

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

CAIO HENRIQUE BARBARESCO CANDOSIN

**UTILIZAÇÃO DE CONTAINERS NA CONSTRUÇÃO
CIVIL COMO UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL**

BAURU
2014

CAIO HENRIQUE BARBARESCO CANDOSIN

**UTILIZAÇÃO DE CONTAINERS NA CONSTRUÇÃO
CIVIL COMO UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Ciências
Exatas e Sociais Aplicadas como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Bacharel em Administração, sob
orientação da Profa. Ma. Marinez C.
Vitoreli.

BAURU
2014

Candosin, Caio Henrique Barbaresco.

C219u

Utilização de containers na construção civil como uma alternativa sustentável / Caio Henrique Barbaresco Candosin. -- 2014.

41f. : il.

Orientadora: Profa. Ma. Marinez Vitorelli.

Coorientadora: Profa. Ma. Elisabeth Zambelo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.

1. Containers. 2. Projetos. 3. Sustentabilidade. 4. Inovação. I. Vitorelli, Marinez. II. Zambelo, Elisabeth. III. Título.

CAIO HENRIQUE BARBARESCO CANDOSIN

**UTILIZAÇÃO DE CONTAINERS NA CONSTRUÇÃO CIVIL COMO
UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas da Universidade Sagrado Coração como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Administração sob orientação da Profa. Ma. Marinez C. Vitoreli.

Banca examinadora:

Profa. Ma. Marinez C. Vitoreli
Universidade do Sagrado Coração

Profa. Ma. Elza S. Y. Inoue
Universidade do Sagrado Coração

Profa. Ma. Erica Morandi Paveloski
Universidade do Sagrado Coração

Bauru, 08 de dezembro de 2014.

Dedico este trabalho a toda minha família: avós, tios, que sempre me incentivaram e torcem pelo meu sucesso como um todo. Aos meus pais, pelo amor incondicional, pelos valores transmitidos e pelo incentivo. Aos meus irmãos, Léo e Bia, que fazem minha vida mais agitada e feliz.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da minha vida, e por iluminar minha caminhada, dando-me força e coragem para concluir com sucesso mais essa etapa de minha vida.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo, força, e conselhos, entre outros; por estarem sempre presentes em minha vida, me oferecendo oportunidades, apoio e a base necessária para eu conquistar e realizar meus objetivos.

Aos meus irmãos e familiares, por todo apoio e incentivo para conclusão desse curso.

A professora-mestra e orientadora, Marinez C. Vitoreli, que com paciência, carinho e incentivo, tornou possível a conclusão desta monografia, e a todo corpo docente da Universidade do Sagrado Coração por esses anos de aprendizagem que vou levar por toda vida.

A todos os colegas que estiveram comigo nessa caminhada, o meu muito obrigado.

RESUMO

Este trabalho tem como tema a utilização de containers na construção civil como uma alternativa sustentável. Tema este, que vem comprometendo grande parte da sociedade e preocupando os profissionais da construção civil que são responsáveis pelo grande acúmulo de resíduos sólido urbano que gera a construção de alvenaria. Com o objetivo de mostrar a viabilidade da construção em módulos metálicos (containers), este trabalho abordará assuntos a respeito de como transformar um container em casa, loja, sala de aula, entre outros... e as vantagens ecológicas de se obter esse tipo de construção. Para o desenvolvimento do trabalho, a metodologia utilizada foi: a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso. Como resultado, podemos observar que as vantagens de se obter uma construção em container é bem maior do que as desvantagens e que é possível ter uma construção sustentável deste tipo, com grande conforto, design inovador entre outros fatores encontrados em uma casa de alvenaria.

Palavras-chave: Construção Civil. Containers. Sustentabilidade.

ABSTRACT

This work has as its theme the use of containers in construction as a sustainable alternative. Theme this coming compromising much of society and caring professionals in the construction industry who are responsible for large accumulation of municipal solid waste generated masonry construction. In order to show the feasibility of building in metal modules (containers) , this paper will address issues about how to turn a container at home , store , classroom , among others ... and the ecological advantages of obtaining this type construction. For the development of the work , the methodology used was : a literature review and case study. As a result, we can see that the advantages of obtaining a construction container is much greater than the disadvantages and it is possible to have a sustainable construction of this type , with great comfort, innovative design and other factors found in a brick house .

Keywords: Construction. Containers. Sustainable.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tipo de containers marítimo e suas medidas.....	18
Figura 2 – Exemplos de casas container pelo mundo.....	19
Figura 3 – Orçamentos referente a construção de uma casa container.....	22
Figura 4 – Condições de comercialização.....	23
Figura 5 – Amoxarifado/Container.....	26
Figura 6 – Quitinete/Container.....	26
Figura 7 – Loja (Puma)/Container	27
Figura 8 – Casa de campo/Container	27
Figura 9 – Piscina/Container.....	28
Figura 10 – Refeitório/Container.....	28
Figura 11- Sala de aula/Container.....	29
Figura 12 – Hotel/Container.....	29
Figura 13 – Diferença entre construção de alvenaria e de container.....	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA.....	10
1.2	OBJETIVOS.....	10
1.2.1	Objetivo geral.....	10
1.2.2	Objetivos específicos.....	10
1.3	JUSTIFICATIVA.....	11
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1	SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL.....	12
2.2	IMPACTO AMBIENTAL RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC...	13
2.3	SUSTENTABILIDADE.....	14
2.4	DEFINIÇÃO DE CONTAINERS.....	16
2.5	A ORIGEM DA CASA CONTAINER.....	19
2.6	VANTAGENS DESVANTAGENS DA CONSTRUÇÃO EM CONTAINER...	20
2.7	CRESCIMENTO E INOVAÇÃO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL....	23
2.8	UTILIDADES FORA DAS ATIVIDADES DE TRANSPORTE.....	25
3	METODOLOGIA.....	30
4	APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO.....	31
4.1	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO A.....	31
4.2	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO B.....	34
4.2.1	Análise do estudo de caso B.....	36
	REFERENCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como tema a utilização de containers como alternativa sustentável na construção civil e aborda assuntos como origem da casa container, sustentabilidade, vantagens e desvantagens da construção em containers, crescimento e inovação no setor da construção civil, definição, tipos de containers, utilidade fora das atividades de transporte, entre outros...

O tema foi escolhido pelo motivo da atividade estar em uma grande crescente no setor imobiliário Brasileiro, por ser sustentável e pela grande importância que esse setor tem nos impactos ambientais.

A expressão impacto ambiental é caracterizada como sendo:

qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (MÜLLER-PLANTENBERG; AB'SABER, 1998 p. 54).

A construção civil, com a preocupação em preservar o meio ambiente, busca por novas possibilidades, maneiras e alternativas, causar menos impacto à natureza.

Uma promissora tendência nesse mercado são os projetos em containers, atendendo as mais diversas necessidades, como habitação, lojas, escritórios, refeitórios, salas de aula, piscina, hotel, e tudo mais que a criatividade permitir.

Tais projetos visam construir estabelecimentos ecologicamente corretos, pois utilizam menos água, não produzem entulhos e a quantidade de resíduos é mínima.

Tajiri et al.(2012) no Caderno de Habitação Sustentável de 2012 pontua que a construção civil brasileira, consome algo em torno de 40% dos recursos naturais extraídos e gera quase 60% de todo o resíduo sólido urbano, além de utilizar uma grande quantidade de madeira, muitas vezes, extraída de mata nativa, não obedecendo aos critérios técnicos legais.

