

HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL: TÉCNICAS SUSTENTÁVEIS E ECONOMICAMENTE VIÁVEIS

SAUSEN, Karina Lamaison¹; CABRAL, Cristiane Melo²; NETO, Valdomiro Silveira³; ECKERT, Natalia Hauenstein⁴

Resumo: Na área da construção civil as habitações de interesse social são edificadas através de projetos simplificados e de baixo custo, onde mesmo nestas circunstâncias devem dispor de funcionalidade, conforto e estética. A aplicação conjunta de práticas sustentáveis otimiza ainda mais a qualidade da edificação. Entretanto é necessário conhecer métodos sustentáveis que requeiram baixo investimento e técnicas simples de aplicação, em decorrência do baixo poder aquisitivo da população residente. Logo, o objetivo deste artigo é elaborar uma revisão bibliográfica baseada em periódicos científicos, que aborde a análise e implantação de métodos sustentáveis e acessíveis. Como resultados, elencar duas práticas possíveis de serem aplicadas, destacando suas características quanto a otimização da qualidade de vida dessa população.

Abstract: In the area of construction of social housing are built through simplified design and low cost, which even in these circumstances should have functionality, comfort and aesthetics. The joint implementation of sustainable practices optimizes even more the quality of the building. However it is necessary to know sustainable methods that require low investment and simple application techniques, due to the low income of the resident population. Therefore, the aim of this article is to develop a bibliographic review based on scientific journals, addressing the analysis and implementation of sustainable and affordable methods. As results, to list two possible practices of being applied, highlighting their characteristics as to optimize the quality of life of this population.

Palavras-Chave: Desenvolvimento sustentável. Alternativas econômicas. Aquecimento solar. Compostagem.

Keywords: Sustainable development. Economic alternatives. Solar heating. Composting.

INTRODUÇÃO

Conforme a Constituição Federal o acesso a moradia é direito de todos, visando uma vida mais digna a toda comunidade. Mas ainda a maioria dos países sofre com a questão habitacional, existindo assim um *deficit* eminente nesse sentido.

“A crise da habitação desencadeada, principalmente, pela desigualdade social que dificulta, ou mesmo impede, a apropriação do espaço de forma

¹ Autora. Graduanda do Curso de Arquitetura e Urbanismo, UNICRUZ. E-mail: klsausen@hotmail.com

² Autora. Graduanda do Curso de Arquitetura e Urbanismo, UNICRUZ. E-mail: fec26.6@gmail.com

³ Autor. Graduando do Curso de Arquitetura e Urbanismo, UNICRUZ. E-mail: valdomirosneto@gmail.com

⁴ Autora e Orientadora. Professora do Curso de Arquitetura e Urbanismo, UNICRUZ. E-mail: eckert@unicruz.edu.br

equilibrada. A massa populacional excluída do acesso à moradia tem crescido e gerado tensões e conflitos nas cidades brasileiras” (BONDUKI, 2000).

De acordo com Ministério das Cidades *apud* Fittipaldi (2008), uma habitação social torna-se diferente de qualquer outra habitação simplesmente pela pouca disponibilidade financeira de seus moradores. Assim as habitações de interesse social estão associadas diretamente a necessidade de prover moradias para pessoas com um baixo poder aquisitivo, ou então a pessoas que ao longo da vida não conseguiram obter a sua casa própria e se encontram, muitas vezes, em situações menos favorecidas, habitando ambientes em que a qualidade de vida é deixada de lado.

No âmbito da construção civil, as habitações de interesse social, são elaboradas com o princípio básico de baixo investimento econômico em todas as fases correspondentes, desde a concepção projetual até a finalização da execução. De acordo com o Ministério das Cidades *apud* Fittipaldi (2008), as necessidades desta população residente são iguais a qualquer outra, independentemente da classe social, entretanto devido a redução de custos os espaços são reduzidos e os projetos simplificados.

