

O contêiner como método construtivo alternativo sustentável

Container as a sustainable alternative construction method

DOI: 10.34140/bjbv3n1-023

Recebimento dos originais: 20/11//2020

Aceitação para publicação: 20/12/2020

Ana Martha Carneiro Pires de Oliveira

Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Vale dos Sinos (Unisinos) - RS, Especialista em Estruturas de Concreto. Possui graduação em Engenharia Civil pela Faculdade de Tecnologia e Ciências FTC - BA

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS

Avenida Walmir Chagas Goes, 1876 - 302

anamarthacarneirogarcia@gmail.com

Francisco Alberto Pereira Vale

Engenheiro Civil pela Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO MARANHÃO – UNIFACEMA
Avenida Walmir Chagas Goes, 1876 - 302
albertovale01@gmail.com

Ieda Maria Fagundes Zanolla

Engenharia civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Mestranda em Engenharia Civil pela Universidade Vale dos Sinos (Unisinos) – RS
UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
Rua Wilma Perpétuo, 10
Ieda.zanolla@gmail.com

José Ramos dos Santos Netto

Engenheiro Civil pela Faculdade de Ciência e Tecnologia de Itabuna. Especialista em Gestão Pública pela Faculdade de Ciência e Tecnologia de Itabuna
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CIÊNCIAS-ITABUNA/BA – FTC-ITABUNA
Rua Ângelo Jaqueira, 100
ramossengenharia@hotmail.com

Rodrigo do Val Andrade

Engenheiro Civil pela Universidade Veiga de Almeida
UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA - UVA
Avenida Pastor Martin Luther King, 6400 – BL2/307
rodrigodvandrade@gmail.com

RESUMO

As construções modernas estão passando por uma transformação tecnológica significativa. Este artigo pretende apresentar que as construções feitas com Contêineres são uma opção econômica para as construções modernas. As construções sustentáveis, do tipo Contêiner, possuem alta durabilidade quando comparadas as obras tradicionais. Este artigo teve por metodologia a pesquisa bibliográfica sobre o tema e o uso de um Estudo de Caso a partir de uma casa modelo que teve o orçamento de sua execução calculado com base em planilhas de orçamento para a construção civil na região de Itabuna com duas hipóteses. A primeira uma construção convencional de alvenaria e a segunda a construção com utilização de Contêiner. As planilhas abordaram cada fase de uma obra de construção civil e ao final foi calculado o custo global de cada método construtivo, que comprovou que a Casa de Contêiner é mais barata que uma casa convencional. Este trabalho apresenta as diferenças, qualidades econômicas e sustentáveis, na comparação entre uma construção convencional e do uso dos Contêineres para a construção civil de moradias, concluindo que as Casas que utilizam Contêineres como matéria-prima são de fato mais econômicas e sustentáveis.

Palavras-chave: Contêiner, Desenvolvimento Sustentável, Gestão de Custos, Construção Civil, Reciclagem

ABSTRACT

Modern constructions are undergoing a significant technological transformation. This paper intends to present that constructions made with Containers are an economic option for modern constructions. The sustainable constructions, as the type as Container, have high durability when compared the traditional works. The methodology of this paper was the bibliographic research on the subject and the Case Study of a model house that had the budget of its execution calculated with the help of budget tables for the civil construction in the region of Itabuna with two hypotheses. The first is a conventional masonry construction and the second is a Container construction. The worksheets approached each phase of a construction site and at the end the global cost of each constructive method was calculated, which proved that the Container house is cheaper than a conventional house. This paper presents the differences, economic and sustainable qualities, in the comparison between a conventional construction and the use of Containers for the construction of housing, concluding that the Houses that use Containers as raw material are in fact more economical and sustainable.

