

# **ESTRATÉGIAS PARA UMA EDIFICAÇÃO MAIS SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL DISPONÍVEIS EM XANXERÊ, SC**

Luisa Rodrigues Félix Dalla Vecchia\*  
Cíntia de Carli\*\*  
Geovani Rafael Batista\*\*\*

## **Resumo**

Este trabalho busca expor aos estudantes, aos profissionais e aos interessados da Área da Construção Civil formas de escolha de materiais para a incorporação em projetos e edificações, considerando as propriedades, características e particularidades de cada material, bem como a melhor forma de utilizá-los, a fim de aumentar o grau de conhecimento sobre o real sentido da sustentabilidade e difundir o conceito, além de elencar possibilidades para tornar uma edificação mais sustentável, paralelo à busca do novo mundo pela preservação dos recursos naturais para as atuais e futuras gerações, contrapondo-a – também – atual deterioração dos espaços e uso abusivo da matéria-prima.

Palavras-chave: Construção. Sustentabilidade. Materiais. Escolha.

## **1 INTRODUÇÃO**

Em tempos de intensa produção e atividade humana, em que o mundo sofre com as alterações causadas pelo homem e, sendo o setor da construção civil um dos maiores geradores de impactos ambientais, faz-se necessária a busca por formas de construções que diminuam essas constantes agressões.

Por meio da reflexão desse importante tema que alarma as gerações presentes e futuras, existe a preocupação em mostrar, nesta pesquisa, como as edificações poderiam se tornar mais sustentáveis; para tanto, todas as etapas que englobam o processo da construção civil foram analisadas para que, dessa forma, a escolha dos materiais incorporados aos processos seja indispensável e possível em todas as camadas da sociedade, unificando sustentabilidade à economia.

O mercado da construção civil oferece uma imensa multiplicidade de materiais ditos “sustentáveis”, entretanto, a escolha do material, visando ao melhor aproveitamento em obra, considerando esse conceito, depende de uma análise detalhada sobre cada ponto que levou à sua escolha e implantação na edificação, ponderando aspectos de produção, distribuição e venda do produto. Em determinadas ocasiões, profissionais e estudantes do setor construtivo desco-

---

\* Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Santa Catarina; Professora na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Xanxerê; Rua Dirceu Giordani, 696, Bairro Jardim Universitário, 89820-000, Xanxerê; luisa.felix@unoesc.edu.br

\*\* Acadêmica de Arquitetura e Urbanismo na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Xanxerê; cintiadecarli@yahoo.com.br

\*\*\* Acadêmico de Arquitetura e Urbanismo na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Xanxerê; geovanirafaelbatista@gmail.com

nhecem os conceitos que fazem um material ser considerado sustentável e optam, por falta de informações, por produtos inadequados à obra ou à sua região de implantação.

Partindo desse tema de análise regional, pesquisaram-se estratégias e produtos para uma edificação se tornar mais sustentável, avaliando os materiais de construção disponíveis na cidade de Xanxerê e região, possibilitando a formulação de um material de consulta para estudantes e profissionais da área que têm como partido arquitetônico para as edificações a sustentabilidade.

## **2 REVISÃO TEÓRICA**

A sustentabilidade está diretamente relacionada a vários aspectos que abrangem os espaços, a cultura, o ambiente e as diversas formas de vida que compreendem não somente a existência humana e seus aspectos, mas também o setor político, social e econômico.

Segundo Sachs (1993), o desenvolvimento deve ser planejado, considerando os aspectos vinculados ao desenvolvimento sustentável, sendo eles:

- a) a sustentabilidade social, que assegura a distribuição igualitária dos recursos perante todas as classes sociais, proporcionando uma vida digna a todos;
- b) a sustentabilidade ambiental, que preserva os ecossistemas e defende a utilização dos recursos naturais de forma sustentável;
- c) a sustentabilidade ecológica, que está vinculada à utilização dos recursos naturais de maneira consciente, de forma a suprir as necessidades atuais e futuras;
- d) sustentabilidade econômica, que defende a gestão eficiente dos recursos, mantendo proporcionais os investimentos dos setores público e privado, aliando ao crescimento sustentável lucros e respeito ao meio ambiente;
- e) sustentabilidade política, que mantém a comunidade com as decisões sobre o processo de desenvolvimento das cidades.