Uma construção pode ser considerada sustentável, quando há respeito ao meio ambiente e a viabilidade econômica e a justiça social são respeitadas em todas as etapas, ou seja, desde a fase de concepção do projeto, construção, uso e manutenção até sua possível demolição.

Uma habitação sustentável traz uma série de benefícios, como a minimização do uso de recursos naturais e da geração de poluição, o desenvolvimento da economia local e a formalidade nas relações de trabalho, além do aumento da eficiência no uso de recursos financeiros na construção e valorização do imóvel pelo mercado.

Sob o ponto de vista científico-acadêmico, constatou-se que existem poucas literaturas que abordam o tema sob o enfoque em questão, gerando assim um nível de ineditismo.

A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica e o estudo de caso. Tendo como objetivo da pesquisa, mostrar a viabilidade da construção civil em containers.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Refletindo sobre os problemas da geração de resíduos na construção civil e analisando a possibilidade da construção de casas utilizando containers como uma opção de construção sustentável, surge a seguinte questão problema de pesquisa: A construção em containers apresenta-se como uma alternativa viável para moradia?

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos apresentados neste trabalho são: objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Demonstrar a prática da utilização de containers como uma alternativa viável na construção civil

1.2.2 Objetivos específicos

- a) apontar os aspectos positivos dos projetos de construção em containers;
- b) pontuar a importância da sustentabilidade na construção civil;

- c) verificar se é possível obter uma construção segura, moderna, confortável, de baixo custo em módulos metálicos e sem gerar impactos ambientais, através da utilização de containers.

1.3 JUSTIFICATIVA

A geração de resíduos na construção civil tem gerado um impacto ambiental negativo crescente nos últimos anos. Segundo Guedes e Fernandes (2013) essa geração de resíduos, há algum tempo, tem se tornado um problema real para as populações de todo o planeta e é decorrente do desenvolvimento socioeconômico, ou seja, esses resíduos crescem proporcionalmente ao crescimento do país, sem planejamento para a sua eliminação e assim comprometendo a subsistência das futuras gerações.

Desta maneira, o presente trabalho se justifica pela necessidade de um aprofundamento quanto a outras alternativas de construção, que causem menos impactos ambientais e a utilização de containers tem se mostrado viável nos recentes estudos realizados sobre o tema.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está dividido na seguinte estrutura:

No capítulo 1 são apresentados Contextualização do tema, objetivos (geral e específicos) e justificativa. Já no capítulo 2 uma revisão de literatura foi escrita, abordando temas como gestão ambiental, impacto ambiental dos resíduos da construção civil, sustentabilidade, definição e utilização de containers de forma a constituírem a base para o desenvolvimento dessa pesquisa.

No capítulo 3 foi levantado o método utilizado pela presente pesquisa. Continuando no capítulo 4 são apresentados dois estudos de caso que permitiram formar as análises da pesquisa e por fim as considerações finais onde são levantados os principais pontos de vantagens e desvantagens na construção de casas em containers.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão abordados os principais temas que serviram de base para a fundamentação do presente trabalho.

2.1 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

O crescimento desordenado da população urbana no último século trouxe alguns impactos diretos no meio ambiente e no modo de viver das pessoas.

Diante dessa questão, o conceito “gestão ambiental” vem ganhando destaque nos meios acadêmicos, reflexo de uma preocupação da sociedade em cuidar dos recursos naturais sem extingui-los.

Gestão Ambiental, segundo Ribeiro (2000), é administrar uma unidade de conservação, uma indústria ou um processo industrial, uma comunidade, uma secretaria municipal de meio ambiente, uma empresa, ou ainda, uma cidade e tratá-los como ecossistemas, minimizando as ações negativas, a fim de evitar uma possível degradação, mantendo suas características desejáveis e aperfeiçoar as que merecem melhorias.

Gestão ambiental não é um conceito novo, e muito menos uma necessidade tão atual, mas é algo que com o passar dos anos foi amadurecendo a partir de várias áreas de conhecimento e grandes eventos para discutir as problemáticas ambientais (SEIFFERT, 2011).

Ainda segundo Seiffert (2011), os recursos naturais vão se tornando mais escassos diante do avanço produtivo das indústrias e a qualidade ambiental passa a ser degradada de maneira desenfreada.

Contudo, pode-se verificar que desde a Rio 92 a gestão ambiental vem ganhando destaque e tornando-se um fator importante para controle, prevenção e correção dos impactos industriais. Diante disso, surgem ferramentas de comando e controle que são estruturas básicas das políticas ambientais e que dão direção a gestão ambiental. Alguns princípios que dão direção a essas ferramentas de gestão ambiental são: princípio do direito humano, princípio do poluidor pagador ou princípio da responsabilidade ambiental, princípio do desenvolvimento sustentável e por fim e não menos importante, o princípio da prevenção (SEIFFERT, 2011).

Ainda pensando nos princípios de gestão ambiental, de acordo com Leff (2001), os princípios propõem uma necessária transformação que tenha uma centralização dos interesses, conflitos e objetivos em comum dos diferentes grupos sociais em torno do desenvolvimento.

Por fim, é possível destacar que a gestão ambiental vem ganhando um grande espaço e força no ramo empresarial, e principalmente com a introdução da norma brasileira NBR ISO 14001:2004, que nos remete ao Sistema de Gestão Ambiental (SGA), que está inserida dentro da série de normas ISO 14000 (ABREU, 1999).

2.2 IMPACTO AMBIENTAL RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC

Os resíduos sólidos da construção civil são restos de processos produtivos que se tornam inadequados ao consumo inicialmente programado, onde assim, são descartados em aglomerações urbanas ou rurais, sem devido critério ambiental. (GUEDES; FERNANDES, 2013).

Ainda segundo Guedes e Fernandes (2013), essa geração de resíduos, há algum tempo, tem se tornado um problema real para as populações de todo o planeta e é decorrente do desenvolvimento socioeconômico, ou seja, esses resíduos crescem proporcionalmente ao crescimento do país, sem planejamento para a sua eliminação e assim comprometendo a subsistência das futuras gerações.

Diante dessa crescente, o volume de resíduos gerado nas cidades é muito expressivo e pode até servir como indicador de desperdício de materiais na construção civil, aonde os resíduos de construção e demolição chegam a representar 50% da massa dos resíduos sólidos dos centros urbanos. (CONTI et al., 2014).

Dos diversos impactos ambientais gerados pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos da construção civil destaca-se a poluição do solo, a poluição do ar, a poluição de rios e mares, a chuva ácida, o aumento no buraco na camada de ozônio. Além do esgotamento dos recursos naturais. (CONTI et al., 2014).

Acerca da preocupação com os resíduos, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em 2002, por meio da resolução 307, determinou que os resíduos sólidos deveriam ser gerenciados por quem os gerasse, ou seja, a partir daquele presente momento o construtor seria responsável e responsabilizado

juridicamente caso necessário pelo manejo incorreto dos seus resíduos (GUEDES; FERNANDES, 2013).

A partir desse momento, os construtores buscaram soluções como a reciclagem, que infelizmente pode representar um grande impacto ao meio ambiente, fatores como tecnologia empregada e a própria utilização proposta para o material reciclado podem tornar o processo de reciclagem mais impactante do que o próprio resíduo, assim torna-se essencial um gerenciamento adequado no processo de reciclagem. (CONTI et al., 2014).

