



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

MARTA DA SILVA SOARES

CASA CONTÊINER, UMA CONSTRUÇÃO COM GRANDES BENEFÍCIOS
SOCIOECONÔMICOS.

ARIQUEMES - RO

2020

MARTA DA SILVA SOARES

CASA CONTÊINER, UMA CONSTRUÇÃO COM GRANDES BENEFÍCIOS
SOCIOECONÔMICOS

Trabalho de Conclusão de Curso para a
obtenção do Grau em Engenharia Civil
apresentado à Faculdade de Educação e
Meio Ambiente - FAEMA.

Orientador: Prof. Lincoln de Souza Lopes.

ARIQUEMES - RO

2020

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(CIP) Biblioteca Júlio Bordignon – FAEMA

SO676c SOARES, Marta da Silva .

Casa contêiner uma construção com grandes benefícios
socioeconômicos. / por Marta da Silva Soares. Ariquemes: FAEMA, 2020.

95 p.

TCC (Graduação) - Bacharelado em Engenharia Civil - Faculdade de Educação e
Meio Ambiente - FAEMA.

Orientador (a): Prof. Esp. Lincoln Souza Lopes.

1. Casa. 2. Construção civil. 3. Contêiner. 4. Sustentabilidade. 5.
Benefícios socioeconômicos. I Lopes, Lincoln Souza. II. Título. III.

CDD:620.1

FAEMA.

Bibliotecária Responsável
Herta Maria de Açucena do
N. Soeiro CRB 1114/11

ARIQUEMES - RO

2020

MARTA DA SILVA SOARES

CASA CONTÊINER, UMA CONSTRUÇÃO COM GRANDES BENEFÍCIOS
SOCIOECONÔMICOS

Trabalho de Conclusão de Curso para a
obtenção do Grau em Engenharia Civil
apresentado á Faculdade de Educação e
Meio Ambiente – FAEMA.

Banca examinadora

Orientador: Prof. Lincoln de Souza Lopes
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Prof. Bruno Dias de Oliveira
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Prof. Ruan Iury de Oliveira Guedes
Faculdade e Educação e Meio Ambiente – FAEMA

ARIQUEMES – RO
2020

Dedico este trabalho a todas as pessoas que acreditaram em mim desde o início, e dedico também a todos aqueles que duvidaram da minha capacidade. Assim, mostrando à todos que segui em frente mesmo com tantas dificuldades. Eu posso, eu quero e eu consigo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre estar comigo, sendo minha fonte de inspiração, meu melhor amigo de todas as horas me acompanhando seja onde for que eu vá, me mostrando sempre o caminho certo, me iluminando, abrindo meus caminhos e me dando forças para alcançar meus sonhos e objetivos.

Ao meu querido marido, Carlos Sérgio Soares da Silva, por todo amor, carinho, dedicação e confiança que sempre depositou em mim. Sou grata a tudo o que ele fez, e ainda faz por mim e dedico a você todas as minhas realizações pessoais e profissionais.

Meus sinceros agradecimentos *in momerian* ao meu querido sobrinho Willian Santos Soares, que sempre me chamou de Engenheira, se orgulhando de mim, mas por vontade de Deus já não está aqui presente em entre nós para festejar comigo mais essa conquista, mas acredito que ele esteja em espírito, brilha no céu meu anjo, a tia te ama e sempre te amará, onde quer que esteja estará sentindo orgulho de mim.

Agradeço, também, a minha querida colega Nani Gomes, da Revista do Vale, que me forneceu todas as informações necessárias, que construiu a sede da revista com contêiner e compartilhou comigo as informações valiosas que agregou nesse estudo, assim possibilitando a continuidade do meu trabalho.

Agradeço, também, a Franciane Rodrigues Ribeiro da *Futur@ Info* e toda sua equipe que doou todo apoio necessário em informações e programas que ajudasse no desenvolvimento desse trabalho de Conclusão Final do Curso.

Meus sinceros agradecimentos ao Arquiteto e professor Hélio Ferreira, que sempre muito paciente e dedicado me ajudando com as ferramentas de programas voltados para a engenharia civil que foram necessárias no processo dos projetos do trabalho.

Ainda meus agradecimentos, também, para minha amiga de coração Sabrine Borges que sempre me deu suporte com as planilhas orçamentárias, de suma importância para a comprovação dos resultados desse trabalho.

Agradeço a todos meus verdadeiros amigos e, também, os que cultivei nesses cinco anos de faculdade que foram os anos mais importantes da minha vida.

A todos os professores que contribuíram na minha formação acadêmica, em especial, ao meu orientador Professor Lincoln de Souza Lopes e a Professora Rosani

Alves Souza, pela orientação, apoio, confiança e o profissionalismo na elaboração deste trabalho.

E a todos que de forma direta e indireta colaboraram para a realização deste sonho, minha honrosa gratidão.

RESUMO

Com o aumento das preocupações com o meio ambiente, inúmeros estudiosos e profissionais das mais diversas áreas, buscaram formas menos impactantes ao meio ambiente, envolvendo materiais e processos construtivos. Na área da engenharia e arquitetura, mais especificamente, os contêineres passaram a ser usados para novas edificações, dentre elas, a edificação de escritórios, residências, lojas, museus, escolas, creches e etc... O objetivo desta pesquisa é apresentar a importância da casa contêiner para a construção civil, destacando os principais benefícios socioeconômicos. Este estudo será realizado através de uma pesquisa comparativa entre uma casa contêiner e uma casa convencional de alvenaria. As casas-contêineres colaboram para a redução do consumo de resíduo em construção; para reutilização, de maneira sustentável de um recipiente que seria descartado e na agilidade de prazos de término de uma obra. Portanto as casas-contêineres possuem inúmeras vantagens, sendo uma forma de moradia com mais conforto e segurança do que construções tradicionais, mas também conta com a introdução da inovação arquitetônica associada à consciência ambiental.

Desse modo, por meio da revisão bibliográfica comprovam a viabilidade o reuso de contêiner marítimo para fins de habitação, na adoção de alternativas viáveis de aproveitamento dos contêineres, no tocante ao estudo comparativo entre a habitação com reuso de contêineres marítimo tornando-se por base os parâmetros estabelecidos pelo Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da construção Construção Civil – SINAPI, através dos seguintes passos, inicialmente o levantamento de todas as benfeitorias e adaptações necessárias para provê-lo de condições de habitação, com base nos padrões de conforto acústico, iluminação e ventilação. Os resultados indicam que o reuso do contêiner gera uma economia em relação à construção convencional e alvenaria que varia entre 20 a 30%.

Palavras-chave: Casa. Construção Civil. Contêiner Sustentabilidade.

ABSTRACT

With increasing concerns about the environment, countless scholars and professionals from the most diverse areas, searched less impacting ways for the environment, involving materials and construction processes. In engineering and architecture area, specifically, containers started been used for new buildings, including, building offices, residences, stores, museums, schools, daycare centers and etc ... The objective of this research is to present the importance of container house for civil construction, highlighting the main socioeconomic benefits. This study will be carried out through a comparative research between a container house and a conventional masonry house. Container houses collaborate to reduce the consumption of waste in construction; for reuse, in a sustainable way for container that would be discarded and in the agility of deadlines for finalize a work. Therefore, container houses have numerous advantages, being a form of housing more comfort and security than traditional buildings, but it also includes the introduction of architectural innovation associated with environmental awareness.

Thereby, through the bibliographic review, the maritime containers reuse for housing purposes is proven viable, the viable alternatives admission to the use of containers, regarding to the comparative study between the maritime containers housing reuse referencing the parameters established by the National Cost and Index Research System for Civil Construction - SINAPI, through the following steps, initially all the improvements data survey and adaptations necessary to provide you housing conditions, based on acoustic comfort standards, lighting and ventilation. The results indicate that the containers reuse generates savings inputs in relation to conventional masonry construction that varies between 20% to 30%.

Keywords: House. Construction. Container. Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Residência sendo realizada pelo sistema construtivo convencional	18
Figura 2 Etapas que tem que ser levado em consideração nos serviços preliminares	19
Figura 3 infraestrutura de uma obra	20
Figura 4 Superestrutura.....	20
Figura 5 Execução da alvenaria, também pode ser chamada de superestrutura.....	21
Figura 6 Execução de revestimento	22
Figura 7 Etapa de pintura de uma obra	22
Figura 8 Etapa instalação elétrica de uma construção convencional.	23
Figura 9 Etapas da instalação hidrossanitária de uma construção convencional.....	24
Figura 10 Etapas de construção convencional de perfuração de valas.....	25
Figura 11 Etapas de construção convencional que mostra o uso excessivo de madeiramento	26
Figura 12 Fissuração nas paredes na construção convencional de alvenaria.....	26
Figura 13 Etapas de construção convencional com estrutura com níveis de peso elevado.....	27
Figura 14 Etapas de construção convencional, uso de armaduras	27
Figura 15 Etapas de construção convencional, paredes de vedação.....	28
Figura 16 Parede com umidade e infiltração	28
Figura 17 Contêiners empilhados no Porto de Santos	30
Figura 18 Revista vale de Ariquemes, contruida em contêiner	32
Figura 19 Container 20 pés	32
Figura 20 Container 40 pés	32
Figura 21 Mudanças dos Contêiners.....	33
Figura 22 Parede convencional de alvenaria	35
Figura 23 Modelo de apoio de base retangular	35
Figura 24 Modelo de apoio de base circular.....	36
Figura 25 Casa-Contêiner	38
Figura 26 Casas-Contêiners.....	38
Figura 27 Área de cada base	39
Figura 28 Área em m ² de cada base	39

Figura 29 Planta baixa contêiner.....	44
Figura 30 Planta baixa convencional de alvenaria	44
Figura 31 projeto elétrico casa convencional/Contêiner	45
Figura 32 Projeto instalação esgoto construção convencional/Contêiner	45
Figura 33 Modelo em projeto construção convencional/Contêiner.....	46
Figura 34 Projeto hidráulico construção convencional/ Contêiner	46
Figura 35 Projeto estrutural casa contêiner.....	32
Figura 36 Peso do contêiner com cargas permanentes.	47
Figura 37 Peso do contêiner com as cargas permanentes e móveis	47
Figura 38 Bases onde serão anexados os Contêiners	48
Figura 39 Retirada do contêiner com o auxílio de guindaste.....	48
Figura 40 Estruturas de Dry Wall nos Contêiner	49
Figura 41 Passagem dos conduites na construção Contêiner.....	50
Figura 42 Instalação hidráulica na construção Contêiner.....	51
Figura 43 Isolamento térmico e acústico na construção Contêiner na construção Contêiner.....	51
Figura 44 Acabamento de parede com placas de gesso Stander na construção Contêiner.....	52
Figura 45 Placa de gesso RU na construção Contêiner.....	52
Figura 46 Janelas casa contêiner bem niveladas na construção Contêiner	53
Figura 47 Portas e janelas bem rentes na construção Contêiner	53
Figura 48 Instalação de esgoto na construção Contêiner	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Etapas da construção convencional dos serviços preliminares.	19
Quadro 2: Etapas da construção convencional da infraestrutura	19
Quadro 3: Etapas da construção convencional da superestrutura	20
Quadro 4 Etapas da construção convencional da execução da alvenaria.....	21
Quadro 5 Etapas da construção convencional da execução do revestimento.....	21
Quadro 6 Etapas da construção convencional da pintura	22
Quadro 7 Etapas da construção convencional das instalações elétricas	23
Quadro 8 Etapas da construção convencional das instalações hidrossanitárias.....	24
Quadro 9 Etapas da construção convencional das inspeções finais	24
Quadro 10 Etapas da construção convencional dos serviços finais	25
Quadro 11 Demonstração do peso do Contêiner e da alvenaria convencional	35
Quadro 12 Vantagens da construção Contêiner.....	37
Quadro 13 Tabela de custos construção convencional	56
Quadro 14 Custos da construção Contêiner.....	57
Quadro 15 Madeiramento da construção convencional de alvenaria	58
Quadro 16 Tabela de custos construção convencional	59
Quadro 17 Tabela de custos construção convencional	59
Quadro 18 Tabela de custos construção convencional	62
Quadro 19 Tabela de custos da construção contêiner	65
Quadro 20 Tabela de custo casa convencional de alvenaria cobertura	66
Quadro 21 Tabela de custo construção Convencional/construção Contêiner	67
Quadro 22 Tabela de custo construção Convencional	68
Quadro 23 Tabela de custos da construção contêiner	69
Quadro 24 Tabela de custo construção Convencional	70
Quadro 25 Tabela de custo construção Contêiner	71
Quadro 26 Tabela de custo construção convencional/ Construção Contêiner	72
Quadro 27 Tabela de custos construção convencional/ Construção Contêiner	73
Quadro 28 Tabela de custos construção convencional/ Construção Contêiner	74
Quadro 29 Tabela de custos construção convencional de alvenaria.....	76
Quadro 30 Tabela de custos construção convencional/ Construção Contêiner	77
Quadro 31 Tabela de custos construção convencional/ Construção Contêiner	81
Quadro 32 Tabela de custos construção convencional de alvenaria.....	81

Quadro 33 Tabela de custos construção convencional de alvenaria.....	82
Quadro 34 Tabela de custos construção contêiner	83
Quadro 35 Tabela de custos construção convencional/ Construção Contêiner	84
Quadro 36 Tabela de custos construção convencional/ Construção Contêiner	85
Quadro 37 Tabela de custo construção convencional de alvenaria	88
Quadro 38 Tabela de custos construção contêiner	88
Quadro 39 Resultados finais entre uma construção e outra.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

cm	Centímetro
m	Metro
mm	Milímetro
NBR	Norma Técnica
Pés	Unidade de medida

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO PRIMÁRIO	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3 REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1 SISTEMA CONSTRUTIVO CONVENCIONAL	18
3.3 CONTÊINER.....	29
3.3 OS CONTÊINERS NA CONSTRUÇÃO CÍVIL.....	30
3.4 CASAS-CONTÊINERS	37
3.5 SUSTENTABILIDADE	40
4 METODOLOGIA.....	41
5 RESULTADOS E DISCUÇÕES	55
CONCLUSÃO.....	90
REFERÊNCIAS.....	91

1 INTRODUÇÃO

No mundo, a construção civil é uma das principais poluidoras do meio ambiente, a comunidade científica busca inovar e fornecer cada vez mais soluções renováveis e limpas que possam reverter toda essa situação ocasionada durante décadas, porque os sistemas construtivos tradicionais com alvenaria são considerados como um dos grandes vilões do meio ambiente, pois usam em larga escala os recursos naturais. Estes encarregados por mais da metade do lixo sólido das cidades, com alto consumo de energia e água em todas as fases da obra, colaborando assim para a poluição e o aquecimento global (NUNES; SOBRINHO JÚNIOR, 2017).

O contêiner é designado como um meio de transporte de carga marítima, porém com a avançada tecnologia, ele está sendo uma das alternativas para residências e até mesmo outras construções. Desse modo, a estrutura do contêiner é reutilizada ao contrário de ser descartada como sucata. Também, ocorre uma economia de matéria prima, isto é, para a montagem de um imóvel não é preciso o emprego de tijolo, água, brita, ferragens, cimento e areia, dessa maneira diminui uma parcela grande de entulho na obra (BARBOSA *et al.*, 2017).

O emprego de contêiners na construção civil possui várias características que podem possibilitar melhorias nos níveis operacionais, sustentáveis e habitacionacionais. No quesito sustentável, ocorre a reutilização de contêiners marítimos que não seriam mais utilizados, dando nova vida a esses equipamentos destinados somente para descarte no meio ambiente. Dessa forma a redução de resíduos se torna um conceito de uma gestão que ao longo das últimas décadas vem sendo criadas diversas tecnologias onde visa melhorar a qualidade de vida dos seres humanos, porém essa mudança também trazem alguns pontos negativos, onde se torna grandes geradoras de resíduos no meio ambiente. Assim, podem ser através da introdução de novas tecnologias, a adaptação de métodos cujos os desperdícios sejam menores, ou ainda a produção de bens de consumo mais duradouros, onde apresentam uma substituição fácil, econômica das partes constituintes gastas ou danificadas. No caso do reuso do contêiner nota-se uma tecnologia bem abrangente na área da construção civil. Referente ao nível operacional, a obra é bastante rentável, diminuindo o elevado tempo de realização do modo tradicional, além de quase não

produzir resíduos. No tocante ao nível habitacional, as pessoas podem aproveitar de um mesmo conforto e espaço interno de construções convencionais, porém com a introdução da inovação arquitetônica associada à consciência ambiental (MALAQUIAS, 2018; NUNES; SOBRINHO JÚNIOR, 2017).

Diante do exposto as casas-contêiners possuem inúmeras vantagens em comparação com o método construtivo tradicional de alvenaria em residências, além da necessidade cada vez mais de opções viáveis de residências, podendo ser citadas algumas vantagens em questão das patologias ocorridas na construção convencional, já que o contêiner por sua vez é uma caixa de metal, assim evitando trincas, rachaduras, infiltrações e outros. Dessa forma, pretende-se esclarecer por meio de uma pesquisa comparativa as características e os benefícios de uma casa-contêiner.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO PRIMÁRIO

Apresentar a importância da casa construída em contêiner para a construção civil, destacando os principais benefícios socioeconômicos.

Além da preocupação financeira, as construções com contêiners valorizam a estética industrial, ou seja, a utilização apenas do que é realmente necessário. Outra vantagem é que a execução chega a ser até cinco vezes mais rápida.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as características do sistema construtivo convencional;
- Descrever os aspectos do contêiner em geral e no sistema construtivo;
- Relatar a utilização do contêiner em casas e seus benefícios;
- Realizar um projeto para fins comparativos que contará com desenhos técnicos de uma residência, sendo um deles orçado com o sistema de construção convencional (concreto armado) e outro sendo utilizado contêiner.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 SISTEMA CONSTRUTIVO CONVENCIONAL

O sistema construtivo convencional é o mais frequente no Brasil. Esse método construtivo ressaltar-se entre as outras, especialmente quando se trata da construção de casas, é muito comum devido à familiaridade que os construtores têm com essa técnica, assim possibilitando a contratação de mão de obra especializada. Além disso, deve-se particularmente a força das empresas de cimento e das olarias, que fabricam tijolos a baixos custos, já, que encontram muita madeira para queima dos mesmos. São aqueles criados com uma estrutura de pilares, vigas e lajes de concreto armado moldados no local conforme mostra a figura 1. (BELLATO; BEDIN, 2018; SOUZA et al., 2019; BOTELHO et al., 2017).