Por consequência dessa visão em relação habitação de interesse social destaca-se até então, uma padronização em massa de projetos, o que pode gerar problemas as edificações de acordo com a locação no lote. Conforme Takeda (2005) *apud* Fittipaldi (2008):

O que observamos é uma reprodução de padrões arquitetônicos sem uma preocupação maior com as características regionais, desconsiderando as diversidades socioeconômicas, culturais, climáticas e tecnológicas existentes dentro do nosso território, resultando em construções de baixa qualidade construtiva e não atendem às necessidades de seus usuários.

É compreensível que mesmo as habitações sociais sendo produzidas de maneira bastante limitada, não significam que as mesmas não devam proporcionar conforto, funcionalidade e estética, atendendo de maneira simples, mas satisfatória, as condições dos ocupantes. Nas últimas décadas, a construção civil vem dando passos mais avançados em busca do desenvolvimento sustentável, que é de extrema competência para potencializar as edificações de interesse social.

Entende-se por sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável, a capacidade de usar recursos da natureza, sem afetar o seu uso para as gerações futuras, permitindo que esse patrimônio seja devolvido através de práticas para que a população no futuro possa usufruir dele (São Paulo em Perspectiva, 1992). O termo sustentabilidade é utilizado em todas as áreas, porém na construção civil ele está associado com resultados negativos devido ao impacto que as obras trazem para o meio ambiente. Na lógica, ser sustentável é ter capacidade

de se manter, para que a exploração de um recurso seja feita respeitando a capacidade de produção desse ecossistema (Ambiente Construído,2010).

Sustentabilidade é um termo usado mundialmente, que começou a ser debatido na década de 80, pois foi utilizado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas em seu relatório “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como Relatório *Brundtland*, que define o desenvolvimento sustentável em sua nova ordem econômica internacional, sendo aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras também atenderem às suas (WCED,1987 *apud* Saúde e Sociedade,1998).

A residência é o ponto de referência do morador, é o local que dá a ele conforto e segurança, e para isso essa moradia deve proporcionar bem-estar nos aspectos físicos e não físicos. Com o intuito de proporcionar essa qualidade de habitação, a sustentabilidade deve estar presente desde a configuração do projeto, execução da obra e finalização do entorno. Proporcionando uma completa satisfação para quem usufrui desse conjunto.

A habitação de interesse social sustentável não pode ser pensada exclusivamente como a possibilidade de uso adequado dos recursos naturais, mas deve incluir um projeto habitacional qualificado que propicie um comportamento humano adequado e a satisfação dos residentes, considerando os vários aspectos pertinentes à produção de projetos habitacionais. Entretanto, a habitação de interesse social tem deixado de ser sustentável não apenas em sua dimensão ecológica e econômica, mas também em sua dimensão social, no que diz respeito à qualidade de seu projeto arquitetônico e de desenho urbano (Ambiente Construído, 2005).

METODOLOGIA

A metodologia do presente artigo apresenta-se através de pesquisas bibliográficas com foco em anais, teses, periódicos, livros e manuais, que abordem o tema do trabalho. O estudo avalia as questões contemporâneas disponíveis sobre as condições da habitação de interesse social com ênfase na sustentabilidade, destacando os conceitos e as técnicas aplicáveis de baixo investimento econômico. Detalhou-se duas técnicas em específico devido à relação custo x benefício: aquecimento solar com materiais alternativos e composteira doméstica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o intuito de inserir a responsabilidade sustentável aos moradores dessas habitações de interesse social, foram elencadas duas técnicas que podem ser aplicadas nessas

residências, tendo em vista o baixo custo para execução, porém com elevado resultado positivo para o meio ambiente.

Aquecimento solar com materiais alternativos

Conforme informado no Atlas Brasileiro de Energia Solar (PEREIRA *et al.*, 2006), o Brasil em consequência da sua localização geográfica, apresenta grande potencialidade para aproveitamento da energia solar durante todo o ano. Entretanto, os sistemas desenvolvidos para aproveitamento desta fonte inesgotável, em específico para aquecimento de água, são produzidos com materiais de desempenho adequado e custo elevado, tendo valor de mercado inviável para a maioria da população (ARANTES, 2008). Na perspectiva de novas tecnologias, condizentes com a realidade econômica brasileira, Arantes (2008) informa que estão sendo elaborados estudos referentes a sistemas alternativos, com os mesmos princípios de funcionamento, porém com custo reduzido. Diferem-se dos atuais quanto a configuração, materiais aplicados e possibilidade de autoconstrução.

