



ENTAC2006

A CONSTRUÇÃO DO FUTURO | XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído | 23 a 25 de agosto | Florianópolis/SC

Análise das Práticas para Construção Sustentável na América Latina

Diana Csillag Vanderley M. John

Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Brasil
diana.csillag@poli.usp.br vanderley.john@poli.usp.br

Resumo

O objetivo deste trabalho é analisar a prática de sustentabilidade em projetos de construção na América Latina. Para tanto, foi realizado um estudo estatístico da frequência de diferentes ações adotadas em projetos inscritos na edição latino-americana do Concurso Holcim para Construção Sustentável. Este estudo analisou 233 projetos em áreas como arquitetura, engenharia, urbanismo, projetos públicos dentre outros.

O principal resultado deste estudo foi o estabelecimento de um panorama das práticas que visam a sustentabilidade tanto por tipo de projeto quanto por país latino-americano. Com base nestes dados, é possível traçar um perfil dos projetistas da América Latina e diagnosticar quais carências de formação dos recursos humanos relacionados com práticas sustentáveis devem ser supridas.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Construção Sustentável

Abstract

This paper analyzes the practice of sustainable construction in Latin American projects. It contains a statistical study of the practices in the projects submitted for the Latin American Edition of Holcim Awards for Sustainable Construction. This study analyzed 233 projects from different areas such as Architecture, Engineering, Urbanism and Public Sector.

The main result of this study is a global view of the current practices to achieve sustainability in construction projects, which is shown grouped both by project type and by Latin American country. Based on this data, it is possible to understand Latin American designers and diagnose the gaps on their professional formation with regards to sustainability.

Keywords: Sustainability, Sustainable Construction

1 Introdução

O setor da construção civil é um grande consumidor de energia e recursos naturais e, portanto, um grande gerador de poluição e resíduos. Uma sociedade que quiser alcançar o desenvolvimento sustentável deve ter políticas ambientais específicas para indústria da construção [JAA+00]. O tema da construção sustentável vem sendo mundialmente debatido com maior ênfase desde a reunião ECO92, em que foi proposta a Agenda 21 [ONU92]. Frequentemente confundida com os problemas ambientais, a Agenda 21 é mais ampla: ela “levanta a insolubilidade dos problemas ambientais caso não haja uma avaliação do contexto político, econômico e social que está inserido, tanto local como globalmente.” [Mäul02]

As sustentabilidade, portanto, é um objetivo que somente pode ser atingido por ações em múltiplas dimensões. Ignacy Sachs apresenta diversos critérios para a sustentabilidade em oito áreas de atuação

humana: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômica, política nacional e internacional [Sac02]. No entanto, a abordagem mais freqüente e adotada pela a Agenda 21 para Construção Sustentável para Países em Desenvolvimento [dP02] aborda o desenvolvimento sustentável a partir de três dimensões: desenvolvimento social, proteção ambiental e desenvolvimento econômico. Estas dimensões serão chamadas de *o tripé da construção sustentável*.

Nota-se que países em desenvolvimento adotam a mesma prática com relação à construção sustentável que os países desenvolvidos, dando ênfase para a dimensão ambiental. Entretanto, nos países em desenvolvimento, as dimensões social e econômica têm, provavelmente, a mesma importância que a ambiental [VdOA06]. Esta percepção *a priori* é confirmada pela análise dos projetos, como será analisado abaixo.

Edifícios sustentáveis são confundidos como *green building*. Coerentemente os sistemas de certificação, desenvolvidos no primeiro mundo estão centrados na dimensão ambiental: BREAM [Bre06] (BRE Environmental Assessment Method), e o LEED (Leadership in Environmental and Energy and Design) [Cou01] embora incluam aspectos sociais, particularmente de vizinhança, estão baseados fundamentalmente na dimensão ambiental. O BEES [Lip02] é uma ferramenta baseada em análise do ciclo de vida que pondera benefícios ambientais com impacto econômico, em termos de ciclo de vida.