Por fim, soluções eficazes podem ser adotadas, como a que utiliza o município de Santa Maria – RS, que criou uma área de transbordo e triagem (ATT), com a finalidade de reciclar o que for possível, e destinar corretamente o que não é reciclável. (BOLZAN et al., 2010).

2.3 SUSTENTABILIDADE

Diante dessa questão, o conceito “desenvolvimento sustentável” que une pensamentos na busca de equilíbrio diante da capacidade de consumo e as limitações de fornecimento de recursos ao meio ambiente, vem ganhando destaque. (JACOBI, 1999).

As questões envolvendo sustentabilidade são cada vez mais relevantes, pois o principal agente a ser beneficiado, é o meio ambiente. O desafio é atender as necessidades atuais, sem que as futuras gerações sejam prejudicadas.

Segundo o Laboratório de Sustentabilidade da Universidade de São Paulo (LASSU), a melhor maneira de se entender a sustentabilidade é através do tripé que contém: aspectos econômicos, sociais e ambientais. Ambos devem interagir, de forma holística para satisfazer o conceito. Sem esses três aspectos a sustentabilidade não se sustenta.

Social – Trata-se do capital humano de um empreendimento, comunidade, sociedade como um todo. Além de salários justos e estar adequado à legislação trabalhista, é preciso pensar em outros aspectos como o bem estar dos seus funcionários, propiciando, por exemplo, um ambiente de trabalho agradável, pensando na saúde do trabalhador e da sua família. Além disso, é imprescindível ver como a atividade econômica afeta as comunidades ao redor. Nesse item, está contido também problemas gerais da sociedade como educação, violência e até o lazer.

Ambiental – Refere-se ao capital natural de um empreendimento ou sociedade. É a perna ambiental do tripé. Aqui assim como nos outros itens,

é importante pensar no pequeno, médio e longo prazo. A princípio, praticamente toda atividade econômica tem impacto ambiental negativo. Nesse aspecto, a empresa ou a sociedade deve pensar nas formas de amenizar esses impactos e compensar o que não é possível amenizar. Assim uma empresa que usa determinada matéria-prima deve planejar formas de repor os recursos ou, se não é possível, diminuir o máximo possível o uso desse material, assim como saber medir a pegada de carbono do seu processo produtivo, que, em outras palavras, quer dizer a quantidade de CO₂ emitido pelas suas ações. Além disso, obviamente, deve ser levado em conta a adequação à legislação ambiental e a vários princípios discutidos atualmente como o Protocolo de Kyoto. Para uma determinada região geográfica, o conceito é o mesmo e pode ser adequado, por exemplo, com um sério zoneamento econômico da região.

Economica – A palavra economia, no dicionário, é definida como Organização de uma casa, financeira e materialmente. *Com o passar dos anos, séculos, a palavra economia foi direcionada apenas à vertente dos negócios ou no sentido da poupança, economizar. Este pilar traz o retorno do significado de cuidar da casa, afincado pelos gregos na Antiguidade.* São analisados os temas ligados à produção, distribuição e consumo de bens e serviços e deve-se levar em conta os outros dois aspectos. Ou seja, não adianta lucrar devastando, por exemplo. (PILARES... , [2014?], grifo do autor).

Tratando-se de construções sustentável em containers, além do fator ambiental, possivelmente o proprietário poderá usufruir de um espaço para moradia, em pouco tempo de construção e com alto índice de estética e conforto. Pode-se encontrar trabalhos realizados com containers, que mostram ser possível tornar uma velha caixa de metal em sofisticadas e modernas habitações.

O desenvolvimento e difusão de novas técnicas construtivas utilizando-os como estrutura principal se dão a uma série de fatores, entre eles a economia nos materiais e na execução da obra em si, sempre evidenciando o caráter ecológico desse tipo de construção. O container é um material que permite associar-se com diversos outros tipos de elementos, sendo bastante utilizado junto de madeira, aço, concreto e vidro. Sua adaptação para a arquitetura também inclui isolamento térmico e acústico, corte para portas e janelas e recebimento de revestimentos internos. De estrutura forte, é projetado para resistir às diversas intempéries e suportar grandes cargas, passando essas características para o projeto a ser executado. (HENRICH et al.,2012).

Casas em container são uma opção dinâmica, barata e menos agressiva ao meio ambiente, e estão cada vez mais comuns:

As casas-containers refletem uma mudança de comportamento da sociedade, pois assumem um papel prático na vida dos indivíduos, seja por causa da mobilidade, do preço ou das constantes catástrofes naturais. Esse tipo de arquitetura deixa a tradicional forma de se estabelecer em família ou

em comunidade, e se transforma numa das mais liberais, modernas e práticas - para não dizer sofisticadas - opções do estilo de vida na sociedade moderna. (BORGES, 2012 apud MILANEZE et al., 2012, p. 1).

Por ser constituído de aço, o container tem alta absorção de calor o que requer um tratamento térmico eficaz. Em seu interior pode-se utilizar como isolante térmico, placas de isopor, lã de vidro, lã de pet, entre outros, acompanhados de um forro que pode ser de PVC, Dry Wall ou gesso acartonado. Na parte externa, exclusivamente no teto onde há maior absorção de calor, há a opção de se utilizar o telhado verde (ou eco telhado), que consiste no uso de coberturas vegetais (gramas, flores, árvores, arbustos...) ao invés de cerâmica ou cimento para revestir as lajes, casas e prédios o que proporciona um equilíbrio térmico no interior da residência.

Além desses cuidados com a questão térmica na construção da casa-container, projetos instalados em áreas próximas à vegetação ou a reservatórios de água são medidas que também ajudam a modificar o ambiente dentro e fora da casa.

O projeto do conceituado arquiteto Danilo Corbas, atualmente, o profissional mais gabaritado do Brasil quando se fala em construções em Container, justamente por ter desenvolvido e aprimorado a técnica construtiva durante quatro anos, e construído várias casas com esse sistema, mostra que o uso de containers para construção de moradias além de ser sustentavelmente correto, tem como característica marcante uma obra limpa, gerando um percentual mínimo de resíduos e economia de recursos naturais que não são utilizados para a estrutura da casa, como areia, tijolo, cimento, água, ferro, e outros.

Profissionais da construção civil apontam que a opção por uma casa-container poderá contribuir para a diminuição do consumo de resíduo em obra; para reutilização, de forma sustentável de um bem que seria descartado, e ainda, na agilidade de prazos de conclusão de uma obra. (MILANEZE et al., 2012).

2.4 DEFINIÇÃO DE CONTAINERS

A CBFCARGO Transportes Internacionais, uma empresa 100% brasileira instalada na cidade de São Paulo/SP que atua no ramo de transportes marítimo, rodoviário e aéreo, define container como uma caixa, construída em aço, alumínio

ou fibra, criada para o transporte de mercadorias e suficientemente forte para resistir ao uso constante. (CONTAINERS..., c2005-2014).

Pontua que o container é identificado com marcas do proprietário e local de registro, número, tamanho, tipo, bem como definição de espaço e peso máximo que pode comportar etc. Ele foi se transformando na sua concepção e forma, deixando de ser apenas uma caixa fechada, para apresentar diversos tipos, dependendo da exigência de cada mercadoria.

