

GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

FELIPE JOSÉ MARQUES MESQUITA
(ORGANIZADOR)



GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

FELIPE JOSÉ MARQUES MESQUITA
(ORGANIZADOR)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

G393 Gestão do ambiente construído [recurso eletrônico] / Organizador Felipe José Marques Mesquita. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-81740-00-9

DOI 10.22533/at.ed.009201902

1. Construção civil – Brasil. 2. Engenharia civil. I. Mesquita, Felipe José Marques.

CDD 624

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Gestão do Ambiente Construído” publicada pela Atena editora apresenta, em seus 4 capítulos, abordagens científicas sobre construção civil, utilização de novas tecnologias, edificações sustentáveis e transporte. Os capítulos estão organizados de acordo com a abordagem dos trabalhos diversos que os compõe.

O capítulo 1 aborda um estudo comparativo entre o desempenho termoenergético de edifícios utilizando modelos de fachadas duplas de duas tipologias diferentes por meio de simulação dinâmica termoenergética.

O capítulo 2 apresenta estudo bibliográfico sobre a utilização de containers na construção civil, visando demonstrar as diferentes possibilidades de uso deste sistema construtivo, além de analisar o potencial de sustentabilidade e desempenho do ambiente construído.

O capítulo 3 explora o tema de certificações ambientais, contextualizando a criação do Selo Casa Azul, além de apresentar um estudo de caso onde a certificação foi empregada na construção de edificações sustentáveis.

Por fim, mas não menos importante, o capítulo 4 apresenta um estudo sobre a influência das chuvas no transporte público de São Paulo, utilizando-se de dados de pluviômetros e análise estatística, foi possível estabelecer uma relação entre os índices pluviométricos e a quantidade de passageiros transportados.

Ante ao exposto, agradecemos aos autores dos capítulos apresentados e esperamos que esta leitura seja proveitosa, contribuindo para reflexão e debate a respeito dos temas apresentados.

Felipe José Marques Mesquita

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
FACHADAS DUPLAS: DESEMPENHO TERMOENERGÉTICO DE ALTERNATIVAS DE PROJETO EM EDIFÍCIOS COMERCIAIS NO CONTEXTO CLIMÁTICO DE BRASÍLIA	
Thiago Montenegro Góes Cláudia David Naves Amorim Caio Frederico e Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0092019021	
CAPÍTULO 2	21
O USO DE CONTAINERS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: CARACTERIZAÇÃO E ESTUDO DE CASO	
Ângliston Tainã Camilotti Bruno Luís Damineli Victor José dos Santos Baldan Alexandre Rodrigues Murari	
DOI 10.22533/at.ed.0092019022	
CAPÍTULO 3	31
SELO CASA AZUL: ENGENHARIA CIVIL E SUSTENTABILIDADE, UMA PARCERIA QUE PODE DAR CERTO	
Aldreen Calábria Soares Santos Ana Lúcia Torres Seroa da Motta Luiz Carlos Brasil de Brito Mello	
DOI 10.22533/at.ed.0092019023	
CAPÍTULO 4	48
INFLUÊNCIA DAS CHUVAS NO USO DE TRANSPORTE PÚBLICO: UM ESTUDO BASEADO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	
Maria Teresa Françoso Wilson Aparecido Sedano Filho	
DOI 10.22533/at.ed.0092019024	
SOBRE O ORGANIZADOR	60
ÍNDICE REMISSIVO	61

O USO DE CONTAINERS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: CARACTERIZAÇÃO E ESTUDO DE CASO

Data de aceite: 14/02/2020

Ângliston Tainã Camilotti

Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São
Carlos – IAU-USP

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7632491642052601>

Bruno Luís Damineli

Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São
Carlos – IAU-USP

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3725997260029861>

Victor José dos Santos Baldan

Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São
Carlos – IAU-USP

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5714966948798458>

Alexandre Rodrigues Murari

Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São
Carlos – IAU-USP

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0768654046027780>

RESUMO: Nos últimos anos, a produção de unidades habitacionais através da adaptação de containers de transporte de cargas tem sido uma tendência no mercado da construção, pois a busca pelo desenvolvimento sustentável está cada vez mais presente nos setores da sociedade, como a construção civil, que é uma das atividades humanas com maior impacto sobre o meio ambiente. Com isso, as inúmeras discussões sobre questões ambientais e sustentabilidade exigem que o profissional