Keywords: Container, Sustainable Development, Costs Management, Construction, Recycling

1 INTRODUÇÃO

Construir um imóvel é um processo complexo que envolve diferentes etapas, insumos e necessita de conhecimentos específicos para a sua realização. Os custos com a construção vão desde a mão de obra, os impostos e taxas existentes, assim como a aquisição dos materiais para a construção, e a compra dos elementos do acabamento como louças e metais sanitários (DIAS, 2011). No Brasil, o cálculo do custo total de uma obra é realizado de maneira simples baseado no produto da área construída com o valor do custo por metro quadrado, lembrando que se forem dois ou mais pavimentos (andares) deve-se somar a área do primeiro pavimento com a do segundo pavimento para se obter a área total construída, e assim sucessivamente. Também é necessário o conhecimento de onde será realizada a construção (endereço) pois, no Brasil, cada estado tem um valor diferente

do custo por metro quadrado, com valores oficiais liberados pelos sindicatos de construção civil de cada estado (SINDUSCON-BA, 2019). Neste trabalho serão utilizados os dados do Estado da Bahia, em que está localizada a região do estudo de caso em questão, que envolve as cidades de Itabuna e Ilhéus no sul do Estado e distantes cerca de 400 km da capital, Salvador.

Os Contêineres são caixas dimensionadas para resistirem a solicitações mecânicas de diferentes formas. Eles precisam suportar a compressão que é gerada pelo empilhamento além dos impactos de carga/descarga e transporte. Devido a isso eles são capazes de suportar inúmeras solicitações (BONAFE, 2019). Além disso devem suportar as inúmeras solicitações de transporte, desde o carregamento terrestre, as intempéries marítimas e o descarregamento no destino.

As primeiras edificações feitas com Contêineres surgiram na década de 60, e eram usados por militares como abrigos temporários em exercícios de manobras e incursões de combate (SMITH; PAINTING, 2006). Para Saywers (2008), foram fazendeiros estadunidenses os pioneiros no uso de Contêineres como moradia, modificando assim as funções das caixas concebidas para organizar o transporte de cargas. A partir dos anos 1990 difundiu-se mais rapidamente a ideia de construções com Contêineres (OCCHI; ALMEIDA, 2016), como consequência do aumento da importância das questões relacionadas à economia, eficiência e preservação do meio ambiente, também na construção civil, logo após a 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada em 1992, na cidade do Rio de Janeiro (DU PLESSIS, 2002). Este artigo pretende demonstrar que existe uma matéria-prima abundante nos Contêineres descartados após seu tempo de vida útil para o transporte de cargas que pode ser utilizado pela indústria da construção civil na categoria de imóveis residenciais de baixo custo que venham a atender a determinados usos, tais como casas de veraneio, projetos/programas de moradias populares e acomodações temporárias de diferentes necessidades.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CUSTO DE EXECUÇÃO

Construir um imóvel é um processo que envolve diferentes conhecimentos e que sempre significou despendimento de tempo e recursos financeiros por parte dos proprietários de imóveis. Estes gastos envolvem o valor da mão de obra, os impostos e taxas municipais e estaduais, a aquisição dos diferentes materiais de construção e a compra dos materiais de acabamento como louças e materiais sanitários (DIAS, 2011).

O cálculo do custo total de uma obra existe com base no preço por metro quadrado especificado pelo Custo Unitário Básico (CUB), que é divulgado pelos sindicatos estaduais da construção civil. Este valor é considerado a partir do que se convencionou ser o padrão normal de

acabamento e é fornecido no formato de uma tabela e auxilia na confecção do orçamento de uma obra (SINDUSCON-BA, 2019).

O custo de cada etapa de uma obra é definido pela NBR12721/2006 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006), que especifica as características de cada tipo de construção, conforme o processo de padronização existente na Norma, sendo que uma construção de alvenaria tipo R1 é uma construção residencial de um pavimento e que no estado da BA (SINDUSCON-BA, 2019) no mês de maio do ano 2019 apresentava uma relação de percentuais para cada etapa de execução conforme apresentado na Tabela 1, que também mostra as diferenças de custos entre quatro tipos de construção, sendo R1, a construção residencial de um pavimento; PP-4, a construção de um prédio popular de quatro pavimentos; R-8, a construção residencial de 8 pavimentos; e R-16, a construção residencial de 16 pavimentos.

