



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA A CONSTRUÇÃO DE EDIFICAÇÕES: DESENVOLVIMENTO DE FICHAS TÉCNICAS

Viviane T. dos Santos (1); Alberto C. Lordsleem Jr. (2)

(1) Departamento de Engenharia de Civil – Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco, Brasil – e-mail: engvivysantos@yahoo.com.br

(2) Gerência de Pós-Graduação, pesquisa e extensão – Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco, Brasil – e-mail: acasado@upe.poli.br

RESUMO

A sustentabilidade vem assumindo um papel cada vez mais importante para a indústria da construção civil, reconhecidamente uma das principais causadores de impactos negativos ao meio ambiente por ser responsável por mais da metade dos resíduos sólidos urbanos. Embora seja elevado o interesse pela reversão dessa situação, as informações são restritas e pouco desenvolvidas. Particularmente, as tecnologias sustentáveis aplicáveis ao subsetor edificações não apresentam uma sistematização que permita a disseminação ampla do conhecimento e a aplicação pelas empresas construtoras. Dentro desse contexto está inserido o presente artigo, o qual tem por objetivo sistematizar o conhecimento relativo às tecnologias sustentáveis atualmente disponíveis, através da identificação, classificação e análise de seus elementos constituintes. A metodologia adotada para a consecução do trabalho de pesquisa contemplou a elaboração de fichas técnicas para a coleta e organização dos dados, a realização do levantamento do estado da arte e consultas aos fabricantes e empresas construtoras. A ficha técnica identifica a tecnologia, o subsistema aplicável e as características mais relevantes pertinentes. Acredita-se, assim, que o desenvolvimento e a aplicação dessa pesquisa, contribuirão para uma maior divulgação do conhecimento, apontando alternativas para a minimização dos impactos ao meio ambiente, permitindo viabilizar mais racionalmente a execução das edificações.

Palavras-chave: Tecnologia sustentável; fichas técnicas; edificação.

1 INTRODUÇÃO

Considerando a definição consagrada tecnologia construtiva de Sabbatini e adaptada ao contexto de sustentabilidade a seguinte definição foi formulada para tecnologia construtiva sustentável, cujo seu conceito fica entendido como um conjunto sistematizado de conhecimentos científicos e empíricos, pertinentes a um modo específico de se construir todo ou parte de um edifício, orientada ao uso otimizado de energia e água, promovendo assim impactos positivos no meio ambiente e na qualidade de vida da sociedade.

A partir da Conferência Internacional realizada em 1992 no Rio de Janeiro onde foi lançado o documento fundamenta “Agenda 21”, o conceito de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável vem sendo largamente debatido no sentido de orientar a evolução de todas as atividades, incluindo as da indústria da construção (PINTO, 2006).

A aplicação de tecnologias sustentáveis no Brasil encontra-se em desenvolvimento. A implantação destas se torna necessária para a racionalização de edificações e minimização dos impactos ambientais já que pesquisas demonstram que a construção civil consome até 50% dos recursos naturais extraídos no planeta (JOHN, 2000).

Duas pesquisas de 2007 são expressivas. Uma constatou que 89% dos consumidores mudariam para fornecedores de energia que oferecessem produtos e serviços que ajudassem a reduzir as emissões de carbono e 64% indicaram sua disposição de pagar mais por isso. Outra observou que 80% das pessoas preferem trabalhar para uma empresa com boa reputação por sua responsabilidade ambiental (REVISTA HSMMANAGEMENT, 2010)

Os problemas geradores de falhas de qualidade, desperdícios e elevação dos custos sem melhorias no produto final, podem ser eliminados ou minimizados através de um melhor gerenciamento de projetos e da utilização de algumas metodologias relacionadas a estudos de mercado e avaliação pós-ocupação, já desenvolvidas e aplicadas com sucesso.

Na cidade de São Paulo, algumas iniciativas podem ser percebidas com o intuito de alterar a configuração existente; particularmente, verificam-se empresas de construção implementando tecnologias sustentáveis em suas edificações, objetivando tanto a racionalização da obra como também a oferta de vantagens aos usuários/clientes pela diminuição dos custos de uso, operação e manutenção.