desse setor assuma uma nova postura, buscando novas alternativas tecnológicas para a construção. No âmbito sustentável, a reutilização de containers na arquitetura transforma este material de entulho em matéria prima base para a construção civil, permitindo projetos diferenciados e modernos, mantendo os princípios arquitetônicos de conforto, beleza e utilidade, com o benefício do menor custo da obra. Assim o presente trabalho tem caráter dissertativo exploratório acerca do tema construção civil utilizando containers, com base em pesquisa bibliográfica afim de ampliar a discussão sobre o uso de contêineres de carga como residências, motivada pelas vantagens oferecidas por este sistema. Busca entender quais os procedimentos necessários desde a compra do material até as instalações fundamentais para o bom conforto ambiental, avaliando custos e sistemas construtivos alternativos.

PALAVRAS-CHAVE: casa container, inovações tecnológicas, containers sustentáveis, sistema construtivo.

CONTAINER USE IN CIVIL CONSTRUCTION: CHARACTERIZATION AND CASE STUDY

ABSTRACT: In recent years, the production of housing units through the adaptation of cargo transport containers has been a trend in the

construction market, as the search for sustainable development is increasingly present in the sectors of society, such as civil construction, which is one of the human activities with the greatest impact on the environment. With this, the numerous discussions on environmental issues and sustainability require the professional of this sector to take a new stand, seeking new technological alternatives for construction. For this purpose, the present paper has an exploratory dissertative character about the construction of containers using a bibliographic search to expand the discussion about the use of cargo containers as residences. It also seeks to understand the factors that influence the reuse of the container, in such a way that the built environment offers habitable conditions for its users.

KEYWORDS: Container house. Built environment. Construction system. Container

1 | INTRODUÇÃO

Segundo Metha (1999) e Edwards (2005), o setor da construção civil é responsável por grande parte do consumo global de recursos naturais consumindo até 50% destes. Por outro lado, a crise energética ocorrida no Brasil em 2001 exigiu mudanças em diversos setores do país, incluindo a construção civil, visto que as edificações são responsáveis por cerca de 47% do consumo final de energia do País (Ministério de Minas e Energia – 2011).

Atualmente a arquitetura e a construção civil têm buscado novas soluções que visam a sustentabilidade ambiental e energética. Os containers mostram uma solução promissora por gerarem menos resíduos que os sistemas tradicionais na fase de execução, oferecerem capacidade modular e agilidade na construção e ainda pelo fato de que seu reuso diminui a disposição final de resíduos no meio ambiente. Porém, sua baixa inércia térmica pode ser um importante empecilho ao seu reuso na construção, visto que, em climas quentes, a falta de conforto térmico que ocorre em containers sem adaptações pode aumentar substancialmente a demanda por climatização artificial.

Este trabalho propõe uma investigação inicial sobre o estado da arte do reaproveitamento de containers na arquitetura. Para isso, busca levantar os requisitos necessários para o conforto no ambiente construído com containers, listar as vantagens e desvantagens do uso destes na arquitetura e apresentar alguns casos de utilização.

2 | METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste artigo, buscou-se, através de um estudo bibliográfico, identificar, descrever e analisar as características da reutilização de containers, por meio de pesquisas em artigos, sites, publicações e teses que abordassem sobre o assunto. Na pesquisa são analisados projetos e obras existentes atualmente, na tentativa de demonstrar as diferentes possibilidades de usos de materiais.

3 | CONTAINER, A MATÉRIA-PRIMA ARQUITETÔNICA

Segundo Lopes et al. (2016), o uso de containers tem surgido como uma tecnologia altamente solicitada para variados modelos de construção, como edifícios comerciais e públicos, habitações residenciais e estruturas momentâneas como protótipos de habitação móvel ou unidades portáteis.