Segundo os dados do Sinduscon da Bahia os custos com o material em uma construção equivalem a 37,1% do custo total, a mão de obra equivale a 51,19%, enquanto a despesa administrativa corresponde a 11,62% e os equipamentos utilizados na obra custam cerca de 0,02%.

Tabela1: Valores em porcentagem do custo total da obra

Projeto Padrão Residencial Normal				
Item	R-1	PP-4	R-8	R-16
Material	37,17%	37,58%	40,08%	41,20%
Mão de obra	51,19%	47,73%	51,23%	51,24%
Desp. Administ.	11,62%	14,69%	8,11%	6,98%
Equipamento	0,02%	0,00%	0,58%	0,58%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: SINDUSCON-BA (2019)

A Tabela 2, mostra que a soma do percentual de custos da estrutura das paredes com os custos do telhado compromete cerca de 36% do orçamento total da obra. Os Contêineres como material construtivo já vêm com paredes, piso e teto prontos e isso pode gerar uma economia significativa, bem como acelerar outras etapas da construção de um imóvel. Por ser um material inovador e por contribuir com a preservação ambiental sua reutilização se apresenta como uma alternativa sustentável para a construção civil (SOTELO, 2012).

Tabela 2: Percentual de custos a cada etapa da obra

<i>Etapa da Obra</i>	<i>Percentual de Custo</i>
Fundação e piso grosso	0,1
Estruturas de paredes	20%
Esquadria (portas e janelas)	8%
Instalações Elétricas e Hidráulicas	8%
Telhado	16%
Acabamento	33%
Outros serviços	5%
Total	100%

Fonte – elaborada pelos autores a partir dos dados do SIDUSCON-BA (2019)

Uma das principais vantagens do uso do Contêiner na construção civil é a redução dos custos totais da obra. Segundo Sotello (2012) é possível uma redução de até 30% no custo final da construção em Contêiner quando comparada a construção de alvenaria convencional.

O orçamento de uma construção é balizado pelo Custo Unitário Básico (CUB). É a partir dele que é definido o custo do metro quadrado de uma construção com uma estrutura padrão e engloba tanto os custos de projeto, mão de obra, materiais básicos e acabamento padrão. Esta terminologia de estrutura padrão e acabamento padrão servem para normalizar os cálculos da indústria da construção civil e também como referência para que a tomada de preços possa ser melhor unificada, mas cada projeto, dependendo dos materiais envolvidos vai ter um custo unitário por metro quadrado próprio (SINDUSCON-BA, 2019).

As estruturas em Contêiner não estão pautadas, ainda, pelo valor do CUB. O fato é que depois de comprados os Contêineres é que começam efetivamente os gastos com a obra a ser executada. O fator de maior influência no preço de uma obra com Contêiner é o tipo de acabamento que o cliente deseja. É necessário muito cuidado com o quanto se tem para investir e saber escolher os acabamentos para não correr o risco de ultrapassar o orçamento ou até mesmo deixar a obra inacabada (ANDRÉ, 2010).

Um bom projeto, além de ser um instrumento de decisão sobre as características da construção, influi nos resultados econômicos dos empreendimentos e na eficiência de seus processos (RESENDE, 2013). A falta ou adiamento de decisões técnicas, especialmente nas primeiras etapas de um empreendimento de construção civil, tanto nos aspectos das características da obra, quanto às definições do sistema da cadeia produtiva, potencializa um aumento de erros e de retrabalho para todos os agentes envolvidos e se transforma em uma fonte significativa de desperdício, com reflexos negativos na qualidade final do empreendimento (RESENDE, 2013).

O Contêiner, é uma caixa metálica selada, com apenas um acesso e quando utilizado como estrutura para a construção de uma casa precisará de mais aberturas para atender aos projetos e especificações de uma moradia, tais como janelas e portas. Para que os recortes sejam feitos de

maneira adequada os locais de corte devem ser calculados e planejados com precisão (GUANDALINI, 2007).