A análise que faremos a seguir envolve as três dimensões de sustentabilidade e as ações relacionadas à sua obtenção. No caso da dimensão ambiental, devido a sua predominância a análise subdivide-se em diversos *aspectos*, dentre os quais destacam-se a seguir as ações empregadas para obter os três aspectos mais freqüentes:

- Água
 - o Permeabilidade do solo [Bre06] [Lip02]
 - o Utilização de águas pluviais. [Cou01] [Bre06]
 - o Limitação do uso de água tratada para irrigação e descarga. [Cou01]
 - o Redução na geração de esgoto e a demanda de água tratada. [Cou01]
 - o Introdução de equipamentos economizadores de água. [Cou01]
 - o Monitoramento do consumo de água. [Cou01]

- Energia
 - o Otimização da performance energética. [Cou01] [Lip02]
 - o Uso de energia renovável. [Cou01] [Bre06]
 - o Minimização de ilhas de calor e impacto no microclima. [Bre06]
 - o Uso de simulações de computador. [Cou01]
 - o Monitoramento do consumo de energia. [Cou01]
 - o Estratégias de ventilação natural. [Cou01] [Bre06]
 - o Conforto térmico. [Cou01] [Bre06] [Lip02]

- Seleção de materiais
 - o Reuso da edificação. [Cou01]
 - o Gestão de resíduos da construção. [Bre06]
 - o Reuso de recursos. [Cou01]
 - o Conteúdo reciclado [Cou01] [Bre06] [Lip02]
 - o Uso de materiais regionais. [Cou01] [Lip02]
 - o Materiais de rápida renovação. [Cou01] [Bre06]
 - o Uso de madeira certificada. [Cou01] [Bre06] [Lip02]
 - o Uso de materiais de baixa emissão [Cou01] [Lip02]

Além destes, também foram avaliados os seguintes aspectos ligados à dimensão ambiental: redução de perdas na construção; durabilidade; impacto ambiental do Canteiro; e gestão de resíduos.

Com relação à dimensão social, consideraram-se as seguintes ações, cuja presença norteou a análise da qualidade dos projetos.

- Formalidade no emprego. [dP02]
- Segurança de trabalho. [dP02]
- Presença de discriminação de trabalhadores pelo sexo e outros motivos. [dP02]
- Comparação da remuneração em relação a outras atividades econômicas. [dP02]
- Adaptação para excepcionais ou idosos. [dP02]
- Participação e/ou integração dos agentes envolvidos e dos vizinhos. [dP02], [Lip02]

Com relação à dimensão econômica, o enfoque centrou-se na viabilidade econômica do projeto, que tem por base as seguintes ações:

- Compatibilidade com as demandas e restrições do entorno [dPL02]
- Economia de recursos [dPL02]
- Proposta de novos modelos de financiamento do empreendimento [dPL02]
- Impacto regional [dPL02] [Lip02]
- Viabilidade econômica da proposta

2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é analisar as práticas de sustentabilidade em projetos de construção na América Latina. Esta análise será feita através de um estudo estatístico sobre as ações adotadas em projetos inscritos na edição latino-americana do Concurso Holcim para Construção Sustentável.

3 Metodologia

Esta pesquisa consiste de uma análise estatística da frequência das diferentes ações para aumentar a sustentabilidade da construção adotadas pelos projetos inscritos na edição latino-americana do Concurso Holcim para Construção Sustentável. Foi estudada uma amostra representativa constituída de 233 projetos de um total de 588 projetos válidos. Os resultados da análise estatística são analisados a luz das ações de construção sustentável identificadas na bibliografia e no LEED, um dos mais populares sistemas de avaliação da sustentabilidade de edifícios.

3.1 Sobre o Concurso Holcim

O concurso buscou projetos que apresentassem contribuição em torno de cinco metas: grau de inovação e transferibilidade; padrões sociais e equidade social (dimensão social); qualidade ambiental e conservação de energia (dimensão ambiental); viabilidade econômica (dimensão econômica); e por último o aspecto estético. Neste trabalho são analisadas apenas três destas metas, que constituem a base do tripé de sustentabilidade, ou seja os aspectos Sociais, Econômicos e Ambientais.

A apresentação dos projetos foi feita com uma breve descrição textual, cinco imagens e textos concisos sobre a contribuição do projeto nas cinco metas do concurso. Portanto não existe detalhamento, o que forçou os autores a apresentar objetivamente os aspectos que consideram mais importantes.

Foram aceitos projetos nas áreas de arquitetura, desenho e planejamento urbano, engenharia civil e mecânica e áreas afins.

A América Latina teve uma participação no concurso com 588 projetos aceitos. O Brasil teve a maior número de projetos inscritos com 172 participantes, seguido do México com 97 participantes, da Argentina com 96, da Colômbia com 88 e da Venezuela com 48. Um segundo grupo de países teve o número de projetos inscritos entre 10 e 20: Chile, Equador, Peru, e Nicarágua. Por último, houve

países com menos de dez projetos: Costa Rica, Uruguai, Paraguai, Bolívia, Cuba, Jamaica, Porto Rico, Haiti, Guatemala e El Salvador.