Alguns produtos e tecnologias sustentáveis podem ser sistematicamente encontrados em publicações pertinentes ao assunto (WEISS; PALHANO, 2009; CICHINELLI, 2009), quais sejam: aproveitamento de água da chuva, aquecimento solar de água, metais sanitários de baixo consumo e automáticos, lâmpadas de alta eficiência, medição individual de água, entre outras.

A construção civil tem forte participação nos problemas ambientais. Por este motivo, todas as conquistas alcançadas na área trarão grande repercussão para o meio ambiente, tanto no âmbito sócio-econômico como no ambiental (JOHN, 2000).

Embora seja um assunto amplamente discutido, as tecnologias sustentáveis para a racionalização da construção de edificações não apresentam uma sistematização que permita a distribuição ampla do conhecimento e a aplicação pelas empresas construtoras.

2 OBJETIVO

Este artigo tem como objetivo principal apresentar o trabalho desenvolvido para a identificação e a caracterização das tecnologias sustentáveis atualmente disponíveis, voltadas à utilização racional dos recursos existentes, nos diversos subsistemas do edifício. Para tanto, apresenta-se também o modelo de ficha técnica na qual são reunidas informações dispersas em diversas bibliografias que permitirá a orientação sobre a aplicação específica das tecnologias sustentáveis de maneira a promover uma maior divulgação do conhecimento, através da descrição dos elementos constituintes que possam viabilizar mais racionalmente a execução das edificações.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa foi constituída de 05 etapas, quais sejam:

- **etapa 01:** revisão bibliográfica;
- **etapa 02:** identificação das tecnologias sustentáveis;
- **etapa 03:** classificação das tecnologias sustentáveis identificadas em relação ao subsistema pertinente;
- **etapa 04:** desenvolvimento do formato de fichas técnicas de caracterização da tecnologia sustentável;
- **etapa 05:** análise e coleta de dados para a descrição da tecnologia sustentável.

As etapas aludidas serão descritas na seqüência do artigo.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Etapa 01: revisão bibliográfica

A etapa 01 de revisão bibliográfica consistiu no levantamento do estado da arte relativo ao desenvolvimento sustentável e a aplicação do conceito à construção de edificações. Vários contextos ligados ao tema foram abordados nessa pesquisa, como: subsistemas de um edifício, impactos negativos gerados pela construção civil, desenvolvimento sustentável, diretrizes da sustentabilidade, construção sustentável, tecnologias sustentáveis, racionalização construtiva e sistema de avaliação. Entre outros lidos por acréscimo de conhecimento.

4.2 Etapa 02: Identificação das tecnologias sustentáveis

A etapa 02 de identificação das tecnologias sustentáveis teve como alicerce pesquisas para identificação das principais alternativas tecnológicas que permitam o incremento de sustentabilidade da construção de edificações.

Para tanto, as bibliografias consultada, fabricantes e os contatos realizados com especialistas na área de estudo, permitiram a elaboração da Tabela 1, que identifica as tecnologias como sendo sustentáveis na área da construção civil.

Tabela 1 – Identificação das tecnologias sustentáveis

TECNOLOGIAS SUSTENTAVEIS	
Isolamento térmico de coberturas	Vidro laminado nas fachadas
Metais sanitários de baixo consumo e automáticos	Automação da iluminação nas áreas comuns
Uso de vidro insulado	Cobertura vegetal no térreo
Medição individualizada de água	Lâmpadas de alta eficiência
Geração local de energia com gás em vez de diesel	Revestimento de piso e paredes facilmente laváveis
Fachadas de cores bem claras	Automação de elevadores
Uso de madeira reciclada em moveis e revestimentos	Automatização da irrigação de áreas verdes
Medição individual de ar-condicionado	Medição individualizada de gás
Tratamento total de esgoto	Painel solar para aquecimento de água
Reciclagem de água de banho e lavatório para uso em bacias sanitárias	Captação e aproveitamento de águas pluviais

4.3 Etapa 03: classificação das tecnologias sustentáveis identificadas em relação ao subsistema pertinente

Na etapa 03 foi realizado um estudo de classificação das tecnologias (citadas acima) em relação à sustentabilidade por subsistemas da edificação: estrutura, vedação (horizontal e vertical), e instalação (elétrica e hidro-sanitária).