As unidades de medidas utilizadas para a padronização das dimensões dos containers são pés (') e polegadas ("). No inglês significam feet (pés) e inches (polegadas).

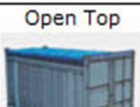
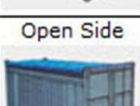
As medidas dos containers referem-se sempre às suas medidas externas e o seu tamanho está associado sempre ao seu comprimento. Podem apresentar-se em diversos comprimentos e alturas, porém, com apenas uma largura.

Quanto aos tipos, podem variar de totalmente fechados a totalmente abertos, passando pelos containers com capacidade para controle de temperatura e tanques. As capacidades volumétricas dos containers são medidas em metros cúbicos (m³) ou pés cúbicos (cubic feet). Quanto à capacidade em peso, são definidos em quilogramas e libras (medida inglesa).

O surgimento do container marítimo se deu como uma solução à demorada tarefa de carregar navios cargueiros, o que consumia um trabalho ininterrupto de centenas de trabalhadores, que levavam cerca de uma semana para encher um navio. O modelo atual, modulado e em aço, começou a ser comercializado em 1956.

A figura 1 ilustra os principais tipos de containers utilizados no transporte marítimo.

Figura 1 - Tipos de containers marítimos e suas medidas.

Tipo	Pés	Função	Medidas Internas			Medidas Externas		
			Comp.	Largura	Altura	Comp.	Largura	Altura
 Dry Box	20'	Container mais utilizado e adequado para o transporte da maioria das cargas gerais secas existentes, como alimentos, roupas, móveis, equipamentos, etc.	5,890mm	2,345mm	2,400mm	6,058mm	2,438mm	2,591mm
	40'		12,015mm	2,345mm	2,362mm	12,192mm	2,438mm	2,591mm
 Ventilated	20'	Transporte de cargas que requerem ventilação como café e cacau.	5,890mm	2,345mm	2,400mm	6,058mm	2,438mm	2,591mm
	40'		12,015mm	2,345mm	2,362mm	12,192mm	2,438mm	2,591mm
 Reefer	20'	Apropriado para embarque de cargas perecíveis congeladas ou refrigeradas, que precisam ter uma temperatura controlada, como carnes, sorvetes, frutas e verduras.	5,450mm	2,260mm	2,247mm	6,058mm	2,438mm	2,591mm
	40'		11,550mm	2,270mm	2,200mm	12,192mm	2,438mm	2,591mm
 Bulk Container	20'	Apropriado para transporte de grãos sólidos como produtos agrícolas.	5,890mm	2,345mm	2,400mm	6,058mm	2,438mm	2,591mm
	40'		12,015mm	2,345mm	2,362mm	12,192mm	2,438mm	2,591mm
 Open Top	20'	Próprio para mercadorias que excedam a altura do container.	5,792mm	2,336mm	2,233mm	6,058mm	2,438mm	2,591mm
	40'		5,889mm	2,345mm	2,312mm	12,192mm	2,438mm	2,591mm
 Open Side	20'	Apropriado para mercadorias que apresentam dificuldades para embarques pela porta dos fundos, ou que excedam um pouco a largura do equipamento ou ainda para agilização de sua estufagem.	5,792mm	2,336mm	2,233mm	6,058mm	2,438mm	2,591mm
 Flat Rack	20'	Adequado para cargas pesadas e grandes e que excedam um pouco as suas dimensões.	5,800mm	2,263mm	2,134mm	6,058mm	2,263mm	2,134mm
	40'		12,066mm	2,263mm	2,134mm	12,192mm	12,192mm	2,591mm
 Plataform	20'	Apropriado para cargas de grandes dimensões ou muito pesadas.	6,020mm	2,413mm	-	6,058mm	2,438mm	226mm
	40'		12,150mm	2,290mm	-	12,192mm	2,438mm	626mm
 Tank	20'	Próprio para transporte de líquidos / gases a granel, perigosos ou não.	-	-	-	6,058mm	2,438mm	2,591mm

Fonte: Tipos... (c2014).

2.5 A ORIGEM DA CASA CONTAINER

O século XX foi marcado por significativo avanço na conquista espacial, no crescimento das redes de telecomunicações via satélite, no surgimento da robótica, dos computadores e a propagação de todo tipo de eletrodomésticos, advertindo um novo panorama de desenvolvimento. Animados com os efeitos dessa perspectiva de progresso, muitos arquitetos acreditavam que era possível e necessário uma transformação total da disciplina arquitetônica. (ZOMER, 2009).

A arquitetura, entendida tradicionalmente como a arte/ciência de planejar e construir o *habitat* artificial do homem, sempre foi pensada a partir de princípios fundamentais como a estaticidade, a estabilidade e a durabilidade. As mudanças econômicas, sociais e culturais da época solicitavam novas alternativas de planejamento espacial, fundamentadas em princípios diretamente opostos às aquelas anteriormente vigentes, como a mobilidade, a flexibilidade, a instabilidade, a mutabilidade, a instantaneidade, a efemeridade e a reciclagem. (FERRARO, 2009).

Os arquitetos Sean Godsell e Adam Kalkin, criam uma nova proposta de moradia, as casas container, como mostra a figura 2.

Figura 2 - Exemplos de casas containers pelo mundo.



Fonte: Atualidades... ([2014?]).

Há uma satisfatória aceitação de construção em containers não só para a arquitetura residencial, mas para arquitetura comercial como lojas, escritórios e tudo mais o que ousar a criatividade. É uma atividade pouco explorada, em especial no Brasil e as vantagens são notáveis: custos menores, tempo de obra bastante reduzido, menor acúmulo de resíduos, o que faz as construções serem ecologicamente corretas.

De acordo com Milaneze et al. (2012), na arquitetura e engenharia, as casas-container vêm conquistando espaço como habitação em vários países. Além do

fator ambiental, possivelmente o proprietário poderá usufruir de um espaço para moradia, em pouco tempo e com alto índice de estética e conforto. Podem-se encontrar trabalhos realizados com containers, que mostram ser possível transformar uma velha caixa de metal em sofisticadas e modernas habitações e o que a necessidade e criatividade permitirem.

Para Fernandes (2003 apud MILANEZE et al., 2012), a habitação desempenha três diferentes funções: Função Social - abrigo da família, base para o seu desenvolvimento; Função Ambiental - inserção no ambiente urbano com garantia da qualidade do espaço construído e Função Econômica: novas oportunidades de geração de emprego e renda, além da profissionalização.

A ideia de casa-container apoia as definições da citada autora, já que se trata de tecnologia alternativa para habitações, que fornecem abrigo, e de forma sustentável, pois aproveitam-se de containers descartados.

2.6 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA CONSTRUÇÃO EM CONTAINERS

Segundo a engenheira civil, Jatobá (2014), as vantagens de se construir usando container são muitas: baixo custo (em média 30% mais barato do que a construção tradicional); tem vida útil longa; grande flexibilidade construtiva permitida por suas características modular e geométrica; o material é leve e ao mesmo tempo resistente; o prazo de construção é curto; usa-se pouca mão de obra nas etapas construtivas e preza pelo respeito ao meio ambiente, pois é reutilizado na construção ao invés de ser descartado após anos de uso como transportador de mercadoria em navios.