Conforme Brito (1987) as fundações, quando bem projetadas são responsáveis entre 3% a 10% do custo total do edifício. Porém, se forem mal projetadas, ou mal executadas, podem influenciar em um aumento de custo da entre 15% a 30%. Para efetuar o cálculo da fundação de uma casa, é necessário somar toda a sua área em metros cúbicos, que será preenchida por concreto. Depois é feito o cálculo da quantidade de Cimento, Areia, Brita, Ferro/Aço e Aditivos Impermeabilizantes.

Segundo a NBR 6122/1996 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1996), casas convencionais são construídas sobre fundações superficiais (ou rasas ou diretas). É por meio da fundação que as cargas da estrutura são transmitidas ao terreno, distribuídas sob a base da fundação. Incluem-se neste tipo de fundação as sapatas, os blocos, os radiers, as sapatas associadas, as vigas de fundação e as sapatas corridas. O radier e a sapata corrida são os principais tipos de fundações utilizadas em construções residenciais com no máximo dois pavimentos. Pacheco (2010) afirma que com relação ao custo com materiais a opção radier é mais cara 28% a mais que a opção de sapata corrida. Em contrapartida a mão de obra para a sapata corrida é 35% mais cara que para o radier.

Há também como alternativa para fundação para Contêiner o pilar de concreto, que serve para sustentar um Contêiner e deve ser de até 400 milímetros de diâmetro, a broca não precisa ser muito profunda, por que a estrutura de Contêiner não é tão pesada quanto a estrutura de uma casa convencional (MUSSNICH, 2015). Geralmente é escavada uma fundação de mais ou menos 3 metros de profundidade, depois inserido dentro dessa escavação um pilar, que é capaz de suportar até 10 toneladas cada, considerando que um Contêiner seco e inteiro pesa em torno de 4 toneladas cada pilar de 400 mm será capaz de suportar até quatro Contêineres.

3 METODOLOGIA

Metodologia de pesquisa é, segundo Marconi e Lakatos (2017), o processo pelo qual um pesquisador organiza seu conhecimento com procedimentos técnicos e intelectuais com objetivos específicos diante de uma dúvida, problema ou hipótese. Para as autoras estes procedimentos são necessários para que os objetivos da pesquisa sejam atingidos e para isso é necessária a correta adoção de um método científico para elaborar os estudos e análises.

Para o presente trabalho foi utilizada como metodologia a pesquisa bibliográfica que é a exploração de qualquer literatura sobre o tema em questão (MARCONI; LAKATOS, 2017). Foram pesquisados os materiais bibliográficos, como livros, revistas, artigos, teses, dentre outras

publicações para construção de referencial teórico e metodológico. Este tipo de metodologia tem a intenção de que o pesquisador venha a ter uma comunicação direta com o material registrado a respeito de um determinado assunto ou tópico e que o auxilie, tanto na avaliação de suas investigações, quanto no manuseio de seus dados.

Este trabalho foi executado considerando a microrregião de Ilhéus/Itabuna, no Estado da Bahia como base para a execução e implantação de uma residência de veraneio, com a tomada de preços dos materiais e mão de obra, consultados e pesquisados para esta região específica. Esta microrregião, também conhecida como Região Cacaueira, está localizada na parte Sul do Estado. Sua população foi estimada em 2007 pelo IBGE em 1.081.347 habitantes e está dividida em 41 municípios. Esta região fica cerca de 426 quilômetros da capital do Estado e por estar próxima a costa oferece muitas áreas para a implantação de uma casa de veraneio.

