

Retrofit de contêineres na construção civil

Leonora Romano



Mestre em Arquitetura e Urbanismo. Docente no Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria [RS], Brasil. <arqlolo.romano@gmail.com>.

Sabine Ritter De Paris



Arquiteta Urbanista. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria [RS], Brasil. <sparis.arq@gmail.com>.

Alvaro Luiz Neuenfeldt Júnior



Mestre em Engenharia de Produção. Pesquisador do Núcleo de Inovação e Competitividade, ligado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria [RS], Brasil. <alvjr2002@hotmail.com>.

Resumo

O reaproveitamento de resíduos sólidos influencia todos os setores da sociedade que têm se comprometido em gerar o menor impacto possível no meio ambiente. Profissionais do setor da construção civil, de onde advém parte importante dos resíduos sólidos, repensam suas decisões projetuais acerca do uso de materiais convencionais, avaliando caso a caso o custo e o benefício de suas escolhas. A reciclagem ou a reutilização de resíduos sólidos na construção transformou-se em uma realidade e seu uso consciente numa necessidade, fato que amplia o rol das pesquisas acadêmicas que envolvem o assunto (CARNEIRO; CASSA; BRUM, 2001). Entre os materiais investigados exaustivamente está o contêiner, material de descarte que pode se tornar um problema para o espaço público e para a natureza, mas que vem conquistando o mercado aos poucos em razão de vantagens associadas ao custo, rapidez de montagem, durabilidade e reuso do resíduo, ou retrofit, o que diminui substancialmente as (des)vantagens que este tipo de arquitetura pode sugerir, muitas delas condicionadas a análises meramente estéticas (ZOMER, 2009).

Palavras-chave

contêiner, sustentabilidade, retrofit.

Retrofit of containers in civil construction

Abstract

The solid waste reuse affects all society sectors that have committed to generate the smallest possible impact in the environment. Professionals in the construction industry, from which comes an important part of solid waste, rethink their project decisions about the use of conventional materials, evaluating on a case-by-case costs and benefits of their choices. The recycling or reuse of solid waste in building became a reality and their prudent use a necessity, a fact that enhances the role of academic research involving the subject (Carneiro; CASSA ; BRUM , 2001). Among the materials investigated thoroughly is the container, discard material that can become a problem for the public space and nature, but that is slowly gaining market share due to advantages associated with cost , speed of assembly , durability and reuse residue, or retrofit , which substantially decreases (dis) advantages that this type of architecture might suggest, many of them conditioned to merely esthetic analysis (ZOMER , 2009).

Keywords

container, sustainability, retrofit.

1. Introdução

É perceptível ao longo dos últimos anos que o setor de construção civil apresenta um crescimento em seu volume de produção e faturamento bruto, a partir de uma alta de 3,8% no ano de 2013, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Em específico, o setor, conforme dados do segundo trimestre de 2013, é responsável por mais de 18,6% na taxa de investimento do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (CORREIO BRAZILIENSE, 2013) e por internacionalmente consumir entre 40% e 75% dos recursos naturais existentes. Só no Brasil, a construção gera cerca de 25% do total de resíduos da indústria (MENDES, 2013).

Ainda pouco explorado, o reaproveitamento e a reciclagem vem crescendo no Brasil, como consequência da conscientização e das obrigações legais como a resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão desses resíduos, assim como a cartilha de gestão ambiental de resíduos em canteiros de obras desenvolvido pelo Sindicato de Construção (SindusCon) de São Paulo entre 2003 e 2004 (CAPELLO, 2006).

Estes dados reforçam a necessidade do reaproveitamento de materiais descartados que diminuam o impacto ambiental gerado nas construções, sejam eles de resíduos provenientes da própria obra, como tijolo e cimento, ou de outros setores da indústria, como as garrafas de Politereftalato de etileno (PET), caixas de leite e pneus, a partir dos quais podem ser manufaturados subprodutos para as edificações (COUTELLE, 2007). O reaproveitamento pode retornar até 300 mil reais de economia para a obra, conforme os testes realizados por uma construtora de São Paulo (CRUZEIRO DO SUL, 2013).

O ganho de importância da sustentabilidade na construção civil iniciou-se principalmente na II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada em 1992 no Rio de Janeiro (RIO 92), através do documento Agenda 21 o qual atentou-se, por exemplo, em avaliar a redução de resíduos e poluentes, a extração da matéria prima e o consumo racional de água e energia (SCHENINI et al., 2004; HOLDERBAUM, 2009).

