



## Oferta do mercado capixaba de materiais de construção sustentáveis e reaproveitáveis

**Márcia Bissoli (1), Fabrícia Delfino Rembiski (2) e Cristina Engel de Alvarez (3)**

- (1) Mestre, Professora (substituta) do Departamento de Arquitetura da Universidade Federal do Espírito Santo (DAU-UFES), Brasil. E-mail: marciabissoli@gmail.com
- (2) Mestranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Espírito Santo (PPGEC-UFES), Brasil. E-mail: frembiski@gmail.com
- (3) Doutora, Coordenadora do Laboratório de Planejamento e Projetos da Universidade Federal do Espírito Santo (LPP- UFES), Brasil. E-mail: engel@npd.ufes.br

**Resumo: Problema** – a atividade de especificar um novo material de construção é uma ação de grande responsabilidade, pois além do desempenho, deve-se considerar os consequentes impactos ambientais, econômicos e sociais. Diante disso, e considerando o papel do ensino na formação dos arquitetos, foi desenvolvida uma pesquisa, reunindo professores e alunos de duas disciplinas do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Espírito Santo. **Objetivo** – verificar a disponibilidade e a efetiva utilização de materiais de construção denominados “sustentáveis”, disponíveis no mercado capixaba. **Método** – a metodologia utilizada abordou dois aspectos: 1. Pesquisa da oferta de mercado em diversas cidades capixabas e em lojas de materiais de construção; e 2. Visitas a obras construídas. Como ferramentas foram utilizados um formulário semi-estruturado e levantamento fotográfico. **Resultados** – constatou-se que grande parte das edificações que utilizam estes materiais é de uso comercial, e que devido ao desconhecimento de suas potencialidades por arquitetos e consumidores, os mesmos não são aplicados em larga escala. Foram identificados três tipos de usuários que utilizam os materiais pesquisados: 1. “Ambientalmente consciente” (usa por opção); 2. “Criativo por necessidade” (utiliza como situação alternativa); e 3. “Ambientalmente chic” (adota por “estar na moda”). Dentre os materiais encontrados, destaca-se a madeira de demolição.

**Palavras-chave:** Materiais sustentáveis; Materiais reaproveitáveis; Sustentabilidade; Arquitetura Sustentável.

**Abstract: Problem** - the activity of specifying a new building material is an act of great responsibility, because beyond the performance it should be consider the environmental, economical and social impacts. Thus, and considering the role of education at the training of architects, a research was developed bringing together students and teachers of two classes of Architecture and Urbanism course at Federal University of Espirito Santo. **Purpose** - to verify the existence and use of building materials known as "sustainable", available on the market of Espirito Santo (Brazil). **Method** - the methodology addressed two issues: 1. Provision of market research in several cities and shops of building materials, and 2. Visits to buildings. As tools were used a semi-structured form and photographic survey. **Results** - was stated that most of the buildings that use these materials is of commercial use, and that due to ignorance of the potential of these materials by architects and consumers, they are not applied on a large-scale. We identified three types of users who use the materials studied: 1. "Environmentally conscious" (Uses by choice), 2. "Creative by necessity" (used as alternative situation) 3. "Environmentally chic" (adopted for "fashion" issues). Among the material found includes the demolition wood.

**Key-words:** sustainable materials; reuse material; sustainability; sustainable architecture.



## 1. INTRODUÇÃO

A escolha por determinado tipo de material de construção no projeto arquitetônico requer conhecimento e responsabilidade, pois além da questão do desempenho, pode ocasionar impactos significativos, tanto no âmbito ambiental como no econômico, e até mesmo social. Diante destas três frentes, e considerando o papel do ensino na formação dos arquitetos, faz-se necessário considerar diferentes aspectos, a fim de contribuir para uma definição por produtos de menor impacto sobre o meio ambiente. Ao iniciar a pesquisa, procurou-se adotar alguns critérios para a identificação de materiais sustentáveis em diferentes fontes de pesquisa e referências bibliográficas.

