ao longo de do tempo através de sucessivas tentativas e erros. Assim, isso não pode ser ignorado ao se decidir uma tecnologia apropriada para uma reconstrução. O desafio é como integrar elementos positivos destas praticas em soluções a serem propostas. A medida de sucesso de uma tecnologia introduzida durante uma reconstrução pode ser aferida pela extensão na qual ela torna-se parte da cultura local de construção sustentável da região após a finalização do processo de reconstrução e apos a retirada de todo auxilio externo.”*

(JIGYASU, 2010)



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

# 5. PARTICIPAÇÃO DO USUÁRIO E TECNOLOGIA

**Elementos industrializados** de design nos anos 70 e 80 apresentaram reincidentemente a manifestação de rejeição dos habitantes locais.

(Krimgold apud Murlis, 1977).

A utilização de elementos pré-fabricados leves já é presente no contexto regular da construção civil de muitos desses países em desenvolvimento.

(Lizarralde, Johnson e Davidson, 2010)



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 6. ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA EM BAMBU E MADEIRA: SUSTENTABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL.



Construção de edificações > consome até 75% dos recursos extraídos da natureza (maior parte destes recursos não são renováveis)

Indústria de materiais de construção no Brasil > 5% do PIB (reflexos também em diversos outros setores de produção) (John, 2000).

Materiais de construção em fibras naturais: positiva alternativa no quesito ambiental

- grande potencial de reciclagem e renovação,
- baixa energia incorporada
- retenção de CO<sub>2</sub>

(VOSGUERITCHIAN, 2006)



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 6. ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA EM BAMBU E MADEIRA: SUSTENTABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL.



- bambu contempla quase a totalidade das questões referentes à madeira e ainda possui mais baixo tempo de renovação e maior rendimento anual por unidade de área. (maturação dos colmos de bambu chega a ser 20 vezes mais rápidas do que espécies de madeira)
- podem estar presentes tanto em tecnologias contemporâneas quanto em culturas construtivas tradicionais.(não determina qual o tipo de intervenção construtiva )



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 6. ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA EM BAMBU E MADEIRA: SUSTENTABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL.



- produção em larga e pequena escala (desde abrigos de caráter emergencial até grande conjuntos habitacionais);
- rapidez de sua construção, rápida confecção da estrutura;
- facilidade com manuseio de seus componentes;
- fácil aprendizado técnico;
- material altamente disponível (indústria centros urbanos e bruto centros rurais);



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 6. ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA EM BAMBU E MADEIRA: SUSTENTABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL.



Casos:

Projetos conduzidos por organizações que visam produzir habitação/habitação emergencial de baixo custo para famílias com índices sociais muito pequenos.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 6. ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA EM BAMBU E MADEIRA: SUSTENTABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL.



Hogar de Cristo:

Matéria prima retiradas da zona rural do Equador e beneficiada pelo programa.

Baixo nível de elaboração da matéria prima (pequenas fabricas em processos predominantemente artesanais de elaboração de painéis construtivos)

(8 horas de trabalho + um operário = 3 casas por dia)  
(VRIES, 2002)



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS



## 6. ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA EM BAMBU E MADEIRA: SUSTENTABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL.



*Um teto para meu país*

Organização não-governamental latinoamericana.

Utilização de elementos de madeira industrializados como tábuas, caibros e terças o que agiliza o processo de montagem.

mão de obra composta por voluntários não experientes na construção civil, sobretudo estudantes.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 6. ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA EM BAMBU E MADEIRA: SUSTENTABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL.



Soluções de projeto para construções emergenciais em bambu e madeira: propostas modulares e pré-fabricadas, freqüentemente associadas às fases de reconstrução.

preocupação com as modificações em fases futuras > otimização de recursos empregados.

conjunto habitacional em Iquique, no Chile, projetado pelo escritório Elemental: Habitação como investimento social, permitindo valorização através de uma ação participativa dos moradores.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 6. ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA EM BAMBU E MADEIRA: SUSTENTABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL.