Entre os produtos residuais com possibilidade de reaproveitamento no setor da construção está o contêiner, empregado basicamente para o transporte de materiais através do meio marítimo (LAMBERT, 2008; BOWERSOX et al., 2009). Criado nos anos 1930 e consolidado na década de 1960, a sua principal vantagem foi tornar viável a redução do custo das empresas com o frete, de modo a permitir que este fosse reduzido a apenas 1% do valor final das mercadorias, em detrimento ao parâmetro que aproximadamente 20% encontrado anteriormente (GUANDALINI, 2002). Consequentemente, um dos principais efeitos positivos gerados com a utilização dos contêineres foi o aumento das exportações mundiais em mais de 500% entre 1980 e 2002 (RODRIGUES, 2007).

Possuindo vida útil de cerca de dez anos, o contêiner descartado pelas empresas, as quais consideram mais viável economicamente a aquisição de um modelo novo, acabam gerando grande entulho, o qual é vendido para ferros-velhos, sendo parcialmente reciclado ou abandonado à deriva no meio ambiente (MILANEZE et al., 2012).

Observando o potencial do material, engenheiros e arquitetos passaram a utilizá-lo na construção civil, de modo que este torna possível uma redução no preço final da obra em cerca de 30% se comparado com os métodos tradicionais. Além do mais, há o benefício de aceleração na velocidade de construção, já que são módulos que obedecem a International Standards Organisation (ISO) em suas dimensões (SCHONARTH, 2013).

Portanto, para seu uso no retrofit o contêiner necessita ter suas qualidades e defeitos avaliados antes de sua aplicação na construção civil, evitando que sua potencialidade de sustentabilidade e economia não causem um efeito contrário. Com base no problema supracitado, tem-se que a presente pesquisa objetiva elucidar as características físicas e os diferentes usos e composições

do contêiner como material construtivo reutilizado após descarte nos portos marítimos, apresentando as vantagens e desvantagens, bem como da importante diminuição que pode produzir no impacto ambiental.

Sob o ponto de vista científico-acadêmico, constatou-se que não existem pesquisas que tratem o tema sob o enfoque em questão, gerando assim um nível de ineditismo quanto da abordagem da mensuração do desempenho, verificado a partir de pesquisas realizadas aos portais Web of Knowledge e Scopus, para o período compreendido entre 2008 e 2014, onde foram encontrados por meio das palavras-chave “architecture container” e “housing container” ao total seis artigos¹.

2. Contextualização teórica

A partir deste novo uso destinado pelos arquitetos e engenheiros, encaixa-se o termo *retrofit*, o qual é definido por Campos (2012) como um sentido de renovação, uma intervenção integral que obriga o encontro de soluções. O retrofit deve buscar a eficiência e a atualização tirando partido do que melhor existir no mercado.

Sotello (2012) explica que uma casa feita com dois contêineres de 40 pés (cerca de 60 m²) com dois quartos, dois banheiros, sala e cozinha pode ser montada em sete dias, com o metro quadrado saindo por R\$ 396,00 (sem acabamento) e R\$ 950,00 (com acabamentos). Calculando-se o custo total a partir do valor por metro quadrado sem acabamento, a moradia teria um custo de cerca de 23 mil reais.

São apresentados nos Quadro 1 e Quadro 2, para melhor abrangência do assunto aqui abordado, as dimensões, capacidade e peso dos dois modelos de contêiner mais utilizados na construção civil, os quais pertencem a categoria *Dry* de 20 e 40 pés respectivamente com portas nas duas laterais (PRIME, 2012). A economia de recursos naturais que não serão utilizados como a areia, o tijolo e a água, assim como a economia na fundação, nas ferragens e no próprio custo de compra do contêiner usado, estabelecido em cerca de U\$ 1.200,00, representam outros benefícios do uso deste material na construção civil. O custo de aquisição de um contêiner novo, para efeitos de comparação, está estabelecido em U\$ 6.000,00 (METALLICA, 2012).

Quadro 1. Dimensões contêiner Dry 20 pés. Fonte: Adaptado de Prime, 2012.

Dimensões	Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)	Capacidade cúbica (m ³)	Capacidade Carga (ton)	Tara (ton)
Externa	2,438	6,06	2,59	33,00	22,10	1,90
Interna	2,34	5,919	2,38	—	—	—
Porta	2,34	—	2,283	—	—	—

Quadro 2. Dimensões contêiner Dry 40 pés. Fonte: Adaptado de Prime, 2012.