Na Tabela 2 encontra-se a classificação das tecnologias sustentáveis identificadas em relação ao subsistema pertinente. O desenvolvimento da mesma contemplou a análise das bibliografias relacionadas ao tema e ajuda de profissionais da área, em especial os de São Paulo.

A pesquisa realizada entre as empresas e profissionais da área buscou uma relação das tecnologias empregadas, tais como tecnologias relacionadas aos impactos positivos no meio ambiente, impactos nos custos, tempo de implementação e disponibilidade.

Objetivo principal da Tabela 2 é orientar a seleção das tecnologias sustentáveis com a aplicação de um determinado subsistema do edifício e a interface de relacionamento com todos os outros subsistemas.

Tabela 2 - Classificação das tecnologias sustentáveis identificadas em relação ao subsistema, adaptada de Ceotto (2007)

Subsistemas		Tecnologia	Áreas	Impacto positivo no meio ambiente			Impacto nos custos		
				Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo
Vedações	Verticais	Paredes facilmente laváveis	-			X			X
		Uso de vidro insulado	Comum			X	X		
			Privativa			X	X		
	Horizontais	Vidro laminado nas fachadas	-		X			X	
		Revestimento de piso	Comum			X			X
			Privativa			X			X
Sistemas Prediais	Distribuição e disposição de águas	Reciclagem de água de banho e lavatório para uso em bacias sanitárias	-	X				X	
		Medição individual de água	Comum			X		X	
			Privativa	X				X	
		Metais sanitários de baixo consumo e automáticos	-	X					X
			Comum			X	X		
		Tratamento total de esgoto	Privativa	X			X		
			-	X				X	
		Captação e aproveitamento de águas pluviais	-	X				X	
			Comum		X			X	
		Automatização da irrigação de áreas verdes	Privativa		X			X	
			Comum		X		X		
		Peças sanitárias de baixa vazão	Privativa	X					X

Tabela 2 - Classificação das tecnologias sustentáveis identificadas em relação ao subsistema, adaptada de Ceotto (2007) – (Continuação)

Subsistemas		Tecnologia	Áreas	Impacto positivo no meio ambiente			Impacto nos custos		
				Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo
Sistemas Prediais	Aquecimento e ventilação								
		Medição individual de ar-condicionado	-	X			X		
	Distribuição de gás	Medição individual de gás	-	X				X	
	Elétrica	Lâmpadas de alta eficiência	Comum	X					X
			Privativa			X	X		
		Automação da iluminação nas áreas comuns	Comum		X			X	
			Privativa		X			X	
			Geração local de energia com gás em vez de diesel	-	X			X	
Coberta		Isolamento térmico de cobertas	Comum		X			X	
			Privativa		X			X	

4.4 Etapa 04: desenvolvimento de fichas técnicas de caracterização da tecnologia sustentável

Na etapa 04, depois da identificação e classificação das tecnologias sustentáveis, foram desenvolvidas fichas técnicas, para coleta e organização dos dados, a realização do levantamento do estado da arte e consultas aos fabricantes e empresas construtoras.

A ficha técnica contempla os seguintes elementos:

- subsistemas aplicáveis: as tecnologias são classificadas de acordo com o subsistema pertinente;
- normas aplicáveis: são normas e leis Brasileiras aprovadas e aplicadas de acordo com o subsistema, fundamentais, para dar assistência na instalação e aplicação.
- equipamentos e materiais: é composto por todos os equipamentos e matérias, necessários para instalação da tecnologia, bem como suas características;
- projeto: classificação dos projetos que necessários para implantação;
- custo: exemplo de custos baseados em pesquisas realizadas com fabricantes e construtoras;
- vantagens: vantagens encontradas com a implantação e utilização;
- desvantagens: desvantagens encontradas com a implantação e utilização;
- área de aplicação: local onde as tecnologias sustentáveis podem ser aplicadas;
- técnica de execução: metodologia adotada passo a passo para implantação;
- uso/operação: técnicas e prevenções utilizadas para garantir um bom funcionamento;
- dificuldades/restrições: problemas e restrições encontrados na hora de empregar;
- fotos/ilustrações: alguns imagens de edificações com aplicação, equipamentos, esquemas de componentes do sistema e demais registros visuais relevantes.