Proyecto Nacional del Bambú (PNB) - Costa Rica

abordagem integrada:

- transferência tecnológica,
- articulação da organização comunitária,
- manejo e proteção do ambiente natural local,
- formação de uma mão de obra e de uma atividade produtiva no local.

O projeto foi catalogado como uma das 100 melhores práticas na conferência HABITAT II (ONU) em Istambul em 1996.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 6. ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA EM BAMBU E MADEIRA: SUSTENTABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL.

Casos exemplificados > papel fundamental que os materiais provenientes de fibras vegetais possuem no contexto da arquitetura de emergência.

Construções em situações emergenciais podem e devem ser pensadas em um mais longo prazo afim de garantir, como qualquer outra ação de edificar resultados mais duradouros e sustentáveis.



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS

## 7. BIBLIOGRAFIA

- ARCHITECTURE FOR HUMANITY Design like you give a damn: architectural responses to humanitarian crises. Ew York, Metropolis Books, 2006.
- BARBOSA, Lara L. - Aula apresentada à PÓS-GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO da UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO Para a disciplina AUP 5894- DESIGN DE EQUIPAMENTOS E AMBIENTES TEMPORÁRIOS em 24 de maio de 2013.
- BARBOSA, Lara L. Design sem Fronteiras: A Relação entre o Nomadismo e a Sustentabilidade. São Paulo: EDUSP/ FAPESP, 2012.
- CACHIM, Paulo B. Construções em madeira. A madeira como material de construção. Porto, Publindústria, 2007.
- DAVEY, Peter. Wood and trees. The Architectural Review. Novembro, 2003.
- DAVIS, Ian Arquitectura de emergencia. Barcelona, Gustavo Gili, 1980.
- DEAN, A. O.; HURSLEY, T. Rural Studio : Samuel Mockbee and an architecture of decency - New York : Princeton Architectural Press, 2002
- DETHIER, J.; STEFFENS, K. Grow Your Own House: Simón Vélez and Bamboo Architecture. Weil am Rhein: Vitra Design Museum, 2000.
- GUTIERREZ, J.A. Structural adequacy of traditional bamboo housing in Latin America. INBAR Technical Report no. 19. Beijing: INBAR, 2000.
- JOHN, V. M. Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. 113 f. Tese (Livre Docência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- LIZARRALDE, G.; JOHNSON, C.; DAVIDSON, C. Rebuilding after disasters. From emergency to sustainability. New York, Spoon Press, 2010.
- MURLIS, J. The role of the designer in disaster relief. In: BICKNELL, J.; MACQUISTON, L. (editor) ICSID Design for need. The Social Contribution of Design. An anthology of papers presented to the Symposium at the Royal College of Art, London, April 1976. Oxford: Pergamon Press, 1977. pp.54-63.
- NOIA, Paula R. C. Sustentabilidade socioambiental: Desenvolvimento de sistemas construtivos em bambu no Vale do Ribeira, SP. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.
- PEREIRA, M. A.; BERALDO, A. L. Bambu de corpo e alma. Bauru, SP: Canal 6, 2008.
- SÁNCHEZ, A. L.; TOLE, M. A.. Sistema pre-fabricado en Guadua para Vivienda de Interés Social. Trabajo de grado - Facultad de Artes, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 2008.
- TEIXEIRA , A. A. Painéis de Bambu para Habitações Econômicas: Avaliação do Desempenho de Painéis Revestidos com Argamassa. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. Brasília, 2006.
- VIRILIO, P. Unknown Quantity. Londres, Thames & Hudson, 2003.
- VOSGUERITCHIAN, A. B. A abordagem dos sistemas de avaliação de sustentabilidade da arquitetura nos quesitos ambientais de energia, materiais e água, e suas associações às inovações tecnológicas. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.
- VRIES, S. K. Bamboo Construction Technology for Housing in Bangladesh. M. Sc. Thesis in Technological Development Studies - Faculty of Technology Management Eindhoven University of Technology. Eindhoven, 2002.
- <http://www.elementalchile.cl/>
- <http://www.techo.org/>
- [www.unhcr.org](http://www.unhcr.org)



LCC  
LABORATÓRIO  
DE CULTURAS  
CONSTRUTIVAS