Todas as indagações que envolvem este artigo giram em torno da pergunta: O que é um material sustentável? Dentre os vários fatores a serem analisados, a utilização de materiais de construção reaproveitáveis ou reciclados é uma iniciativa positiva e pertinente ao conceito de construção sustentável, o qual preconiza a realização de uma série de medidas durante as fases de planejamento, execução e vida útil da edificação, tais como o uso racional de materiais de construção e o planejamento da demolição seletiva da edificação, objetivando a redução dos impactos ambientais advindos de sua utilização.

Devido às características do mercado e do estilo de vida adotado pelo mundo contemporâneo fortemente globalizado, a cadeia produtiva da construção civil necessita estabelecer novos modelos de produção sustentáveis, principalmente no setor de materiais de construção, o qual consome grande quantidade de recursos naturais em seus processos produtivos. Para Rogers e Gumuchdjian (2001, p. 82) “a adoção do uso do novo, do reciclado ou de materiais compostos pode gerar economia de custo e melhorias qualitativas. Essas abordagens inovadoras do projeto podem envolver tanto a alta tecnologia quanto a comum”.

Outras abordagens também são necessárias. De uma forma geral, é pertinente fazer uma comparação dos impactos ambientais entre materiais compatíveis, e para tanto, a análise do ciclo de vida é uma ferramenta funcional. Um material ou produto sustentável apresenta o melhor desempenho ambiental ao longo de seu ciclo de vida, com função, qualidade e nível de satisfação igual, ou melhor, se comparado com um produto-padrão. Para se determinar qual seria o padrão, as certificações são consideradas boas referências, uma vez que, os materiais certificados já foram testados e passaram, teoricamente, por rigorosas análises. No Brasil, ainda são poucas as iniciativas relacionadas à certificação. O programa de certificação florestal é o mais conhecido e tem por objetivo cooperar para o uso responsável dos recursos naturais, ao atestar para um comprador que os produtos a serem adquiridos são beneficiados de forma ambientalmente correta, socialmente benéfica e economicamente viável (MACEDO *et al.*, 2008).

Em relação à análise do ciclo de vida, nem sempre é possível avaliar um material devido à ausência de informações, de dados e de conhecimento do produto analisado. Além disto, a falta de experiência do consumidor e do especificador também é um entrave para o conhecimento de todos os estágios do ciclo de vida, desde o “nascimento, ou berço - extração do material/matéria-prima-, até o túmulo - disposição final” (MACEDO *et al.*, 2008, p. 64).

Há de se destacar dentro de um grupo específico de materiais, informações sobre quais fatores levar em consideração ao selecionar um determinado material. Um trabalho direcionador, neste sentido, é o Manual “Procura+”, desenvolvido pelo ICLEI<sup>1</sup> o qual destaca os requisitos de um produto sustentável sob o ponto de vista ambiental (quadro 01).

---

<sup>1</sup> O manual é um guia para aquisição de produtos sustentáveis para obras públicas, lançado pelo ICLEI (*International Council for Local Environmental Initiatives*). O ICLEI foi fundado em 1990 como o Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais, na sede das Nações Unidas, em Nova Iorque. É uma associação internacional de governos que assumem um compromisso com o desenvolvimento sustentável. Tem por missão construir e servir a um movimento mundial de governos locais para obter melhorias tangíveis na sustentabilidade global, com enfoque especial nas condições ambientais, através de ações locais cumulativas (INTERNATIONAL..., 2008).



Requisitos	Breve descrição
Uso fácil	Critérios-chave para selecionar a alta prioridade de grupos de produtos (civil, eletricidade, equipamentos de tecnologia da informação, produtos e serviços de limpeza, etc.), que apontam para os mais importantes impactos ambientais, que podem ser inseridos em documentos de licitação.
Eficácia na promoção de aprimoramento ambiental	Direcionar o foco para os principais impactos ambientais provocados por um produto durante seu ciclo de vida. Ou seja, propõe a identificação de algumas características que influenciam no impacto ambiental. Acredita que focalizar um pequeno número de critérios baseados nessas características principais garante que a atenção dos consumidores esteja dirigida para onde possa haver maiores impactos, evitando-se assim, adquirir tais produtos. Ao analisar uma vasta quantidade de produtos, foi constatado que para a maioria deles, um conjunto de uma a três características, pode ser identificado como responsável por 70-90% dos impactos ambientais durante seu ciclo de vida.
Mensagem coerente para o mercado	Se os compradores públicos agissem de uma forma coordenada, muitas autoridades exigiriam os mesmos critérios para a licitação de produtos, lançando, assim, um sinal muito forte aos potenciais fornecedores sobre a existência de um grande mercado de alternativas ambientais preferíveis.