O desenvolvimento das fichas técnicas é resultado da pesquisa bibliográfica descrita na etapa 01, de entrevistas realizadas com especialista nos subsistemas identificados na tabela 2, fabricantes e empresas construtoras com experiência na aplicação das tecnologias sustentáveis. O Quadro 01 apresenta o modelo de ficha técnica desenvolvida.

	<h1 style="margin: 0;">FICHA TÉCNICA</h1> <h2 style="margin: 0;">TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL</h2>
Descrição da tecnologia	
Subsistema aplicável	
Normas aplicáveis	
Equipamentos e materiais	
Projeto	
Custo	
Vantagens	
Desvantagens	
Áreas de aplicação	
Técnica de execução	
Uso/operação	
Dificuldades / restrição	
Fotos / ilustrações	
Bibliografias consultas	

Quadro 1 – Ficha técnica de tecnologia sustentável (modelo)

As informações contempladas nas fichas técnicas é reunião de informações dispersas em diversas bibliografias em um documento único que descreve e orienta sobre a aplicação específica das tecnologias sustentáveis.

Outro importante aspecto a destacar, refere-se aos subsídios fornecidos pela ficha técnica ao usuário ao analisar os potenciais impactos da tecnologia sustentável no sistema de produção da empresa, assim como da aplicação prática no contexto da obra.

A partir de estudos e contatos efetuados com profissionais da área, fabricante, empresas e com construtoras foi possível desenvolver fichas técnicas. Sendo desta forma uma ferramenta de informação, que dissemina o conhecimento. As fichas técnicas desenvolvidas são essas:

- sistema de captação e aproveitamento de águas pluviais:

Os recursos hídricos em todas as suas formas de apresentação na natureza estão ameaçados, sejam pela degradação dos mananciais, poluição ambiental, alterações climáticas e também pelo consumo elevado.

Dentro do novo paradigma de desenvolvimento urbano, algumas cidades brasileiras aprovaram Leis que obrigam captar e armazenar a água da chuva na própria edificação visando evitar enchentes.

A água da chuva pode ser utilizada em diversos processos, é uma ótima fonte de água e de tecnologia relativamente simples e econômica. Segundo FENDRICH (2002), captação da água de chuva é um processo antigo e muito utilizado em regiões áridas e semi-áridas como é o caso do Nordeste Brasileiro.

- sistema aquecimento solar de água:

O Sol é a maior fonte de energia conhecida, sendo esta inextinguível e limpa. Com a escassez das fontes de energia naturais, e posteriormente, a preocupação com a manutenção ecológica, foram iniciadas várias pesquisas para que se descobrisse como utilizar a estrela que dita a vida na Terra, a favor do homem. Desenvolveu-se então o termo “Energia Solar” que significa a utilização da energia vinda do desta estrela (PENTEADO, J. G; PILATTI, L. A; PEDROSO, B., 2008).

Visando as preocupações relacionadas a fontes de energia renováveis e não-poluentes, desenvolve-se, aqui, uma ficha técnica elaborada para uma maior divulgação do conhecimento para a construção de um aquecimento solar de água. A ficha técnica é direcionada para edifícios residenciais. O Quadro 2 apresenta a ficha técnica desenvolvida, a qual trata da tecnologia sustentável de aquecimento solar de água.

- sistema de medição individual de água.

De acordo com COELHO (2004) para restabelecer o equilíbrio entre oferta e demanda de água e garantir a sustentabilidade do desenvolvimento econômico e social, torna-se necessário que métodos e sistemas alternativos modernos sejam desenvolvidos e aplicados em função de características de sistemas e centros de produção específicos. Neste sentido, a medição individualizada de água é uma prática conservacionista de excelente aplicabilidade, onde estudos apontam para uma redução de consumo entre 25% a 35% e até mais.

Portanto, a ficha técnica de sistema de medição individualizada de água foi elaborada de forma a combater ao desperdício de água em edifícios verticais construídos com o sistema coletivo de medição, a fim de promover maior justiça na cobrança do consumo de água e colaborar com o desenvolvimento urbano sustentável.

4.5 Etapa 05: análise e coleta de dados para a descrição da tecnologia sustentável

A etapa final de análise e coleta de dados para a descrição da tecnologia sustentável consistiu na aplicação da ficha técnica e o desenvolvimento de questionários, um elemento operacional, com o intuito de coletar dados em 05 empresas construtoras do estado de Pernambuco.