Diante disso, apresenta-se o sistema de captação solar para aquecimento de água, composto por garrafa PET, embalagens longa vida e tubos de PVC, desenvolvido por José Alcino Alano, morador da cidade de Tubarão/SC. O projeto busca não somente auxiliar no meio ambiente e possibilitar economia de energia, mas também mostrar utilidade nas embalagens pós-consumo (SEMA, 2008).

– O sistema

Na finalidade de reduzir custos, os materiais do sistema convencional foram substituídos por opções mais econômicas. Nas colunas de absorção térmica utilizaram-se tubos e conexões de PVC, ao invés de cobre. As garrafas PET e as embalagens de leite representam a caixa metálica, o painel de absorção e o vidro (CELESC, 2009).

Devido a simplicidade do modelo de coletor, o funcionamento por termossifão se adapta muito bem. Segundo a NBR 15569 (ABNT, 2008), caracteriza-se basicamente pela movimentação do fluido devido a diferença de densidade que ocorre em função da variação de temperatura, a água fria empurra a água quente. Entretanto é necessário que o mesmo esteja abaixo o suficiente do reservatório para o perfeito funcionamento do sistema, permitindo a circulação da água. Por mais simples que pareça, o projeto necessita de detalhes indispensáveis tanto na elaboração quanto no desempenho (SEMA, 2008).

– Fabricação do aquecedor

As informações são abordadas conforme o Manual de Construção e Instalação - Aquecedor solar composto de produtos descartáveis da CELESC (2009). Inicialmente, para a confecção do aquecedor é necessário a seleção de garrafas pet, estas devem ser de material transparente, liso e que sejam cinturadas. Para que ocorra o corte correto das garrafas conforme figura 1 é usual a utilização de um molde que segundo o manual pode ser em PVC de 100mm de diâmetro, sendo necessário um tubo de 29 cm e um de 31 cm conforme as características da garrafa, após faz-se necessário um corte longitudinal no tubo para que facilite o posicionamento da garrafa e para que se possa ter mais controle do tamanho do corte.

Figura 1 – Corte das garrafas

Fonte: Manual do aquecedor solar (CELESC, 2009)



Em seguida de acordo com a figura 2, é utilizado caixas de leite, abertas pela parte de cima, para descolar as “orelhas” que a mantém montada. Logo, as embalagens devem ser higienizadas. Na sequência, para simplificar o corte, pode ser adotado um único tamanho para os diversos tipos de garrafas, com 22,5cm de comprimento e 1 corte de 7cm na parte de baixo da caixa, que servirá de encaixe para o gargalo da próxima garrafa. Utilizando as próprias marcas laterais da embalagem, para que ela se molde a curvatura superior interna da garrafa, dando também sustentação à caixa e mantendo-a reta e encostada no tubo de PVC.

Figura 2 – Procedimento com as caixas de leite

Fonte: Manual do aquecedor solar (CELESC, 2009)

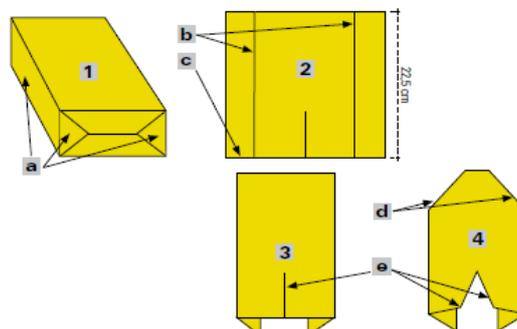


Diagrama demonstrando o procedimento com as caixas Tetra Pak.