A pesquisa também se caracterizou como exploratória e, conforme Gil (2002), este tipo de pesquisa é desenvolvida no sentido de fornecer uma visão geral sobre determinado fato, mas que por ser muito específico, necessita de melhor explicação ou exemplificação e que por isso o trabalho apresenta um melhor resultado quando se caracteriza também como um estudo de caso. Este trabalho é categorizado como Estudo de Caso exploratório (YIN, 2015) pois propõe comparar a viabilidade econômica entre dois modelos construtivos, mesmo hipotéticos e que por sua comparação utilizou também do método dedutivo ao permitir atingir algumas conclusões pela dedução de pressupostos já aceitos pelo método do raciocínio lógico, que é a explicação dos dados e sua organização para comprovar determinados fatos. No presente trabalho a dedução procede da comparação de dois orçamentos para unidades residenciais idênticas, mas sendo que cada uma utilizará um método construtivo diferente. Cada unidade hipotética terá o levantamento dos custos de cada etapa de uma construção para ao final, com os valores globais, totalizados, serem comparados para descobrir qual dos métodos é o mais econômico.

4 DISCUSSÃO

A principal vantagem apontada para o uso do Contêiner na construção civil é a redução dos custos totais da obra (OCCHI; ALMEIDA; ROMANINI, 2015). A utilização do Contêiner suprime algumas etapas de uma obra de construção civil ou acelera outras etapas. Por já ser uma estrutura autoportante e por já possuir, tanto, o piso como o teto e as paredes externas já estarem montadas no seu assentamento, há uma redução dos custos e de tempo quando comparados ao método de construção convencional em alvenaria.

Para que um Contêiner seja utilizado na construção civil é necessário que aconteça uma reforma (quando a peça for reutilizada), na qual as superfícies são regularizadas e adaptadas de

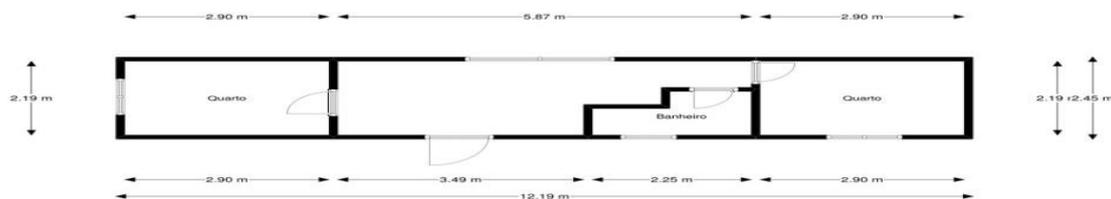
acordo com o projeto arquitetônico, como a abertura de vãos para a instalação de portas e janelas (MUSSNICH, 2015). O Contêiner, também, deve passar por um tratamento antiferrugem e por uma pintura para garantir o isolamento do metal contra a ação das intempéries (LOPES; LOIOLA; SAMPAIO, 2016).

Os tipos de esquadrias utilizados são os mesmos aplicados em sistemas de construção convencionais. É preciso sempre analisar a questão estrutural quando forem feitas grandes aberturas, para não correr o risco de o Contêiner perder sua rigidez e caráter autoportante.

4.1 COMPARAÇÃO ENTRE ORÇAMENTOS

Para efeito de exemplificação este trabalho, utilizará uma planta baixa modelo (Figura 1) para os dois tipos de metodologias construtivas. As etapas e custos envolvidos na construção de residências utilizando os dois métodos construtivos serão comparados. O primeiro o método é o tradicional em alvenaria e o segundo é com a utilização do Contêiner para construção civil. Para tal, a planta baixa engloba as dimensões de um Contêiner tipo HC de 40 pés com dimensões de 12,19 metros por 2,44 metros, e representa uma residência unifamiliar com dois quartos, um banheiro e uma sala integrada à cozinha. A área total da casa é de 29,74 metros quadrados, e pode ser utilizada como moradia de veraneio ou casa popular.

Figura 1 – Planta Baixa



Fonte – Elaborada pelos autores (2019)

Um primeiro custo que é igual para a execução da obra, tanto com o sistema tradicional de alvenaria, quanto com Contêiner envolve a aquisição do terreno, e a sua terraplanagem. Sendo assim neste modelo comparativo hipotético será omitido o cálculo com os custos de aquisição do terreno e sua terraplanagem e considerado que para os dois sistemas estes custos são iguais.