Entender esses conceitos é de fundamental importância para perceber que o desenvolvimento sustentável está vinculado a diversos fatores que devem ser tratados de forma conjunta, para que seja possível o desenvolvimento econômico e político, aliado à preservação ambiental e, ainda, que a população possa participar desse crescimento de forma democrática, pois, como se sabe, a população deve respeitar e usar conscientemente as fontes de matéria-prima, compreendendo que a natureza oferece recursos e precisa de um tempo ímpar para o seu crescimento e a sua reposição natural.

Analisando esses fatos e considerando o setor da construção civil como um grande consumidor de recursos naturais, o modo com que os utiliza precisa ser avaliado. Felizmente, a incorporação de práticas sustentáveis às edificações está em ascensão no mercado construtivo, para tanto, este setor precisa se engajar cada vez mais; as mudanças devem partir das empresas que

gerenciam as obras, introduzindo, de forma progressiva, a sustentabilidade, buscando soluções economicamente relevantes e viáveis ao empreendimento (CORRÊA, 2009).

Segundo a Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA), o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) (2010) e demais instituições da construção civil, alguns artifícios devem ser adotados para a melhor utilização da sustentabilidade nas construções, como: aproveitamento das condições naturais locais, integração ao ambiente natural, vasto estudo e análise do entorno para melhor aproveitamento dos recursos disponíveis no local de implantação do projeto, qualidade ambiental interna e externa, redução do consumo energético e da água, utilização de tecnologias viáveis e educação ambiental.

Por utilizar os recursos da natureza, a arquitetura bioclimática tem por base a estruturação de cada projeto arquitetônico às características de cada região. Para tanto, deve-se fazer um estudo detalhado de cada área ou região de implantação da obra, para que o projeto se torne viável, além de garantir a eficiência da edificação e a redução dos impactos ambientais pela eficaz escolha dos materiais utilizados. Como exemplo, em locais de clima frio, procura-se o isolamento das fachadas e cobertura, utilizando vidros mais transparentes que permitam a entrada da luz solar, a fim de proporcionar um ambiente mais aquecido e iluminado naturalmente. Em locais mais quentes, faz-se o processo inverso, optando por vidros mais escuros que impeçam a entrada direta de radiação solar, criando esquadrias em pontos estratégicos na edificação para que haja a renovação do ar no ambiente, criando um espaço fresco e arejado (CUNHA, 2004).

Para a correta utilização dos recursos bioclimáticos, as soluções devem ser incorporadas ao projeto desde sua etapa de elaboração, considerando análises sobre o local de implantação, para que erros de projeto não sejam cometidos, um exemplo errôneo seria a implantação de um edifício com tecnologias de aquecimento em regiões onde o clima se caracteriza por sua temperatura elevada.

Considerando a arquitetura sustentável uma questão que engloba vários pontos para a análise antes da implantação da obra, percebe-se que a escolha dos materiais empregados em sua construção deve sofrer uma rigorosa seleção para perpetuar o conceito sustentável. Ponderando esse fato, deve-se conhecer cada material e avaliar se cabe à nossa realidade e necessidade de uso.

Para se compreender as particularidades dos materiais disponíveis para utilização no setor construtivo, é necessário se entender dois conceitos:

- a) **Análise do Ciclo de Vida (ACV):** avaliação das entradas e saídas e dos potenciais impactantes ambientais da produção de um produto ao longo do seu ciclo de vida. Esse termo refere-se à vida útil desses produtos analisando sua fabricação, utilização, manutenção e disposição final, considerando a aquisição de matéria-prima necessária para a fabricação do produto (FERREIRA, 2004);
- b) **Energia Incorporada ou Emergia:** quantidade de gastos energéticos gerados durante todas as etapas do processo de fabricação de cada produto. Esse conceito auxilia na contenção de gastos pelo uso excessivo de energia, além de ser um importante aliado na verificação de sustentabilidade dos materiais, uma vez que, os que consomem

menos energia levam vantagem em relação aos que consomem mais, gerando maiores danos ao meio ambiente e não atingindo a eficiência energética (GRAF; TAVARES, 2010).