(1) Com a caixa de leite montada, descolar as orelhas (a) dos quatro cantos. (2) Em seguida, pressione a caixa para que ela amasse e fique planificada. Corte com 22,5cm (c) de comprimento e dobre as laterais, nos vicos (b) existentes na caixa. (3) A caixa com as laterais dobradas. (4) Dobre as pontas (d) em diagonal para ajustá-las ao desenho da garrafa e também as duas pontas da parte inferior (e) no corte de 7cm, para o encaixe da próxima garrafa.
Obs: todas as pontas devem ser dobradas para baixo.

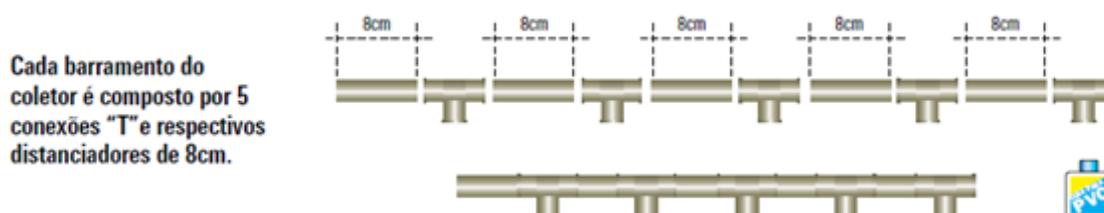
A tinta utilizada no coletor solar deverá ser esmalte sintético preto fosco, cujas características são secagem rápida para exteriores e interiores. Para pintura as caixas devem ser planificadas lado-a-lado e aplicado as demãos com rolo de pintura.

Antes de pintar os tubos, com a mesma tinta aplicada nas caixas, é recomendado isolar as duas extremidades de cada tubo com fita crepe de 19mm, isso para que consiga manter o espaço que será inserido nas conexões tipo “T”, sem tinta. Os tubos de 20mm de espaçamento entre colunas aconselha-se serem cortados com 8cm e mantidos sem pintura. Este tamanho é comum para todos os coletores que utilizarem garrafas de 2 litros.

Com o intuito de fazer corretamente a montagem do coletor, carece de muita atenção no processo de colocação dos componentes, tomando cuidado de não aplicar o adesivo no fechamento inferior de cada módulo. Para o encaixe perfeito dos barramentos (figura 3) às colunas aconselha-se a utilização de um sarrafo de madeira e um martelo de borracha, isso pode ajudar quando for necessária a manutenção. Iniciando a confecção do coletor solar, cada barramento, superior ou inferior, será composto de 5 conexões “T” e 5 distanciadores de 8 cm.