4.1.1 Infraestrutura/Fundação

No processo de execução da fundação para uma casa do tipo Contêiner, Madeira (2013), diz que deve ser considerado o tamanho e o porte da construção. Pois as estruturas já vêm de fábrica com arestas que funcionam muito bem como pontos de apoio. Por exemplo, podem ser feitas sapatas

de 80cm x 80cm x 60cm em cada uma das suas arestas, reforçadas por uma broca de 25cm de diâmetro e 4 metros de profundidade.

Para Robinson e Swindells (2012), parte da estrutura e da fundação do Contêiner é resolvida de forma simples, por conta de seu formato cúbico. É necessário evitar que o Contêiner tenha contato direto com o solo, para que a umidade não penetre na estrutura e cause corrosão. Para esta etapa a Planta Baixa sugerida necessita de 8 brocas para assentamento da fundação para o sistema tradicional com viga baldrame. As brocas também servirão de apoio para a estrutura do Contêiner, sustentado em pilares rasos. A viga baldrame será utilizada apenas na casa de alvenaria, pois como já foi explicado o Contêiner não necessita de maior apoio do que o fornecido pelos pilares sobre as brocas.

4.1.2 Superestrutura/Pilares e Lajes

Para esta etapa a construção com Contêiner não utiliza nenhum insumo por sua estrutura autoportante já possuir todos os componentes de paredes, pilares, e cobertura de laje, sendo assim os custos envolvidos são apenas para a construção com alvenaria que necessita de R\$ 4.465,55 de investimento.

4.1.3 Alvenaria/ Paredes

Nesta etapa também o Contêiner é beneficiado por sua estrutura pré-montada, e não envolve a necessidade de levantar paredes. Entretanto, no caso da construção com Contêiner deve ser considerado que haverá na parte interna a colocação de uma estrutura de Light Steel Framing e Drywall, que influenciam no preço desta etapa. Os valores são mais caros para a modalidade de Contêiner com custo de R\$ 7.919,50 contra R\$ 4.521,72 para a construção em alvenaria. Entretanto é importante lembrar que a execução do Drywall já inclui todos os acabamentos posteriores enquanto a alvenaria ainda necessita de revestimento e acabamento.

4.1.4 Revestimento/Teto e Parede

Nesta etapa, devemos considerar, no caso do Contêiner a opção de deixar a parede externa revestida pela chapa de aço ondulada original e revestir apenas o interior com paredes de DryWall que já foram contabilizadas no item anterior, uma vez que seu preço já está calculado com entrega finalizada e com acabamento de pintura e revestimento cerâmico no caso de áreas molhadas como Cozinha e Banheiro o custo recai no revestimento da construção em alvenaria com valor de R\$ 6.238,01 para o modelo em questão.

4.1.5 Pisos

Nesta etapa o piso da casa é preparado para receber o acabamento com piso cerâmico, contando com o nivelamento do contrapiso e instalação da cerâmica. No caso da Casa de Contêiner há a opção de manter o piso de madeira naval original, que só deve receber um polimento e sinteco, que é um serviço especializado e com durabilidade.

4.1.6 Cobertura/ Telhado

A cobertura de uma casa é uma das últimas etapas da sua construção e no caso do exemplo proposto, o proprietário deseja manter o aspecto original da casa de Contêiner e por isso escolheu não construir um telhado, uma vez que a estrutura do Contêiner já é isolada e impermeável originalmente. No caso de o proprietário desejar acrescentar um telhado esse custo deve ser adicionado ao projeto de orçamento. E será equivalente ao realizado para o telhado da construção de alvenaria, que terá um telhado de uma água com inclinação de 30%, que é o recomendado para este tipo de moradia e com custo total de R\$ 2.771,45.