Figura 1 Residência sendo realizada pelo sistema construtivo convencional
Fonte: Bellato; Bedin (2018).

A construção de uma obra retrata-se em uma sequência de etapas, descritas nos Quadro 1 a 10, sendo assim lustradas em figuras cada etapa, ressaltando que qualquer construção ou reforma requer participação de um profissional graduado e responsável (MACCARI; MADUREIRA, 2016).

ETAPAS CONSTRUTIVAS

Quadro 1 Etapas da construção convencional dos serviços preliminares

FASE	ETAPA	DEFINIÇÃO
PRIMEIRA	Serviços Preliminares	A definição da etapa dos serviços preliminares são o conjunto de atividades como: providências para o início da obra, demolições se for necessário, sondagens, limpeza do terreno, movimentação de terra, contenções e a implantação do terreno. Também é feito o estudo e preparo do material burocrático e técnico. Os projetos: arquitetônico, estrutural, elétrico, hidrossanitário são necessários no processo desse tipo de execução.

Fonte: Maccari; Madureira (2016).

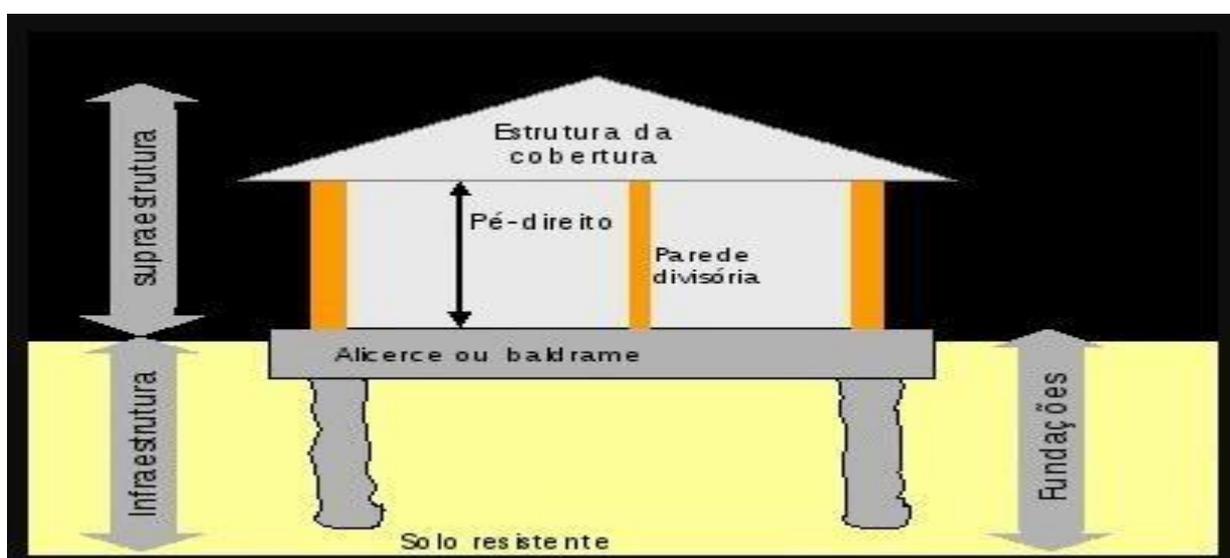


Figura 2 Etapas que devem ser levadas em consideração nos serviços preliminares.

Fonte: infraestrutura de uma obra (2014).

Quadro 2: Etapas da construção convencional de infraestrutura

FASE	ETAPA	DEFINIÇÃO
SEGUNDA	Infraestrutura	A definição da execução da parte da infraestrutura é a construção enterrada, ou seja, tudo aquilo que esteja no nível do solo a baixo, que tem a função de aguentar a carga que será depositada sobre ela. Exemplo: viga baldrame, sapata, estacas, etc.

Fonte: Maccari; Madureira (2016).



Figura 3 infraestrutura de uma obra
 Fonte: Próprio Autor (2020)

Quadro 3: Etapas da construção convencional superestrutura

FASE	ETAPA	DEFINIÇÃO
TERCEIRA	Superestrutura	A definição da etapa da execução da estrutura é a fase que faz a estrutura ficar de pé. Exemplo: colunas, pilares, vigas, etc.

Fonte: Maccari; Madureira (2016).

O QUE É SUPERESTRUTURA ?

- **É A PARTE ESTRUTURAL QUE SE SUSTENTA EM COLUNAS OU OUTROS ELEMENTOS DE APOIO.**

SUPERESTRUTURA

Figura 4 Superestrutura
 Fonte: superestrutura.com 2019

Quadro 4 Etapas da construção convencional de execução da alvenaria

FASE	ETAPA	DEFINIÇÃO
QUARTA	Execução da alvenaria	Fechamento entre os fragmentos estruturais, podendo esta ser de vidro, tijolos, bloco cerâmico, etc. Esse processo contribui no isolamento térmico e acústico da edificação.

Fonte: Maccari; Madureira (2016).



Figura 5 Execução da alvenaria, também pode ser chamada de superestrutura

Fonte: Execução de alvenaria 2019

Quadro 5 Etapas da construção convencional de execução do revestimento

FASE	ETAPA	DEFINIÇÃO
QUINTA	Execução do revestimento	Camada que fornece o acabamento e proteção da alvenaria a obra, causa um aspecto melhor visual, sendo que o revestimento é a camada ou elemento de vedação que cobre a alvenaria, para assim possibilitar uma garantia melhor em questão de infiltrações e outros problemas Exemplo: azulejo, cimento, etc.

Fonte: Maccari; Madureira (2016).



Figura 6 Execução de revestimento
 Fonte: revestimento cerâmicos 2019

Quadro 6 Etapas da construção convencional pintura da edificação.

FASE	ETAPA	DEFINIÇÃO
SEXTA	Pintura	Utiliza-se pigmento em forma líquida na superfície, com a finalidade de dar cor, texturas que tem a finalidade de proteger as camadas de revestimentos, etc.

Fonte: Maccari; Madureira (2016).



Figura 7 Etapa de pintura de uma obra
 Fonte: acabamentos.com 2018

Quadro 7 Etapas da construção convencional instalações elétricas

FASE	ETAPA	DEFINIÇÃO
SÉTIMA	Instalações elétricas	Utiliza-se rasgos na alvenaria, assim sendo possível a passagem de conduites e fios elétricos que assim possibilitará a parte elétrica da construção.

Fonte: Maccari; Madureira (2016).



Figura 8 Etapa instalação elétrica de uma construção convencional.

Fonte: acabamentos.com 2017

Quadro 8 Etapas da construção convencional das instalações hidrossanitária.

FASE	ETAPA	DEFINIÇÃO
OITAVA	Instalações Hidrossanitária	Utiliza-se rasgos na alvenaria na maioria das vezes esses rasgos sendo feito na parte do piso da edificação, assim possibilitando a passagem de tubos e conexões para serem instaladas parte hidráulica e hidrossanitária onde abastecerá toda a construção com água e, assim, também, coletando toda a parte de esgoto da construção.

Fonte: Maccari; Madureira (2016).

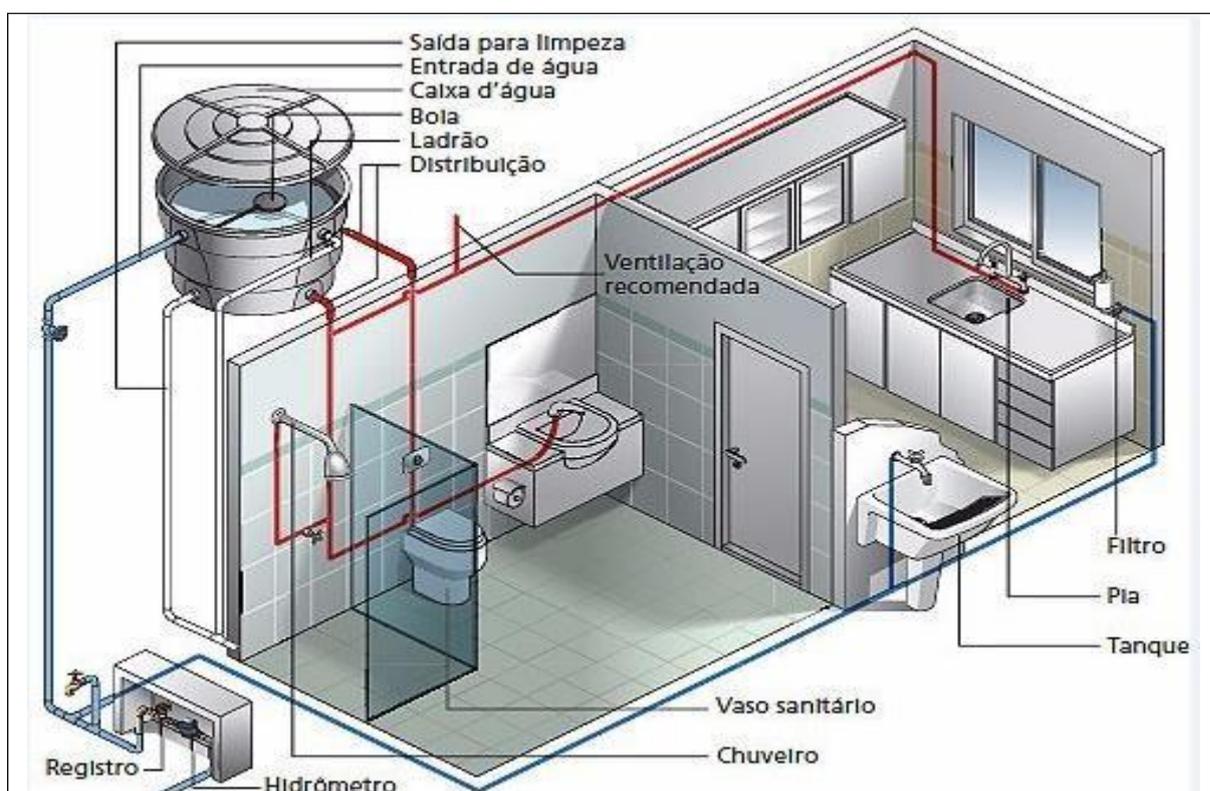


Figura 9 Etapas da instalação hidrossanitária de uma construção convencional

Fonte: projetos hidrossanitários 2019

Quadro 9 Etapas da construção convencional inspeções finais.

FASE	ETAPA	DEFINIÇÃO
NONA	Inspeções finais	Essa etapa é a solicitação e a avaliação final para a prefeitura realizar a liberação da obra, na qual a prefeitura vistoria e relata se a obra está em perfeitas condições de se morar, logo após a vistoria será fornecido o habite-se que é a liberação da moradia para seu respectivo dono.

Fonte: Maccari; Madureira (2016).

Quadro 10 Etapas da construção convencional dos serviços finais

FASE	ETAPA	DEFINIÇÃO
DÉCIMA	Serviços finais	Essa etapa é feita logo após o término da construção, para assim deixando a edificação limpa para as outras etapas, como a entrega do habite-se, por exemplo.

Fonte: Maccari; Madureira (2016).

O sistema construtivo convencional de alvenaria apresenta múltiplas desvantagens, como:

- a) Escavação de valas para a construção de vigas ou fundações assim possibilitando a sustentação na estrutura, conforme mostra a figura 10.



Figura 10 Etapas de construção convencional de perfuração de valas

Fonte: Próprio Autor (2020)

- b) Consumo alto de formas de madeira, onde são utilizados para escoramento e caixarias, tornando assim a realização lenta conforme mostra a figura 11.



Figura 11 Etapas de construção convencional que mostra o uso excessivo de madeiramento

Fonte: Fapesi construções (2019)

- c) Fissuração, ocorre em circunstâncias pertinentes à baixa resistência a tração conforme mostra a figura 12.



Figura 12 Fissuração nas paredes na construção convencional de alvenaria
Fonte: Votorantim cimentos (2019)

- d) Peso próprio elevado por ser utilizado com blocos cerâmicos e concretos na execução conforme mostra a figura 13.



Figura 13 Etapas de construção convencional com estrutura com níveis de peso elevado
Fonte: Próprio Autor (2020)

- e) Necessidades de armaduras para sustentar o peso conforme mostra a figura 14.



Figura 14 Etapas de construção convencional, uso de armaduras
Fonte: Próprio Autor (2020)

- f) As paredes desempenham somente a função de vedação, conforme mostra a figura 15.



Figura 15 Etapas de construção convencional, paredes de vedação
Fonte: Próprio Autor (2020)

g) Infiltrações, uma das principais patologias mais ocorridas nas construções convencionais, conforme mostra a figura 16.



Figura 16 Parede com umidade e infiltração
Fonte: Próprio Autor (2020)

Além dessas desvantagens, a utilização desse método produz uma enorme quantidade de entulhos e em consequência, grande desperdício de material para a construção. Esses desperdícios acontecem em virtude da execução das instalações elétricas e hidráulicas, onde é preciso efetuar "rasgos" nas paredes para embutir as tubulações, ou seja, na execução da construção convencional de alvenaria possui etapas que é preciso construir para depois destruir. (SOUZA *et al.*,2019).

Outra desvantagem é a ausência de controle na realização, sendo impossível dar continuidade na execução em épocas de chuva, assim podendo somente dar continuidade depois da parte da cobertura executada, por esse motivo acaba tendo grandes atrasos na execução, também possui inexistência de planejamento e o baixo nível organizacional, visto que dificilmente possui coordenação em residências de pequeno porte. O sistema construtivo é um enorme formador de resíduos, e estes, se destinados inadequadamente ocasionam elevadas consequências ao meio ambiente. (MACCARI; MADUREIRA, 20016.)

3.3 CONTÊINER

Os contêineres surgiram para favorecer o transporte de cargas multimodal. Porém muito mais utilizados em auto mar, assim os contêineres devem satisfazer as condições técnicas e de segurança previstas pelas convenções internacionais existentes, pelas normas legais ou reguladoras nacionais, inclusive controle fiscal e, deve atender as especificações estabelecidas por organismos especializados. Entretanto, algumas cargas gerais, não são realizadas o transporte em contêineres, como os veículos montados, que embarcam e desembarcam dos navios com sua propulsão própria. Porém, uma maior quantidade de mercadorias é passível de acondicionamento em contêineres, objetivando facilitar o seu transporte (BRASIL, 2018).

O transporte em contêiner em todo território nacional, vazio ou com mercadorias nacionais ou estrangeiras, só poderá ser feito por empresas brasileiras de transporte rodoviário, ferroviário, de navegação, aérea ou marítima, conforme definido (Art. 9º, Lei nº 6.288, de 11 de dezembro de 1975).

O contêiner é designado como uma caixa retangular de chapas metálicas bastante resistente, projetada para aguentar grandes tempestades em alto mar, composta de metais não biodegradáveis, isto é, são usados alumínio, aço ou fibra para a sua fabricação, A sua principal função é transportar cargas em trens e navios, assim, alcançando uma maior economia com a diminuição do tempo nos processos. Contudo, o contêiner foi projetado para uma vida útil de 92 anos, porém ficando em uso em torno de 10 anos, desse modo se estabelece com um período inútil em solo firme por 82 anos, empilhados em portos marítimos no mundo inteiro provocando um impacto visual e ambiental conforme mostra a figura 17. (BARBOSA *et al.*, 2017).



Figura 17 Contêiners empilhados no Porto de Santos
Fonte: Globo.com (2019)

A containerização permite e facilita a unitização das cargas, isto é, propicia juntar volumes em uma única unidade com proporções padronizadas, com a finalidade de facilitar as atividades de manuseio, movimentação, acondicionamento e transporte. A própria padronização dos tamanhos em área internacional possibilitou também a construção de navios apropriados a essas dimensões, aumentando as possibilidades de transporte, principalmente, o de longa distância (BRASIL, 2018).

Por conseguinte, com base na sustentabilidade, foram fabricados inúmeros tipos de contêiners para cada carga em questão, de forma que diferentes tipos de mercadorias, materiais e peças, cargas perecíveis, pesados, granel, líquidos ou volumosos, possam ser transportadas de maneira uniforme e segura. (BITTENCOURT; CARDOSO, 2017).

O sistema construtivo no Brasil e no mundo, vem preocupando grandes equipes da área da construção civil e do meio ambiente, em questão dos resíduos, que vem cada dia aumentando mais, em consequência da alta demanda de entulhos gerados nos canteiros de obra da construção civil. Dessa forma, grandes estudiosos da área da sustentabilidade vêm percebendo outros meios de construções, tipos de construções que geram menos entulhos assim agregando a favor do meio ambiente. A sustentabilidade passou a ser uma palavra da moda, na área da construção civil principalmente, mesmo que a demanda de produtos que possibilitem a sustentabilidade está mais comum, com vários produtos diferentes voltados para essa área como energias renováveis, dando ênfase a construção sustentável, com vários

tipos de produtos sendo mostrados e oferecidos no mercado da construção civil, assim abastecendo a área da construção de uma maneira mais ampla, com valores que podem ser mais acessíveis e duradouros, portanto, são produtos com um retorno adequado, e sendo mais sustentáveis para o setor. Os materiais oferecidos na área da construção são diversificados desde produtos reciclados a produtos fabricados com matérias primas que não servem mais no canteiro de obra, portanto utilizar o contêiner marítimo na área da construção civil é oferecer ao cliente uma obra sem geração de resíduos, com reaproveitamento ao máximo dos materiais, para assim diminuir a quantidade dos resíduos, sendo assim gratificante em todos os âmbitos, esses fatores são satisfatórios em relação à economia que sem dúvida será eficaz.



Figura 18 Revista Vale
Fonte: Nani Gomes

3.3 OS CONTÊINERS NA CONSTRUÇÃO CÍVIL

A introdução dos contêiners no mercado construtivo começou-se através do seu emprego para a formação de abrigos improvisados em locais que sofrem com terremotos, guerras e outros tipos de desastres naturais, entre eles o refúgio de emergência, por exemplo (BOZEDA; FIALHO, 2016).