Figura 3 - Barramento

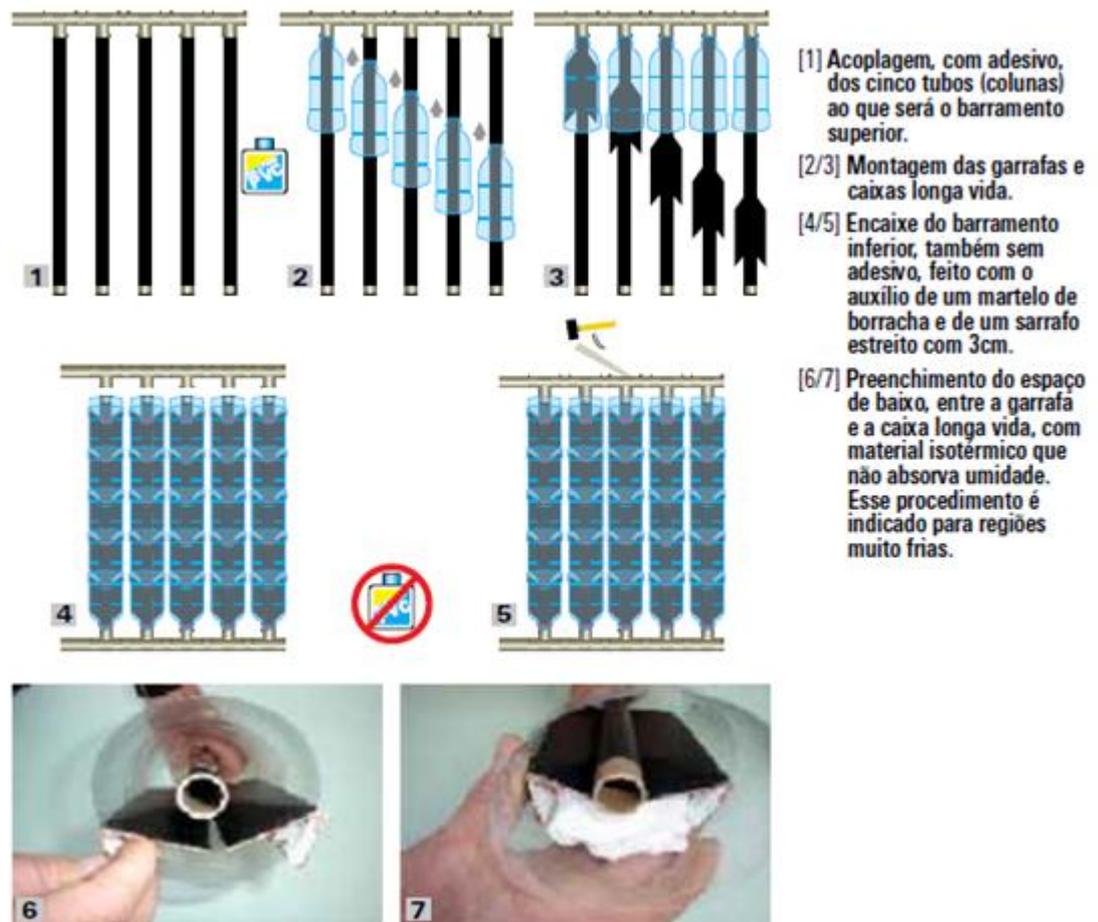
Fonte: Manual do aquecedor solar (CELESC, 2009)



No momento de colocar os 5 tubos ao que será o barramento superior, sendo o passo seguinte a organização das garrafas e caixas de leite. Para o fechamento da última garrafa, pode-se utilizar os fundos que foram retirados das garrafas, furando-os para que sirva como ponta de mais uma garrafa que utilizaríamos para fazer este fechamento (figura 4).

Figura 4 - Montagem coletor

Fonte: Manual do aquecedor solar (CELESC, 2009)



Como maneira de diminuir a perda de água e para ter mais eficiência na circulação e aquecimento da mesma, aconselha-se, se possível que a caixa d'água seja instalada próximo aos coletores solar.

Atualmente os gastos com energia elétrica são significativos, assim este método de aquecimento da água a partir da coleta da energia solar se mostra ser eficiente pelo seu baixo custo e facilidade de execução e manutenção. Já que esta é uma das técnicas sustentáveis mais acessíveis, pelo fato de utilizar materiais recicláveis e ser de fácil adaptação a qualquer tipo de

construção, faz assim com que cada moradia tenha uma maior eficiência energética e que os moradores da localidade tenham uma redução dos custos com energia.

Composteira Doméstica

O homem nas suas atividades diárias produz diversos resíduos, sendo que a maioria não tem o descarte correto. Propondo uma técnica relativamente barata para destinação desses resíduos, a construção de uma Composteira nessas residências, melhoraria a questão não apenas do descarte, mas também influenciaria na educação ambiental desses moradores.

A compostagem é um processo biológico em que os microrganismos transformam a matéria orgânica, como estrume, folhas, papel e restos de comida, num material semelhante ao solo, a que se chama composto, e que pode ser utilizado como adubo (PENTEADO,2007).

A Composteira é uma estrutura própria para o depósito e processamento do material orgânico. Geralmente as feitas em locais pequenos possui proteção feita com tijolos. Neste local é colocado o material orgânico e folhas secas, por cima do monte, para evitar o cheiro ruim (R.ADM., 2008).