Devido a tantas vantagens, o mercado imobiliário já vê os containers com novos olhos, e a utilização desta técnica vem aumentando gradativamente, tanto que o preço do container usado praticamente dobrou e a procura cresce mais de 30% ao ano.

Conforme explica Bianconi, Demétrio e Pícoli (2012), várias escolas e cursos voltados à formação de engenheiros, arquitetos e técnicos foram criados com a finalidade de se atender a crescente demanda do mercado imobiliário no país.

Jatobá (2014) pontua ainda, que também, há algumas desvantagens. O container é feito de aço, o que significa que é um ótimo condutor de calor e péssimo isolante acústico. Por isso é necessário o uso de revestimentos isolantes para o

conforto do usuário. Outra desvantagem, é que durante a etapa de construção, o terreno deve ser espaçoso o suficiente para abrigar os containers que chegam e para as manobras dos guindastes no transporte e armazenamento. Mão de obra especializada também é exigida, tanto para operar os guindastes quanto no corte do metal para portas e janelas. E como se trata de um tipo novo de construção, carece de legislação quanto ao zoneamento. Outra consideração se deve ao fato de que, dependendo do que o container transportava no passado, pode haver vestígios contaminantes. A ferrugem também pode estar presente, pois o container usado não deixa de ser sucata. Por todos os pontos citados, é preciso tratamento adequado antes da aplicação na construção. (JATOBÁ, 2014).

As vantagens de se utilizar container na construção civil superam as desvantagens, vale a pena pensar a respeito do tema e, quem sabe, aderir a esta tendência que começou nos Estados Unidos e está em alta na Europa. As empresas que trabalham com vendas de containers para este fim não param de crescer, da mesma forma que escritórios de arquitetura especializados neste tipo de projeto.

Pode parecer inovador demais, mas a promessa é de crescimento.

As figuras 3 e 4 apresentam uma comparação de três orçamentos de casa container, o que evidencia sua viabilidade em alguns casos.

Figura 3 – Orçamentos referente a construção de uma casa container

Altona Containers (com revestimento)	Rentaldry - Com revestimento	Rentaldry - Sem revestimento
Container de 40 pés HC: -01 Banheiro (vaso sanitário deca + pia deca + chuveiro) - Porta do banheiro - Piso laminado ou porcelanato - Parede gesso acartonado - Forro com gesso acartonado - Pintura interna com massa corrida - Pintura externa. - Instalação elétrica. - Instalação hidráulica. - Porta de entrada - Janelas com vidro blindex - Divisória em gesso acartonado - Luminária de embutir no gesso Total: R\$ 26.500,00	Casa Container de 40 Pés HC (30 m²) Especificações: -Piso: Compensado Naval + Paviflex ou Porcelanato (cor a escolha). -Pintura Externa: Esmalte em Poliuretano (cor à escolha). -Porta Social: em aço ou alumínio (1). -Janela: em aço ou alumínio (2). -Instalação Elétrica: Completa (conforme projeto). -Banheiro: Vaso, pia e chuveiro (1). -Entrada: Ar Condicionado (2). Valor: R\$ 17.500,00	Casa Container de 40 Pés HC (30 m²) Especificações: -Piso: Compensado Naval + Paviflex ou Porcelanato (cor a escolha). -Pintura Externa: Esmalte em Poliuretano (cor à escolha). -Porta Social: em aço ou alumínio (1). -Janela: em aço ou alumínio (2). -Revestimento: Total em Dry Wall. -Instalação Elétrica: Completa (conforme projeto). -Banheiro: Vaso, pia e chuveiro (1). -Entrada: Ar Condicionado (2). Valor: R\$ 27.500,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4 - Condições de comercialização referente à:

Impostos	Instalações Elétricas	Acessórios e Mobiliários	Normas Atendidas e Laudos Técnicos
As negociações estão inclusos todos os impostos e tributações. Obs.: Será emitida uma NFe de venda (Nota Fiscal Eletrônica) para cada módulo entregue.	Todas as preparações, instalações elétricas externas ficam por conta do COMPRADOR. Os containers (módulos) já estarão prontos internamente. Sendo assim, o COMPRADOR deverá contratar as concessionárias responsáveis de sua cidade para que realizem a ligação até os equipamentos.	Itens como ar-condicionado, móveis planejados (cadeiras, mesas, objetos de decoração) não estão inclusos na negociação, portanto, fica expresso ser de responsabilidade do COMPRADOR.	Os equipamentos negociados nessa proposta estão totalmente amparados pela NR 18 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Os laudos de não contaminação e radioatividade garantindo à habitabilidade e as ausências de riscos químicos, biológicos e físicos poderão ser emitidos, sendo o valor por conta do COMPRADOR. Não inclusos nesse contrato.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.7 CRESCIMENTO E INOVAÇÃO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

É perceptível ao longo dos últimos anos que o setor da construção civil apresenta um crescimento em seu volume de produção e faturamento bruto, 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

e por internacionalmente consumir entre 40% e 75% dos recursos naturais existentes. Só no Brasil, a construção gera aproximadamente 25% do total de resíduos da indústria. (MENDES, 2013 apud ROMANO et al., 2014).

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 apud ROMANO et al., 2014).

Estes dados reforçam a necessidade do reaproveitamento de materiais descartados para que diminua o impacto ambiental gerado nas construções, sejam eles de resíduos provenientes da própria obra, como tijolos 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.

A sustentabilidade, com suas múltiplas implicações, deve ser buscada em todas as esferas das ações correlatas ao sistema da construção civil.

Como consta no Guia de Sustentabilidade na Construção (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008), o primeiro passo para a sustentabilidade na construção é o compromisso das empresas da cadeia produtiva a criarem as bases para o desenvolvimento de projetos efetivamente sustentáveis. Há aqui três pré-condições fundamentais para a construção dessa base, segundo o Guia de Sustentabilidade na Construção (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008, p.16):

- Um projeto de sustentabilidade tem que ter qualidade para garantir que níveis de excelência sejam atingidos, mantidos e disseminados nos processos das empresas. A gestão da qualidade, especialmente a busca por melhoria contínua, é um pré-requisito para a sustentabilidade porque estimula a melhoria constante dos processos empresariais, que estão ligados ao consumo de recursos naturais, produtividade, desperdício, durabilidade, entre outros.
- Sustentabilidade não combina com informalidade, portanto é fundamental selecionar fornecedores, tanto de materiais e serviços, assim como a equipe da mão de obra. As empresas que trabalham com

fornecedores informais também se tornam informais, alimentando este ciclo nocivo. É preciso garantir a legalidade de toda a empresa e de todos os seus processos. Além de garantir a legitimidade da empresa, a seleção de fornecedores formais estimula o aumento da profissionalização na cadeia produtiva e consequente eliminação de empresas com baixa produtividade que só se mantêm no mercado por economias advindas de atividades ilícitas.

- Busca constante pela inovação ao utilizar novas tecnologias, quando possível é adequado. Caso inviável, buscar soluções criativas respeitando o contexto. É importante que as empresas tenham relações estreitas com agentes promotores de inovação na cadeia produtiva, tanto na oferta de novos materiais e equipamentos, quanto na capacitação da mão de obra.

A base para a sustentabilidade na construção é alinhar ganhos ambientais e sociais com os econômicos, daí a necessidade e importância de inovações.