Segundo Occhi (2014) e Romanini (2014) existem diversos modelos de containers, os quais variam em relação à forma, tamanho e resistência. Os principais utilizados na arquitetura são os da categoria Dry de 20 pés, com dimensões externas de 2,438 metros de largura, 6,06 metros de comprimento e 2,59 metros de altura; e 40 pés, com as mesmas dimensões de largura e altura, diferenciando-se no comprimento (12,92 metros). Os modelos Dry High Cube 40 pés possuem as medidas de 2,44 metros de largura, 2,79 metros de altura e 12 metros de comprimento.

Segundo Sotello (2012), uma casa feita com dois containers de 40 pés – cerca de 60m² - com dois quartos, dois banheiros, sala e cozinha, pode ser montada em sete dias, com o valor por metro quadrado de R\$ 950,00 e com custo total aproximado de R\$ 57 mil em padrão básico de acabamento.

3.1 O sistema construtivo e técnicas

O método construtivo em container é caracterizado como racional por seu material ter características industriais, assim, o projeto arquitetônico deverá atentar-se as características e modulações, sendo necessário um projeto bem resolvido e detalhado, evitando problemas na execução.

Para que o container se transforme em um ambiente habitável é necessário que sejam feitas algumas intervenções, tais como a abertura de portas e janelas. O isolamento termoacústico é um dos pontos mais importantes da intervenção, já que a destinação original do container não é a ocupação humana, sendo este tratamento o responsável pelo conforto no ambiente construído. Segundo Occhi e Romanini (2014) o isolamento termoacústico é indispensável nas construções em containers, por serem de material de grande condutibilidade térmica. Para Keeler (2010), o maior problema deste sistema construtivo é o isolamento, que demandam estudos mais aprofundados de orientação solar e predominância de ventos. Para o isolamento, atualmente são mais usadas lã de PET, lã de rocha, lã de vidro e polietileno.

Sotello (2012) salienta que, para a utilização do módulo, são necessárias algumas adaptações sem as quais a vivência no interior se tornaria desconfortável. A condutibilidade térmica das chapas em aço Corten, material em que os containers são fabricados, torna indispensável o isolamento térmico e a proteção anti-chamas nas paredes internas e no teto. Assim, é comum a instalação de vedações internas, mantas e revestimentos, além de tratamentos de antiferrugem.

A vedação interna mais utilizada para acabamento nas paredes e no teto é o *drywall*, formado por perfis metálicos e placas de gesso acartonado. Para se obter

maior resistência para fixação de armários e também maior isolamento termoacústico, em alguns casos são utilizadas placas de OSB entre os perfis metálicos e as placas de gesso acartonado.

As instalações hidráulicas e elétricas podem ser inseridas por dentro do drywall, utilizando-se conduítes e canos de PVC, ou externamente com tubulações de aço galvanizado, ambos os casos sendo de fácil manutenção e semelhante ao sistema convencional.

Devido aos containers transportarem inúmeros materiais de diferentes procedências durante seus máximos 12 anos de uso, há um risco de contaminação pelas cargas ou por materiais utilizados no tratamento de manutenção destes containers. Assim, Metalica (2012) ressalta a importância de jatear o aço do container com um abrasivo, e, após, repintar com tinta não tóxica para evitar contaminações dos futuros habitantes.

Deve-se ter uma atenção especial com a cobertura, prevendo um correto isolamento térmico, pois o maior ganho de temperatura em ambientes internos de edificações baixas é proveniente desta. Segundo Occhi (2014) e Romanini (2014), para a cobertura, indica-se a aplicação de telha metálica do tipo sanduíche. Outra opção seria o uso de telhado verde; entretanto, este exige melhor preparação da superfície, encarecendo a obra.

Por serem fabricados em aço Corten, contêm alta resistência estrutural e a intemperismos físico químicos. Porém, dependendo das intervenções, são necessárias instalações de reforços. Os containers podem ser empilhados um sobre o outro, em até oito unidades e resistindo em 1/3 de seu comprimento em balaço. Para Robinson; Swindells (2012), a fundação deste tipo de construção é simples, não sendo necessário grandes profundidades, podendo até serem apoiados sobre radier. Porém, é necessário que o container não fique em contato direto com o solo para impedir que a umidade danifique sua estrutura.