O questionário desenvolvido foi aplicado aos representantes da direção e engenheiros de obras, o qual considerou a coleta dos seguintes dados:

- identificação e caracterização da empresa: levantamento das principais características de cada empresa e utilização das tecnologias construtivas sustentáveis;
- análise de projeto, execução e aplicação das tecnologias construtivas sustentáveis.

O Quadro 02 apresenta o modelo de questionário desenvolvido.

		Escola Politécnica de Pernambuco Departamento de Engenharia Civil			
TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS SUSTENTÁVEIS PARA A RACIONALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE EDIFICAÇÕES					
Data:			Local:		
1. DADOS DA EMPRESA					
Nome:			Endereço:		
Fone/Fax:			E-mail:		
Nº de Obras:					
2- DADOS DO RESPONSÁVEL					
Nome:			Cargo:		
E-mail:			Fone:		
Observações:					
3. TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS SUSTENTAVEIS UTILIZADAS					
1. Captação e aproveitamento de águas pluviais		() SIM		() NÃO	
2. Aquecimento solar de água		() SIM		() NÃO	
3. Medição individualizada de água		() SIM		() NÃO	
4. Metais sanitários de baixo consumo e automáticos		() SIM		() NÃO	
5. Medição individualizada de gás		() SIM		() NÃO	
6. Medição individual de ar-condicionado		() SIM		() NÃO	
7. Uso de madeira reciclada em móveis e revestimentos		() SIM		() NÃO	
8. Automatização da irrigação de áreas verdes		() SIM		() NÃO	
9. Automação da iluminação nas áreas comuns		() SIM		() NÃO	
10. Automação de elevadores		() SIM		() NÃO	
11. Reciclagem de água de banho e lavatório para uso em bacias sanitárias		() SIM		() NÃO	
12. Vidro laminado nas fachadas		() SIM		() NÃO	
13. Tratamento total de esgoto		() SIM		() NÃO	

Quadro 2 – Modelo de questionário para tecnologia sustentável

14. Lâmpadas de alta eficiência	() SIM	() NÃO
15. Isolamento térmico de coberturas	() SIM	() NÃO
16. Fachadas de cores bem claras	() SIM	() NÃO

4. PROJETO

4.1 Como se deu o conhecimento das Tecnologias Construtivas Sustentáveis:

() Curso () Revistas () Televisão () Congresso () Fornecedores

Outros: _____

4.2 Qual o estágio de desenvolvimento em que a empresa encontra-se em relação às Tecnologias Construtivas Sustentáveis?

() Teórico (idéia/conceito) () Pesquisa preliminar () Estágio avançado de pesquisa
 () Protótipo sendo desenvolvido () Lançamento/comercialização

4.3 As Tecnologias Construtivas Sustentáveis estão sendo implantadas no projeto:

() SIM () NÃO

4.4 Quais as Tecnologias Construtivas Sustentáveis aplicadas a cada um dos empreendimentos?

Empreendimento 1: _____
 Tecnologias (número): _____
 Empreendimento 2: _____
 Tecnologias (número): _____

4.5 Quais as perspectivas/período de uso?

() 6 meses () 1 ano () 2 anos () Não interessa

4.6 Qual foi o auxílio que houve na implantação?

() Projetista () Construtor
 () Fornecido () Engenheiro

4.7 Quais critérios foram utilizados para implantação das Tecnologias Construtivas Sustentáveis (numerar de 1 à 5 de acordo com a importância) ?

() Custos () Preocupação com o meio ambiente
 () Marketing () Qualidade
 () exigências do cliente

4.8 Em relação aos custos das Tecnologias Construtivas Sustentáveis empregadas na obra quanto foi o custo global que aumentou?

5. EXECUÇÃO

5.1 Quantas obras hoje estão sendo executas com tecnologias construtivas sustentáveis?

5.2 Quais são as dificuldades na execução de tecnologias construtivas sustentáveis?

5.3 Quais os principais problemas na hora da execução com as tecnologias construtivas sustentáveis?

6. RESULTADOS DA APLICAÇÃO

6.1 A implantação está sendo satisfatória?

() SIM () NÃO

Por quê?