O container é um dos produtos residuais que pode ser reaproveitado no setor da construção, pois é utilizado basicamente para transportar materiais por meio marítimo e sua vida útil é de aproximadamente dez anos, sendo descartado pelas empresas, as quais consideram mais viáveis economicamente a aquisição de um modelo. Esse grande entulho é vendido para ferros-velhos ou abandonado no meio ambiente.

De acordo com Schonarth (2013), engenheiros e arquitetos, analisando o potencial do material, 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 e os módulos obedecem a International Standards Organisation - ISO (Órgão responsável pelas normas técnicas, classificações e normas de procedimento) em suas dimensões.

2.8 UTILIDADE DOS CONTAINERS FORA DAS ATIVIDADES DE TRANSPORTE

Após perderem sua vida útil para transportar cargas em alto mar, os containers são liberados para venda e se transformam no que permitir a criatividade do comprador. A figura 5 ilustra a utilização de container na construção de um almoxarifado empresarial para o armazenamentos de materiais.

Figura 5 - Utilização de container na construção de um almoxarifado.



Fonte: Containers... , (2012).

Já na figura 6, a foto ilustra a utilização de containers na construção de quitinetes para estudantes.

Figura 6 – Utilização de containers na construção de quitinetes para estudantes.



Fonte: Casa... ([2014?])

Na figura 7 podemos verificar a utilização de containers pela renomada loja da Puma, o que favorece a abertura de novas lojas pelo mundo.

Figura 7 - Loja da Puma.



Fonte: Yoneda (2009).

A figura 8 mostra uma casa de campo feita com containers (02 módulos) na qual utiliza-se também, vidro para o fechamento dos cômodos.

Figura 8 - Casa de campo



Fonte: Bruce (2013).

A figura 09 ilustra uma piscina feita em container, na qual foi realizado o desfile da marca TOMMY de sungas e biquíni.

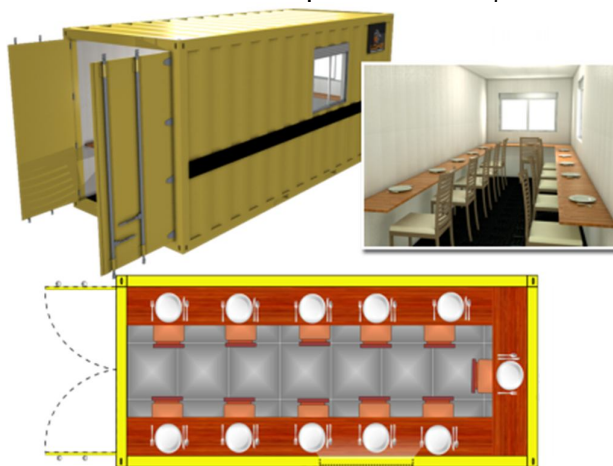
Figura 9 - Piscina feita em container.



Fonte: Shipping... (c2014).

A figura 10 trata-se de um refeitório como algumas janelas abertas para a circulação de ar. No qual são utilizados na maioria das vezes para os construtores e serventes que almoçam no canteiro de obras.

Figura 10 - Refeitório feito em container com janelas instaladas para a circulação de ar.



Fonte: Armazém ... (2013).

A figura 11 ilustra uma sala de aula com um telhado extra para suprir as necessidades termo - acústicas.

Figura 11 - Sala de aula feita em container.



Fonte: Miura (c2013).

A figura 12 mostra um hotel constituído de containers (20pés /Dry) construídos, de acordo com a NR 18.

Figura 12 - Hotel feito com containers de 20 pés.



Fonte: Container ([2009?]).

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do presente trabalho foram: a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso.

Santos (2000) esclarece que “a pesquisa bibliográfica representa o conjunto de materiais escritos/gravados quer seja mecânica ou eletronicamente, que reúne informações já elaboradas e publicadas por outros autores”. Assim a presente pesquisa teve como fonte de pesquisa dados secundários, ou seja, baseada na descrição de dois casos já publicados em Congressos Científicos de renome, onde foi possível fortalecer as proposições colocadas para o desenvolvimento desse trabalho bem como estabelecer uma comparação entre eles.

Segundo Yin (2010, p. 24) o estudo de caso “surge do desejo de entender os fenômenos sociais complexos” e pode ser exploratório, descritivo ou explanatório. Neste caso a pesquisa caracteriza-se pelo tipo exploratório porque busca compreender os fenômenos, respondendo a questões do tipo “como” e “porque” a utilização de containers na construção civil pode apresentar-se como uma alternativa viável economicamente e sustentável.

4 APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASOS

Este capítulo tem como base a análise de dois estudos de caso que evidenciam a construção em containers como ecologicamente corretas. Os estudos foram extraídos de dois artigos científicos publicados em importantes congressos de referência nacional (ver Anexo A e Anexo B).

4.1 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE ESTUDO DE CASO A

A pesquisa “A Utilização de Containers como Alternativa de Habitação Social no Município de Criciúma\SC”, relata sobre a viabilidade da utilização de containers marítimos, descartados após o uso em transporte, como alternativa de habitação social na citada cidade. Foi desenvolvida por alunos do curso Técnico em Edificações que tinham a preocupação com relação à necessidade de suprir em parte o déficit habitacional na cidade de Criciúma, com qualidade em termos de habitabilidade da moradia e de velocidade em termos de prazo de execução deste tipo de obra, beneficiando assim, diretamente as famílias de baixa renda da região. Os conhecimentos de construção civil associados ao compromisso socioambiental se fizeram necessários e os alunos foram provocados a considerar questões relacionadas ao meio ambiente e aos problemas reais que a comunidade enfrenta.

Fernandes et al. (apud MILANEZE, 2012), relata que a ideia de casa-container, trata-se de tecnologia alternativa para habitações, que fornecem abrigo de forma sustentável, pois aproveitam-se de containers descartados. Portanto, o principal agente a ser beneficiado com essa pesquisa, é o meio ambiente.

Dois fatores foram essenciais para execução do projeto: qualidade em termos de habitabilidade da moradia e de velocidade em termos de prazo de execução. Percebeu-se a possibilidade de executar um projeto simples, rápido e de custo relativamente viável, aliado à preocupação ambiental.

Após a aquisição dos containers para adaptação de um escritório, aconteceu a escolha da fundação, que partiu dos mesmos princípios de uma obra convencional. Utilizaram-se estacas escavadas por conta das características do solo. Para as modificações na estrutura física dos containers, contrataram um profissional de serralheira. Utilizou-se gesso acartonado para paredes internas e divisórias de ambientes. Foi necessário isolamento termo acústico nas paredes e no

teto devido a alta capacidade de condutibilidade do aço. Por isso, então utilizou-se de lã mineral. O revestimento utilizado na parte externa foi pintura com tinta anticorrosiva específica para metais.

As instalações elétricas e hidrossanitárias são basicamente do mesmo método de uma construção convencional e foram feitas por dentro do revestimento.

A economia e a possibilidade de remover a edificação para outro terreno favoreceu a ideia da utilização de containers para o escritório no município de Criciúma/SC.

Abaixo, segue uma tabela onde são demonstrados os custos relativos a uma combinação feita no Município de Criciúma/SC.

Comparação entre valores de uma edificação com tecnologia construtiva padrão, de alvenaria convencional, a precificação de materiais e tecnologias básicas adotadas na modificação de um container.

Figura 13 - Diferença entre construção de alvenaria e de container.