Inicialmente os projetos foram analisados por 10 avaliadores que, preencheram um formulário de avaliação fornecido, onde foram identificadas as práticas de sustentabilidade adotadas em cada projeto. O resultado desta avaliação auxiliou o júri no julgamento dos projetos.

3.2 Dados para Análise

Neste trabalho foram analisados estatisticamente os formulários eletrônicos preenchidos pelos avaliadores onde indicavam as ações adotadas em cada projeto. A dimensão ambiental foi sub-dividida em 7 aspectos; Água; Energia; Materiais; Redução de Perdas na Construção; Gestão de Resíduos; Durabilidade e Impacto Ambiental do Canteiro, cada um deles com uma lista de ações possíveis.

Como o preenchimento destes não era obrigatório, notou-se que nem todos os avaliadores preencheram todos os dados. Para contornar este problema foi retirada uma amostra inicial constituída dos projetos participantes constituída de projetos cujos formulários eletrônicos foram preenchidos na íntegra pelos avaliadores. Desta amostra foi feito um sorteio aleatório de forma a manter a mesma proporção de países participantes no concurso. Os países com menos de dez projetos inscritos foram agrupados em um único bloco. A resultante amostra contém 233 projetos integralmente avaliados e com a mesma distribuição de países de origem que aquele presente no concurso para a América Latina.

4 Resultados

4.1 Análise Global da América Latina

A Tabela 1 apresenta a freqüência com que as três dimensões do tripé de sustentabilidade foram incorporadas nos projetos da América Latina por tipo de projeto.

Aspecto	Total AL	Arquitetura	Engenharia	Projetos Públicos	Projeto Urbano	Outros
Ambiental	87%	89%	73%	100%	81%	85%
Social	64%	62%	60%	80%	72%	62%
Econômico	54%	51%	60%	80%	50%	56%

Tabela 1 : Porcentagem da presença dos aspectos do tripé de sustentabilidade por tipo de projeto

Na Tabela 1 é possível observar claramente que o aspecto ambiental predomina em todas as áreas, o que indica que para os projetistas o conceito de sustentabilidade está primordialmente ligado ao tema ambiental. Em contrapartida, a menor ênfase encontra-se no aspecto econômico.

A área de projetos públicos é a que tem o melhor desempenho em todos os aspectos; porém, que este tipo de projeto contou com apenas 10 dos 233 participantes da amostra. Este fato pode ser interpretado como resultado de uma maior pressão por sustentabilidade devido a maior visibilidade dos projetos públicos. Esta pressão tem origem em aspectos legais e de opinião pública. Pode-se concluir que a área pública tem a possibilidade de exercer um papel educativo e de referência para as outras áreas.

Os valores na *coluna total* sobre a América Latina da tabela 1 causam a ilusão da presença do tripé social-ambiental-economia da sustentabilidade nos projetos. No entanto, em nenhum país – exceto o México – predomina de fato este tripé. Por motivos de relevância estatística, serão analisados apenas os quatro países com maior presença na amostra: Argentina, Brasil, Colômbia e México, conforme ilustrado na Tabela 2. A análise detalhada dos aspectos por tipo de projeto será retomada na Seção 3.3.

Aspecto	Total AL	Argentina	Brasil	Colômbia	México
Ambiental	87%	87%	88%	83%	85%
Social	64%	66%	59%	57%	67%
Econômico	54%	42%	38%	46%	51%

Tabela 2: Porcentagem da presença dos aspectos do tripé de sustentabilidade por país

A Tabela 2 mostra que dentre os países, o México e a Argentina são os melhores posicionados. O México possui predominância nos três aspectos, onde por predominância entende-se a participação maior que 50%. Já a Argentina possui participação acima da média da América Latina nos aspectos ambiental e social.

Em todos os países, o aspecto econômico é o menos predominante, tendo sua participação mínima no Brasil.

Considerando a dimensão ambiental em todos participantes da América Latina, nota-se que a atuação se dá diferentemente por item ambiental: Energia (60%), Materiais (57%), Água (43%), Redução de Perdas (32%), Durabilidade (19%), Gestão de Resíduos (16%), Impacto do Canteiro (10%). Nota-se que os três aspectos com maior atuação são os ligados à etapa de projeto, enquanto os demais estão ligados às fases de execução e manutenção no ciclo de vida de um projeto. Isto indica uma falta de preocupação e compreensão do ciclo de vida.