Dimensões	Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)	Capacidade cúbica (m ³)	Capacidade Carga (ton)	Tara (ton)
Externa	2,438	12,92	2,59	67,30	27,30	3,00
Interna	2,34	12,05	2,38	—	—	—
Porta	2,34	—	2,275	—	—	—

¹ Os 6 artigos são os seguintes: CAIA; VENTIMIGLIA; MAASS, 2010; ABRASHEVA; SENK; HAUSSLING, 2012; GIRIUNAS; SEZEN; DUPAIX, 2012; IRARRÁZAVAL, 2012; BERNARDO; OLIVEIRA; NEPOMUCENO; ANDRADE, 2013; LANE; WAGNER, 2013.

Sotello (2012) salienta que para a utilização do módulo são necessárias algumas adaptações, sem as quais tornariam desconfortável a vivência no seu interior. A condutibilidade térmica das chapas em aço Corten, material em que os contêineres são fabricados, torna indispensável o isolamento térmico e a proteção antichamas nas paredes internas, assim como no teto que pode receber isopor aparente para isolamento acústico. No piso, originalmente composto de compensado de três centímetros, é aconselhável a total substituição ou a aplicação de um revestimento para acabamento.

Esclarece ainda que, de acordo com o projeto arquitetônico a ser executado, as janelas, portas, saídas para ar condicionado e outras adaptações, deverão ser inseridas por mão-de-obra especializada no corte e na solda da estrutura. Como se trata de um módulo, a união de um ou mais contêineres, a qual pode ser feita em qualquer uma das laterais, é facilitada, conseguindo-se também empilhar até doze unidades quando vazias, já que a estrutura das unidades é ao mesmo tempo rígida e leve (SOTELLO, 2012).

Para evitar qualquer tipo de contaminação em detrimento das cargas utilizadas anteriormente no seu interior, o aço do container deve ser jateado com um abrasivo e repintado com uma tinta não tóxica, evitando qualquer tipo de contaminação para os futuros habitantes. (METALLICA, 2012).

O transporte das unidades pode ser realizado por navio, caminhão, helicóptero ou o avião, sendo opcional o carregamento do contêiner montado ou desmontado em peças, as quais estão esquematizadas na perspectiva da Figura 1. As principais peças que compõem um contêiner são os painéis de fechamento, as travessas, as longarinas e as portas (CCNI, 2012).

Apesar desse tipo de construção ser considerada recente, de acordo com Pagnotta (2011), a construção com contêineres possui uma patente de 23 de novembro de 1989 de Philip Clark, a qual declara: "Método para converter um ou mais contêineres de aço em um edifício habitável em um local de construção e do produto dela".

Alguns escritórios de arquitetura já estão se especializando neste tipo de construção, como a arquiteta Lívia Ferraro e seu sócio Lair Schweig, de Florianópolis, que já construíram mais de dez casas na cidade e região. Outro arquiteto experiente no assunto é o paulista Danilo Corbas, que construiu sua própria casa com contêineres e decidiu abri-la para visitação. Ele destaca que em sua casa, de 196 metros quadrados, são foram retiradas duas caçambas de resíduos, o que, normalmente, passariam de cem (TAVARES, 2012).



Figura 1. Composi o contêiner.
Fonte: CCNI, 2012.

Nas cidades que possuem portos ou nas cidades próximas a elas, a aquisi o do contêiner se torna ainda mais vantajosa, devido ao custo reduzido de transporte. Especificando, na Figura 2 são ilustrados os principais portos com depósitos de contêineres que podem ser encontrados no Brasil (ANTAQ, 2007).

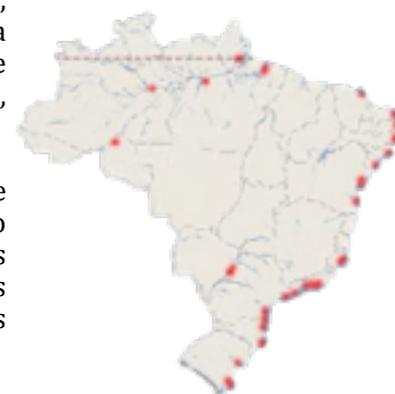


Figura 2. Disponibilidade no Brasil.
Fonte: ANTAQ, 2007.