Isto posto, com a abundância de contêiners se acumulando nos portos e a recente discussão em relação a sustentabilidade e reciclagem, os contêiners alcançam seu espaço no setor da construção de unidades comerciais, habitacionais, e industriais permanentes, se tornando uma alternativa benéfica e criativa às

construções convencionais de alvenaria. No qual as vantagens dos contêineres são o reuso de material nobre desperdiçado, excessivamente baratos para comprar e dispensam recursos precisos que são necessários nas construções de alvenaria, como as fundações, o uso de blocos cerâmicos, areia, cimentos, água etc. Também, dispensa a execução de rasgos na construção, os quais são necessários na construção convencional de alvenaria para a execução das instalações elétricas e hidráulicas, pelo simples fato de ser feitos tudo a olho nú, ou seja, tudo visível. Além de acarretar na diminuição dos impactos ambientais na extração de recursos naturais, como a extração de madeiras, britas, areia e o elevado consumo de água, assim contribuindo com o meio ambiente por reduzir a poluição sonora e do ar no decorrer da construção (ALMEIDA; PINHEIRO; OLIVEIRA, 2016; BOZEDA; FIALHO, 2016).

Os contêineres por possuírem grandes vantagens e serem menos agressivos ao meio ambiente, como: reuso de água, ambientes termoacústicos, telhados verdes e sua estrutura física e probabilidades para associação de tecnologias verdes renováveis, como aquecedores solares e painéis de energia (FIGUEIREDO, 2012)

Normalmente, os mais empregados na construção civil são os modelos Dry Standard de 20 e 40 pés conforme mostra-se nas figuras 19 e 20. As dimensões externas do Dry Standard de 20 pés são: 6,058 metros de comprimento; 2,438 metros de largura e 2,869 metros de altura; comportando até 22 toneladas. Sem destença de 40 pés apresenta as mesmas dimensões de altura e largura do relatado anteriormente, diversificando-se na medida de comprimento, possuindo 12 metros e sendo programado para aguentar uma carga de até 27 toneladas. Os modelos Dry High Cube de 40 pés, também muito usados, tem as medidas de 2,90 metros altura, 2,44 metros de largura e 12.19 metros de comprimento. (BARBOSA et al., 2017; OCCHI; ROMANINI, 2014; AZEVEDO; COSTA; ROCHA, 2016).



Figura 19 Container 20 pés

Fonte: Azevedo; Costa; Rocha (2016)



Figura 20 Container 40 pés
Fonte: Azevedo; Costa; Rocha (2016)

Ademais, cabe destacar que, os modelos citados anteriormente são os mais procurados para as construções habitacionais pelo motivo de serem mais altos, além do ponto de vista arquitetônico e construtivo, a escolha adequada dos contêineres, é fundamental, levando em conta o projeto da edificação, desse modo, poderão ser aproveitados ao máximo, isto posto em diferente em comparação a construção convencional de alvenaria, na construção contêiner as placas de aço cortadas que não terão serventia, não se torna entulho, mas possibilitando a venda das mesmas. Outro assim a logística deve ser levada em consideração, porque a depender da localidade da construção, os de tamanho pequeno tendem a ser mais fácil o acesso e mais práticos ao canteiro e manuseio na obra, pois diversas questões como fiação, postes, largura da via podem ser dificuldades no dia da instalação. (MALAQUIAS, 2018).

A estrutura dos contêineres é muito resistente em relação a várias intempéries, apresentam uma vida útil elevada e foram projetados de forma a suportarem cargas grandes sem a necessidade de outros instrumentos estruturais. Entretanto, são também bastante leves, favorecendo o seu transporte que pode ser executado até mesmo por terra, por meio de caminhões e carretas. Além do mais, a mobilidade às casas contêineres torna o projeto interessantíssimo, por não ter que comprar um terreno para construir a casa e também é capaz de instalá-lo em um imóvel alugado

e levá-lo na mudança conforme mostra a figura 21. (BOZEDA; FIALHO, 2016).



Figura 21 Mudanças dos Contêiners
Fonte: Mirian Bolson (2020)

Desse modo, para reutilizar um contêiner na obra é preciso que este passe por uma verificação e, assim são selecionados os que poderão ser empregados na construção; e antes do uso, é efetuado uma investigação, em que são removidos os adesivos ou qualquer objeto que possa afetar negativamente na preparação, além de retirar os amassados ocasionados pelos anos de uso. Após isso, é determinado o projeto a ser construído, é preciso o emprego de serviço de serralheria, no qual serão executados os cortes na estrutura para janelas e portas e soldas, também, serão necessárias para a adequação deste produto ao projeto (NASCIMENTO; MELO; SANTOS, 2017; ROCHA; MONTEIRO; CAMARGO, 2018).

A seleção do tipo de fundação comparada em relação a construção convencional de alvenaria, resumidamente nota-se na construção contêiner que é uma estrutura leve, visto que um contêiner de 40 pés, vazio possui 3.8 toneladas de peso próprio, assim não sendo necessário a execução de fundações. De maneira geral, as bases para suportar o peso do contêiner são de aspectos mais simples, não tendo a necessidade de perfurações no solo. Adiante, observa-se na comparação que se ao invés de placas de aço, que são o material das paredes do contêiner, fosse executado de alvenaria possuindo as mesmas dimensões do contêiner, poderia perceber que em 60 m² de paredes, sendo adotado 10 cm de espessura o peso seria muito elevado, onde pode-se dizer que possui aproximadamente 150 kg/m²,

(Engenheiro Civil Osmar Martins; 2019), todavia sendo multiplicado pelos 90 m², que foi considerado o peso das paredes internas e externas nos cálculos possuiriam peso total de 13,500 kg, ou seja 3,6 X mais peso comparado com a construção contêiner, logo que não foi considerado o peso de laje, visto que a caixa retangular que é o contêiner possui o teto que por sua vez suporta um peso elevado, assim podendo ser anexado outros contêiner, um em cima do outro com a mesma base, também, possibilitando a utilização desse tipo de construção em solos mesmos resistentes, bem como um grande benefício em questão do peso próprio do contêiner, ou seja, tornando-se mais adaptável as condicionantes do terreno. Contudo, se fosse além disse, e também, adotasse a espessura correta da parede de alvenaria que é 15 cm para as paredes externas, logo percebe-se que o peso seria de aproximadamente 225 kg/m², multiplicados pelos 90 m² de paredes, chegaria a um resultado de 20,250 kg, assim, levando em conta somente as paredes, sem a adição da laje, viga baldrame e, outros pesos necessários na construção convencional, conforme mostra a figura 22, portanto teria 5,6 X mais peso do que a construção contêiner. Todavia, consistindo na execução de bases, em contato direto com o solo, no qual as bases retangulares conforme definem a figura 23, serão para anexar as extremidades dos contêiner, quando houver a necessidade de unir duas peças na mesma construção e as circulares para anexar somente uma das extremidades, ou seja, quando for ser apoiado a extremidade de 1 contêiner, conforme mostra a figura 24. (ENGENHEIRO CIVIL OSMAR MARTINS 2019).

Quadro 11 Demonstração do peso do Contêiner e da alvenaria convencional

PESO DO CONTÊINER	PESO DA ALVENARIA
12.000 kilos em 90 metros de parede, sendo levado em conta o permanente e móvel.	225 kg/m ² x 90 metros= 20.250 kilos não sendo levado em consideração o peso das vigas baldrame e a laje.

Fonte: Osmar Martins 2019

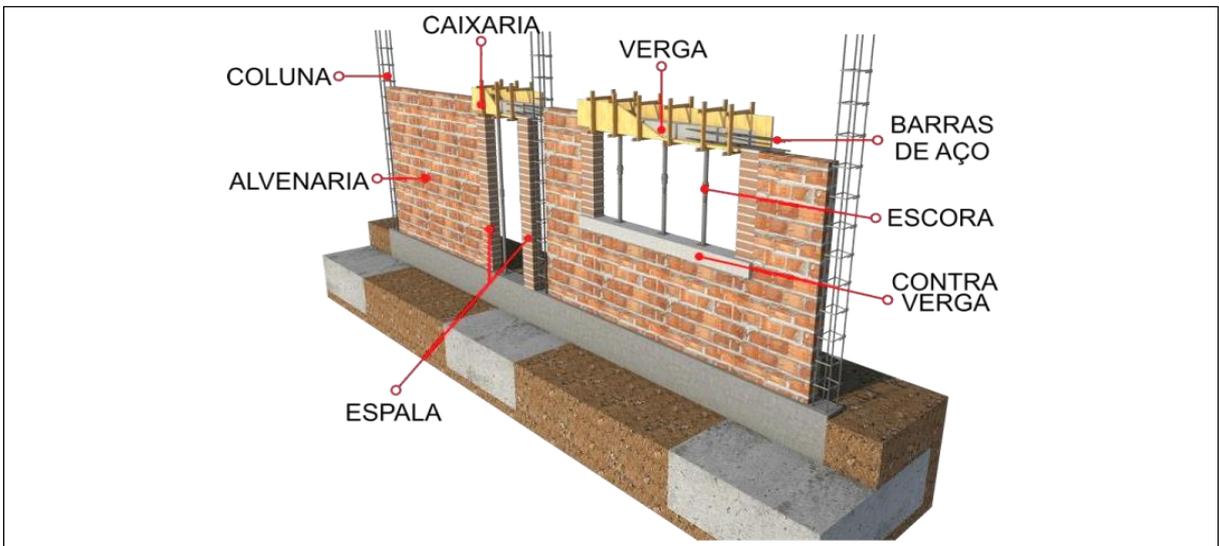


Figura 22 Parede convencional de alvenaria.
 Fonte: Guia da construção (2019)



Figura 23 Modelo de apoio de base retangular.
 Fonte: Eng. Civil Osmar Martins (2020)



Figura 24 Modelo de apoio de base circular.
 Fonte: Eng. Civil Osmar Martins (2020)

Também, deve ser levado em conta a etapa de compra do contêiner, cada contêiner possui um laudo, onde especifica a origem, o que foi transportado, juntamente há uma documentação onde garante a nacionalização informando se esse contêiner não foi extraviado do seu verdadeiro dono, assim evitando problemas futuros. (ADRIANA MARIN 2019).

Dependendo do estado do contêiner é preciso ser realizado um lixamento antes de ser pintado, em muitos casos é desnecessário a utilização de tratamento antiferrugem por existir uma infinidade de tintas de alta tecnologia que garante esse processo apenas na etapa de pintura. Geralmente, são utilizadas tintas automobilísticas, que é uma tinta PU dupla função externa para antiferrugem, assim, não sendo necessário a utilização do zarcão, e gerando muito mais economia, sustentabilidade e rapidez. (ROCHA MONTEIRO; CAMARGO, 2018).

Portanto, as preocupações em relação ao isolamento térmico e acústico giram em torno da utilização de vários tipos de isolamentos que existe no mercado para esse tipo de construção que podem ser as espumas e seus agregados, como exemplo: lã de rocha, lã de vidro, lã de pet e dentre outras. As esquadrias e outras adequações das chapas de aço devem ser introduzidas por mão de obra especializada na solda e corte da estrutura (LOPES; NIEDZWIEDZKI, BARAUNA, 2018; ROCHA; MONTEIRO; CAMARGO, 2018).

Quadro 12 Vantagens da construção Contêiner

As principais vantagens na Utilização de Contêiner na construção.	A economia de recursos naturais, obra mais limpa e seca, rapidez na realização, reutilização do material, durabilidade, sustentabilidade, flexibilidade, conforto, beleza não necessita de serviços de fundação e terraplenagem e, mantém excelente permeabilidade do terreno, o terreno que se refere é um terreno de solo normal, jamais podendo ser levado em conta um terreno que veio um dia a ser um aterro sanitário.
	Outro fator a ser ressaltado é a sua resistência, pois possui uma estrutura extremamente segura e forte, e desse modo os contêiner são empilhados em navios e portos, porém na construção, o contêiner perde um pouco de sua resistência estrutural pelo motivo de serem cortados, sendo necessário à utilização de soldas com metalão quadrado, que são parecidos com o aspecto natural do contêiner, assim oferecendo de volta a resistência natural, sendo possível a colocação de novos andares, podendo ser apresentando uma carga bem elevada, desse modo podendo obter-se a colocação de até 6 andares. Assim, o qual economiza em torno de mais de 30% do valor total em comparação com uma construção convencional de alvenaria

Fonte:(LOPES; NIEDZWIEDZKI, BARAUNA, 2018; BITTENCOURT; CARDOSO, 2017.

3.4 CASAS-CONTÊINERS

As casas-contêiners vêm alcançando espaço como habitação em diversos países. Além do elemento ambiental, provavelmente o proprietário poderá aproveitar de um local para moradia, em pouco tempo e com elevado índice de conforto, estética e economia. Podem-se encontrar pesquisas efetuadas com contêiners, que demonstram ser possível transformar uma velha caixa de metal em modernas e sofisticadas habitações, de acordo com as figuras 25 e 26. (MILANEZE et al., 2012; LIMA; SILVA, 2018).



Figura 25 Casa-Contêiner
 Fonte: Milaneze et al. (2012)



Figura 26 Casas-Contêiners
 Fonte: Milaneze et al. (2012).

No Brasil, a primeira casa construída usando contêiners foi em 2011, porém essa ideia já vinha sendo utilizada em outros países, como na Espanha e no Estados Unidos (ROCHA; MONTEIRO; CAMARGO, 2018).

Para a realização das bases de colocação de uma casa contêiner, deve ser levado em conta o porte e o tamanho da construção, um exemplo é de 6 apoios em cada contêiner de 40 pés como explica as figuras 27 e 28. Assim, podendo ser executadas sapatas de 70x70 cm, em cada uma das arestas, sendo reajustadas as alturas conforme o desnivelamento do terreno a ser construído (OCCHI; ROMANINI, 2014).



Figura 27 Área de cada base.
Fonte: Eng. Civil Osmar Martins (2020)



Figura 28 Área em m² de cada base.
Fonte: Eng. Civil Osmar Martins (2020)

As casas-contêineres contribuem para a redução do consumo de resíduos em construção que são os entulhos, dessa forma reutilizado as próprias chapas de aço cortadas, para a fabricação dos beirais e platibandas, além do mais, as chapas que sobram na construção contêiner, poderão ser vendidas para sucatas, possibilitando uma sustentabilidade enorme ao meio ambiente, pelo motivo de reutilizar materiais

que seriam descartados, desse modo gerando agilidade nos prazos de entrega e uma economia abundante na obra. (MILANEZE et al., 2012).

3.5 SUSTENTABILIDADE

O conceito de sustentabilidade na construção civil é garantir que antes, durante e após as construções, sejam feitas ações que reduzam os impactos ambientais, potencializem a viabilidade econômica e proporcionem uma boa qualidade de vida para gerações atuais e futuras. (NUNES; SOBRINHO JÚNIOR, 2017).

Também é preciso destacar a importância de ter soluções com viabilidade econômica comprovada. Até porque, uma construção só é sustentável se, além de ambientalmente correta e social e culturalmente aceita, é também economicamente viável. Além disso, no setor de construções populares, a viabilidade econômica tem um papel ainda mais significativo. (BARBOSA *et al.*, 2017).

Desse modo a história do mundo mostra que a construção civil sempre existiu para atender as necessidades básicas e imediatas do homem sem aprimorar em um primeiro momento. Assim o homem pode ser qualificado diferencialmente dos demais seres vivos por inúmeras características, entre elas se inclui o dinamismo de produzir e transformar continuamente suas técnicas através de aperfeiçoamento e estudo contínuo dos resultados. A constituição das cidades exigiu qualificação e técnicas mais aprimoradas e vantajosas para se construir edifícios cada vez mais sustentáveis. Surgem as edificações concebidas com responsabilidade social. (ROCHA MONTEIRO; CAMARGO, 2018).

4 METODOLOGIA

A revisão de literatura foi executada por meio das bases de dados indexadas: Scientific Electronic Library Online (SCIELO), e Revistas Eletrônicas entre outros. Envolvendo artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertação, tese, entre outros. Os descritores utilizados como fonte de busca foram: Casa. Construção Civil. Contêiner. Sustentabilidade.

Logo após, executou uma revisão bibliográfica na qual analisou-se e atendeu a NBR 12721 – Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios, tendo como Empresa/Entidade a Caixa Econômica Federal.

Também, foi feito um breve estudo no código de obras do município para certificar-se que o projeto poderia ser realmente aplicado no município, visto abertura de ventilação, iluminação natural e tamanho dos ambientes.

Desse modo, efetuou-se dois projetos, sendo eles, arquitetônico, elétrico, hidráulico, sanitário e estrutural, um para a construção convencional de alvenaria e, o outro para a construção utilizando contêiner, com o uso do Software AutoCad, apresentando detalhes com mais precisão, com mais clareza todos com base na tabela Sinapi e Cotação de mercado.

Na construção convencional de alvenaria os serviços de movimentação de terra, fundação, infraestrutura e superestrutura em concreto armado, vedação com alvenaria de tijolo cerâmico, revestida com revestimentos argamassados, acabamento com massa acrílica e pintura acrílica, piso de 1ª qualidade do tipo porcelanato, instalação hidrossanitária, instalações elétricas, laje e por fim, uma cobertura com estrutura de madeira e telha Galvalume com isolamento termoacústico em espuma rígida de poliuretano (PU) injetado, com duas faces trapezoidais com acabamento natural.

Na construção com contêiner os serviços realizados será mesoestrutura e superestrutura e vedação em estrutura de contêiner, revestidas com isolantes térmicos e acústicos, Lã de Rocha para o isolamento térmico e acústico, também contará com placas de gesso Acartonado para áreas secas, e placas de gesso tipo RU para áreas úmidas, com acabamento em pintura PU dupla função e acrílica, também contará com cobertura com estrutura de treliças de aço.

Na revisão de literatura foi analisado o entendimento de como funciona as etapas construtivas de uma casa contêiner, e quais os materiais devem ser aplicados, características de execução, adaptações, vantagens e desvantagens, os benefícios e tudo mais que envolva o tema reutilização de contêiner para a construção civil.