Como qualquer sistema construtivo, construção em container contém vantagens e desvantagens que devem ser levadas em conta para análise de viabilidade da construção. No quadro a seguir são demonstrados vantagens e desvantagens deste sistema.

Vantagens	Desvantagens
Tempo reduzido na construção	Necessidade de tratamento termoacústico
Possibilidade de custo reduzido em obra	Limitação em dimensões nos cômodos
Menor percentual de perdas	Necessidade de tratamentos e proteções no aço
Estrutura em aço, se bem tratada, resiste muito tempo	Necessidade de logística e acessibilidade no transporte e instalação dos containers

Estética diferenciada	Dependendo da localidade da obra, custos elevados com frete
Possibilidade de desmontagem e remontagem em outro lugar	

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens

Fonte: O autor (2018)

Observado o Quadro 1, é possível perceber que a construção em containers traz grandes vantagens. Entretanto, devem ser analisadas todas as circunstâncias em projetos, principalmente a avaliação do local da obra tanto para distâncias percorridas e chegada de caminhões, quanto para manobra para alocação dos containers, observando se existem barreiras como redes de energia e vegetação. Outros pontos a se considerar são a necessidade de manutenção nas chapas do container para que não ocorra corrosão com o tempo e a instalação de tratamentos termoacústicos já citados.

3.2 Tetris Hostel

O Tetris Hostel, maior *hostel* feito em containers no Brasil, é uma construção localizada em Foz do Iguaçu, com aproximadamente mil metros quadrados utilizando 15 containers. Foi projetado inicialmente para uma exposição de decoração. Utilizando-se da aparência do container, opta-se por deixar à mostra o material original criando volumetrias coloridas, enquanto internamente foi aplicado o tratamento termoacústico com uma combinação de variados revestimentos.

Segundo Xavier (2014), para a concepção do projeto, foi levado em conta os 3Rs (Reduce, Reuse e Recycle) buscando diminuir o dano ambiental causado pela construção. Na cobertura foi utilizado telhado verde, contribuindo para o conforto térmico interno.