4.2 Análise Detalhada dos Maiores Participantes

4.2.1 Argentina

Nos projetos argentinos há predominância dos aspectos sociais 66%, aspectos energéticos 63% e de cuidados com os materiais 55% como mostra a Tabela 3.

Aspectos		%América Latina	%Argentina	Ação Majoritária
Social		64%	66%	Respeito pelos vizinhos
Ambiental	Água	43%	34%	-
	Energia	60%	63%	Arquitetura bioclimática
	Materiais	57%	55%	Uso de materiais locais
	Redução de Perdas	32%	37%	
	Gestão de Resíduos	16%	11%	
	Durabilidade	19%	26%	
Impacto Canteiro		10%	5%	
Viabilidade Econômica		54%	42%	—

Tabela 3: Comparação dados Argentinos com dados da América Latina

O aspecto social está distribuído em diferentes ações, com ênfase na ação respeito pelos vizinhos (37%). No aspecto energético há uma preferência pela utilização da arquitetura bioclimática (45%) em detrimento de ações tecnologicamente intensivas. Já no emprego de materiais, há uma predominância na utilização de materiais locais (39%) e baixíssima participação dos outros itens ambientais.

Os projetos argentinos não abordam o tripé de sustentabilidade, dando menor relevância para o aspecto econômico.

4.2.2 Brasil

Nos projetos brasileiros há predominância dos aspectos sociais com 41% de presença da ação de integração dos agentes envolvidos. Predominam também os aspectos ambientais, com ênfase no aspecto água, com ações de coleta e reuso de água das chuvas em 38% dos projetos brasileiros, no item energia, com a ação arquitetura bioclimática em 38% dos projetos, e no item materiais, com a

ação uso de materiais locais em 37% dos casos. Em comparação com a América Latina o Brasil manteve a média dos aspectos água e gestão de resíduos.

Aspectos		%América Latina	% Brasil	Ação Majoritária
Social		64%	59%	Integração dos agentes envolvidos
Ambiental	Água	51%	43%	Coleta e reuso de água da chuva
	Energia	59%	60%	Arquitetura bioclimática
	Materiais	56%	57%	Uso de materiais locais
	Redução de Perdas	31%	32%	---
	Gestão de Resíduos	19%	16%	---
	Durabilidade	12%	19%	---
	Impacto Canteiro	7%	10%	---
Viabilidade Econômica		54%	38%	---

Tabela 4: Comparação dados do Brasil com dados da América Latina

Os projetos brasileiros violam o tripé por não abordarem predominantemente os aspectos econômicos.

4.2.3 Colômbia

Os projetos colombianos têm predomínio dos aspectos sócio-ambiental, tendo a ação participação dos agentes envolvidos em 31% dos casos, e do aspecto ambiental com o item de materiais com a ação uso de materiais locais em 51% dos projetos. Em relação à média da América Latina, mantêm a média dos aspectos materiais e durabilidade.

Aspectos		% Colômbia	Ação Majoritária	%América Latina
Social		57%	participação dos agentes envolvidos	64%
Ambiental	Água	26%		43%
	Energia	46%	---	60%
	Materiais	60%	Uso de materiais locais	57%
	Redução de Perdas	23%	---	32%
	Gestão de Resíduos	14%	---	16%
	Durabilidade	26%	---	19%
	Impacto Canteiro	6%	---	10%
Viabilidade Econômica		46%	---	54%

Tabela 5: Comparação dados da Colômbia com dados da América Latina

Com relação ao tripé de sustentabilidade, não há predomínio de preocupações com o aspecto econômico.

4.2.4 México

Nos projetos mexicanos há predominância dos aspectos sociais, com a ação integração dos agentes envolvidos em 41% dos casos; do aspecto ambiental, com o item água com a ação coleta e reuso de água das chuvas em 31% dos projetos, e do item energia, com 46% de presença da ação arquitetura bioclimática; e do aspecto econômico com 51% de projetos viáveis de serem executados. Em relação à América Latina mantêm a média dos aspectos sociais, água, energia e impacto do canteiro.

Aspectos		% México	Ação Majoritária	% América Latina
Social		67%	Integração dos agentes envolvidos	64%
Ambiental	Água	62%	coleta e reuso de água da chuva	43%
	Energia	64%	Arquitetura Bioclimática	60%
	Materiais	46%	---	57%
	Redução de Perdas	28%	---	32%
	Gestão de Resíduos	10%	---	16%
	Durabilidade	18%	---	19%
	Impacto Canteiro	21%	---	10%
Viabilidade Econômica		51%	possível de se realizar	54%

Tabela 6: Comparação dados do México com dados da América Latina

O México é o único dos quatro países com predomínio das preocupações com aspectos econômicos e é o único cujos projetos estão mais fortemente assentados no tripé da sustentabilidade.