Quadro 01: Requisitos para a seleção de um produto sustentável, de acordo com o Manual Procura+.

Fonte: Adaptado de BEGIN (2007).

Mülfarth (2003), ao apresentar diretrizes para uma arquitetura de baixo impacto humano e ambiental, em sua tese, descreve alguns itens relacionados aos materiais construtivos, tais como: prevenção da poluição (água, ar e solo) em todas as fases do ciclo de vida do material; escolha de materiais com extensa vida útil e fácil manutenção; escolha de materiais construtivos provenientes da localidade, com baixa energia incorporada; equilíbrio entre as variáveis ambientais e econômicas na escolha dos materiais construtivos; redução do impacto ambiental ao longo do ciclo de vida dos materiais construtivos (ênfase nas fases de extração da matéria-prima, fabricação, transporte, construção, manutenção, reutilização, reciclagem); escolha de materiais construtivos com baixo grau de toxicidade em todas as fases do ciclo de vida; e avaliação da mão-de-obra empregada para fabricação do material, evitando exploração (social e infantil).

A aplicação desses materiais alternativos na construção civil não deve levar em conta somente o impacto de sua fabricação, como também se há mão-de-obra especializada no local da futura edificação, além da questão do transporte, ou seja, a distância entre a origem e o consumo final. Neste sentido, Bissoli (2007) apresenta algumas recomendações para a escolha de materiais de construção alicerçado nos conceitos da sustentabilidade na construção civil para o caso de habitações de interesse social e recomenda:

- ⇒ Tirar proveito da mão-de-obra local, treinando e capacitando as pessoas com potencial para atuarem nas atividades da construção civil;
- ⇒ Ter profissionais técnicos capacitados a orientar adequadamente os moradores em suas intervenções físicas na moradia, além de incentivar o uso destes materiais;
- ⇒ Envolver, cada vez mais, os moradores na tomada de decisões referentes à melhoria e/ou mudança em suas habitações;
- ⇒ Apresentar aos moradores possibilidades de materiais a serem usados nos acabamentos internos e no exterior - no lote - dando prioridade para materiais ambientalmente corretos, como por exemplo, os recicláveis e reaproveitáveis;
- ⇒ Fazer uso de produtos e tecnologias sustentáveis durante as diversas etapas da obra, evitando materiais com agentes contaminantes;
- ⇒ Dar preferência por materiais provenientes da localidade;
- ⇒ Promover palestras e reuniões voltadas à postura e conscientização ambiental, relacionando cada material a possíveis problemas ambientais ou escolhas eficientes, no contexto em que se insere; e
- ⇒ Desenvolver e divulgar aos moradores algumas possibilidades de melhorias nas moradias, através de acabamentos que utilizam técnicas e materiais sustentáveis.

Souza (2008) ao desenvolver uma proposta de ferramenta de avaliação da sustentabilidade de edifícios,



destaca alguns critérios referentes à categoria materiais e apresenta, para cada critério, alguns indicadores de avaliação (quadro 02).