Percebe-se que a concentra o desses portos ocorre prioritariamente na região sul e sudeste e que no estado do Rio Grande do Sul concentram-se principalmente nas cidades de Porto Alegre e Rio Grande (ANTAQ, 2007). Assim, para os profissionais aqui do estado com atua o próxima a essas localidades, a reutiliza o de contêineres   bastante viável.

3. Métodos

Para o cumprimento do objetivo proposto, a pesquisa está delimitada através de três etapas metodológicas, de forma que a primeira contemplou a definição e delimitação do tema através de revisão bibliográfica, com base nos textos de Pagnotta (2012), CCNI (2012), Schenini et al. (2004) e Holderbaum (2009), a partir dos quais se construiu uma base teórica que sustentou os argumentos aqui discutidos.

A seguir houve a busca por construções civis que servissem como referência para a tarefa de exemplificação e contextualização acerca da reutilização de contêineres, esclarecendo o modo como este tipo de construção é caracterizado atualmente. Além disso, a sustentabilidade e a versatilidade encontradas foram importantes para elucidar a variedade de composições, com a seleção de três escalas diferentes, as quais mostrassem o módulo isolado e associado, podendo ser empilhado em torre ou deslocado em relação ao eixo vertical.

A reunião das informações bibliografia e a análise de obras permitiram, enfim, viabilizar a avaliação das especificações técnicas a respeito da utilização propriamente dita do contêiner, por meio da verificação conceitual das suas vantagens e desvantagens para o *retrofit* arquitetônico.

4. Resultados e discussão

Com a versatilidade do contêiner, diferentes usos como habitação, comércio, hotel e outros serviços, podem ser facilmente abrigados por este material. Com redução nos custos, a sua readequação torna-se viável para os empreendedores, principalmente nas localidades próximas aos portos marítimos existentes no Brasil. Estes empreendimentos atraem a população leiga, que muitas vezes possui preconceito e receio em se tornar usuário dessa nova maneira de construir, possibilitando ao material conquistar um espaço no mercado (KEMPFER, 2013).

A seguir, são expostos três projetos de arquitetura que reutilizaram o contêiner. Para exemplificar a variedade de composições, foram selecionados projetos com três escalas diferentes, os quais mostrassem o módulo isolado e associado, podendo ser empilhado em torre ou deslocado em relação ao eixo vertical.

Na Figura 3 é apresentado o Container Guest House do escritório Poteet architects, habitação que alia além do contêiner o uso de técnicas sustentáveis. Para isolamento térmico as paredes foram preenchidas com espuma e posteriormente forradas com madeira compensada de bambu, repetindo-se no seu piso. A habitação (caracterizada como um quarto de hóspedes) possui um banheiro de compostagem e utiliza as águas cinzas da cuba e do chuveiro para a irrigação do telhado verde, o qual auxilia na redução de calor. O deck, funcionando como uma varanda para a habitação, foi fabricado em garrafas PET recicladas, totalizando a área total da edificação em 30 m² (ARCHDAILY, 2011).



Figura 3. Habitação em contêiner. Fonte: Cooper, 2011.

Como exemplo de uso comercial, temos o Puma city Shipping Container Store do escritório LOT-EK, conforme Figura 4. Vinte e quatro contêineres compõem a loja de três pavimentos, os quais totalizam aproximadamente 1020 m², incluindo uma área de bar, lounge e dois decks. O trabalho de interiores na loja transforma-a e pouco lembra a aparência original de contêiner para os

usuários. A loja itinerante permaneceu na Volvo Ocean Race entre 2008 e 2009, sendo transportada e montada também em Alicante, Boston e Estocolmo (ARCHDAILY, 2008).



Figura 4. Comércio em contêiner. Fonte: Bright, 2008.

Em uma escala maior, temos o condomínio City Center lofts, localizado em Salt Lake nos Estados Unidos, do arquiteto Adam Kalkin. Aproveitando o caráter sustentável do contêiner, a edificação foi construída com 50% de material reciclado, possuindo telhado verde, janelas de alto desempenho, estacionamento para carros e bicicletas e prioridade na iluminação e ventilação natural (CITY CENTER LOFTS, 2008).

Através da análise dos projetos aqui apresentados, ratifica-se o grande potencial construtivo que o módulo de contêiner possui. Sua capacidade de adaptação e principalmente de associação com outros materiais e tecnologias sustentáveis, tornam o material enriquecedor para os projetos de arquitetura e engenharia.