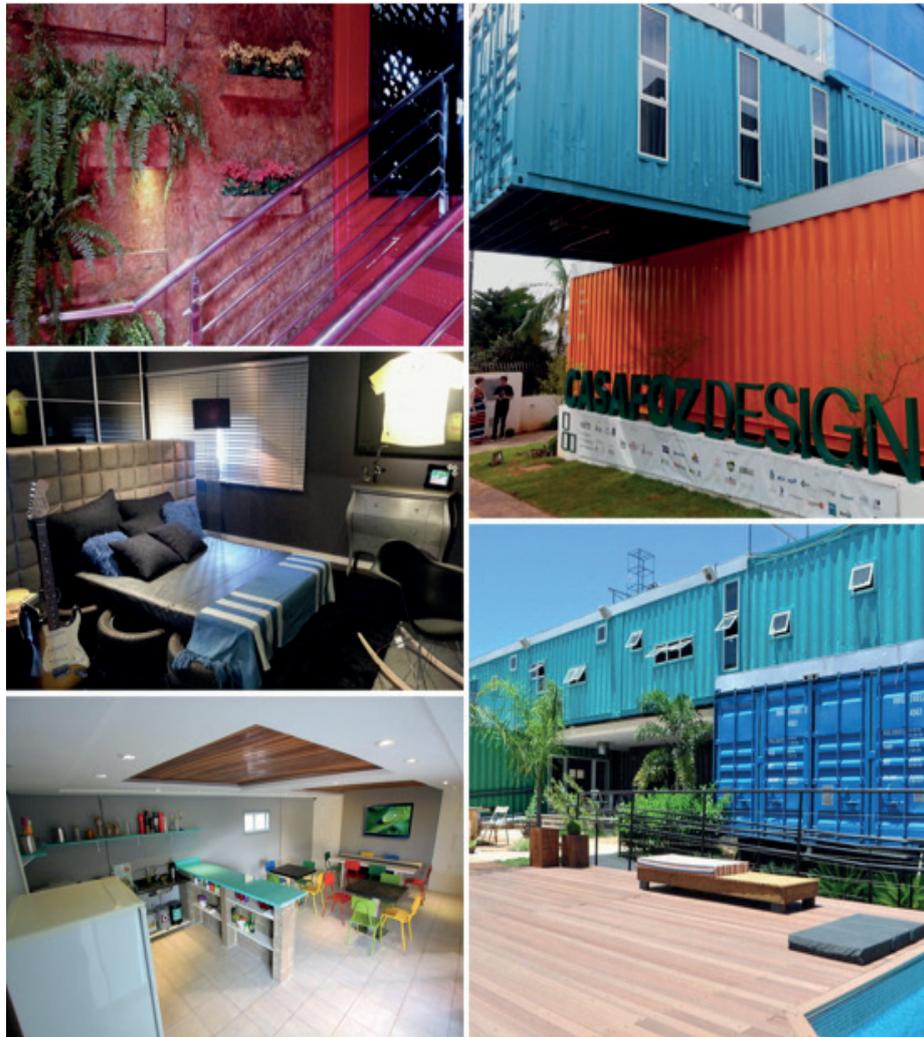


Figura 1 – Tetrís Hostel

Fonte: Xavier (2014)

3.3 Escritório Container

Localizado em Ponta Grossa – PR, esta construção tem como intuito sediar dois escritórios de pequenas empresas. Utilizando quatro containers de 12m sobrepostos em cruz e um de 6m em pé, é um projeto que reúne inovação e tecnologia com o objetivo de atingir uma arquitetura eficiente (LIRA, 2015).

Segundo o autor do projeto, foram usadas lã de PET para tratamentos das vedações verticais juntamente com o teto jardim e gesso acartonado como revestimento interno, proporcionando conforto adequado aos usuários.



Figura 2 – Escritório Container

Fonte: Lira (2015)

3.4 Container City I e II

Uma construção localizada na região portuária de Londres é composta por um conglomerado de containers de formato e disposições variadas, formando ambientes de usos flexíveis. O Complexo I foi construído em 5 meses, contendo 15 containers residenciais e 5 comerciais em 4 pavimentos (PORTAL METÁLICA, 2016).

Segundo Portal Metálica (2016), os containers receberam alterações (cortes e reforços) e tratamentos (pintura anti-ferrugem) em sua estrutura antes da instalação e recebimento de acabamento.



Figura 3 – Container City
 Fonte: Portal Metálica (2016)

3.5 Chopp Café

Uma lanchonete, localizada na cidade de Jaboticabal/SP, é composta por um container e uma área aberta coberta com telhas metálicas. Neste caso é possível perceber os problemas do sistema construtivo se não forem tomadas precauções mínimas.

Para economia na execução, o proprietário escolheu pela não colocação de revestimentos termoacústicos e acabamentos nas paredes para não perder espaço interno, deixando aparente o relevo ondulado natural. Isso gerou dificuldade no encaixe de móveis e colocação de piso, além de temperaturas altas em alguns horários do dia mesmo havendo grandes aberturas.

Outro problema a se destacar é o fato do container estar apoiado diretamente sobre um contrapiso fino, podendo ocorrer fissuras, além de dificultar a montagem da tubulação de esgoto, e também, aumentar a possibilidade de enferrujamento da base por estar em contato com o chão e as águas pluviais nas chuvas.



Figura 4 – Chopp Café

Fonte: Do Autor (2018)

4 | CONCLUSÕES

Ao analisar o contexto em que vivemos, constata-se que a construção civil é um dos setores que mais consome os recursos naturais e degrada o meio ambiente, gerando uma grande quantidade de resíduos. Uma das possíveis soluções que vem se consolidando é o uso de materiais recicláveis, prática significativa para a sustentabilidade. É neste cenário que nasce o conceito da reutilização de containers marítimos na construção, que tem sido vista como uma alternativa social, ambiental, e economicamente correta, podendo ser implantado em residências, comércios, institucionais e outros.