Edificação em alvenaria padrão Área = 25m²	Custo	Casa Container: Container adaptado para moradia Área = 25m²	Custo
Pelo Sinduscom Santa Catarina CUB médio do mês de julho de 2012: R\$ 1190,16/m²	R\$ 29754,00	Valor do contêiner	R\$ 9800,00
Custos: Arquitetura & Construção Instalações Elétricas 5% à 7% do total	R\$ 1.487,60	Transporte a partir do porto de Imbituba	R\$500,00

Custos: Arquitetura & Construção Instalações Hidrossanitárias 7% à 11% do total	- R\$ 2.082,78	Revestimento do perímetro interno em gesso acartonado	R\$ 2952,00
Custos: Arquitetura & Construção Pintura 0,5% à 1% do total	- R\$ 148,77	Esquadrias: 2 janelas 1 porta	R\$ 513,00 R\$ 750,00
		Fundação Radier	R\$9050,00
		Isolamento térmico em lã mineral	R\$ 241,00
Total	R\$ 26.034,85	Total	R\$ 23.806,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

O projeto de pesquisa relacionado à construção de casa container no Município de Criciúma/SC mostrou grande viabilidade para a execução do projeto, pois oferece alto custo/benefício em relação a moradia, ecologicamente correta, com qualidade e conforto equivalente a uma casa de alvenaria.

4.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO B

A pesquisa O sol: caminho para a sustentabilidade energética de uma casa container teve por objetivo estimar o consumo mensal de energia elétrica de uma Casa Container utilizando-se da tecnologia fotovoltaica.

Atualmente, a geração solar fotovoltaica conectada à rede elétrica é uma fonte de geração normalmente utilizada em países desenvolvidos, enquanto que nos países em desenvolvimento os geradores solares são mais utilizados nos sistemas isolados, sem acesso à rede de distribuição.

A tecnologia fotovoltaica integrada à edificação apresenta-se como uma opção inteligente de geração energética próxima ao ponto de consumo, pois além de não ocupar área extra, sob o ponto de vista ambiental, não interfere negativamente no entorno em que se encontra. Pelo contrário, a utilização desta tecnologia tanto sobreposta à estrutura existente, como sendo o próprio material de vedação, só tem a acrescentar valor estético à edificação.

Pode-se constatar que a tecnologia fotovoltaica integrada à Casa Container apresenta-se como uma opção interessante de geração de energia para promover o balanço energético zero, ou seja, fazer com que a geração fotovoltaica seja igual à energia consumida no mesmo período. Além de gerar energia elétrica, colabora com o caráter sustentável e ecologicamente correto que o projeto visa.

Percebe-se cada vez mais, a preocupação com a manutenção do meio ambiente. Prova disso, é o interessante estudo de caso B, que mostra a viabilidade de se transformar a energia dos raios solares em energia elétrica por meio da energia solar fotovoltaica. É uma fonte de energia renovável obtida pela conversão de energia solar em energia elétrica.

A tecnologia fotovoltaica é uma tecnologia que converte a radiação solar diretamente em eletricidade. As células fotovoltaicas precisam ser protegidas do meio ambiente e estão normalmente inseridas entre folhas de vidro. Quando é necessária uma maior quantidade de energia do que uma célula consegue produzir, as células são eletricamente ligadas entre si para formar um módulo fotovoltaico que é um painel solar. Os módulos são ligados entre si para gerar eletricidade necessária.

A radiação solar, além de ser responsável pela manutenção da vida na Terra, constitui-se numa permanente fonte energética, havendo um enorme potencial de

utilização por meio de sistemas de captação e conversão em outra forma de energia. Esse método, construído para a geração de energia elétrica, é mais uma maneira eficiente de contribuir para o desenvolvimento sustentável.

5 CONCLUSÃO

Ao concluir esse trabalho percebe-se que é possível realizar projetos de construção civil de casas, escritórios, lojas, almoxarifados, salas de aula e tudo o que a criatividade permitir, em container, com um relativo nível de conforto e segurança quando se leva em consideração a praticidade, durabilidade, tempo de construção e a preservação de matéria prima da natureza no sentido de contribuir para a preservação ambiental e, conseqüentemente, para a sustentabilidade do planeta.

Outra contribuição interessante acerca do uso de containers para a construção diz respeito às vantagens que os profissionais da construção civil e a sociedade podem ter ao se evitar desperdícios em relação ao consumo de água, energia, resíduos e reciclagem, além da agilidade para entrega da obra.

Uma construção em container tem praticamente as mesmas opções de uma construção de alvenaria em relação a acessórios e componentes de montagem. Portanto, pode ser feita de forma básica ou extremamente luxuosa. O que irá diferenciar esses dois tipos de construção é o tamanho da obra (quantidade de módulos) e componentes utilizados como, por exemplo, piso, forro, revestimento, isolante térmico, quantidade, qualidade e modelos de portas e janelas, pia (cozinha), conjunto de cerâmica para a constituição do(s) sanitário(s), entre outros fatores responsáveis pelo valor final do projeto.

Vale ressaltar a questão burocrática em relação à construção desses módulos que devem conter laudo de habitabilidade, nacionalização do container, notas fiscal de compra e venda entre outros.

No Brasil, apesar da boa aceitação e da ascensão, a construção civil em containers, é um campo relativamente novo, tendo muito a se explorar sobre suas possibilidades. O mesmo não acontece em países como Canadá, França, Estados Unidos, Chile, África do Sul, Japão, Holanda, entre outros, onde a prática desse segmento acontece de maneira ampla. Ao concluir a pesquisa, observa-se que é viável a construção civil em containers, já que os pontos positivos são bem maiores do que os negativos além de ser uma construção ecologicamente correta.

Em relação aos objetivos do trabalho pode-se observar que todos foram cumpridos ao perceber que a prática da utilização de containers como uma alternativa viável na construção civil é vantajosa. Apontando assim os aspectos

positivos da construção em containers, verificando a possibilidades de se obter uma construção segura, moderna, confortável, ecologicamente correta feita em containers.

REFERÊNCIAS

ABREU, D. **Sem ela nada feito**: educação ambiental e a ISO 14001. Salvador: Casa da Qualidade, 1999.

AGUIRRE, L. de M.; OLIVEIRA, J.; CORREA, C. B. Habitando o Container. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL – ESPAÇO SUSTENTÁVEL – INOVAÇÕES EM EDIFÍCIOS E CIDADES, 7. 2008, São Paulo. **Anais...**, São Paulo: NUTAU-USP, 2008. Disponível em: <www.usp.br/nutau/CD/68.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2014

ARMAZÉM Design. **Rocharquitetura**, 2013. Disponível em: <<http://rocharquitetura.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

ATUALIDADES: arquitetura in box – containers. **Marion feldmann arquitetura**, [2014?]. Disponível em: <<http://marionfeldmannarquitetura.blogspot.com.br/2012/02/atualidades-arquitetura-in-box.html>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BIANCONI, A.; DEMÉTRIO, E. da C.; PÍCOLI, G. da C. **Casa em contêiner reciclado**. 2012. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Imobiliária) - Universidade Federal do Paraná, Matinhos, 2012. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfQ5cAB/casa-container-tcc>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

BOLZAN, J. S. et al. Matriz de avaliação de impacto ambiental aplicada a triagem e transbordo de resíduos da construção civil. **Disc. Scientia**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 115-125, 2010. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Portals/36/Tecnologicas/2010/09.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

BRUCE, S. Casa de containers. **Sua casa bonita**, 2013. Disponível em: <<http://suacasabonita.blogspot.com.br/2013/09/casa-de-containes.html>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de Sustentabilidade na Construção**. Belo Horizonte: FIEMG, 2008. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/img/meioambiente/05.pdf>>. acesso em: 10 nov. 2014.