Foi realizado dois projetos que contará com desenhos técnicos de forma igual com as mesmas dimensões de tamanhos possuindo 60 m² de construção de uma residência, sendo uma planta baixa representando a construção do contêiner conforme mostra a figura 29, e uma planta baixa representando a construção convencional de alvenaria conforme ilustra a figura 30, na qual será realizado dois orçamentos utilizando como base a tabela SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil e pesquisas de valor de Mercado, sendo um deles orçado com o sistema de construção convencional de alvenaria (concreto armado) e outro usando contêiner. Levando em consideração tempo de execuções diferentes em ambas as construções, adotando uma duração de 6 meses de execução para a casa convencional de alvenaria e 3 meses de execução para a construção contêiner, permitindo que esses dados estipulados no atual trabalho fossem fornecidos através de uma pesquisa feita com vários profissionais da área da construção civil, dentre eles, pedreiros, mestres de obras, engenheiros, arquitetos e ajudantes de pedreiro.

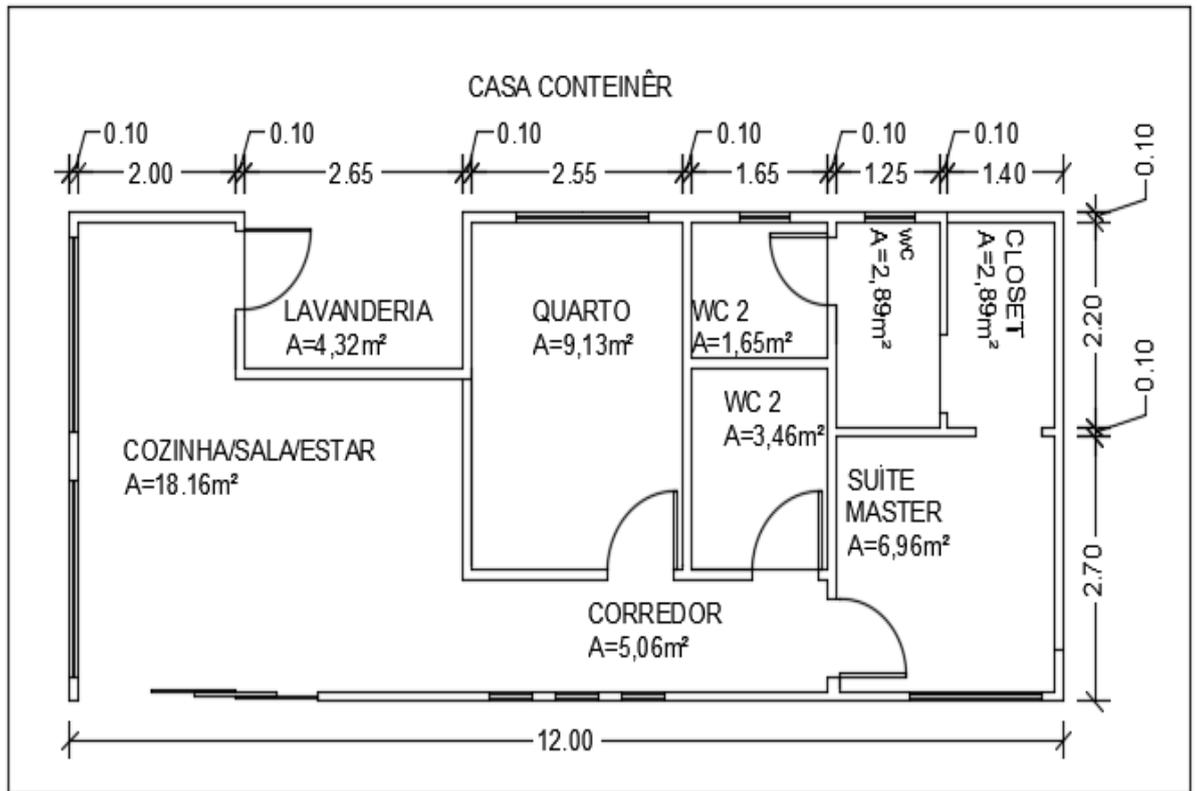


Figura 29 Planta baixa contêiner.
 Fonte: Próprio Autor (2020)

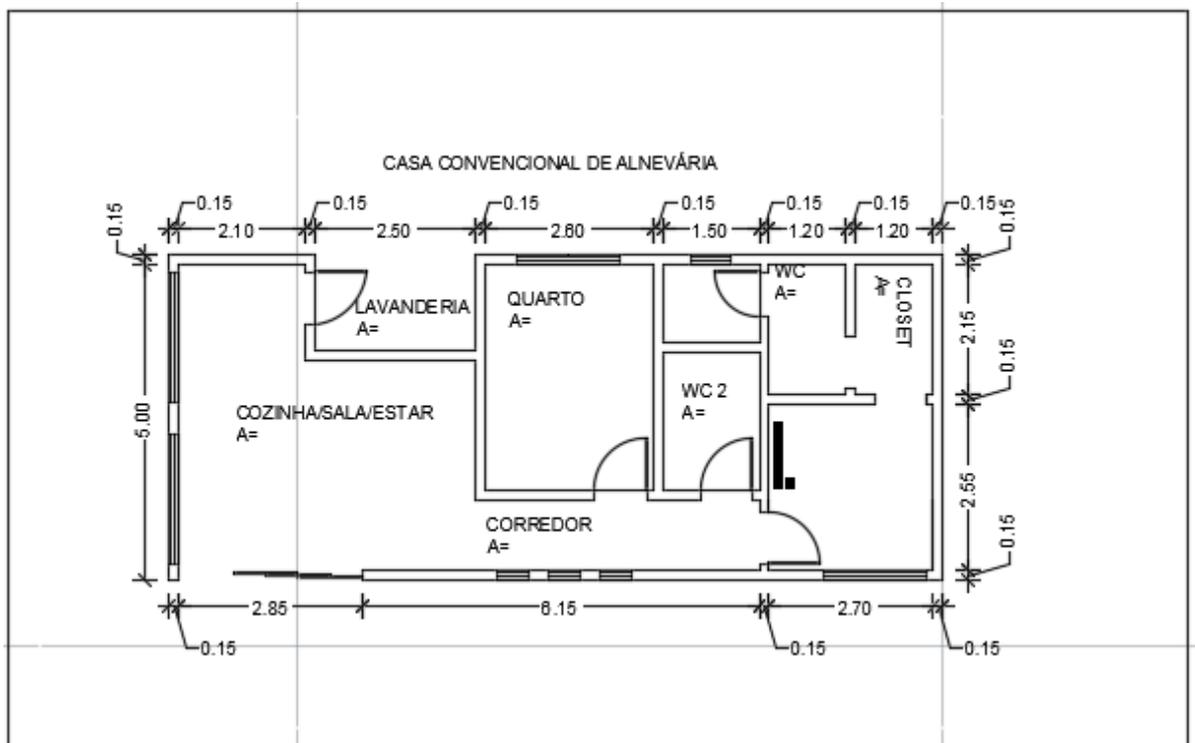


Figura 30 Planta baixa convencional de alvenaria
 Fonte: Próprio Autor (2020)

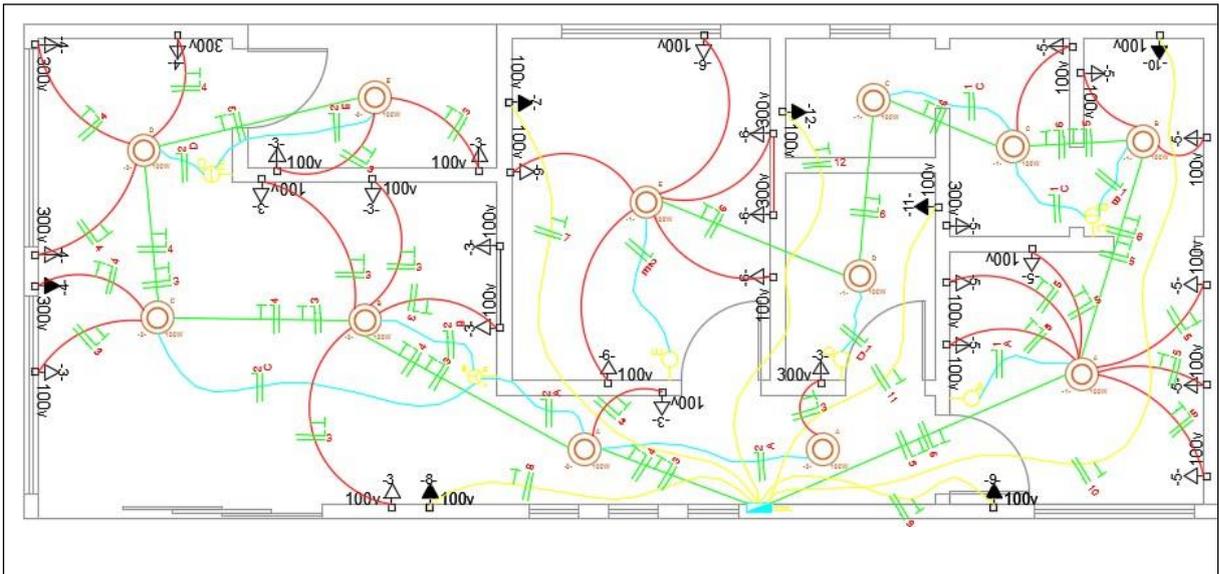


Figura 31 projeto elétrico casa convencional/Contêiner
 Fonte: próprio autor 2020

O projeto elétrico, esgoto e hidráulico foram executados de igual teor em ambas as construções conforme mostra figura 31 demonstrando o projeto elétrico, a figura 35 demonstrando o projeto hidráulico, a figura 32 demonstrando o projeto de esgoto.

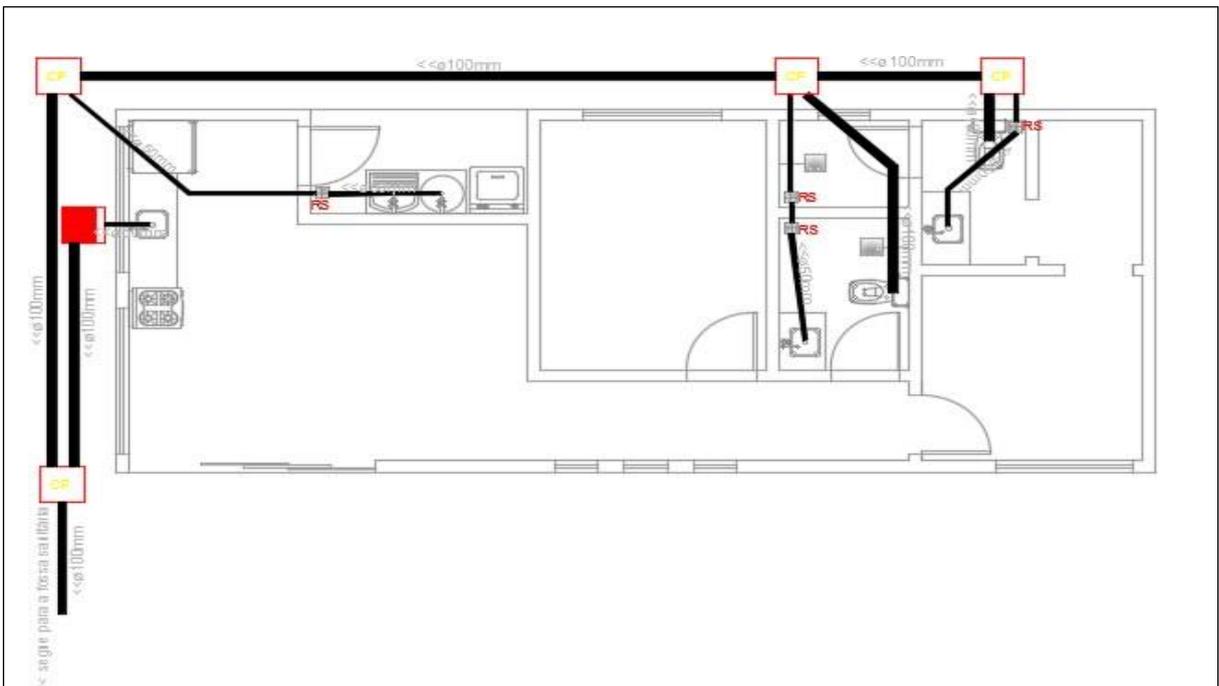


Figura 32 Projeto instalação esgoto construção convencional/Contêiner
 Fonte: próprio autor 2020

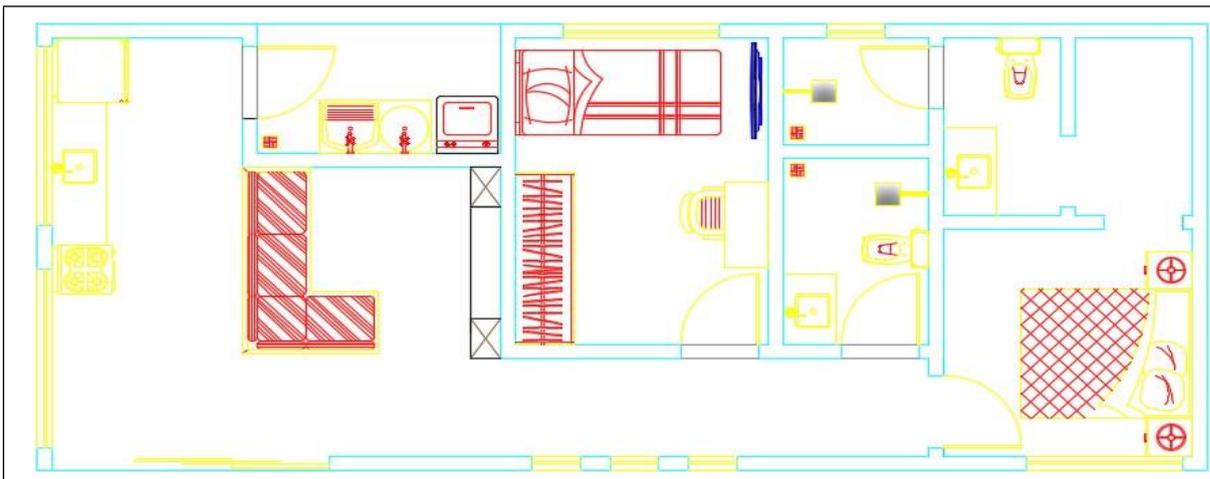


Figura 33 Modelo em projeto construção convencional/Contêiner
 Fonte: próprio autor 2020

Desse modo a figura 33 demonstra a adequação de louças e móveis em ambas as construções, uma vez que trata-se do mesmo projeto

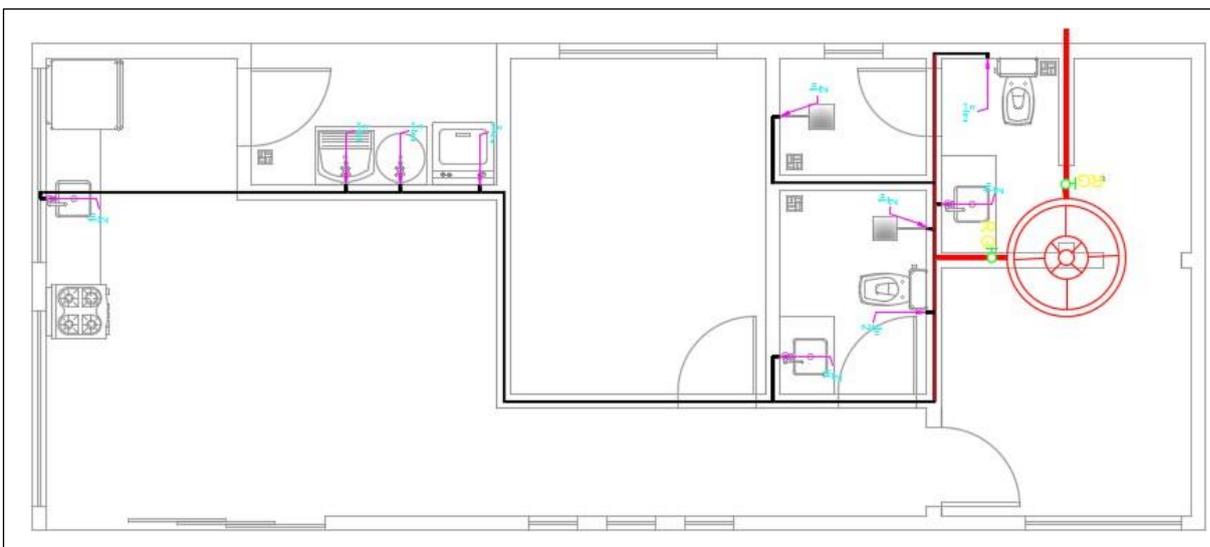


Figura 34 Projeto hidráulico construção convencional/ Contêiner
 Fonte: próprio autor 2020

Nesse estudo avaliou-se as duas versões, cotado nas planilhas orçamentárias, cada item utilizado em ambas as construções, apresentado com referido código nas planilhas orçamentárias de cada insumo ou composição utilizado, com base na tabela SINAPI, de janeiro de 2020, atendendo ao dispositivo no Decreto 7983/2013, (Critérios para orçamento de referência) e na Lei 13.303/2016 (Leis das Estatais).

Dessa forma como mostra a figura 35, mostra o projeto estrutural da casa contêiner.