Há algumas vantagens neste sistema construtivo como a rápida construção, menor percentual de perdas de materiais, estética, facilidade de transporte e custo da construção. Porém, apresenta desvantagens como o custo alto em transportes, limitação nas dimensões, necessidade de acessibilidade à área e altos custos para tratamentos termoacusticos. Vale ressaltar que há uma grande preocupação em relação aos isolamentos necessários para garantir o conforto em seu ambiente construído, principalmente nos climas quente e úmidos (LOPES, 2016).

O reuso de containers na construção civil agrega aspectos positivos, sendo o

container uma solução de projeto que atende a requisitos técnicos de reaproveitamento e adaptação de um material de descarte. Contudo, a construção em container exige grade atenção na elaboração de projeto, em uma correta especificação e balanço custo-benefício dos materiais e intervenções necessários para possibilitar um correto desempenho do ambiente construído.

REFERÊNCIAS

EDWARDS, Brian. O Guia Básico para a Sustentabilidade. Londres, 2005.

KEELER, M. ; BURKE, B. Fundamentos de Projeto de edificações sustentáveis. Porto Alegre: Bookman. 2010.

LIRA, Elton; Projeto de escritório em container. 2015. Disponível em: < <http://arquie.com.br/portfólio/container/>>. Acesso em: 22 mar. 2018

LOPES, G. T. A.; LOIOLA, I. T.; SAMPAIO, A. V. C. F. Arquitetura de Container: Reutilização para Construção Civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2016.

METHA, P. K. A Concrete Technology for Sustainable Development: An Overview of Essential Principles. CANMET/ACI International Symposium on Concrete Technology for Sustainable Development, Vancouver, 1999.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional (BEN), 2011. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2011.pdf> Acesso em: 28 mai. 2018.

OCCHI, Tailene; ROMANINI, Anicoli. Reutilização de containers de armazenamento e transporte como espaços modulados na arquitetura. 2014. 3º Seminário Nacional de Construções Sustentáveis.

PORTAL METALICA (Brasil). Container City: um novo conceito em arquitetura sustentável. Disponível em: <<http://wwwo.metalica.com.br/container-city-um-novoconceito-em-arquitetura-sustentavel>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

ROBINSON, A.; SWINDELLS, T. (2012) Customized Container Architecture. In: ACSA Fall Conference 2012. Pp.64- 69

SOTELLO, L. Vida nova para os contêineres. Revista Beach&CO, Guarujá, 2012. Disponível em: <<http://www.beachco.com.br/v2/porto/vida--nova--para--ios--contenineres.html>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

XAVIER, M.M. Tetris: o maior Hostel Container do Brasil. 2014. Disponível em: <<http://minhacasacontainer.com/2014/07/04/tetris-o-maior-hostel-container-brasil/>>. Acesso em: 20 mar. 2018

ÍNDICE REMISSIVO

A

Arquitetura 1, 3, 4, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 30, 46

C

Casa container 21

Certificação sustentável 31, 32

Chuva 48, 49, 50, 57

Condições climáticas 5, 49, 50, 58

Conforto térmico 22, 25, 50

Construção civil 1, 2, 21, 22, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 40, 45

Containers sustentáveis 21

Correlação de *Spearman* 48, 52, 53, 56

D

Desempenho do ambiente construído 30

Desempenho termoenergético 1, 2, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19

Desenvolvimento sustentável 21, 33, 43

Designbuilder 20

Drywall 23, 24

E

Edificação sustentável 33

Energyplus 20

Engenharia civil 20, 31, 32, 34, 45, 47, 60

Estatística 11, 13, 52, 59

F

Fachada dupla 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18

I

Impacto ambiental 3, 33

Índices de precipitação 52

Isolamento térmico 4, 23, 24

P

Pele de vidro 1, 3, 4

Projeto arquitetônico 3, 23

S

Selo casa azul 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 47

Sistema construtivo 21, 23, 24, 28, 29

Sustentabilidade 4, 21, 22, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 46, 47

T

Teste t de *Student* 52, 55, 56

Transporte de passageiros 49, 57

Transporte público 48, 49, 50, 52, 55, 57, 58

 **Atena**
Editora

2 0 2 0