A padronização dos contêineres não impede que as edificações sejam bastante diversificadas no seu uso e no seu aspecto estético, dependendo principalmente da criatividade dos arquitetos. Aliando-se o projeto em si com a arquitetura de interiores, os módulos podem se tornar construções de luxo, que modificam a impressão externa e ao mesmo tempo diminuem o preconceito que a população possa ter a cerca dele.



Figura 5. Condomínio em contêiner. Fonte: City Center Lofts, 2008.

Precisa-se ressaltar, porém, que a reutilização de contêineres possui algumas desvantagens. É preciso cuidado e atenção na escolha do módulo, já que o mesmo pode conter produtos químicos, como cromato, fósforo e tintas à base de chumbo. Os pisos de madeira originais podem conter pesticidas químicos perigosos, como arsênico e cromo, necessitando a total retirada e troca por outro tipo de piso (PAGNOTTA, 2011).

Outra questão importante, comentada pelo mesmo autor, é o baixo consumo de energia que a reutilização do contêiner pode produzir, desde que o seu transporte para o local de implantação não seja longo, pois haverá o uso posterior de combustível pelas máquinas pesadas que irão fazer a elevação e empilhamento do contêiner no terreno. Assim, a vantagem será sempre maior para as cidades portuárias onde o material é abundante e próximo.

Como forma de comparação de resultados, a seguir no Quadro 3, são apresentadas de maneira geral as vantagens e desvantagens do uso do contêiner na construção civil, conforme os tópicos abordados ao longo do artigo.

Para acrescentar ainda mais benefícios ao meio ambiente, é indicado o uso de tecnologias e técnicas alternativas como as placas fotovoltaicas para gerar energia, o telhado verde como redutor de calor, e a valorização da ventilação e iluminação natural.

Quadro 3. Vantagens e desvantagens do uso do contêiner.

Vantagens
- Diminuição do impacto ambiental gerado pelo entulho
- Economia de recursos naturais durante a obra
- Economia nos custos totais da obra
- Menor geração de resíduos
- Modularidade
- Adaptabilidade
- Versatilidade
- Possibilidade de empilhamento
- Possibilidade de associação de outros materiais
- Possibilidade de associação de tecnologias sustentáveis
- Menor custo na compra do contêiner das cidades portuárias
- Meios de transporte até o local de implantação
- Possibilidade de contaminação com produtos químicos
Desvantagens
- Possibilidade de contaminação com pesticidas
- Grande gasto em combustível para transporte de longas distâncias
- Condutibilidade térmica do contêiner
- Custos consideráveis para adaptação

5. Conclusão

A reutilização do contêiner para a construção civil colabora na retirada de um entulho desperdiçado no meio ambiente, o qual após adaptado pode valorizar uma edificação. A menor quantidade de resíduos na obra e a redução do uso de recursos naturais geram economia para o construtor, que não necessita, por exemplo, investir em grandes fundações.

A modularidade do material é outro benefício, o qual permite agrupá-lo e empilhá-lo formando a composição desejada pelos profissionais de arquitetura e engenharia, tornando-o também mais prático e econômico para a execução da obra.

Aliando-se tecnologias sustentáveis a redução do impacto ambiental é mais eficiente, agregando mais valor para o uso do contêiner, que ainda possui certo preconceito pela população. Há a necessidade de melhor difusão desta alternativa construtiva, apresentando e esclarecendo as vantagens que o material possui.

Mesmo com todas essas qualidades, a determinação da escolha do contêiner e o percurso de transporte podem representar uma desvantagem considerável. Verificar os produtos carregados

pelo contêiner anteriormente e as toxinas que possam estar impregnadas no seu interior, acarretam mais custos, assim como o transporte do material para longas distâncias.

Reutilizar o contêiner é um equilíbrio das suas vantagens e desvantagens, necessitando conhecimento e estudo dos arquitetos e engenheiros que pretendem utilizá-lo. As desvantagens podem ser parcialmente compensadas com tecnologias sustentáveis e com a utilização conjunta de outros materiais construtivos, que analisados pelo construtor definirão se o módulo realmente compensará na obra e no ambiente.

Como a utilização de Contêineres ainda é pouco explorada no Brasil, explorar referências de obras do País foi uma das limitações da pesquisa, existindo uma pequena quantidade de artigos que abordam o assunto.