A média da América Latina obteve a predominância de aspectos econômicos devido a presença forte destas preocupações nos projetos de diversos países com pequena participação, tais como, Chile, Equador, Peru, Nicarágua, Costa Rica, Uruguai, Paraguai, Bolívia, Cuba, Jamaica, Porto Rico, Haiti, Guatemala e El Salvador.

Percebe-se que dentro do aspecto ambiental há um predomínio com as preocupações na escolha dos *materiais*. As ações se concentram apenas na escolha por materiais locais, ignorando as alternativas tecnológicas como: banimento do amianto, do PVC e de produtos tóxicos, não menciona o uso de solo estabilizado nem a utilização de materiais recicláveis ou de materiais contendo resíduos nem tampouco o uso de madeira de reflorestamento ou certificada.

Similarmente, com relação à economia de *água*, observa-se apenas ações tradicionais, sem ênfase no emprego de novas tecnologias e novas ferramentas. Assim, há predominância na coleta e reuso da chuva, mas não há presença marcante de sistemas de gestão de águas, medição *on-line* de consumo, educação de usuários, preocupação com áreas permeáveis, reuso de água servida ou uso de equipamentos economizadores.

No aspecto energia, fica clara a utilização de técnicas tradicionais como a arquitetura bioclimática como a ação mais utilizada, não mencionando novas tecnologias e ferramentas como sistema de medição e gestão *on-line* de edifícios, isolamento térmico e inércia térmica, uso de aparelhos economizadores, preferência por elevadores de baixo consumo, o emprego de estudos e simulações de iluminação natural e desempenho térmico-energético, uso de energia renovável etc.

Os itens ambientais de redução de perdas na construção, gestão de resíduos, durabilidade, e impacto ambiental do canteiro foram mencionados em menos de 20% dos projetos. Isso indica uma visão curta do ciclo de vida dos projetos. Nenhum destes aspectos é abordado de forma madura pelos projetistas.

4.3 Análise Detalhada dos Projetos por Tipo

Nesta etapa os 233 projetos serão reagrupados por tipo. São quatro grupos: Arquitetura com 133 projetos participantes (projeto de arquitetura residencial, escolar, industrial etc), Projetos Públicos com 10 projetos, Projetos de Urbanismo com 36 projetos (desenho urbano, planejamento urbano, planejamento regional) e que incluem Engenharia Civil com 15 projetos. Há também um grupo chamado Outros com 39 projetos os que aparecem em menor quantidade (arte, infra-estrutura de comunicação, produtos industrializados, infra-estrutura de transportes).

4.3.1 Arquitetura

Este foi o tipo com mais projetos apresentados. Os projetos de arquitetura apresentados estão apoiados no tripé da sustentabilidade. Os aspectos predominantes fazem parte da primeira fase do ciclo de vida; outros aspectos que dizem respeito à construção, manutenção, demolição e reutilização não foram largamente utilizados. Nota-se portanto uma visão de curto prazo não respeitando a máxima “*cradle to cradle*”.

Aspectos		% Arquitetura	% América Latina	Ação Predominante
Social		62%	64%	integração dos agentes envolvidos
Ambiental	Água	43%	42%	
	Energia	60%	68%	arquitetura bioclimática
	Materiais	57%	64%	uso de materiais locais
	Redução de Perdas	32%	32%	---
	Gestão de Resíduos	16%	13%	---
	Durabilidade	19%	20%	
	Impacto Canteiro	10%	10%	---
Viabilidade Econômica		51%	54%	é possível de se realizar

Tabela 7: Projetos Arquitetônicos

4.3.2 Projetos Públicos

Os projetos públicos também respeitam amplamente o tripé de sustentabilidade. Neste tipo de projeto há um predomínio dos aspectos econômicos, desviando do padrão observado em todas as outras áreas. Uma explicação possível para esta divergência é a existência de legislação rigorosa e um programa exigente.