A escolha de cada produto empregado a uma obra, com o intuito de torná-la sustentável ou aumentar seu grau de sustentabilidade, tem grande influência no resultado da edificação. Para isso, os materiais devem ser escolhidos, considerando, primeiramente, a forma de obtenção da matéria-prima, bem como a sua origem e os danos causados ao meio ambiente para a sua extração, os gastos energéticos para a sua retirada da natureza e no processo de fabricação, a energia incorporada para a sua produção, a distância que o material percorre até chegar ao destino para a sua utilização, os riscos do transporte e o nível de poluição que este produzirá até a sua entrega. Assim, a escolha de cada material deve ser analisada e comparada para que sejam selecionados de forma segura e sustentável. Ainda, pesquisas de campo devem ser feitas na região de incorporação da obra, de forma a avaliar os materiais disponíveis em sua própria região, a fim de tornar viável e favorecer a relação entre sustentabilidade e construção, escolha e custo.

Ponderando todos os pontos pesquisados e apresentados, chega-se ao foco da pesquisa, que se fundamenta em avaliar os materiais utilizados na construção civil disponíveis na cidade de Xanxerê e demais cidades da região Oeste catarinense, analisando os benefícios de sua utilização e considerando viabilidade econômica, para que, de fato, a sustentabilidade seja uma realidade de todas as camadas sociais.

### **3 MÉTODO PARA LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS**

Com o entendimento de todos os aspectos que englobam a construção civil aliada à arquitetura sustentável, fez-se necessária uma pesquisa a campo nas redes de comercialização de produtos construtivos disponíveis na cidade de Xanxerê e região, considerando uma edificação residencial de médio padrão.

Os pontos relevantes desta pesquisa baseiam-se em um estudo único sem nenhuma pesquisa base para a consulta, com grande dificuldade de acesso às informações sobre os materiais elencados para a análise, que foram buscadas nas redes de comercialização desses produtos. Os materiais pesquisados nestes pontos de comercialização foram: alvenaria (tijolo baiano, tijolo cerâmico, tijolo laminado, tijolo comum, tijolo refratário, tijolo de solo-cimento, tijolo de vidro e bloco de concreto), calhas e rufos (calha de aço galvanizado, de alumínio, de vinil, de cobre, de PVC), forros (forro de madeira, de PVC e de gesso acartonado modulado), esquadrias (PVC, madeira, alumínio e de ferro), telhas (telhas de aço, telha cerâmica, de fibrocimento, de concreto, de policarbonato e de plástico), tubulações (de PVC, cobre, ferro fundido, galvanizado e aço carbono) e vidros (termoabsorvente, temperado e laminado).

A pesquisa a campo sobre os materiais citados foi realizada nas cidades de Xanxerê, Varigão, Faxinal dos Guedes, Ponte Serrada, Xaxim e Chapecó, todas localizadas na região Oeste de Santa Catarina. Para a obtenção de dados, foram elencadas as quatro marcas mais vendidas em

cada local de venda, considerando o valor de cada produto e buscando informações para contato com os fornecedores desses materiais. O formulário para a obtenção de dados foi sistematicamente organizado em tabelas produzidas pela equipe de pesquisa e entregue nas redes de comercialização. Infelizmente, grande parte das tabelas foi recolhida com pouca ou nenhuma obtenção de dados, ora por falta de informações pertinentes ora por falta de interesse dos pontos de comércio.

Posteriormente, a pesquisa foi voltada a contatos com os fabricantes de cada material. Novamente, poucas informações foram obtidas, pois a maioria das indústrias desconhecia sobre ACV e a energia incorporada de cada material – sendo esses conceitos a base da pesquisa para elencar os materiais disponíveis na construção civil, a fim de garantir o seu grau de sustentabilidade.