<b>Critérios</b>	<b>Indicador de avaliação (explicação dos critérios)</b>
Re-uso de estruturas existentes	Inventário das condições estruturais, funcionais e econômicas das estruturas
Uso mínimo de materiais de acabamento	Uso de elementos construtivos que necessitem de mínimo ou nenhum acabamento (permanecem aparentes)
Uso mínimo de materiais virgens (novos)	Percentual da área de superfícies de pisos, paredes e forros internos produzidos a partir de materiais não virgens
Uso de materiais duráveis	Consideração da vida útil na escolha dos produtos, sistemas e processos construtivos em função do seu uso no edifício, dando preferência ao uso de materiais com alta durabilidade
Re-uso de materiais recuperados	Reutilização de materiais, produtos e mobiliários recuperados ou reformados
Uso de materiais reciclados de fontes externas ao terreno	Uso de materiais, produtos e mobiliários feitos de materiais reciclados
Uso de produtos naturais obtidos de fontes sustentáveis	Uso de produtos naturais, principalmente madeira e produtos de madeira, certificados como sendo de origem renovável por agência reconhecida
Uso de cimento com adições no concreto	Uso de cimento CP III ou CP IV, bem como uso de concretos moldados <i>in loco</i> , usinados e pré-moldados fabricados com estes cimentos
Uso de materiais produzidos no local	Uso de materiais, como agregado, areia, concreto, alvenaria, aço e vidro, produzidos dentro da região urbana ou a menos de 300 km do local da obra
Projeto para desmonte, reutilização ou reciclagem	Medidas para facilitar futuro desmonte, re-uso ou reciclagem, como o uso de componentes internos modulares, componentes estruturais ou do envelope do edifício separáveis e sem o uso de compósitos ou materiais de ligação
Uso de materiais, produtos, sistemas ou processos construtivos certificados	Escolha de materiais, produtos, sistemas ou processos construtivos cujas características são verificadas por órgão, agência ou empresa competente
Escolha dos materiais baseada no conhecimento da contribuição dos mesmos nos impactos ambientais da construção	Conhecimento das características ambientais dos produtos de construção, principalmente quanto à emissão de gases contribuintes para o efeito estufa, geração de resíduos, possibilidade de reuso/reciclagem de materiais, uso de recursos renováveis e esgotamento de recursos naturais, características higiênicas dos produtos de construção quanto ao crescimento bacteriano e fúngico, e escolha dos mesmos com base nessas informações

Quadro 02: Critérios para a escolha de materiais sustentáveis, de acordo com Souza (2008).

### 1.1. Justificativas

A falta de dados e informações em relação aos materiais sustentáveis é um entrave para a especificação e uso destes materiais. São várias as pesquisas que procuram identificar as principais características dos materiais como ambientalmente corretos. O que se percebe, muitas vezes, é a divulgação de informações por fabricantes e fornecedores, o que acaba se tornando um risco na veracidade dos conteúdos expostos ou, por outro lado, com informações de caráter propagandístico com natural ênfase somente nos aspectos positivos do produto. Este fato se agrava ainda mais, visto que no Brasil, especialmente no Espírito Santo, existem lacunas referentes a comercialização e caracterização técnico-econômica destes materiais. Em alguns casos, o consumidor é bombardeado com dados que anunciam ser o produto o melhor para o meio ambiente e a rotulagem pode confundir ou até mesmo esconder certos problemas.

Por outro lado, o profissional de arquitetura não possui formação adequada que o capacite a avaliar a informação recebida, sendo perceptível a necessidade de incremento nas atividades curriculares do curso de graduação que o incentivem na busca pelo melhor material para cada situação de uso.

## 2. OBJETIVO

A pesquisa teve por objetivo verificar a existência e a utilização de materiais de construção denominados “sustentáveis” disponíveis no mercado capixaba, bem como conscientizar nos alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo a relação de responsabilidade sobre as diversas escolhas inerentes à profissão. Destaca-se que não se propõe conferir aos resultados *status* de certificação ambiental ou socioambiental, nem tampouco ser um guia para projetistas, ou seja, os resultados configuram-se como uma pesquisa que tem por objetivo criar um banco de dados, e identificar materiais com apelo ambiental e que são usados



com certa frequência no Espírito Santo.

### 3. MÉTODO EMPREGADO

Considerando o papel do ensino na formação dos arquitetos, foi desenvolvida uma pesquisa específica, reunindo professores e alunos das disciplinas Projetos Especiais e Tópicos de Arquitetura Contemporânea, do curso de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Espírito Santo. Ambas as disciplinas são optativas e participaram das atividades 38 alunos e duas docentes.

A metodologia utilizada adotou dois enfoques: 1. pesquisa da oferta de mercado em diversas cidades capixabas, em lojas de materiais de construção e de materiais de demolição; e 2. visitas a obras construídas. Como ferramentas foram utilizados um formulário semi-estruturado contendo questões sobre durabilidade, custo, utilização, entre outros, e levantamento fotográfico.