A compostagem doméstica ou compostagem caseira é um processo que transforma resíduos orgânicos em adubo de qualidade para hortas e qualquer tipo de cultivo, o processo doméstico de compostagem é uma alternativa viável para o reaproveitamento de resíduos em pequena escala. O sistema pode ser realizado nos quintais das residências - com a técnica, estima-se que uma família pode reduzir em mais de 70% o resíduo gerado em seu dia a dia (EMBRAPA,2003).

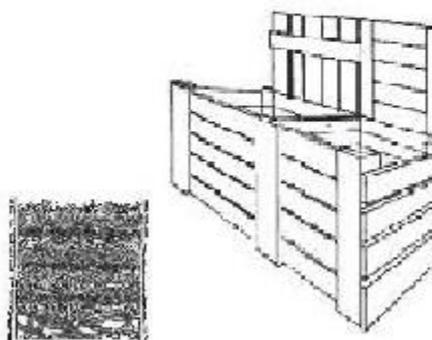
Para isso, deve-se construir uma composteira. Conforme Manual Prático Compostagem, da Prefeitura Municipal de Garibaldi (2011):

Para executar o compostor, utiliza-se uma caixa de madeira medindo 1x1x1 em cada cuba, os lados entre as cubas podem ser de rede e furados por baixo, de modo a evitar cheiros e facilitar a entrada de micro-organismos. Esse tipo de compostor ajuda a reter calor e umidade indispensáveis na compostagem. O compostor deve ser colocado onde tenha fácil acesso e pouco declive, diretamente sobre a terra para facilitar a entrada dos decompositores (microrganismos, minhocas, etc.) e a absorção de escorrências. O local deve ser protegido do vento e da luz solar direta. Devemos colocar no fundo do compostor cerca de 20 cm de material seco: ramos de árvore, galhos, folhas secas ou palha, para que não haja compactação dos resíduos e permitir a circulação do ar e a escorrência da água. Seguidamente devemos polvilhar com terra. Após esta camada devemos colocar material verde do jardim e restos de cozinha, cortados e seguidamente cobertos com resíduos secos de jardim. Devemos então por fim regar com um pouco de água. O composto estará pronto em 3 a 4 meses. O composto pronto é solto, possui cor escura e cheiro de terra. Esse composto pode ser utilizado em solos pobres de matéria orgânica, é ideal para ser

aplicado em jardins, hortas, cultivo de plantas e em árvores frutíferas. O composto pode ser armazenado em sacos.

Figura 4: Modelo de composteira em madeira

Fonte: Manual prático compostagem (PFM GARIBALDI)



Sabe-se que a produção de lixo aumenta cada vez mais no planeta, e o descarte é feito de forma incorreta, gerando lixões a céu aberto e proliferando doenças. Dado o exposto, percebem-se os inúmeros benefícios que a construção de uma composteira doméstica trás, não apenas para os residentes, mas principalmente ao meio ambiente. Como redução do lixo destinado aos aterros, diminuição da poluição, produção de adubo para ser utilizado em hortas caseiras e ainda conscientização ambiental aos usuários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo confirma a ideia inicial de relatar técnicas sustentáveis que sejam econômicas o suficiente para serem aplicadas em habitações de interesse social. Referente ao coletor solar com garrafas PET e caixas de leite, por mais que não seja tão eficiente quanto as tecnologias disponíveis no mercado, proporciona inúmeros benefícios de maneira direta e indireta. Permite economia de energia, possibilita que o próprio morador construa seu sistema coletor e auxilia no meio ambiente tanto na função de utilizar fonte limpa e inesgotável para seu funcionamento, quanto na reciclagem de materiais, que anteriormente seriam depositados no lixo e passam a ter finalidade satisfatória.

Relacionado à compostagem, seus benefícios destacam sua utilidade. Auxilia na diminuição do volume de lixo produzido com descarte incorreto, fornece adubo para hortas e destaca a possibilidade de destino adequado para resíduos orgânicos.