Aspectos		% Utilidade Pública	Ação Predominante	% América Latina
Social		80%	participação dos agentes envolvidos	64%
Ambiental	Água	30%	---	43%
	Energia	60%	isolamento térmico e inércia térmica	60%
	Materiais	90%	uso de materiais locais	57%
	Redução de Perdas	60%	projeto modular	32%
	Gestão de Resíduos	40%	---	16%
	Durabilidade	30%	---	19%
	Impacto Canteiro	0%	---	10%
Viabilidade Econômica		80%		54%

Tabela 8: Projetos Públicos

4.3.3 Projetos Urbanos

Este tipo de projeto, por ter uma visão macro da cidade ou da região, não lida diretamente com os aspectos materiais e isso transparece na tabela abaixo. Há predominância de dois aspectos do tripé sustentável, o social e o econômico.

Aspectos		% Planejamento Urbano	Ação Predominante	% América Latina
Social		72%	respeito pelos vizinhos	64%
Ambiental	Água	47%	—	43%
	Energia	42%	—	60%
	Materiais	42%	—	57%
	Redução de Perdas	14%	—	32%
	Gestão de Resíduos	11%	—	16%
	Durabilidade	17%	—	19%
	Impacto Canteiro	11%	—	10%
Viabilidade Econômica		50%	é possível de se realizar	54%

Tabela 9: Planejamento Urbano

5 Conclusões

Este trabalho analisa as práticas da construção sustentável baseada numa amostra de projetos submetidos ao grupo latino-americano do Concurso Holcim de Construção Sustentável.

Muito embora a região seja carente de soluções para as dimensões sócio-econômicas, ficou claro que a preocupação dominante dos projetos se dá na dimensão ambiental. As ferramentas mais divulgadas para avaliação e inserção de soluções sustentáveis nos projetos, por terem origem em países desenvolvidos, também possuem esta preponderância. No entanto, estas ferramentas aconselham o uso de técnicas tecnologicamente intensivas, o que não foi verificado na maioria dos projetos latino-americanos, que adotaram geralmente soluções tradicionais.

Percebe-se que os projetistas carecem de conhecimento mais aprofundado sobre construção sustentável. Nota-se uma preocupação concentrada na fase de concepção dos projetos. O ciclo de vida da edificação raramente é levado em consideração, resultando em projetos que não consideram a durabilidade, flexibilidade, manutenção, reuso e reciclagem do edifício/obra. Conclui-se que esta deficiência reflete uma falta de treinamento dos projetistas, cuja formação apresenta as seguintes carências:

- Não consideram o ciclo de vida de uma obra como um todo.
- Não consideram de forma equilibradas as dimensões do tripé da construção sustentável.
- Dentro da fase de concepção, não consideram a incorporação de soluções intensivas em tecnologia.

Trabalhos futuros sugeridos como decorrência deste estudo seriam iniciativas educacionais e de formação para sanar as deficiências apontadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação Holcim pelo fornecimento dos dados dos projetos participantes no Concurso para Construção Sustentável.

Os autores também gostariam de agradecer a Professora Dra. Cláudia Peixoto Monteiro pelo ajuda na manipulação do material estatístico.

Referências Bibliográficas

- [Bre06] Bream. <http://products.bre.co.uk/breem/>. Acessado em 10/01/2006.
- [Cou01] US Green Building Council. Leed Rating System-version 2000. US Green Building Council, 2001.
- [dP02] Chrisna du Plessis. Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries - a Discussion Document. Cib and UNEP -IETC, 2002.
- [dPL02] Chrisna du Plessis and Karina Landman. Report on Sustainability analysis on Human Settlement on South Africa. Technical Report, CSIR Building and Construction Technology, 2002.
- [JAA+00] V. M. John, V. Agopyan, A. K. Abiko, R. T. A. Prado, O.M. Gonçalves, and U. E. Souza. Agenda 21 for Brazilian construction industry -a proposal. 2000.
- [Lip02] Barbara Lipiatt. Bees 3.0 -Building for Environmental and Economical Sustainability Technical Manual and User Guide. National Institute of Standards and Technology NIST 6916, 2002.
- [Mäul02] Roberta C. Kronka Mäulfarth. Arquitetura de baixo impacto Humano e Ambiental. PhD thesis, FAU-USP, 2002.
- [ONU92] United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro 1992, Agenda 21, <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/Agenda21.pdf> acessado em dezembro 2005
- [Sac02] Ignacy Sachs. Caminhos do Desenvolvimento Sustentável. Garamont, 2002.
- [VdOA06] V.M.John, D.P de Oliveira, and V. Agopyan. Critérios de sustentabilidade para seleção de materiais e componentes -uma perspectiva de sustentabilidade para países em desenvolvimento. Journal of Building Environment, 2006.