A metodologia considerou, inicialmente, identificar e listar possíveis materiais considerados sustentáveis, alicerçados nos conceitos de Souza (2008). Para tanto, foram levados em consideração alguns princípios que contribuíssem para tal decisão, destacando-se que, mesmo não atendendo a todos simultaneamente, foram respeitados e considerados aqueles que atendessem a pelo menos 3 características positivas. Destacam-se aqui:

- ⇒ Material de reuso ou reaproveitamento;
- ⇒ Material reciclável;
- ⇒ Material constituído a partir do reaproveitamento de outros produtos;
- ⇒ Material proveniente de região próxima de Vitória (considerou-se como limite um raio de 500 km);
- ⇒ Material com baixa perda durante sua aplicação;
- ⇒ Material isento de substâncias tóxicas e/ou com percentual reduzido em sua composição;
- ⇒ Material que consome pouca energia em seu processo de beneficiamento; e
- ⇒ Material com alta durabilidade e praticidade na instalação e manutenção.

### 4. RESULTADOS OBTIDOS

Como fruto desta pesquisa, foram identificados três tipos de usuários potenciais e apresentados alguns materiais considerados menos impactantes, levando em consideração os princípios propostos inicialmente.

#### 4.1. Identificação dos usuários

Para a caracterização dos três tipos de usuários identificados durante a pesquisa, o quadro 03 apresenta as principais características definidas para cada perfil, considerando a população que adota algum tipo de material considerado sustentável.

Usuário	Descrição do perfil
TIPO 1: Ambientalmente consciente	Também pode ser descrito como o naturalista ou ambientalmente correto. Adota modo de vida que se aproxima aos ciclos da natureza. Faz uso de materiais alternativos, simples e recicláveis por opção. Geralmente suas construções estão inseridas em áreas afastadas dos centros urbanos. O poder aquisitivo não influencia na opção.
TIPO 2: Criativo por necessidade	Também pode ser descrito como usuário carente. Utiliza materiais recicláveis por condições financeiras precárias. Acaba utilizando-os numa situação alternativa. Geralmente são moradores de áreas de risco ou pessoas de menor poder aquisitivo.
TIPO 3: Ambientalmente <i>chic</i>	Também pode ser descrito como usuário seletivo. Adota materiais reciclados por “estar na moda”, por opção. Na maioria das vezes os materiais são produzidos em escala industrial. São pessoas de melhor poder aquisitivo.

Quadro 03: Tipos de usuários identificados na pesquisa.



#### 4.2. Identificação dos materiais

Entre outros motivos, devido especialmente ao desconhecimento dos arquitetos e consumidores das potencialidades dos materiais considerados sustentáveis, os mesmos não são aplicados em larga escala no mercado capixaba. Com o intuito de apresentar os materiais de forma clara e objetiva, o quadro 04 resume os principais materiais disponíveis no mercado capixaba, seus aspectos relevantes e os locais mais comumente empregados. Para categorizar os materiais, optou-se por segmentar o quadro e ajustá-lo para cada tipo de usuário, conforme anteriormente descrito no quadro 03.

(continua)

TIPO 1: Usuário ambientalmente consciente		
Material	Aspectos relevantes	Locais de aplicação identificados
<b>Eucalipto Tratado</b> 	As madeiras são impregnadas com uma solução de sais hidrossolúveis (CCA), até a sua saturação total, tornando-as imune a fungos, insetos e outros agentes. Estima-se que a madeira tratada, tenha durabilidade 5 vezes superior a não tratada. Deve-se proteger este material de áreas molhadas e com elevada incidência solar.	Utilizado em distintas edificações na forma de estruturas, pisos, paredes, telhados, portas, postes, dormentes, edificações rurais (mourões, currais), entre outros.
<b>Telha produzida com recicláveis</b> 	Material constituído a partir do reaproveitamento de produtos como plástico, papel e alumínio, tubos de pasta de dente e embalagens tipo <i>tetra pak</i> . Possui alta taxa de impermeabilidade e durabilidade média.	Cobertura de telhados residenciais e industriais.
<b>Pneus inservíveis</b> 	Pneus descartados por empresas recauchutadoras e adquiridos pelos catadores de resíduos recicláveis do entorno do município de Serra (ES). Foi aplicado há mais de 2 anos e não apresentou defeitos.	Separação de canteiros em vias urbanas. Os pneus semi-enterrados são encostados uns aos outros para garantia da estabilidade do conjunto. Também são usados em detalhes de jardinagem e como alternativa para estrutura de muros.
<b>Vidros reaproveitados</b> 	Vidro processado e reutilizado em situações diferentes daquelas para que foi produzido. Instalados no Instituto Capixaba de Permacultura e Tecnologias Intuitivas (EcoOca), localizado na área rural do município de Alfredo Chaves (ES).	Vitrais, janelas, clarabóias. No exemplo, à esquerda: vidro de para-brisa de caminhão usado como janela para iluminar; e à direita: garrafas de bebidas instaladas como vitral, para iluminar.
<b>Cacos de cerâmica</b> 	Materials instalados na Casa de Pedra, localizada em Jacaraípe, município de Serra (ES), a qual foi idealizada e construída pelo artista plástico Neusso Ribeiro.	Revestimento de pisos, paredes e tetos de áreas internas e externas.
<b>Cascalho de rochas</b> 	O artista utiliza materiais recolhidos de queimadas e derrubadas para suas esculturas e restos de materiais de construção e demolição.	