Com a escassa obtenção de dados levantados em campo e em tentativas de contato com fabricantes, o grupo de pesquisa percebeu a necessidade de uma mudança na estratégia de obtenção das informações para que a continuação do trabalho fosse possível, com o objetivo principal das análises de materiais disponíveis em Xanxerê e região, a fim de atingir o conceito da sustentabilidade e empregá-lo às construções, considerando a realidade regional.

Buscou-se, então, um aprofundamento sobre cada material considerando a matéria-prima e o seu processo de fabricação, o que foi possível por meio de uma vasta pesquisa bibliográfica em diversos meios de informações.

### 3.1 ANÁLISES INICIAIS DOS MATERIAIS

Julgar materiais como mais ou menos sustentáveis é um processo que deve ser feito com cautela, já que envolve incertezas e variáveis subjetivas, dependendo do método escolhido para realizar tal comparação. Pois, apesar de alguns aspectos ambientais estarem cada vez mais acessíveis à sociedade, existe, ainda, o risco de serem criados mitos por erros de interpretações e distorções de dados, provocados por lacunas incompletas por falta de um plano geral, que pode abranger todas as qualidades e defeitos do material, prejudicando a veracidade da comparação (LEEuw, 2005).

Pode-se constatar que, independente da metodologia utilizada para avaliar a qualidade ambiental de uma edificação, a escolha dos materiais é parte fundamental deste processo. Entretanto, essa avaliação é difícil de ser realizada, pela peculiaridade de cada produto, da variação do ciclo de vida dos componentes e também da complexidade do processo de fabricação, considerando, ainda, as questões sociais, econômicas e ambientais inseridas desde a extração da matéria-prima até a aplicação final dos materiais (JOHN; OLIVEIRA; LIMA, 2007).

### 3.2 REFLEXÕES SOBRE ESCOLHA E USO DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Após o levantamento de dados, elaborado e descrito na pesquisa, sobre cada material utilizado na construção civil (considerando uma residência unifamiliar de médio padrão econômico), bem como a matéria-prima utilizada e seu processo de fabricação, é importante argumentar sobre suas utilizações nas edificações, ponderando todos os aspectos e pontos relevantes encon-

trados, revelando características únicas e de aplicabilidade em diversos setores da construção, tanto no Brasil quanto no mundo.

A melhor forma de se iniciar uma reflexão sobre a escolha ou a aplicação destes materiais na construção civil é expondo a inexistência de um único ponto de partida, pois as características de cada material estão diretamente ligadas às particularidades de cada obra, que consideram as condicionantes físicas, topográficas, climáticas, estéticas, orçamentárias e opções de uso de cada profissional ou cliente (consumidor final de um projeto), respeitando, ainda, um programa de necessidades para cada projeto.

Os materiais descritos nesta pesquisa apresentam características e particularidades únicas em razão dos seus aspectos de aplicação, uso, resistência, formalidades estéticas, orçamentárias, tempo de vida útil, energia incorporada e uma análise da sua Avaliação do Ciclo de Vida - ACV.

Para que se possam apresentar informações detalhadas sobre a resistência quanto à ação do tempo e à ACV de cada material, é necessário que ocorra um aprofundamento e estudo sobre as particularidades de cada material disponível na construção civil apresentados neste estudo, que busca identificar os melhores materiais da construção para cada finalidade.

#### 4 CONCLUSÃO

O trabalho desenvolvido pelo grupo de pesquisa em Xanxerê e região é, de certa forma, uma base não apenas para os estudantes e profissionais do setor da construção civil, mas também para todos os interessados em descobrir como a sustentabilidade está relacionada, direta ou indiretamente, às escolhas dos materiais empregados nas edificações, de modo geral.