6. Referências

- ABRASHEVA, G; SENK, D; HAUSSLING, R. Shipping containers for a sustainable habitat perspective. **Revue De Metallurgie-cahiers D Informations Techniques**, 2012, vol.109(5), p.381-389.
- ANTAQ. Anuário estatístico de 2007. **Agência Nacional De Transportes Aquaviários**, 2012. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/Anuarios/Portuario2007/Index.htm>>. Acesso em: 05 mar. 2014.
- ARCHDAILY. Container Guest House. **ARCHDAILY**, 2011. Disponível em: <<http://www.archdaily.com/127570/container-guest-house-poteet-architects/>>. Acesso em: 07 mar. 2014.
- ARCHDAILY. Puma City. **ARCHDAILY**, 2008. Disponível em: <<http://www.archdaily.com/10620/puma-city-shipping-container-store-lot/>>. Acesso em: 07 mar. 2014.
- BERNARDO, L. F. A.; OLIVEIRA, L. A. P.; NEPOMUCENO, M. C. S.; ANDRADE, J. M. A. **Journal of Civil Engineering and Management**, oct. 2013, vol.19(5), p.628(19).
- BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J.; COOPER, M.B. **Supply chain logistics management**, New Jersey: McGraw-Hill, 2009.
- BRIGHT, D. Puma City. **ARCHDAILY**, 2008. Disponível em: <<http://www.archdaily.com/10620/puma-city-shipping-container-store-lot/>>. Acesso em: 06 mar. 2012.
- CAIA, G.; VENTIMIGLIA, F.; MAASS, A. Container vs. dacha: The psychological effects of temporary housing characteristics on earthquake survivors. **Journal of Environmental Psychology**, March 2010, vol.30(1), p. 60-66.
- CAPELLO, G. Entulho vira matéria-prima. **Téchne**, edição 112, jul. 2006. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/112/artigo31829-1.asp>>. Acesso em: 10 mar. 2014.
- CAMPOS, I. M. O que é retrofit? **Instituto Brasileiro De Desenvolvimento Da Arquitetura**, 2012. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=22&Cod=60>>. Acesso em: 13 mar. 2014.
- CARNEIRO, A. P.; CASSA, J. C. S.; BRUM, I. A. S. **Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção: projeto entulho bom**, Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2011.
- CCNI. Conselhos práticos a respeito do contêiner. **Compañía Chilena Naviera**, 2012. Disponível em: <http://www.ccni.cl/br/index.php?option=com_content&task=view&id=7&Itemid=15>. Acesso em: 03 mar. 2014.
- CITY CENTER LOFTS. Projetc. **City Center Lofts**, 2008. Disponível em: <<http://www.citycenterlofts.net/index.html>>. Acesso em: 07 mar. 2014.
- COOPER, C. Container Guest House. **ARCHDAILY**, 2011. Disponível em: <<http://www.archdaily.com/127570/container-guest-house-poteet-architects/>>. Acesso em: 06 mar. 2014.