(Conclusão)

TIPO 2: Criativo por necessidade		
Material/Usuário	Aspectos relevantes	Locais de aplicação identificados
<p><b>Resíduos de Madeira</b></p> 	<p>Madeiras provenientes da construção civil, que são descartadas como lixo e posteriormente adquiridas pelos catadores de resíduos recicláveis. Os fechamentos são realizados por meio de um critério mínimo de compatibilidade de espessura entre os materiais, e a fixação é feita por arames e pregos.</p>	<p>Revestimento de superfícies (pisos e paredes) com ripas, compensado e madeira de embalagens tipo <i>pallets</i>. Estas madeiras necessitam troca a cada 3 meses para garantir a impermeabilidade dos fechamentos.</p>
<p><b>Cacos de cerâmica</b></p> 	<p>Aproveitamento de restos de cerâmica de outras obras ou de cerâmicas destinadas ao descarte, instaladas em unidades habitacionais do Conjunto Residencial Barreiros, localizado no município de Vitória (ES). Abaixo, mureta revestida com tampinhas de garrafas</p>	<p>Pavimentação de áreas externas, revestimentos internos de piso, paredes e acabamentos, além de possível utilização em detalhes de mobiliário.</p>
<p><b>Tampinhas de garrafas</b></p> 		
TIPO 3: Ambientalmente <i>chic</i>		
Material/Usuário	Aspectos relevantes	Locais de aplicação identificados
<p><b>Madeira de demolição</b></p> 	<p>Tem origem na demolição de casas rurais situadas principalmente em Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, bem como em dormentes de estradas de ferro, sendo adaptada conforme as necessidades do projeto. Podem conter marcas de pregos, rachaduras, pinturas, entre outros, o que não desmerece o valor do produto (estético e financeiro).</p>	<p>Revestimento de superfícies (piso e parede), esquadrias, elementos estruturais (vigas e pilares), objetos de decoração, escadas, etc.</p>
<p><b>Pastilha de Coco</b></p> 	<p>Composto por casca do coco, babaçu, coco de dendê e casca de arroz (Endocarpo de coco da Bahia). Comercializado em placas de 20x20 cm e 30x30 cm. Possui fácil aplicação e manutenção.</p>	<p>Revestimento de diversas superfícies em ambientes isentos de umidade.</p>
<p><b>Madeira Plástica</b></p> 	<p>Origina-se da reciclagem de alguns resíduos plásticos, como recipientes e pneus, por meio do processo de extrusão. Este material apresenta fácil manutenção e grande vida útil. Conhecida também como Madeira Biossintética.</p>	<p>Mobiliário urbano (bancos), <i>deck</i>, revestimento de pisos e paredes. Pode ser usado tanto internamente, quanto externamente.</p>

Quadro 04: Materiais potencialmente empregados no mercado capixaba.