Quadro 2 – Modelo de questionário para tecnologia sustentável(continuação)

6.2 Em relação aos custos a empresa se beneficiou?

() SIM () NÃO

6.3 Com a implantação das tecnologias as vendas aumentaram?

() SIM () NÃO

6.4 Quais as vantagens que empresa espera que a tecnologia sustentável traga?

6.5 Os avanços em tecnologias sustentáveis pelas empresas e parceiros ainda são vistos apenas como risco e custo ou como oportunidade e investimento para crescimento futuro?

6.6 A crise financeira mundial afetou os investimentos em tecnologia sustentável?

() SIM () NÃO

Sugestões/Observações:

Quadro 2 – Modelo de questionário para tecnologia sustentável(continuação)

Com a indisponibilidade de algumas empresas o questionário só pode ser aplicado em 03 empresas construtoras. No período da pesquisa a empresa A encontrava-se na etapa de pesquisas preliminares para aplicação e implantação, as empresas B e C estavam em fase de lançamentos das novas construções com aplicações das tecnologias sustentáveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível realizar a classificação e identificação das tecnologias sustentáveis existentes e aplicáveis em edificações brasileira, a partir de estudos e contatos efetuados com profissionais da área e com empresas e construtoras.

A partir destes dados foram elaboradas fichas técnicas, que contempla: denominação, subsistemas aplicável, caracterização dos aspectos mais relevantes a serem descritos da tecnologia, interface com projeto, uso/operação, custo, vantagens e desvantagens. Sendo desta forma uma ferramenta de informação, que dissemina o conhecimento.

O desenvolvimento e a aplicação dessa pesquisa contribuirão para uma maior divulgação do conhecimento, apontando alternativas para a minimização dos impactos ao meio ambiente, permitindo viabilizar mais racionalmente a execução das edificações.

Por fim, cabe ressaltar que em função da indisponibilidade de algumas empresas não foi possível realizar análise quantitativa. Por ventura destes dados (médias, resultados percentuais e gráficos finais) não tiveram a veracidade prevista a priori nesta pesquisa.

6 REFERÊNCIAS

Centro de Tecnologia de Edificações – CTE – Ficha técnica de produtos e serviços. Disponível em: <<http://www.cte.com.br/fichas/Revestimento%20Finiplaco.htm>>. Acesso em: 03 de dezembro de 2008.

CEOTTO, L. H. Como sustentar esse orçamento? , Revista Construção Mercado, São Paulo, 2007.

CICHINELLI, G. C. Etiquetagem avança. Disponível em: <http://www.cte.com.br/site/ver_noticia.php?id_noticia=564>. Acesso em: 11 mar. 2009.

COELHO, A. C. Medição de Água Individualizada. 1ª Edição. Recife: s. ed., 2004. 174 p.

FENDRICH, R. Aplicabilidade do armazenamento, utilização e infiltração das águas pluviais na drenagem urbana. Tese (Doutorado em Geologia Ambiental) – Setor Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2002.

JOHN, V. M. Reciclagem de Resíduos na Construção Civil: Contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2000. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PENTEADO, J. G; PILATTI, L. A; PEDROSO, B. Construção de um sistema de aquecimento solar de água integrado a um sistema de aquecimento a gás. 4º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos campos gerais. Ponta Grossa, 2008.

PINTO, A. R. Arquitetura de Habitação Sustentável – A Construção Sustentável e a Sustentabilidade dos Edifícios. Jornadas de Desertificação e Despovoamento - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias – FAUGA - Portugal, 2006.

REVISTA HSMMANAGEMENT – Sustentabilidade: Procuram-se talentos verdes. 81ª Edição, 2010. 110 p.

SABBATINI, F.H. Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos – formulação e aplicação de uma metodologia. São Paulo, 1986. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

SALDANHA, M. C. W. ; SOUTO, M. S. M. L. Racionalização dos Projetos na Construção de Edificações Habitacionais. Trabalho apresentado a ENTAC 98- VII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 1998, Florianópolis- SC.

WEISS, A.; PALHANO, A. Centro de Tecnologia de Edificações – CTE – Mais construções recebem selo verde no país. Disponível em: <http://www.cte.com.br/site/ver_noticia.php?id_noticia=403>. Acesso em: 04 fev. 2009.

7 AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq que contribuiu com bolsa de iniciação científica no Programa PIBIC/CNPq da Universidade de Pernambuco.