- CORREIO BRAZILIENSE. Construção civil eleva o PIB e alcança 1,5% no segundo trimestre de 2013. **Correio Braziliense**, Brasília, 03 set. 2013. Disponível em: <http://correiobraziliense.lugarcerto.com.br/app/noticia/ultimas/2013/09/03/interna_ultimas,47317/construcao-civil-eleva-o-pib-e-alcanca-1-5-no-segundo-trimestre-de-2013.shtml>. Acesso em: 18 mar. 2014.
- COUTELLE, J. E. O uso da reciclagem na construção civil. **Recicla**, 29 nov. 2007. Disponível em: <<http://recicla.wordpress.com/2007/11/29/o-uso-da-reciclagem-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 15 mar. 2014.
- CRUZEIRO DO SUL. Construtora usa processo para reaproveitar entulho em obras. **Cruzeiro do sul**, São Paulo, Caderno Meio Ambiente, 05 out. 2013. Disponível em: <<http://www.cruzeirosul.inf.br/materia/506682/construtora-usa-processo-para-reaproveitar-entulho-em-obras>>. Acesso em: 15 mar. 2014.
- GIRIUNAS, K.; SEZEN, H.; DUPAIX, R. B. Evaluation, modeling, and analysis of shipping container building structures. **Engineering Structures**, 2012, vol.43, p.48-57.
- GUANDALINI, G. A caixa que encolheu a Terra. **Veja**, São Paulo, edição 2002, 04 abr. 2007. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/040407/p_104.shtml>. Acesso em: 19 mar. 2014.
- HOLDERBAUM, M. **Gestão de resíduos da construção civil**: análise da cidade de Porto Alegre. 2009. 59 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28552/000769486.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 mar. 2014.
- IRARRÁZVAL, S. Casa Oruga, Santiago, Chile. **ARQ (Santiago)** – arquitectura, diseño, urbanismo, Chile, 2012, Issue (82), pp.38-43.
- KEMPFER, A. Casa por R\$ 80 mil, entregue em 45 dias, usa estrutura de container. **Campo Grande News**, Campo Grande, 17 ago. 2013. Disponível em: <<http://www.campograndenews.com.br/lado-b/arquitetura-23-08-2011-08/casa-por-rs-80-mil-entregue-em-45-dias-usa-estrutura-de-container>>. Acesso em: 05 mar. 2014.
- LANE, G. W.S.; WAGNER, T. P. Examining recycling container attributes and household recycling practices. **Resources, Conservation & Recycling**, 2013, vol.75, p.32-40.
- LAMBERT, D.M. **Supply Chain Management**: Processes, Partnerships, Performance, Sarasota: Supply Chain Management Institute, 2008.
- MENDES, H. A construção civil e seu impacto no meio ambiente. **Diário dos Campos**, Ponta Grossa, 27 set. 2013. Disponível em: <<http://www.diariodoscampos.com.br/blogs/artigos/construcao-civil-e-seu-impacto-no-meio-ambiente-5447/>>. Acesso em: 18 mar. 2014.
- METALLICA. Container city – um novo conceito em arquitetura sustentável. **PORTAL METALLICA**, 2012. Disponível em: <<http://www.metallica.com.br/container-city-um-novo-conceito-em-arquitetura-sustentavel>>. Acesso em: 10 mar. 2014.
- MILANEZE, G. L. S.; BIELSHOWSKY, B. B.; BITTENCOURT, L. F.; SILVA, R.; MACHADO, L. T. A utilização de containers como alternativa de habitação social no município de Criciúma/sc. In: 1º SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO SUL CATARINENSE, 2012, Criciúma. **Anais... Florianópolis: Revista Técnico Científica do IFSC**, 2012.
- PAGNOTTA, B. The Pros and Cons of Cargo Container Architecture. **ARCHDAILY**, 2011. Disponível em: <<http://www.archdaily.com/160892/the-pros-and-cons-of-cargo-container-architecture/>>. Acesso em: 04 mar. 2014.
- PRIME. Medidas de contêineres. **Prime Shipping**, 2012. Disponível em: <http://www.primeshipping.com.br/utilidades-medidas_containers.htm>. Acesso em: 01 mar. 2014.

RODRIGUES, F. A caixa que mudou o transporte de cargas no mundo. **Revista Intermarket**, Rio de Janeiro, 01 nov. 2007. Disponível em: <<http://www.revistaintermarket.com.br/materia.php?id=841>>. Acesso em: 17 mar. 2014.

SCHENINI, P.C.; BAGNATI, A. M. Z.; CARDOSO, A. C. F. Gestão de resíduos da construção civil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2004.

SCHONARTH, J. P. Contêiner vira opção estrutural para empresas. **Gazeta do povo**, Londrina, 26 set. 2013. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/empreender-pme/conteudo.phtml?id=1411708>>. Acesso em: 19 mar. 2014.

SOTELLO, L. Vida nova para os contêineres. **Revista Beach&CO**, Guarujá, 2012. Disponível em: <<http://www.beachco.com.br/v2/porto/vida-nova-para-os-conteineres.html>>. Acesso em: 11 mar. 2014.

TAVARES, K. Cresce no país o uso de contêineres na construção de casas. **Revista Zap Imóveis**, 2012. Disponível em: <<http://www.zap.com.br/revista/imoveis/reforma-e-construcao/cresce-no-pais-o-uso-de-conteineres-na-construcao-de-casas-20120227/>>. Acesso em: 05 mar. 2014.

ZOMER, C. D. **O sol**: Caminho para a sustentabilidade energética de uma casa container. 2009. 20 páginas. Monografia apresentada ao Eco_Lógicas: Concurso Catarinense de Monografias sobre Energias Renováveis e Eficiência Energética, promovido pelo Instituto IDEAL, Florianópolis, 2009.