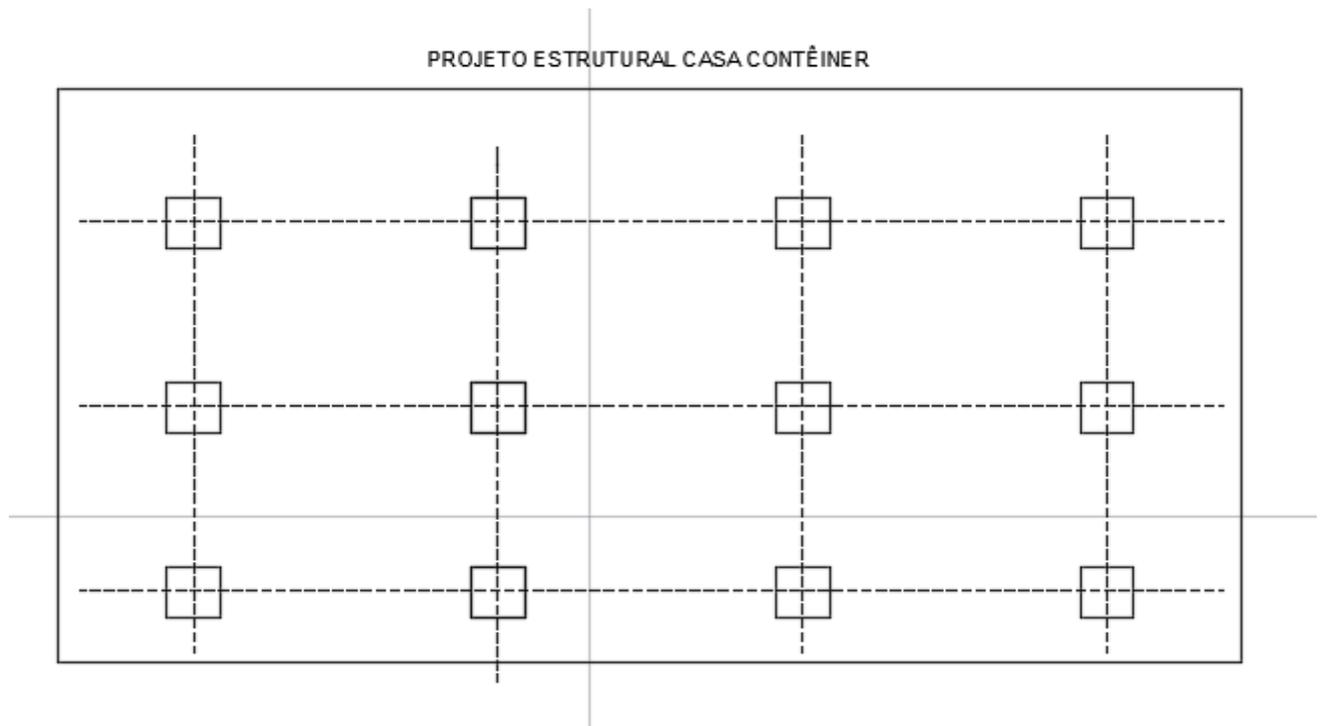


Figura 35 Projeto estrutural da casa contêiner
 Fonte: próprio autor 2020

Todavia, já que o contêiner possui um peso inferior ao peso da construção convencional, por possuir um peso de 6 toneladas posto os acabamentos finais por serem as cargas permanentes, figura 36, logo adiante foram demonstrados os pesos móveis e permanentes que são considerados na engenharia civil como o peso de moveis e pessoas totalizando uma carga de 12 toneladas conforme a figura 37, com base nesses dados, serão anexadas bases sem que haja perfuração do solo conforme mostra a figura 38. Assim, contribuindo com o solo original ajudando na permeabilidade do solo, visto que ele estar posicionado suspenso do solo e ocasionando também eficiência e rapidez na realização da construção. Portanto, construída bases em contato com o solo, descartando a infraestrutura e dando início da mesoestrutura acima, assegurando uma imensa economia na fase de fundação, onde requer menos mão de obra e uma quantidade pequena de material (NASCIMENTO; MELO; SANTOS, 2017).



Figura 36 Peso do contêiner com cargas permanentes.
Fonte: Eng. Civil Osmar Martins (2019)



Figura 37 Peso do contêiner com as cargas permanentes e móveis
Fonte: Eng. Civil Osmar Martins (2019)



Figura 38 Bases onde serão anexados os Contêiners
Fonte: Mirian Bolson (2020)

Contudo, a instalação dos contêiners nas bases se torna simples, pelo motivo de serem feitas através de guindastes, conforme mostra a figura 39.



Figura 39 Retirada do contêiner com o auxílio de guindaste
Fonte: Mirian Bolson (2020)

Assim, com os projetos em mãos, pode-se dar início aos requisitos da próxima etapa.

Todavia, observados as condições do contêiner é preciso ser realizado procedimentos que possibilitem a pintura adequadamente, precisando ser realizado um lixamento antes da etapa da pintura, sem que haja a necessidade do uso de antiferrugem, a tinta própria para esse tipo de material é uma tinta PU, ou seja, é uma tinta automobilística dupla função, onde traz muito mais benefícios e economia, as lojas

desse tipo de tinta oferecem até 10 anos de garantia ao cliente (Tinta Maza Industrial PU dupla função), por isso, as cores devem ser vibrantes para assegurar o isolamento do metal contra atividade de agentes externos. (ROCHA MONTEIRO; CAMARGO, 2018).

Os isolamentos acústicos e térmicos das superfícies em projeto, visto que os contêineres precisam que as partes hidráulicas e elétricas estejam embutidas nas paredes, desse modo, reduzindo o tempo de trabalho, as instalações estarão aparentes. Então, as preocupações em relação ao isolamento térmico e acústico, para esse tipo de construção, assim sendo preciso a utilização de espumas e seus agregados, desde os isolamentos térmicos, acústicos, antichamas e etc. As figuras adiante mostram detalhadamente como é feito o isolamento térmico e acústico, para o recebimento dos isolamentos térmicos e acústicos são necessárias as repartições que será de estrutura de Drywall onde recebera as placas de gesso Acartonado para o acabamento das paredes. As estruturas de Drywall conforme mostra a figura 40, terá que ser bem niveladas, parafusadas no chão do contêiner e no teto, assim repartindo os ambientes para fornecer a base para as instalações elétricas, hidráulicas e isolamentos térmicos e acústicos. (Oriented Strend Board). (ROCHA MONTEIRO; CAMARGO, 2018).



Figura 40 Estruturas de Dry Wall nos Contêiner
Fonte: Mirian Bolson (2020)

Todavia, logo após serem anexadas as estruturas, conforme mostra a figura acima, são encaixadas as partes de instalações elétricas, com a passagem dos conduítes e hidráulicas por serem as passagens dos canos e conexões conforme mostra as figuras 41 e 42.



Figura 41 Passagem dos conduites na construção Contêiner
Fonte: Mirian Bolson (2020)

Assim, observa-se a praticidade na passagem dos conduítes, por serem as primeiras etapas da instalação elétrica, a visão é aparente assim facilitando a mão de obra do profissional, sem que haja erros na execução e com uma durabilidade bem menor, pelo motivo de não ter a necessidade de fazer rasgos nas paredes (Oriented Strend Board). (ROCHA MONTEIRO; CAMARGO, 2018).



Figura 42 Instalação hidráulica na construção Contêiner
Fonte: Mirian Bolson (2020)

Desse modo, inicia-se a instalação dos isolamentos térmicos e acústicos conforme a imagem da figura 43, manutenção (Oriented Strand Board). (ROCHA MONTEIRO; CAMARGO, 2018).



Figura 43 Isolamento térmico e acústico na construção Contêiner na construção Contêiner
Fonte: Mirian Bolson (2020)

Assim, logo após será feita a etapa de colocação das placas de gesso Acartonado, para as áreas normais como quartos, sala e corredor será utilizado o gesso Acartonado, conforme mostra a figura 44 e, para as partes úmidas como banheiro, cozinha e área de serviço serão colocadas as placas de tipo RU, de coloração verde, conforme mostra a figura 45, sendo esse tipo de gesso específico para áreas molhadas por serem resistentes a umidade (Oriented Strend Board). (ROCHA MONTEIRO; CAMARGO, 2018).



Figura 44 Acabamento de parede com placas de gesso Stander na construção Contêiner
Fonte: Mirian Bolson (2020)

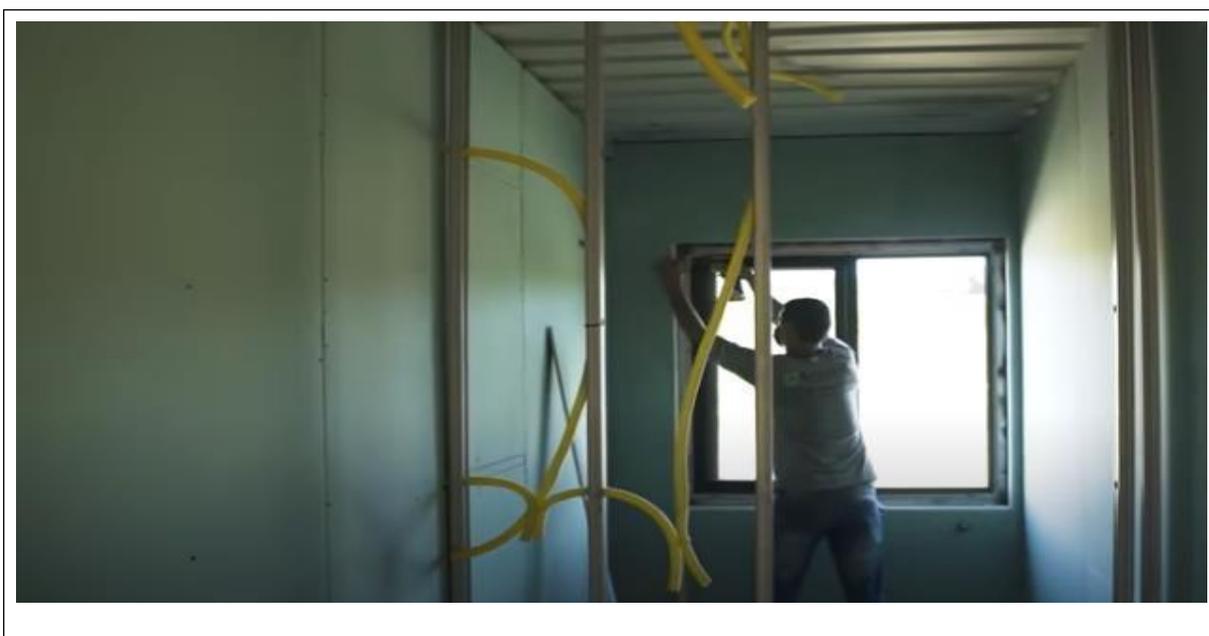


Figura 45 Placa de gesso RU na construção Contêiner
Fonte: Mirian Bolson (2020)

As esquadrias e outras adequações das chapas de aço devem ser introduzidas por mão de obra especializada na solda e corte da estrutura, conforme mostra a figura 46 e 47. (LOPES; NIEDZWIEDZKI, BARAUNA, 2018; ROCHA; MONTEIRO; CAMARGO, 2018).



Figura 46 Janelas casa contêiner bem niveladas na construção Contêiner
Fonte: Mirian Bolson (2020)



Figura 47 Portas e janelas bem rentes na construção Contêiner
Fonte: Mirian Bolson (2020)

Assim, como mostrado na figura seguinte a praticidade é relevante comparada com a construção convencional de alvenaria, o sistema de esgoto é feito na parte

inferior do contêiner, conforme mostra a figura 48, assim possibilitando a facilidade na parte de manutenção (Oriented Strend Board). (ROCHA MONTEIRO; CAMARGO, 2018).



Figura 48 Instalação de esgoto na construção Contêiner
Fonte: Mirian Bolson (2020)

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste estudo, percebeu-se a eficiência, baixo consumo de materiais de construção, menos desperdícios e, uma elevada economia em ambas as construções. Assim, contribuindo muito com o meio ambiente, o estudo fora voltado para a sustentabilidade, a clareza de cada etapa construtiva de ambas as edificações, e de suma importância para o meio ambiente.

Foi analisado cada etapa construtiva de cada edificação, desse modo averiguou-se muitos gastos que impactam o meio ambiente que são utilizados construção convencional de alvenaria.

Os obstáculos mais frequentes nas construções convencionais de alvenaria é a grande demanda de utilização em materiais que agridem o meio ambiente.

Adiante do exposto, notou-se o consumo de recursos naturais passando por mudança de solo, os ruídos (poluição sonora) percebidos durante a obra, além disso, possui um enorme desperdício de água, nota-se um enorme gasto de matérias primas que oferecerão um risco proporcional ambiental, como a utilização excessiva nas construções tradicionais (alvenaria), o uso de brita, cimento, areia e madeiras, uns dos principais impactantes da construção civil.

Na extração das britas as pedreiras utilizam como ferramenta principal, equipamentos muito ruidosos, que geram poeira e uma grande poluição sonora.

Na fabricação do cimento são utilizadas muito biomassas, estudos internacionais mostram que 1,4% de CO₂ no Brasil provêm da produção de cimentos. (Inventário Nacional de Gases de Efeito Estufa, 2010), sendo que 12% da matriz energética vem da queima de carvão vegetal. (TAVARES; LAMBERTS, 2008).

Na extração da areia é preciso aberturas de acesso no local, é preciso bomba de jateamento, assim causando uma supressão na vegetação do local, destruindo ninhos e abrigos de pequenos mamíferos, reptéis, insetos e outros. Dessa forma, causando um enorme rebaixamento do nível freático, um outro problema e, é também, a contaminação das águas, pelo motivo do abastecimento das máquinas utilizadas no processo de extração, onde acaba derramando combustível no solo, sendo assim muito poluente ao meio ambiente.

O uso de madeiras na construção civil é muito alto, a madeira é utilizada em várias etapas da construção convencional de alvenaria, são utilizadas nas marcações e nivelamentos do terreno, no canteiro de obra, na marcação das fundações, na confecção de formas para concretagem de pilares, vigas baldrames, vigas suspensas e lajes, coberturas e, ainda, é muito utilizada pelos pedreiros e ajudantes como apoio de andaimes.

Desse modo, as figuras de tabela orçamentárias abaixo demonstram os principais gastos comparados entre a casa convencional de alvenaria e a construção em contêiner, sendo que cada etapa será separada e explicada com mais clareza.

Grande parte das construções convencionais de alvenaria, nota-se um grande consumo de água, aço, madeira, cimento, cal, tijolos, tintas, tubulações prediais, esquadrias e, alguns insumos tais como produtos de limpeza, a água para a cura do concreto e misturas de agregados, também, são utilizados escoras, pregos e madeiras para as formas, são fortes exemplos de matérias-primas gastas durante toda a fase de construção. Pode-se considerar, também, as emissões de gases poluentes causados pelo transporte desses materiais, na maioria das vezes realizados por caminhões entre a obra e o local do fornecimento.

É nessa fase do ciclo de vida do empreendimento que ocorre a maior parte da geração de resíduos sólidos, que podem ainda conter substâncias perigosas como abrasivos, tintas, óleos, biocidas incorporados a madeiras tratadas, entre outros, agravando ainda mais o impacto da contaminação dos solos, água e do ar.

Quadro 13 Tabela de custos construção convencional +

Serviços Preliminares

Código da tabela Sinapi	Descrição	Unidade	Quant.	Preço unitário	Total
73859/002 Sinapi 01/2020	Capina Manual do terreno	m ²	450	R\$ 1,22	R\$ 549,00
Preço de Mercado	Contêiner almoxarifado 2.0x3.0	Mensal	6	R\$ 220,00	R\$ 1.320,00
00004813/Sinapi	Placa de obra para construção civil em chapa galvanizada N 22 adesivada de 2,0x1,125 m	M ²	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00

00094308/Sinapi	Aterro Mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,8 m³/ potencia: 111HP)	M³	135	R\$ 17,64	R\$ 2.381,40
90777/Sinapi	Engenheiro Civil de obra Junior, com encargos complementares	H	120	R\$ 88,84	R\$ 10.588,80
VALOR DE MERCADO	Caixa para retirada de entulhos	UNID.	6	R\$ 150,00	R\$ 900,00
				TOTAL	R\$ 15.139,20

Fonte: Próprio Autor (2020)

Em relação aos serviços preliminares, pode-se garantir que são fundamentais em obras, logo que na construção convencional de alvenaria é necessário o aterro do terreno, assim tendo gastos menores com sustentações para o nivelamento da vigas baldrame, na construção contêiner pode-se alinhar a edificação somente pelas alturas das bases, sem a necessidade de execução de vigas baldrame, portanto sendo desnecessário a parte de aterro do terreno na construção casa contêiner, como mostra o quadro 14, a seguir.

Quadro 14 Custos da construção Contêiner

Serviços Preliminares

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quant.	Preço unitário	Total
73859/002 Sinapi 01/2020	Capina Manual do terreno	m²	450	R\$ 1,22	R\$ 549,00
Preço de Mercado	Contêiner almoxarifado 2.0x3.0	Mensal	0	R\$ 220,00	R\$ 00,00
00004813/Sinapi	Placa de obra para construção civil em chapa galvanizada N 22	M²	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00

	adesivada de 2,0x1,125 m				
00094308/Sinapi	Aterro Mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,8 m ³ /potencia: 111HP)	M ³	0	R\$ 17,64	R\$ 00,00
90777/Sinapi	Engenheiro Civil de obra Junior, com encargos complementares	H	33	R\$ 88,84	R\$ 2.911,92
VALOR DE MERCADO	Caixa para retirada de entulhos	UNID.	1	R\$ 150,00	R\$ 150,00
				Total	R\$ 3.910,32

Fonte: Próprio Autor (2020)

Logo, nota-se uma grande diferença nos valores da etapas dos serviços preliminares ambas as construções, contudo gerando menos impactos ambientais, agregando no tempo gasto na execução, pelo simples motivo da construção contêiner não precisará da parte de aterro e, também, nota-se que na construção contêiner por ser uma obra muito mais rápida a duração do acompanhamento de um profissional é menor.