Atualmente, a escolha de grande parte dos materiais para a aplicação nas edificações se baseia em fatores como estética e custo, o que, de certa forma, é impreciso, quando se trata de sustentabilidade, pois assim vários outros aspectos de igual importância deixam de ser considerados, podendo tornar a obra inviável para a região ou para a sua finalidade, além de poder não aproveitar os recursos de forma eficaz, prejudicando a relação entre construções, preservação ambiental e viabilidade econômica.

Com a pesquisa e a análise dos materiais concluída, um material prático para a consulta a todos os interessados sobre sustentabilidade e construção, profissionais da área ou não, será desenvolvido. O material deverá ser disponibilizado, aos interessados, de forma prática e de fácil acesso, pois poderá ser utilizado como material de consulta em qualquer local de interesse, até mesmo em lojas de vendas de produtos da construção civil, auxiliando quanto à escolha do material mais propício para a implantação em cada obra.

#### *Abstract*

*This study is intended to expose ways of choosing materials for the incorporation into projects and buildings to students, professionals and interested people in construction, considering the properties, characteristics and peculiarities of each material, as well as how best to use them in order to increase the level of*



*knowledge about the real meaning of sustainability, spreading the concept in addition to listing possibilities to make a building more sustainable, parallel to the search of the new world for preserving natural resources to present and future generations, contrasting the – also – current deterioration and misuse of raw materials.*

*Keywords: Construction. Sustainability. Materials. Choice.*

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. **Princípios básicos para uma Arquitetura Sustentável e Materiais Sustentáveis**. Disponível em: <<http://www.metallica.com.br/principios-basicos-para-uma-arquitetura-sustentavel-e-materiais-sustentaveis>>. Acesso em: 15 mar. 2012.

CORRÊA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na Construção Civil**. 2009. Monografia (Especialização em Construção Civil)–Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pgl/Sustentabilidade%20na%20Constru%E7%E3o%20CivilL.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2012.

CUNHA, Eduardo Grala da. **Elementos de arquitetura de climatização natural: método projetual buscando eficiência energética nas edificações**. Passo Fundo: UPF, 2004.

EMERGIA – ENERGIA INCORPORADA. Disponível em: <<http://www.apartamentossustentaveis.com.br/sustentabilidade/emergia-entendendo-a-energia-incorporada/>>. Acesso em: 18 mar. 2012.

FERREIRA, José Vicente Rodrigues. **Gestão ambiental – Análise de Ciclo de Vida dos Produtos**. Instituto Politécnico de Viseu, 2004. Disponível em: <<http://www.estv.ipv.pt/paginas-pessoais/jvf/gest%C3%A3o%20ambiental%20-%20an%C3%A1lise%20de%20ciclo%20de%20vida.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2012.

GRAF, Helena Fernanda; TAVARES, Sergio Fernando. **Energia Incorporada dos Materiais de uma Edificação Padrão Brasileira Residencial**. Curitiba: Ed. Universidade Tecnológica do Paraná, 2010. Disponível em: <[http://sites.unifebe.edu.br/congressoits2010/artigos/artigos/087\\_-\\_ENERGIA\\_INCORPORADA\\_DOS\\_MATERIAIS\\_DE\\_UMA\\_EDIFICACAO\\_PADRAO\\_BRASILEIRA\\_RESIDENCIAL.pdf](http://sites.unifebe.edu.br/congressoits2010/artigos/artigos/087_-_ENERGIA_INCORPORADA_DOS_MATERIAIS_DE_UMA_EDIFICACAO_PADRAO_BRASILEIRA_RESIDENCIAL.pdf)>. Acesso em: 18 mar. 2012.

JOHN, Vanderlei Moacyr; OLIVERISA, Daniel Pinho de; LIMA, José Antonio Ribeiro de. **Levantamento do estado da arte: seleção de materiais**. 2007. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/img/meioambiente/18.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2012.

LEEUW, B. The World Behind the Product. **Journal of Industrial Ecology**, v. 9, n. 1-2, 2005.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de Transição para o século XXI – Desenvolvimento e Meio Ambiente**. São Paulo: Studio Nobel – Fundação para o desenvolvimento administrativo, 1993.