Diante do exposto e da situação em que o planeta se encontra é fundamental tratar de sustentabilidade com frequência e em proporções cada vez maiores, no que se refere à construção civil. Em específico às habitações sociais, é necessário que este termo seja aplicado de maneira cada vez mais prática e econômica, para que além de beneficiar o meio ambiente em variados sentidos, propicie qualidade de vida em todas as vertentes que uma moradia digna deve apresentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 15569: Sistema de Aquecimento de água em circuito direto – Projeto e instalação. Rio de Janeiro, p. 2, 2008.

Ambiente Construído, **Análise quantitativa na área de estudos ambiente-comportamento**. Porto Alegre, RS. v. 5, n. 2, p. 21-36, abr./jun. 2005.

Ambiente Construído, **Análise quantitativa na área de estudos ambiente-comportamento**. Porto Alegre, RS. v. 10, n. 3, p. 99-119, julh./set. 2010.

ARANTES, Larissa Oliveira. **Avaliação comparativa do ciclo de vida entre sistemas de aquecimento solar de água utilizados em habitações de interesse social**. Dissertação de Mestrado Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, p. 2, ago. 2008. Disponível em:
<http://www.ppgec.feciv.ufu.br/sites/ppgec.feciv.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Anexo_Larissa_Oliveira_Arantes.pdf> Acesso em: 10 de agosto de 2016.

BONDUKI, N. **Habitat: as práticas bem-sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras**. São Paulo: Studio Nobel, 1996.

CECCHETTO, C. T., CHRISTMANN, S. S., BIAZZI, J. P., ISTAN, L. P., OLIVEIRA, T. D.. **Habitação de Interesse Social: alternativas sustentáveis**. Cruz Alta, v. 3, n. 2, p. 35-49, 2015.

CELESC. **Aquecedor solar composto de produtos descartáveis: Manual de construção e instalação**. Mai. 2009. Disponível em:
<<http://novoportall.celesc.com.br/portal/images/arquivos/manuais/manual-aquecedor-solar.pdf>> Acesso em: 12 de agosto de 2016.

EMBRAPA, **Compostagem de Resíduos Florestais: um guia para produção de húmus através da reciclagem e aproveitamento de resíduos florestais**. Fortaleza, CE. Documentos 87, 2003.

FITTIPALDI, Mônica. **Habitação social e arquitetura sustentável em Ilhéus/BA**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, p. 12-13, fev. 2008. Disponível em:
<http://www.uesc.br/cursos/pos_graduacao/mestrado/mdrma/dissertacoes/dissertacao_monica_fittipaldi.pdf> Acesso em: 9 de agosto de 2016.

Paraná, PR. Secretária de Estado e Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA: **manual de aquecedor solar produzido com materiais recicláveis**. Santa Catarina, SC. 2006. 22 p.

PENTEADO, S.R. ADUBAÇÃO ORGÂNICA - **Compostos orgânicos e biofertilizantes**. Campinas-SP. 2ª Ed. 2007.

PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; ABREU, S.L.; RÜTHER, R.: **Atlas Brasileiro de Energia Solar**. São José dos Campos, p. 10, 2006. Disponível em: <http://ftp.cptec.inpe.br/labren/publ/livros/brazil_solar_atlas_R1.pdf> Acesso em: 8 de agosto de 2016.

R.Adm., **Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações**. São Paulo, out./nov./dez. 2008.

Saúde e Sociedade, **Educação Ambiental, Qualidade de Vida e Sustentabilidade**. São Paulo, SP. 1998.

São Paulo em Perspectiva, **Desenvolvimento Sustentável ou Sociedades Sustentáveis, da crítica dos modelos aos novos paradigmas**. Antonio Carlos S. Diegues. Janeiro/junho 1992.

SEMA. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Água quente para todos: Aquecedor solar – Produzido com materiais recicláveis**. 4. ed. Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.planetareciclavel.com.br/desperdicio_zero/Kit_res_17_solar.pdf> Acesso em: 12 de agosto de 2016.

SMMA, Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Manual Prático de Compostagem, 2011. Disponível em: <http://www.garibaldi.rs.gov.br/upload/page_file/manual-pratico-de-compostagem-net-final.pdf> Acesso em: 12 de agosto de 2016.