Quadro 15 Madeiramento da construção convencional de alvenaria

Madeiramento para Caixarias/ Madeiramento da laje

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
Valor de mercado	Caixaria régua 2.5x12cm	Mts	54	R\$ 1,50	R\$ 81,00
Valor de mercado	Régua de 2.5x10cm	Mts	20	R\$ 3,11	R\$ 62,20
Valor de mercado	Meia Tábua	Mts	80	R\$ 2,17	R\$ 173,60
Valor de mercado	Caixaria Tábuas 2,5x15	Mts	75	R\$ 2,17	R\$ 162,75
Valor de mercado	Caixaria Tábuas 2,5x25cm	Mts	134	R\$ 3,60	R\$ 482,40
Valor de mercado	Caixaria Tábuas 2,5x30cm	Mts	160	R\$ 4,35	R\$ 696,00

Valor de mercado	Mata Junta Comercial Dúzia 7cm	Mts	2	R\$ 45,00	R\$ 90,00
Valor de mercado	Caixaria tabuas 2,5x30	Mts	20	R\$ 4,35	R\$ 87,00
Valor de mercado	Caibro de madeira não aparelhada 5 x 5 cm (2 x 2 ") pinus, mista ou equivalente da região c/ 4 metros	Mts	50	R\$ 10,36	R\$ 518,00
00005061 SINAPI	Prego de aço polido c/ cabeça 18x27 (21/x10)	Kg	20	R\$ 9,90	R\$ 198,00
					R\$ 2.550,95

Fonte: Próprio Autor (2020)

Nota-se, que as madeiras cotadas nesse processo da obra são madeiras de 2ª, um tipo de madeira menos resistente, os valores gastos com esse processo conforme mostra o quadro 15 da construção convencional de alvenaria, é bastante relevante, na construção contêiner não possui gastos com madeira, pelo simples motivo de não haver a necessidade de vigas baldrame, vigas suspensas, pilares, vergas, contravergas e lajes, na construção contêiner . Portanto, os valores gastos com madeiras de caixarias estão descartados na construção contêiner, provando mais sustentabilidade ao meio ambiente e menos entulhos gerados em canteiros de obras.

Quadro 16 Tabela de custos construção convencional

Quadro de materiais utilizados nas vergas, contra vergas, vigas e portais da construção convencional.

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quant.	Preço unitário	Total
00099062 SINAPI	Marcação de pontos em gabarito ou cavalete AF 10/2018	Unidade	10	R\$ 1,66	R\$ 16,60

000000033 SINAPI	Aço CA-50, 8,0 MM vergalhão	Kg	70	R\$ 6,59	R\$ 461,30
000043059 SINAPI	Aço CA-50, 4,2 mm 5,0 mm ou 6,0 mm ou 7,0 mm Vergalhão.	Kg	40	R\$ 5,88	R\$ 235,20
Valor de mercado	Coluna 5x16 6 metros 7x14	Unidade	56	R\$ 55,90	R\$ 3.130,40
00042407 SINAPI	Treliça Nervurada (espaçador), altura= 120,0 MM, diâmetro dos banzos	m	25	R\$ 5,07	R\$ 126,75
00043132 SINAPI	Arame recozido 16 bwg, d= 1,60 mm (0,016 kg/m) ou 18 bwg, d=2,11 mm (0,026 kg/m)	Kg	20	R\$ 14,14	R\$ 282,80
00005061 SINAPI	Prego de aço polido c/ cabeça 18x27 (21/x10 PG)	Kg	16	R\$ 9,90	R\$ 158,40
00039027 SINAPI	Prego de aço polido c/ cabeça 19x36 (31/4x9 PG)	Kg	14	R\$ 10,06	R\$ 140,84
00043130 SINAPI	Arame galvanizado 12 bwg, d= 12 bwg, d= 2,76 mm (0,048 kg/m) ou 14 bwg, d= 2,11 mm (0,026 kg/m)	Kg	15	R\$ 14,14	R\$ 212,10
				TOTAL	R\$ 4.764,39

Fonte: Próprio Autor

Nota-se, também, a quantidade de materiais que são utilizados nessa etapa da construção convencional, conforme mostra o quadro 16, onde são fabricadas as vigas suspensas, vergas, contravergas e portais da construção convencional de alvenaria. Essa etapa é quase toda dispensada na etapa construtivas da execução da casa contêiner, na construção contêiner será necessária somente a execução de bases de apoio.

Um outro fator fundamental, que é necessário nas construções convencionais de alvenarias, são: o uso de aços, pregos para juntar as madeiras das caixarias, os arames para fixar as armaduras, portanto esse processo é necessário na parte da sustentação da edificação convencional. Com o uso dos pilares para logo receber a parte da alvenaria. Assim, percebe-se que esses gastos são desnecessários na construção em contêiner por ser uma estrutura leve, assim evitando escavações de valas e contribuindo com o solo natural.

Quadro 17 Tabela de custos construção convencional

Quadro de materiais utilizados na infraestrutura da construção convencional.

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00099062 SINAPI	Pedra britada n. 1 (9,5 a 19 mm) posto pedreira/fornecedor, sem frete	Unidade	27	R\$ 87,50	R\$ 2.362,50
00010511 SINAPI	Cimento Portland composto cp ii-32 (saco de 50 kg)	Unid.	80	R\$ 35,99	R\$ 2.879,20
00000370 SINAPI	Areia media - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)	M ³	27	R\$ 67,50	R\$ 1.822,50
VALOR DE MERCADO	Coluna 5/16 6 Mts 7x14	Unidade	24	R\$ 55,90	R\$ 1.341,60
000000 34 SINAPI	Aço ca-50, 10,0 mm, vergalhão	Kg	200	R\$ 5,07	R\$ 1.242,00

00043130 SINAPI	Arame galvanizado 12 bwg, d= 12 bwg, d= 2,76 mm (0,048 kg/m) ou 14 bwg, d= 2,11 mm (0,026 kg/m)	Kg	15	R\$ 14,14	R\$ 212,10
				TOTAL	R\$ 9.859,90

Fonte: Próprio Autor

Além disso, é notável que os grandes gastos como areia, cimento, britas, blocos cerâmicos, aditivos, que são utilizados na parte da superestrutura da construção convencional de alvenaria, conforme mostra o quadro 17, são um forte aliado ao desequilíbrio da sustentabilidade, gerando entulhos e demora na execução. Assim, logo que na construção da casa contêiner esses gastos são bem diferentes, pelo motivo de estar trabalhando com materiais diferentes conforme mostra o quadro 19. Desse modo, mostrando a sustentabilidade, não gerando mais resíduos, mais sim reutilizando algo que era inútil.

Quadro 18 Tabela de custos construção convencional

SUPERESTRUTURA/LAJE

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00010511	Cimento Portland composto CP II-32 (saco de 50 kg)	UNID.	80	R\$ 35,99	R\$ 2.879,20
00004721	Pedra britada n. 1 (9,5 a 19 mm) posto pedreira/fornecedor, sem frete	M³	16	R\$ 87,50	R\$ 1.400,00
00000370	Areia media - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)	M³	24	R\$ 67,50	R\$ 1.620,00

00000366	Areia fina - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)	M³	12	R\$ 83,34	R\$ 1.000,08
00007267	Bloco cerâmico (alvenaria vedação), 6 furos, de 9 x 14 x 19 cm	UNID.	8000	R\$ 0,29	R\$ 2.320,00
00034787	Meio bloco estrutural cerâmico 14 x 19 x 14 cm, 4,0 mpa (nbr 15270)	UNID.	500	R\$ 0,73	R\$ 365,00
00001106	Cal hidratada ch-i para argamassas	KG	300	R\$ 0,85	R\$ 255,00
00037595	Argamassa colante tipo AC III	KG	80	R\$ 1,83	R\$ 146,40
000000123	Aditivo impermeabilizante de pega normal para argamassas e concretos sem armação, líquido e isento de cloretos	L	54	R\$ 5,57	R\$ 300,78
00007313	Tinta asfáltica impermeabilizante diluída em solvente, para materiais cimentícios, metal e madeira	L	36	R\$ 10,65	R\$ 383,40
00000133	Aditivo líquido incorporador de ar para concreto e argamassa, líquido e isento de cloretos	L	36	R\$ 5,52	R\$ 198,72

Valor de mercado	Coluna 5/16 m Mts 7x14	UNID.	40	R\$ 55,90	R\$ 2.236,00
00004721 SINAPI	Pedra britada n. 1 (9,5 a 19 mm) posto pedreira/fornecedo r, sem frete	M ³	9	R\$ 87,50	R\$ 787,50
00003739 SINAPI	Laje pré-moldada convencional (lajotas + vigotas) para piso, unidirecional, sobrecarga de 200 kg/m ² , vão ate 5,00 m (sem colocação)	M ³	60	R\$ 46,86	R\$ 2.811,60
00010511 SINAPI	Cimento Portland composto cp ii-32 (saco de 50 kg)	UNID.	83	R\$ 35,99	R\$ 2.987,17
VALOR DE MERCADO	Areia media - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)	M ³	9	R\$ 67,50	R\$ 607,50
				TOTAL	R\$ 20.298,35

Fonte: Próprio Autor

Assim, demonstrado etapa por etapa de cada construção, vejamos no quadro 18, a quantidade de mais materiais que são necessários na construção convencional de alvenaria, onde percebe-se o consumo de mais areia, brita, água, cimento e outros, e como foi dito anteriormente que o contêiner é uma caixa de aço retangular, possuindo paredes e teto, sendo possível empilhar mais pavimentos acima da construção, também orçar a laje da construção convencional de

alvenaria, assim possibilitando um estudo mais justo em ambas as partes, a laje é para possibilitar uma construção futura, ou seja, a base fabricada suportará mais um pavimento acima. Sendo que, os valores são exorbitantes comparado com a construção contêiner.

Quadro 19 Tabela de custos da construção contêiner

INFRAESTRUTURA E MESO ESTRUTURA E SUPERESTRUTURA

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00041930	Tubo coletor de esgoto pvc, jei, dn 200 mm (nbr 7362)	M	6,5	R\$ 62,77	R\$ 408,01
00010511	Cimento Portland composto cp ii-32 (saco de 50 kg)	UNID.	10	R\$ 35,99	R\$ 359,90
00000370	Areia media - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)	M ³	3	R\$ 67,50	R\$ 202,50
00043059	Aço ca-60, 4,2 mm, ou 5,0 mm, ou 6,0 mm, ou 7,0 mm, vergalhão	KG	14	R\$ 5,88	R\$ 82,32
Valor de Mercado	Contêiner de 40 pés (stonemix contêiner)	UNID.	2	R\$14.500,00	R\$ 29.000,00
				TOTAL	R\$ 30.052,73

Fonte: Próprio Autor

É possível notar que na etapa construtiva conforme mostra o quadro 19 da construção contêiner, as etapas de mesoestrutura e superestrutura, são executadas ao mesmo tempo, assim possibilitando menos gastos e mais agilidade na duração da execução.

Quadro 20 Tabela de custo casa convencional de alvenaria cobertura

MADEIRA DE 1ª PARA COBERTURA

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00004513	Caibro de madeira não aparelhada 5x5 cm (2x2) pinus, mista ou equivalente da região	MTS	147	R\$ 10,36	R\$ 1.522,92
00020213	Viga de madeira aparelhada 6x12cm, maçaranduba, angelim ou equivalente da Região	UNID.	38	R\$ 25,20	R\$ 957,60
Valor de Mercado	Beiral 5 mtsx22cm	MTS	54	R\$ 13,20	R\$ 712,80
Valor de Mercado	Beiral 20 cm	MTS	40	R\$ 12,50	R\$ 500,00
Valor de Mercado	Tesouras	MTS	90	R\$ 6,00	R\$ 540,00
				TOTAL	R\$ 3.228,40

Fonte: Próprio Autor

Diante do exposto, mais gastos com madeiramento na construção convencional de alvenaria, conforme ilustra o quadro 20 sendo assim, outra comparação absurda com a construção da casa contêiner, onde será utilizado as partes que seriam descartadas que fora retirada dos vãos de portas e janelas da casa contêiner, para a fabricação das platibandas, assim gerando uma sustentabilidade essencial ao meio ambiente.

Quadro 21 Tabela de custo construção Convencional/construção Contêiner

Esquadrias

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00034713	Porta vidro temperado incolor, 2 folhas de correr, e= 10mm (sem ferragens e sem colocação)	M ²	6,03	R\$ 251,21	R\$ 1.514,80
00034713	Porta vidro temperado incolor, 2 folhas de correr, e= 10mm (sem ferragens e sem colocação)	M ²	1,47	R\$ 251,21	R\$ 369,28
00034713	Porta vidro temperado incolor, 2 folhas de correr, e= 10mm (sem ferragens e sem colocação)	M ²	3,36	R\$ 251,21	R\$ 844,07
00011197	Janela de correr, aço, com batente/requadrado de 6 a 14 cm, sem divisão, pintura anticorrosiva, pintura de acabamento, com vidro, sem bandeira, 2 folhas, 120x150cm (a x l)	UNID.	2	R\$ 868,99	R\$ 1.737,98
00038168	Puxador tubular reto, duplo, em alumínio polido, diâmetro aproximado de 1", comprimento aproximado de 400mm, para portas de madeira ou vidro.	UNID.	3	R\$ 130,87	R\$ 325,20
00011190	Janela basculante, aço, com batente/requadrado, 60 x 60 cm (sem vidros)	UNID.	2	R\$ 162,60	R\$ 325,20
				TOTAL	R\$ 5.183,93

Fonte: Próprio Autor

Conforme ter analisado cada tipo de obra a idéia é proporcionar economia e sustentabilidade, a planta baixa que foi executada para as duas edificações de exatamente 60 m², averiguou-se que onde, seriam utilizados os mesmos materiais, uma comparação justa. Os vidros que são as esquadrias conforme mostram o quadro 21, serão utilizados em janelas e em algumas portas em ambas as edificações.

Quadro 22 Tabela de custo construção Convencional

Cerâmica

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quant.	Preço unitário	Total
00020249	Soleira/ tabeira em mármore, polido, branco comum, l= 5cm, e= 2,0 cm	M	9	R\$ 37,84	R\$ 340,56
00004829	Rodapé em mármore, polido branco comum, l= 7cm, e= 2cm, corte reto	M	120	R\$ 46,30	R\$ 5.556,00
00034357	Rejunte colorido, cimentício	KG	34	R\$ 3,82	R\$ 129,88
00034683	Revestimento detalhado para banheiro	M ²	15	R\$ 104,95	R\$ 1.574,25
00021108	Piso em porcelanato retificado extra, formato menor ou igual a 2025 cm ²	M ²	60	R\$ 68,63	R\$ 4.117,80
00010515	Revestimento em cerâmica esmaltada extra, PEI maior ou igual 4, formato maior a 2025 cm ²	M ²	8	R\$ 37,03	R\$ 296,24
Valor de Mercado	Espaçador cortag nivelador 2mm	UNID.	600	R\$ 0,32	R\$ 192,00
				TOTAL	R\$ 12.270,45

Fonte: Próprio Autor

Dessa forma, as cerâmicas serão utilizadas somente na construção convencional de alvenaria, já na construção contêiner conforme mostra o quadro 23, será utilizada o próprio compensado naval, o compensado naval tem uma aparência rústica por ser de madeira e esse tipo de material sempre está em tendência no mundo das construções, sendo muito bem procurado e também será feito um lixamento e acabamento com verniz que acompanha a tonalidade do gosto do cliente, e nas junções entre os contêiner será feito um acabamento em piso vinílico, o porcelanato será utilizado somente nos banheiros da construção, assim possibilitando uma tranquilidade maior em questão da infiltração, o compensado naval é de madeira, assim o porcelanato protegerá o compensado naval da umidade.

Quadro 23 Tabela de custos da construção contêiner

Cerâmica

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quant.	Preço unitário	Total
00004804 SINAPI	Rodapé plano para piso vinílico, h = 5 cm	m	120	R\$ 17,02	R\$ 2.042,40
00034357 SINAPI	Rejunte colorido, cimentícios	KG	3	R\$ 3,82	R\$ 11,46
00021108 SINAPI	Piso em porcelanato retificado extra, formato menor ou igual a 2025 cm2	m ²	4,9	R\$ 68,63	R\$ 336,29
VALOR DE MERCADO	Espaçador cortag nivelador 2 Mm	unid.	49	R\$ 0,32	R\$ 15,68
00040514	!Em processo de desativação! Verniz poliuretano brilhante para	L	5	R\$ 24,02	R\$ 120,01

	madeira, sem filtro solar, uso interno e externo				
				VALOR	R\$ 2.680,37

Fonte: Próprio autor 2020

Foi analisado cada etapa da construção, tanto convencional quanto a de contêiner, analisou-se que na parte da cobertura conforme mostra o quadro 24, mais gastos como cimento, areia, aço e blocos cerâmicos, gastos que são desnecessários na construção contêiner.

Quadro 24 Tabela de custo construção Convencional

Cobertura e Platibanda

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00007219	Cumeeira universal para telha ondulada de fibrocimento, e=6mm, aba 210mm, comprimento 1100mm (sem amianto)	UNID.	11	R\$ 28,14	R\$ 309,54
00040740	Telha Galvalume com isolamento termoacústico em espuma rígida de poliuretano (PU) injetado, espessura de 30mm, densidade de 35 kg/m ³ , com duas faces trapezoidais, acabamento Natural	M ²	60	R\$ 114,45	R\$ 6.867,00
00010511	Cimento Portland composto CP ii-32 (saco de 50 kg)	UNID.	11	R\$ 35,99	R\$ 395,89
00000370	Areia média posto jazida/fornecedor (retirada da jazida sem transporte)	M ³	2	R\$ 67,50	R\$ 135,00

00000366	Areia fina posto jazida/fornecedor (retirada da jazida sem transporte)	M ²	2	R\$ 83,34	R\$ 166,68
00000033	Aço ca-50, 8,0 mm, vergalhão	KG	14	R\$ 6,59	R\$ 92,26
00034787	Meio bloco estrutural cerâmico 14x19x14cm, 4,0 mpa (nbr 15270)	UNID.	100	R\$ 0,73	R\$ 73,00
00007267	Bloco cerâmico (alvenaria vedação), 6 furos de 9x14x19	UNID.	836	R\$ 0,29	R\$ 242,44
				TOTAL	R\$ 8.281,81

Fonte: Próprio Autor

Logo, nota-se, uma diferença nos valores, portanto a tabela de custo da construção convencional, conforme mostra o quadro 24, está calculado os valores gastos na platibanda, já na planilha orçamentária da construção contêiner a platibanda será feita com placas de chapas que foram cortadas do contêiner na retirada dos vãos.