CAPELLO, G. Entulho vira matéria-prima. **Pini**, 2006. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/112/artigo31829-1.asp>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

CASA Container Híbrida: 6 Modelos que Utilizam outros Sistemas Construtivos. **Containersa**, [2014?]. Disponível em: <<http://www.containersa.com.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

CONTAINER Hotel. **Alibaba**, [2009?]. Disponível em:
<http://stscontainers.en.alibaba.com/product/284074498-209892563/Container_Hotel.html>. Acesso em: 10 nov. 2014.

CONTAINERES Marítimos. **Cbfcargo**, c2005-2014. Disponível em:
<<http://www.cbfcargo.com/ferramentas-containeres-maritimos.asp>> Acesso em 10/11/2014

CONTAINERS Almojarifado . **Amazona containers**, 2012. Disponível em:
<http://www.amazoncontainers.com.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=63:containers&catid=37:containers&Itemid=76>. Acesso em: 10 nov. 2014.

CONTI, M. A. de et al. Estudo dos benefícios e impactos da reciclagem dos resíduos da construção civil. In: SALÃO DO CONHECIMENTO, 2014, Ijuí, RS. **Anais...**, Ijuí, 2014. Disponível em:
<<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

CORRÊA, L. R. **Sustentabilidade na Construção Civil**. 2009. 70 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em:
<<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Sustentabilidade%20na%20Constru%E7%E3o%20CivilL.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

COUTELLE, J. E. O uso da reciclagem na construção civil. **Wordpress**, 2007. Disponível em: <<http://recicla.wordpress.com/2007/11/29/o-uso-da-reciclagem-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

FERNANDES, M. **Agenda Habitat para Municípios**. Rio de Janeiro: IBAM, 2003. Disponível em:
<<http://www.empreende.org.br/pdf/Programas%20e%20Pol%C3%ADticas%20Sociais/Agenda%20Habitat%20para%20Munic%C3%ADpios.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2014.

FERRARO, L. Casa Container - casa cor 2009. **Arqbrasil**, 2009. Disponível em:
<http://www.arqbrasil.com.br/_arq/livia_ferraro/livia_ferraro.html>. Acesso em: 09 nov. 2014.

GUANDALINI, G. A caixa que encolheu a Terra. **Veja**, São Paulo, ed. 2002, 04 abr. 2007. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/040407/p_104.shtml>. Acesso em: 10 nov. 2014.

GUEDES, G. G.; FERNANDES, M. Gestão ambiental de resíduos sólidos da construção civil no Distrito Federal. **Universitas Gestão e TI**, Brasília, DF, v. 3, n. 1, p. 39-50, jan./jun. 2013. Disponível em:
<<http://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/index.php/gti/article/view/2176/2034>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

HENRICH, L; et al. Arquitetura em Container – Sustentabilidade e Praticidade. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PUCRS, 13., 2012, Porto Alegre. **Anais...**,

Porto Alegre, 2012. Disponível em:
<<http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/SIC/XIII/XIII/544.pdf>. Acesso em: 14/11/2014

HOLDERBAUM, M. **Gestão de resíduos da construção civil: análise da cidade Porto Alegre**, 2009. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em 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 nov. 2014.

JACOBI, P. Poder local, políticas sociais e sustentabilidade. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, v. 8, n. 1, p. 31-48, 1999. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v8n1/04>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

JATOBA, I. Construção em containers. **Universo jatobá**, 2014. Disponível em:
<<http://www.universojatoba.com.br/sustentabilidade/consumo-consciente/construcoes-com-container>>. Acesso em: 10/11/2014.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

MILANEZE, G. L. S. et al. A utilização de containers como alternativa de habitação social no município de Criciúma/SC. **Revista Técnico Científica**, Santa Catarina, v. 3, n. 1, p. 615-624, 2012. Disponível em:
<http://www.academia.edu/6671127/2A_UTILIZA%C3%87%C3%83O_DE_CONTAINERS_COMO_ALTERNATIVA_DE_HABITA%C3%87%C3%83O_SOCIAL_NO_MUNIC%C3%8DPIO_DE_CRICI%C3%9AMA_SC>. Acesso em: 11 nov. 2014.

MIURA, C. Escola Container – Um Novo Conceito de Escolas de Baixo Custo – Escolas de latinha. **Vida sustentável**, c2013. Disponível em:
<<http://www.vidasustentavel.net/arquitetura/escola-container-um-novo-conceito-de-escolas-de-baixo-custo-escolas-de-latinha/>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

MÜLLER-PALNTENBERG, C.; AB'SABER, A. N. (Org.). **Previsão de Impactos: o estudo de impacto ambiental no leste, oeste e sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha**. 2 ed. São Paulo: Edusp Editora, 1996.

PILARES da sustentabilidade. **Usp**, [2014?]. Disponível em:
<<http://lassu.usp.br/sustentabilidade/pilares-da-sustentabilidade>>. Acesso em: 13 dez. 2014.

RIBEIRO, M. A. **Ecologizar: pensando o ambiente humano**. Belo Horizonte: Rona, 2000.

ROMANO, L.; PARIS, S. R. de; Neuenfeldt Junior, A. L. Retrofit de contêineres na construção civil. **Revista Labor & Engenho**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 83-92, 2014. Disponível em: <http://www.conpadre.org/L&E/L&E_v8_n1_2014/06_p83-92.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2014.

SANTOS, C. R. ; NORONHA, R. T. S.. **Monografias Científicas**: TCC, dissertação, tese. São Paulo: Avercamp, 2000.

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. <www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1030.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2014.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão Ambiental**: Instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. São Paulo: Atlas, 2011.

SHIPPING Container Swimming Pools. **Premier shipping containers**, c2014. Disponível em: <http://premiershippingcontainers.com.au/shipping-container-swimming-pools.html>. Acesso em: 10 nov. 2014.

TAJIRI, C. A. H.; CAVALCANTI, D. C.; POTENZA, J. L. **Habitação Sustentável**. São Paulo: SMA/CPLA, 2011. (Cadernos de Educação Ambiental, 9). Disponível em: <www.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/.../cadernos-de-educacao-ambiental>. Acesso em: 18 nov. 2014.

TIPOS de containers. **Mourimar**, c2014. Disponível em: <<http://www.mourimar.com.br/ferramentas.html>>. Acesso em: 10 nov. 2014.
YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010

YONEDA, Y. Puma City Shipping Container Store Comes to Boston's Fan Pier. **Inhabitat**, 2009. Disponível em: <<http://inhabitat.com/prefab-friday-puma-city-shipping-container-store-comes-to-bostons-fan-pier/>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

ZOMER, C. D. **O sol**: caminho para a sustentabilidade energética de uma casa container. 2009. 20 f. Monografia (Concurso Catarinense de Monografias sobre Energias Renováveis e Eficiência Energética) - Instituto IDEAL, Florianópolis, 2009. Disponível em: <www.institutoideal.org/ecologicas/wp-content/.../07-CLARISSA_ZOMER.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2014.