Na avaliação dos resultados foram constatadas algumas variações na utilização dos materiais. Foi verificado que, dentre os usuários de baixo poder aquisitivo, a incorporação acontece de forma alternativa, em suas próprias habitações. Já o usuário de melhor poder aquisitivo, na maioria das vezes, o emprego do material acontece em edificações de uso comercial, onde o apelo ecológico e o *marketing*, são impulsionadores de mercado e contribuem para a imagem daqueles que ficam expostos de alguma forma, o que também contribui para a elevação dos preços dos materiais.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os materiais encontrados, destaca-se a madeira de demolição, aplicada tanto como revestimento de piso e parede, quanto como elemento estrutural. Constata-se que ainda não há uma efetiva relação entre procura e oferta dos materiais construtivos de menor impacto ambiental no mercado capixaba, e seu incremento passa, necessariamente, por uma formação acadêmica que incentive a percepção ambiental e holística nos graduandos – futuros arquitetos e especificadores.

Acredita-se que, para a aceitação e inserção no mercado, muitos outros materiais aqui não mencionados precisam ser inseridos em grande escala, para que os preços se ajustem as características dos distintos centros consumidores. Os materiais considerados sustentáveis devem receber incentivos, seja através de divulgação aos profissionais da construção civil ou pela redução de impostos, para que a sua comercialização possa se concretizar, diminuindo deste modo, seu custo final para o consumidor.

O trabalho realizado trata-se de um levantamento inicial do cenário atual do mercado capixaba de materiais de construção considerados sustentáveis. Deste modo, para a realização de um trabalho mais detalhado, necessita-se de um período maior de pesquisa de campo, bem como do mapeamento dos estabelecimentos e dos representantes comerciais responsáveis pela distribuição destes materiais no Estado.

Ainda vale destacar que, para que a construção se torne sustentável, além do uso desses materiais, deve-se levar em conta soluções técnicas e construtivas que possam complementar a idéia conceitual desta pesquisa. Alguns itens - como o uso de energias limpas, o reuso de águas servidas, a utilização de painéis solares para aquecimento de água, a destinação correta dos resíduos gerados durante a vida útil da edificação, entre outros –, contribuem para uma construção mais sustentável. Isto não é praticável em apenas em um item, mas no seu conjunto, pois a utilização dessa edificação também pode gerar uma série de impactos ao meio ambiente e que precisam ser analisados.

## 6. REFERÊNCIAS

BEGIN, G.V. *The Procura+ Manual: A Guide to Cost-Effective Sustainable Public Procurement*. 2. ed. Freiburg: ICLEI - Local Governments for Sustainability, 2007. Disponível em: <<http://procuraplus.org/index.php?id=4611>>. Acesso em: 17 maio 2009.

BISSOLI, M. *Recomendações para a sustentabilidade da habitação de interesse social: uma abordagem ao Conjunto Residencial Barreiros, Vitória (ES)*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2007, 233f.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR LOCAL ENVIRONMENTAL INITIATIVES – ICLEI. *Local Governments for Sustainability*. 2008. Disponível em: <[www.iclei.org](http://www.iclei.org)>. Acesso em: 17 maio 2009.

MACEDO, L. S. V.; BETIOL, L. S.; BIDERMAN, R.; MAZON, R.; MONZONI, M. Guia de Compras Públicas Sustentáveis: Uso do poder de compra do governo para a promoção do desenvolvimento sustentável. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008. v. 1. 152 p. Disponível em: <<http://www.catalogosustentavel.com.br/arquivos/file/Compras%20públicas%20a%20ed%20a%20prova.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2009.

MÜLFARTH, R. C. K. *Arquitetura de baixo impacto humano e ambiental*. 2003. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003. 73f.

ROGERS, R.; GUMUCHDJIAN, P. *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.



**ELECS 2009**  
Recife | 28 a 30 de outubro de 2009

V Encontro Nacional  
e III Encontro Latino-Americano  
sobre Edificações  
e Comunidades Sustentáveis



SOUZA, A. D. S. Ferramenta ASUS: Proposta preliminar para avaliação da sustentabilidade de edifícios brasileiros a partir da base conceitual da SBTOOL. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2008, 169f.

### **AGRADECIMENTOS**

As autoras agradecem aos alunos matriculados no período 2008/02, nas disciplinas Projetos Especiais e Tópicos de Arquitetura Contemporânea, que colaboraram para a realização desta pesquisa. Agradecem também à Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (FAPES), por contribuir com auxílio na forma de bolsa de pesquisa, junto à pesquisa intitulada “Proposta de ferramenta para avaliação do índice de sustentabilidade voltada para as edificações do Estado do Espírito Santo”.