Quadro 25 Tabela de custo construção Contêiner

Cobertura e Platibanda

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00007219	Cumeeira universal para telha ondulada de fibrocimento, e = 6 mm, aba 210 mm, comprimento 1100 mm (sem amianto)	UNID.	11	R\$ 28,14	R\$ 309,54

00040740	Telha Galvalume com isolamento termoacústico em espuma rígida de poliuretano (PU) injetado, espessura de 30 mm, densidade de 35 kg/m ³ , com duas faces trapezoidais, acabamento natural (não inclui acessórios de fixação)	M ²	60	R\$ 114,45	R\$ 6.867,00
00039701	Fita adesiva asfáltica aluminizada multiuso, l = 10 cm, rolo de 10 m	UNID.	2	R\$ 66,75	R\$ 133,50
Valor de Mercado	TRELIÇAS 30cm X 6m	UNID.	4	R\$ 409,00	R\$ 1.636,00
				TOTAL	R\$ 8.946,04

Fonte: Próprio Autor

Desse modo, as instalações elétricas como mostra o quadro 26, 27 e 28, mostrando uma comparação justa ambas as construções, tanto convencional quanto a de contêiner.

Quadro 26 Tabela de custo construção convencional/ Construção Contêiner

1ª Instalações elétricas

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
0002688	Eletroduto pvc flexível corrugado, cor amarela, de 25 mm	M	100	R\$ 1,51	R\$ 151,00
00002690	Eletroduto pvc flexível corrugado,	UNID.	100	R\$ 2,58	R\$ 258,00

	cor amarela, de 32 mm				
00001872	Caixa de passagem, em pvc, de 4" x 2", para eletroduto flexível corrugado	UNID.	35	R\$ 1,52	R\$ 53,20
00013393	Quadro de distribuição com barramento trifásico, de embutir, em chapa de aço galvanizado, para 12 disjuntores din, 100 a	UNID.	1	R\$ 242,88	R\$ 242,88
				TOTAL	R\$ 705,08

Fonte: Próprio Autor

Quadro 27 Tabela de custos construção convencional/ Construção Contêiner

2ª Instalações elétrica

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00034616	Disjuntor bipolar de 32 a	UNID.	3	R\$ 19,87	R\$ 59,61
00002388	Disjuntor tipo nema, bipolar 10 até 50 a, tensão máxima 415 v	UNID.	5	R\$ 49,78	R\$ 248,9
00038076	Tomadas (2 módulos) 2p+t 10a, 250v, conjunto montado para embutir 4" x 2" (placa + suporte + módulos)	UNID.	8	R\$ 15,53	R\$ 124,24
00038077	Interruptor simples + tomada 2p+t 10a, 250v, conjunto montado para embutir 4" x 2" (placa + suporte + módulos)	UNID.	4	R\$ 13,31	R\$ 53,24

00007543	Tampa cega em pvc para condutele 4 x 2"	UNID.	7	R\$ 3,42	R\$ 23,94
00038070	Interruptores paralelos (2 módulos) 10a, 250v, conjunto montado para embutir 4" x 2" (placa + suporte + módulos)	UNID.	4	R\$ 14,56	R\$ 58,24
00039385	Luminária LED plafon redondo de sobrepor bivolt 12/13 w, d = *17* cm	UNID.	10	R\$ 16,93	R\$ 169,93
38101	Tomada 2p+t 10a, 250v (apenas modulo)	UNID.	11	R\$ 6,80	R\$ 74,80
				TOTAL	R\$ 812,27

Fonte: Próprio Autor

Quadro 288 Tabela de custos construção convencional/ Construção Contêiner

3ª Instalações elétricas

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00000938	Fio de cobre, solido, classe 1, isolamento em pvc/a, antichama bwf-b, 450/750v, seção nominal 1,5 mm2	M	200	R\$ 0,88	R\$ 176,00
00000939	Fio de cobre, solido, classe 1, isolamento em pvc/a, antichama bwf-b, 450/750v, seção nominal 2,5 mm2	M	375	R\$ 1,41	R\$ 528,75
00000940	Fio de cobre, solido, classe 1,	M	250	R\$ 3,34	R\$ 835,00

	isolação em pvc/a, antichama bwf-b, 450/750v, seção nominal 6 mm ²				
00000937	Fio de cobre, solido, classe 1, isolação em pvc/a, antichama bwf-b, 450/750v, seção nominal 10 mm ²	M	100	R\$ 5,47	R\$ 547,00
00020256	Roldana plástica com prego, tamanho 30x30 mm, para instalação elétrica aparente	UNID.	8	R\$ 0,30	R\$ 2,40
00003378	!Em processo de desativação! Haste de aterramento em aço com 3,00 m de comprimento e dn = 3/4", revestida com baixa camada de cobre, sem conector	UNID.	1	R\$ 62,49	R\$ 62,49
00000426	Grampo metálico tipo u para haste de aterramento de ate 3/4", condutor de 10 a 25 mm ²	PACOTE	1	R\$ 22,06	R\$ 22,06
00020111	Fita isolante adesiva antichama, uso até 750 v, em rolo de 19 mm x 20 m	UNID.	4	R\$ 9,48	R\$ 37,92
				TOTAL	R\$ 2.214,46

Fonte: Próprio Autor

O desequilíbrio ambiental é logo de fato perceber cada etapa construtiva de construções totalmente diferentes onde nos detalha mais gastos com madeiras, cimento e areia, conforme mostra o quadro 29, nas etapas construtivas dos rebocos e portais de uma construção convencional de alvenaria, comum esse tipo de gasto. Assim, é notável que esse tipo de gasto é descartado na construção casa contêiner.

Quadro 29 Tabela de custos construção convencional de alvenaria

Reboco e Portais

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00010511	Cimento Portland composto cp ii-32 (saco de 50 kg)	50 KG	102	R\$ 35,99	R\$ 3.670,98
Valor de Mercado	Portal de 15 cm	UNID.	2	R\$ 55,00	R\$ 110,00
Valor de Mercado	Portal de 13 cm	UNID.	4	R\$ 51,00	R\$ 204,00
00038124	Espuma expansiva de poliuretano, aplicação manual - 500 ml	Unid.	20	R\$ 28,23	R\$ 564,60
00038379	Régua de alumínio para pedreiro 2 x 1 "	M	1	R\$ 33,62	R\$ 33,62
00000366	Areia fina - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)	M³	20	R\$ 83,34	R\$ 1.666,80
				TOTAL	R\$ 6.250,00

Fonte: Próprio Autor

Dessa maneira, as instalações hidrossanitária exatamente iguais tanto na construção convencional de alvenaria, como também na construção contêiner que serão os métodos tradicionais, conforme ilustra o quadro 30.

Quadro 30 Tabela de custos construção convencional/ Construção Contêiner

Instalações Hidrossanitária

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quant.	Preço unitário	Total
000020067 SINAPI	Tubo pvc, serie r, dn 40 mm, para esgoto ou águas pluviais predial (nbr 5688)	UNID.	2	R\$ 7,90	R\$ 15,80
00009838	Tubo pvc serie normal, dn 50 mm, para esgoto predial (nbr 5688)	UNID.	2	R\$ 5,63	R\$ 11,26
00036365	Tubo coletor de esgoto pvc, jei, dn 100 mm (nbr 7362)	UNID.	10	R\$ 19,39	R\$ 193,90
00011378	Te de redução, pvc pba, bbb, je, dn 100 x 50 / de 110 x 60 mm, para rede água (nbr 10351)	UNID.	1	R\$ 69,58	R\$ 69,58
0007097	Te sanitário, pvc, dn 50 x 50 mm, serie normal, para esgoto predial	UNID.	3	R\$ 4,44	R\$ 13,32
00003520	Joelho pvc, soldável, pb, 90 graus, dn 100 mm, para esgoto predial	UNID.	3	R\$ 5,21	R\$ 15,63
00003517	Joelho pvc, soldável, pb, 90 graus, dn 40 mm, para esgoto predial	UNID.	6	R\$ 2,29	R\$ 13,74
00003526	Joelho pvc, soldável, pb, 90 graus, dn 50 mm,	UNID.	10	R\$ 1,57	R\$ 15,70

	para esgoto predial				
00020088	Cap pvc, serie r, dn 100 mm, para esgoto predial	UNID.	4	R\$ 9,69	R\$ 38,76
00003528	Joelho pvc, soldável, pb, 45 graus, dn 100 mm, para esgoto predial	UNID.	2	R\$ 5,18	R\$ 10,36
00009867	Tubo pvc, soldável, dn 20 mm, água fria (nbr-5648)	UNID.	5	R\$ 2,34	R\$ 11,70
00009868	Tubo pvc, soldável, dn 25 mm, água fria (nbr-5648)	UNID.	7	R\$ 3,00	R\$ 21,00
00009869	Tubo pvc, soldável, dn 32 mm, água fria (nbr-5648)	UNID.	2	R\$ 6,73	R\$ 13,46
00020147	Joelho pvc, soldável, com bucha de latão, 90 graus, 25 mm x 1/2", para água fria predial	UNID.	10	R\$ 4,94	R\$ 49,40
00038925	Joelho 90 graus, rosca fema terminal, metálico, para conexão com anel deslizante em tubo Pex, dn 20 mm x 1/2"	UNID.	2	R\$ 11,20	R\$ 22,40
00007139	Te soldavel, pvc, 90 graus, 25 mm, para água fria predial (nbr 5648)	UNID.	2	R\$ 1,00	R\$ 2,00

00007138	Te soldavel, pvc, 90 graus, 20 mm, para água fria predial (nbr 5648)	UNID.	2	R\$ 0,76	R\$ 1,52
00003542	Joelho pvc, soldavel, 90 graus, 20 mm, para água fria predial	UNID.	8	R\$ 0,43	R\$ 3,44
00003529	Joelho pvc, soldavel, 90 graus, 25 mm, para água fria predial	UNID.	15	R\$ 0,59	R\$ 8,85
00003536	Joelho pvc, soldavel, 90 graus, 32 mm, para água fria predial	UNID.	3	R\$ 1,76	R\$ 5,28
00004896	Plug pvc, roscavel 3/4", para água fria predial	UNID.	6	R\$ 0,66	R\$ 3,96
00000829	Joelho pvc, soldavel, 90 graus, 25 mm, para água fria predial	UNID.	2	R\$ 0,73	R\$ 1,46
00006024	Registro pressão com acabamento e canopla cromada, simples, bitola 3/4 " (ref 1416)	UNID.	2	R\$ 45,27	R\$ 90,54
00006017	Registro gaveta bruto em latão forjado, bitola 1 1/4 " (ref 1509)	UNID.	2	R\$ 42,32	R\$ 84,64
00011825	Torneira de boia convencional para caixa	UNID.	1	R\$ 24,35	R\$ 24,35

	d'agua, 1", com haste e torneira metálicos e balão plástico				
00011849	Cola branca base Pva	UNID.	4	R\$ 11,52	R\$ 46,08
00000088	Adaptador pvc soldavel, longo, com flange livre, 32 mm x 1", para caixa d' agua	UNID.	3	R\$ 15,87	R\$ 47,61
00000095	Adaptador pvc soldável, com flange e anel de vedação, 20 mm x 1/2", para caixa d	UNID.	2	R\$ 16,34	R\$ 32,68
00000096	Adaptador pvc soldavel, com flange e anel de vedação, 25 mm x 3/4", para caixa d'agua	UNID.	1	R\$ 9,00	R\$ 9,00
00011712	Caixa sifonada pvc, 150 x 150 x 50 mm, com grelha quadrada branca (nbr 5688)	UNID.	4	R\$ 24,75	R\$ 99,00
00003148	Fita veda rosca em rolos de 18 mm x 50 m (l x c)	UNID.	4	R\$ 12,54	R\$ 50,16
00011871	Caixa d'agua de fibra de vidro, para 500 litros, com tampa	UNID.	1	R\$ 264,00	R\$ 264,00
00038140	Disco de corte diamantado segmentado para concreto, diâmetro de 110 mm, furo de 20 mm	UNID.	4	R\$ 16,34	R\$ 65,36

				TOTAL	R\$ 1.355,94

Fonte: Próprio Autor

Desse modo, logo mais será utilizado como forro, placas de gesso Acartonado em ambas as construções, como mostra o quadro 31.

Quadro 31 Tabela de custos construção convencional/ Construção Contêiner

Forro

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00004812	Placa de Gesso para forro, de 60x60 cm e espessura de 12mm (30 mm nas bordas) sem colocação	M ²	60	R\$ 13,27	R\$ 796,20
				TOTAL	R\$ 796,20

Fonte: Próprio Autor

Conforme, as etapas construtivas avançam, é necessário a parte do contra piso, as casas convencionais executam essa etapa para logo após obter o recebimento do piso na edificação, com isso é notável o consumo de mais água, areia e cimento, como mostra o quadro 32, onde o agravamento no meio ambiente se torna maior, logo que na construção contêiner essa etapa é dispensada. Assim, gastando bem menos materiais e agredindo muito menos o meio ambiente.

Quadro 32 Tabela de custos construção convencional de alvenaria

Contra piso

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00010511	Cimento Portland composto CP II-32	50 KG	30	R\$ 35,99	R\$ 1.079,70
00000370	Areia Média Posto Jazida/Fornecedor (Retirado da Jazida sem transporte)	M ²	8	R\$ 67,50	R\$ 540,00
				TOTAL	R\$1.619,70

Fonte: Próprio Autor

Quadro 33 Tabela de custos construção convencional de alvenaria

Pintura Interna e Externa

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00012815	Fita crepe rolo de 25mmx50m	UNID.	4	R\$ 7,62	R\$ 30,48
00004051	Massa corrida Pva para paredes internas	18L	11	R\$ 67,50	R\$ 742,50
00004056	Massa acrílica para paredes interior/exterior	GL	6	R\$ 27,04	R\$ 162,24
00006085	Selador acrílico paredes internas/externas	L	4	R\$ 5,21	R\$ 20,84
00003768	Lixa em folha para ferro, nº 150	UNID.	2	R\$ 2,48	R\$ 4,96
00003767	Lixa em folha para parede ou madeira nº 120 (cor vermelha)	UNID.	30	R\$ 0,59	R\$ 17,70
00005318	Solvente diluente a base de aguarrás	L	35	R\$ 12,50	R\$ 437,50
00007313	Tinta asfáltica, impermeabilizante diluída em solvente, para materiais cimentícios, metal e madeira 18 l	UNID.	1	R\$ 10,65	R\$ 1065
000034546	Massa para textura rústica de base acrílica cor branca, uso interno e externo	KG	20	R\$ 7,43	R\$ 148,60
00038390	Rolo de carneiro 23cm (sem cabo)	UNID.	2	R\$ 29,94	R\$ 59,88
00007356	Tinta acrílica Premium, cor branco fosco	UNID.	108	R\$ 23,94	R\$ 2.585,52
00038370	Desempenadeira de aço lisa 12x25cm com cabo fechado de madeira	UNID.	1	R\$ 12,51	R\$ 12,51
				TOTAL	R\$ 4.233,38

Fonte: Próprio Autor

De tal maneira, a parte da pintura, as construções serem de modos diferentes, pois de tal forma ressaltando que na pintura contêiner a garantia da pintura externa é de 10 anos. Tal que os resultados são aparentes, ou seja, Contudo, muito mais sustentável, conforme mostra o quadro 34.

Quadro 34 Tabela de custos construção contêiner

Pintura interna e externa

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00039438	Parafuso cabeça trombeta e ponta agulha (gn55), comprimento 55 mm, em aço fosfatado, para fixar chapa de gesso em perfil Drywall metálico máximo 0,7 mm	UNID.	500	R\$ 0,15	R\$ 75,00
00039433	Massa de rejunte pronta para tratamento de juntas de chapa de gesso para Drywall, sem adição de água	KG	10	R\$ 2,89	R\$ 28,90
00039431	Fita de papel micro perfurado, 50 x 150 mm, para tratamento de juntas de chapa de gesso para Drywall	UNID.	20	R\$ 0,23	R\$ 4,60
00038393	Rolo de espuma poliéster 23 cm (sem cabo)	UNID.	2	R\$ 13,50	R\$ 27,00
00000154	Tinta / revestimento a base de resina epóxi com alcatrão, bi componente	L	22	R\$ 56,47	R\$ 1.242,34

00026020	Disco de lixa para metal, diâmetro = 180 mm, grão 120	UNID.	11	R\$ 4,24	46,64
00003767	Lixa em folha para parede ou madeira, numero 120 (cor vermelha)	UNID.	15	0,59	8,85
00026019	Disco de desbaste para metal ferroso em geral, com três telas, 9 x 1/4 x 7/8 " (228,6 x 6,4 x 22,2 mm)	UNID.	9	16,26	R\$ 146,34
00007356	Tinta acrílica premium, cor branco fosco	UNID.	108	R\$ 23,94	R\$ 2.585,52
00038370	Desempenadeira de aço lisa 12 x *25* cm com cabo fechado de madeira	UNID.	1	R\$ 12,51	R\$ 12,51
				TOTAL	R\$ 4.177,70

Fonte: Próprio Autor

Contudo, será utilizado os mesmos modelos de portas como mostra o orçamento do quadro 35 de madeiras para alguns cômodos.

Quadro 35 Tabela de custos construção convencional/ Construção Contêiner

Portas

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
000039484	Kit porta pronta de madeira, folha leve (nbr 15930) de 80 x 210 cm, e = *35* mm, com marco em aço, núcleo colmeia, capa lisa em hdf, acabamento	Unidade	4	R\$ 288,00	R\$ 1.152,00

	melamínico branco (inclui marco, alizares, dobradiças e fechadura)				
				TOTAL	R\$ 1.152,00

Fonte: Próprio Autor

Assim, de tal modo como as plantas são as mesmas em ambas as construções, foi decidido que seria utilizado os mesmos tipos de louças e acabamentos, conforme ilustra o quadro 36.

Quadro 36 Tabela de custos construção convencional/ Construção Contêiner

Acabamento

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00011772	Torneira cromada de mesa para cozinha bica móvel com arejador 1/2 " ou 3/4 " (ref 1167)	UNID	1	R\$ 88,72	R\$ 88,72
00006156	Válvula em plástico branco para tanque 1.1/4 " x 1.1/2 ", sem unho e sem ladrão	UNID	2	R\$ 3,13	R\$ 6,26
00006157	Válvula em metal cromado para pia americana 3.1/2 x 1.1/2 "	UNID	1	R\$ 32,42	R\$ 32,42
00010422	Bacia sanitária (vaso) com caixa acoplada, de louca branca	UNID	2	R\$ 331,61	R\$ 663,22
00011955	Parafuso de latão com acabamento cromado para fixar peça sanitária, inclui	UNID	10	R\$ 2,66	R\$ 26,60

	porca cega, arruela e bucha de nylon tamanho s-10				
00011683	Parafuso de latão com acabamento cromado para fixar peça sanitária, inclui porca cega, arruela e bucha de nylon tamanho s-10	UNID	4	R\$ 21,77	R\$ 87,08
00011761	Assento de vaso sanitário em plástico branco	UNID	2	R\$ 53,20	R\$ 106,40
00006138	Vedação pvc, 100 mm, para saída vaso sanitário	UNID	2	R\$ 10,70	R\$ 21,40
00000540	Bancada de mármore sintético com uma cuba, 200 x *60* cm	UNID	2	R\$ 387,84	R\$ 775,68
00006136	Sifão em metal cromado para pia ou lavatório, 1 x 1.1/2 "	UNID	2	R\$ 94,95	R\$ 189,90
00036791	Torneira cromada de mesa para lavatório, bica alta (ref 1195)	UNID	2	R\$ 75,69	R\$ 151,38
00003148	Fita veda rosca em rolos de 18 mm x 50 m (l x c)	UNID	3	R\$ 12,54	R\$ 37,62
00007604	Torneira cromada sem bico para tanque, padrão popular, 1/2 " ou 3/4 " (ref 1126)	UNID	2	R\$ 13,92	R\$ 27,84

000006146	Sifão plástico tipo copo para tanque, 1.1/4 x 1.1/2 "	UNID	2	R\$ 12,35	R\$ 24,70
00036790	Tanque duplo em mármore sintético com cuba lisa e esfregador, *110 x 60* cm	UNID	1	R\$ 206,72	R\$ 206,72
00036801	Acabamento cromado para registro pequeno, 1/2 " ou 3/4 "	UNID	2	R\$ 19,87	R\$ 39,74
00011757	Saboneteira de parede em metal cromado	UNID	2	R\$ 23,20	R\$ 46,40
00011703	Papeleira de parede em metal cromado sem tampa	UNID	2	R\$ 37,76	R\$ 75,52
00021101	Porta toalha rosto em metal cromado, tipo argola	UNID	2	R\$ 18,18	R\$ 36,36
56,6200021102	Porta toalha banho em metal cromado, tipo barra	UNID	2	R\$ 28,31	R\$ 56,62
00001367	Chuveiro comum em plástico cromado, com cano, 4 temperaturas (110/220 v)	UNID	2	R\$ 205,72	R\$ 411,44
					R\$ 3.112,02

Fonte: Próprio Autor

No entanto, na etapa de mão de obra da construção convencional de alvenaria conforme mostra o quadro 37, são necessárias horas elevadas de trabalho dos pedreiros e ajudantes, por ser uma obra mais demorada. Assim, gerando muito mais

impacto ambiental e emissão de ruídos, que é a poluição sonora, para os terrenos vizinhos, e fora os gastos sendo muito maior em comparação a construção contêiner. Os prazos estabelecidos nas tabelas abaixo, referido a quantidade de horas trabalhadas fora tirado de uma pesquisa em diálogo a trabalhadores da área da construção civil.

Quadro 37 Tabela de custo construção convencional de alvenaria.

Mão de obra

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00088316	Servente com encargos complementares	H	1920	16,94	32.524,80
00088309	Pedreiro com encargos complementares	H	960	20,43	19.612,80
00088264	Eletricista com encargos complementares	H	40	21,08	843,20
00000247	Ajudante de eletricista	H	40	11,16	446,40
00088269	Gesseiro		40	19,76	790,40
				TOTAL	R\$ 54.217,60

Fonte: Próprio Autor

Todavia, que na construção contêiner não é necessário horas elevadas de mão de obra, portanto, sendo mão de obra totalmente diferentes, na construção contêiner é inevitável a presença de serralheiros, conforme ilustra o quadro 38. Os valores de horas estabelecidos fora tirado de uma pesquisa em diálogo a trabalhadores da área da construção civil.

Quadro 38 Tabela de custos construção contêiner

Mão de obra

Código da tabela Sinapi	Descrição	unidade	Quantidade	Preço unitário	Total
00088309	Pedreiro com encargos complementares	H	12	R\$ 20,43	R\$ 245,16
00088316	Servente com encargos complementares	H	12	R\$ 16,94	R\$ 203,28
0088264	Eletricista com encargos complementares	H	8	R\$ 21,08	R\$ 168,64

0000247	Ajudante de eletricista	H	8	R\$ 11,16	R\$ 89,28
00088269	Gesseiro	H	40	R\$ 19,76	R\$ 790,40

0008817	Soldador com encargos complementares	H	132	R\$ 21,52	R\$ 2.840,64
00088251	Auxiliar de serralheiro com encargos complementares	H	480	R\$ 14,81	R\$ 7.108,80
00088315	Serralheiro com encargos complementares	H	480	R\$ 18,21	R\$ 8.740,80
Valor de Mercado	Guindaste	H	2	R\$ 400,00	R\$ 800,00
				TOTAL	R\$ 21.394,40

Fonte: Próprio Autor

Quadro 39 Resultados finais entre uma construção e outra

CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL	VALOR	CONSTRUÇÃO CONTÊNER	VALOR
Serviços preliminares	R\$ 15.139,20	Serviços preliminares	R\$ 3.910,32
Madeiras para caixarias e laje	R\$ 2.250,95		R\$ 00,00
Infraestrutura	R\$ 9.859,90		R\$ 00,00
Vergas, contra vergas e portais	R\$ 4.764,39		R\$ 00,00
Superestrutura e laje	R\$ 20.298,35	Infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura	R\$ 30.052,73
Madeira para cobertura	R\$ 3.228,40		R\$ 00,00
Esquadrias	R\$ 5.183,93	Esquadrias	R\$ 5.183,93
Cerâmicas	R\$ 12.270,45	Cerâmica	R\$ 2.680,37
Cobertura e platibanda	R\$ 8.281,81	Cobertura e platibanda	R\$ 8.946,04
1ª instalação elétrica	R\$ 705,08	1ª instalação elétrica	R\$ 705,08
2ª instalação elétrica	R\$ 812,27	2ª instalação elétrica	R\$ 812,27
3ª instalação elétrica	R\$ 2.214,46	3ª instalação elétrica	R\$ 2.214,46
Reboco e portais	R\$ 6.250,00	Revestimentos das paredes	R\$ 00,00
Instalações hidrossanitária	R\$ 1.355,94	Instalações hidrossanitária	R\$ 1.355,94
Forro	R\$ 796,20	Forro	R\$ 796,20
Contra piso	R\$ 1.619,70		R\$ 00,00
Pintura interna e externa	R\$ 4.233,38	Pintura interna e externa	R\$ 4.177,70
Portas	R\$ 1.152,00	Portas	R\$ 1.152,00

Acabamentos (louças torneiras e etc...)	E	R\$ 3.112,02	Acabamentos (louças e torneiras e etc...)	R\$ 3.112,02
Mão de obra		R\$ 54.217,60	Mão de obra	R\$ 21.394,40
TOTAL		R\$ 154.740,03	TOTAL	R\$ 97.353,55

Fonte: Próprio Autor

R\$ 154.740,03 - R\$ 97.353,55= R\$ 57.386,48
--

Fonte: Próprio Autor

Nota-se uma economia de R\$ 57.386,48 entre as construções convencional de alvenaria e a construção reutilizando contêiner, conforme mostra o quadro 38. Além do mais, foi comprovado a redução em entulhos, assim sendo comprovada uma obra sustentável.

A utilização de contêiners na construção civil é uma técnica que vem se difundindo e sendo bem aceita pela sociedade, tanto em aplicações comerciais quanto residenciais. A redução de custo e do tempo da execução da obra são os principais atrativos para os interessados em adquirir uma construção em container. Também há aquele percentual da população que busca edificações concebidas em contêiners pelo diferencial arquitetônico alcançado pelo material, estando muito em alta em diversas partes do mundo e, principalmente nos últimos cinco anos, no Brasil.

CONCLUSÃO

Dessa forma, concluímos que essa pesquisa, foi fundamental para comprovar as principais etapas construtivas de uma obra, ter consciência das irregularidades que acontecem em questão ao desperdício de materiais, averiguando as condições de melhorias no canteiro de obra, buscando soluções sustentáveis, e podendo assim, mostrar as empresas construtoras que podemos sim contribuir com o meio ambiente. Dessa maneira a intenção desse estudo, é levar adiante todos os conhecimentos adquiridos nesse trabalho, levando propostas há pessoas que não conhece outras alternativas de construções, assim sugerindo idéias inovadoras, com a finalidade de ofertar qualidade de vida, sustentabilidade, economia, conforto e segurança das pessoas de Ariquemes e todo o território onde possa existir a necessidade da preservação do meio ambiente, especialmente para aqueles que procuram construir de modo econômico e sustentável, assim concluímos que essa pesquisa,

foi fundamental para destacar as principais quantidades de materiais que podemos deixar de extrair da natureza.

Por outro lado, averiguamos a quantidade de materiais que se utiliza no canteiro de obra convencional, hoje as construções convencionais utilizam uma demanda muito grande de água, cimento, areia e outros componentes necessários para a execução de uma obra, assim fazendo uma grande devastação no meio ambiente, onde os componentes geram poluição ao meio ambiente, extração de locais naturais, fora os riscos da saúde dos trabalhadores que ali executam, que são os produtos tóxicos, aqueles que são necessários na execução de uma obra. Também concluímos que existem as patologias na obra convencional, onde assim não é motivo de preocupação na construção sustentável de contêiner.

Hoje o meio ambiente precisa com urgência de novas idéias para assim diminuir a exploração com o meio ambiente, dessa forma essa pesquisa tem como finalidade provar que podemos sim construir de modo mais sustentável e eficiente.

A economia foi comprovada com mais de 35% no resultado final, entre uma construção e outra. Foi comprovado a ausência de patologias frequentes na obra convencional como as trincas, rachaduras, goteiras e outros.

Assim finalizamos afirmando que a construção em contêiner é sim sustentável e econômica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S.; PINHEIRO, D. M. C.; OLIVEIRA, A. M. **Análise preliminar**

ALTVATER, E. O preço da riqueza: pilhagem ambiental e a nova (des) ordem mundial. Trad. Wolfgang Leo Maar. Editora da universidade Estadual Paulista. São Paulo. 1995.

AZEVEDO, Vanessa da Silva; COSTA, Ronald Alves; ROCHA, Romulo Campos. **Edificações sustentáveis compostas por sistemas construtivos modulares em aço – utilização de containers para construção de Pólos Educacionais Universitários.** Congresso Latino-americano da Construção Metálica – o Constru metal, São Paulo, 2016. Disponível em: https://www.abcem.org.br/construmetal/downloads/apresentacao/45_EDIFICACOES-SUSTENTAVEIS-SISTEMAS-CONSTRUTIVOS-MODULARES-EM-ACO.pdf. Acesso em: 05 abr. 2020.

BARBOSA, Gabryella de Oliveira et al. Container na construção civil: rapidez, eficiência e sustentabilidade na execução da obra. **Ciências exatas e tecnológicas**, Alagoas, v. 4, n. 2, p. 101-110, 2017. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsexatas/article/view/5205/2560>. Acesso em: 09 mar. 2020.

BELLATO, Gabriel Valiati; BEDIN, Alex Marcos. Análise de viabilidade do uso de containers na construção de edificações na cidade de Chapecó/ SC. **Revista Tecnológica**, v.7, n.1,2018. Disponível em: [uceff.edu.br > revista > index.php > revista](http://uceff.edu.br/revista/index.php/revista)

BITTENCOURT, Anne Caroline Fischdick; CARDOSO, Sandra Magda Mattei. **Aproximações teóricas:** construção sustentável em contêineres. 5º Simpósio de Sustentabilidade e Contemporaneidade nas Ciências Sociais, 2017. Disponível em: <https://www.faq.edu.br/upload/temporaneidade/anais/594c06d489559.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2020.

BOTELHO, Paula Monalisa Silva et al. Estudo comparativo do custo benefício entre estrutura de concreto armado e alvenaria estrutural em obras da cidade de vitória da conquista: um estudo de caso. **C&D-Revista Eletrônica da FAINOR**, v.10, n.1, p.18- 28, 2017. Disponível em: http://srv02.fainor.com.br/revista/index.php/me_morias/article/view/598/306. Acesso em: 03 abr. 2020.

BOZEDA, Flávia Galimberte; FIALHO, Valeria Cassia dos Santos. Casa Container. **Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística Edição Temática em Comunicação, Arquitetura e Design**, v. 6, n. 2, p.157-177, 2016.

BRASIL. Conselho administrativo de defesa econômica (CADE). **Cadernos do Cade:** Mercado de transporte marítimo de contêineres. Brasília/DF, 2018. Disponível em: <http://www.cade.gov.br/aceso-a-informacao/publicacoes-institucionais/publicacoes-dee/caderno-mercado-de-transporte-maritimo-de-conteineres-versao-final.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2020.

comparativa da construção com contêineres e com alvenaria e estrutura convencionais. 22º CBECiMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Natal - RN, 2016. Disponível em: <http://www.metallum.com.br/22cbecimat/anais/PDF/317-008.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2020.

Diagnóstico e Combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. Artigo. 2004.

Disponível em: http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2016/11/14.154_IC.pdf. Acesso em: 03 abr. 2020.

LIMA, Luiz Felipe; SILVA, José Wilson de Jesus. **A substituição de casas populares de alvenaria, feitas pelo governo federal, por casas containers:** uma medida possível. 2018. Disponível em: [fatea.br › seer3 › index.php › Janus › article › download](http://fatea.br/seer3/index.php/Janus/article/download). Acesso em: 05 abr.2020.

LOPES, Kelly Caroline Camilo; NIEDZWIEDZKI, Kellyn; BARAUNA, Debora. **Construções em contêineres:** uma orientação prática e sustentável. 2018. Disponível em: http://tcconline.faq.edu.br:8080/app/webroot/files/trabalhos/2018_1212-094853.pdf. Acesso em: 05 abr.2020.

MACCARI, Sabrina; MADUREIRA, Eduardo Miguel Prata. **Viabilidade econômica do container como edificação comercial.** Anais do 14º Encontro Científico Cultural Interinstitucional, 2016. Disponível em: <https://www.faq.edu.br/upload/ecci/anais/5b8d945909b12.pdf>. Acesso em: 03 abr.2020.

MALAQUIAS, José Luiz Felipe. **Containers na construção civil: uma alternativa viável para habitações frente ao método convencional.** 2018.69f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2018. Disponível em: <http://ct.ufpb.br/ccec/contents/documentos/tccs/2017.2/containers-na-construcao-civil-uma-alternativa-viavel-para-habitacoes-frente-ao-metodo-convencional.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2020.

MILANEZE, Giovana Leticia Schindler et al. A utilização de containers como alternativa de habitação social no município de Criciúma/SC. **Revista Técnico Científica do IFSC**, v. 3, n. 1, p.615 - 624, 2012. Disponível em: [periodicos.ifsc.edu.br › rtc › article › download](http://periodicos.ifsc.edu.br/rtc/article/download). Acesso em: 16 abr.2020.

NASCIMENTO, Vinicius França; MELO, Mariana Leoncio Telles; SANTOS, Dener Martins. **Utilização de contêineres para construção de moradias populares.**17º Congresso Nacional de Iniciação Científica,2017. Disponível em: <http://conic-semesp.org.br/anais/files/2017/trabalho-1000025906.pdf>. Acesso em: 05 abr.2020.

NUNES, Matheus de Araújo; SOBRINHO JUNIOR, Antônio da Silva. Utilização de contêineres na construção civil: estudos de caso. **Revista Campo do Saber**, v.3, n. 2, p.129-151, 2017. Disponível em: <http://periodicos.iesp.edu.br/index.php/campodosaber/article/viewFile/85/67>. Acesso em: 09 mar. 2020.

OCCHI, Tailene; ALMEIDA, Caliane Christie Oliveira. Uso de containers na construção civil: viabilidade construtiva e percepção dos moradores de Passo Fundo-RS. **Revista de**

Arquitetura IMED, v.5, n.1, p16-27,2016. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/argimed/article/view/1282/858>. Acesso em: 09 mar. 2020.

OCCHI, Tailene; ROMANINI, Anicoli. **Reutilização de containers de armazenamento e transporte como espaços modulados na arquitetura**. 3º Seminário Nacional de Construções Sustentáveis, 2014. Disponível em: <https://www.imed.edu.br/Uploads/Reutiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20containers>

ROCHA, A.F.; MONTEIRO, K.R.J.; CAMARGO, T.F.B. **A utilização de containers na construção civil: viabilidade construtiva, vantagens e benefícios**.VI Semana de Engenharia do Maranhão – Cidades e Soluções: contribuições da engenharia para uma sociedade sustentável, 2018. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/136455.pdf>. Acesso em: 05 abr.2020.

SOUZA, Mairyanne Silva Silveira et al. **Análise comparativa entre o método de construção em alvenaria estrutural e o sistema convencional em concreto armado**.2019. Disponível em: <http://www.redentor.edu.br/files/analisecomparativa>

SOUZA, U. E. L.; PALIARI, J. C.; AGOPYAN, V.; ANDRADE, A. C. DE ANDRADE.



RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

DISCENTE: Marta da Silva Soares

CURSO: Engenharia Civil

DATA DE ANÁLISE: 10.09.2020

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **9,67%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet ____

Suspeitas confirmadas: **7,45%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados ____

Texto analisado: **74,97%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagius - Detector de Plágio
2.4.11 quinta-feira, 10 de setembro de
2020 10:28

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho da discente **MARTA DA SILVA SOARES**, n. de matrícula **23044**, do curso de Engenharia Civil, foi **APROVADO** na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 9,67%. Devendo a aluna fazer as correções que se fizerem necessárias.

(assinado eletronicamente)
HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N.
SOEIRO
Bibliotecária CRB 1114/11
Biblioteca Júlio Bordignon
Faculdade de Educação e Meio
Ambiente

Assinado digitalmente por: Herta Maria de
Açucena do Nascimento Soeiro
Razão: Faculdade de Educação e Meio Ambiente
Localização: Ariquemes RO
O tempo: 11-09-2020 16:17:35