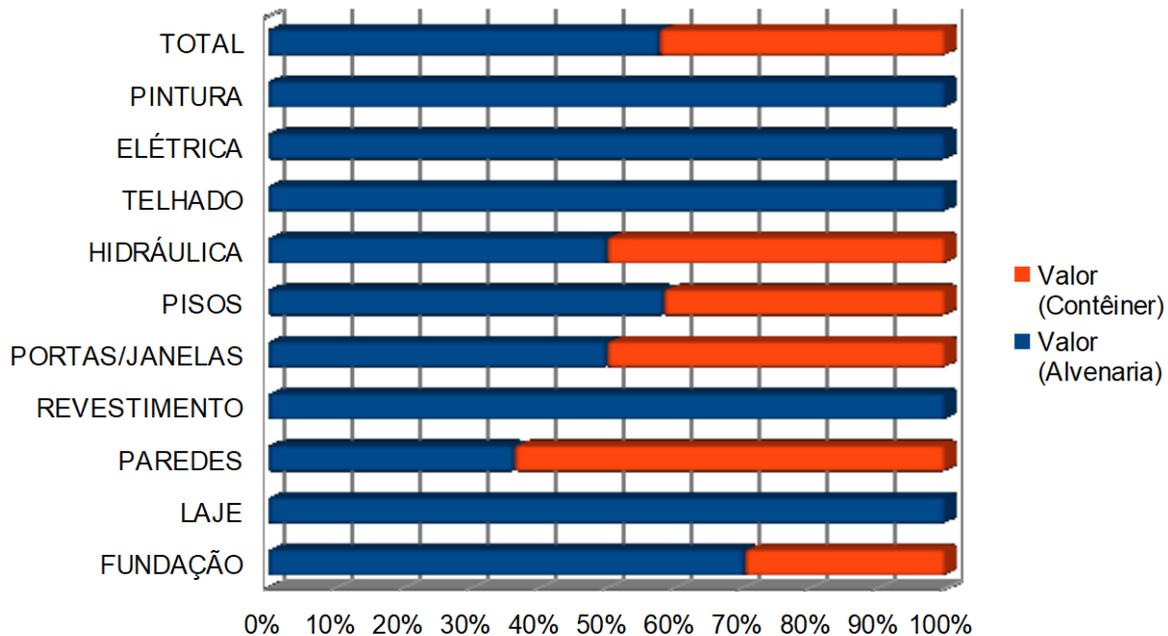
4.1.7 Pintura

A pintura de uma casa é a fase final de acabamento e após esta etapa a residência já está acabada e pronta para receber móveis e moradores. Desta maneira em uma casa tradicional de alvenaria a pintura envolve as partes internas e externas do imóvel. Na casa de Contêiner a parte externa é o revestimento de chapa metálica que já vem acabada desde a empresa fornecedora portanto não necessita de nenhum acabamento, e as partes internas como foram executadas em DryWall com acabamento também não precisam de pintura. Sendo assim, no exemplo para este trabalho a casa de Contêiner não receberá a pintura de acabamento porque esse serviço já foi executado em outras etapas. A casa de alvenaria teve orçamento de R\$ 3.946,43 para a pintura interna e externa.

4.1.8 Orçamento Total para a construção

Conforme os cálculos de orçamento para a construção de uma residência padrão na região de Ilhéus/Itabuna-BA os custos da obra foram finalizados segundo cada etapa da construção e demonstraram que a opção pela Casa de Contêiner é mais econômica e resulta em uma economia global de 26%, conforme preconiza a literatura de embasamento teórico (OCCHI; ALMEIDA; ROMANINI, 2015; OCCHI; ALMEIDA, 2016; SOTELO, 2012).

Grafico 1: Custos Totais de Construção



Fonte: Elaborada pelos autores (2019)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando Comparados os dois métodos construtivos, percebe-se que o reaproveitamento do Contêiner se mostra uma alternativa econômica e sustentável. As principais etapas, e as responsáveis pelo maior gasto em uma obra convencional de alvenaria, são os materiais e mão de obra. Na construção do tipo Contêiner estas etapas têm um tempo reduzido quando comparadas com a construção convencional. Os gastos iniciais, como estrutura de fundação e estrutura de paredes e teto, no Contêiner são minimizados pelo fato do Contêiner já vir preparado para o canteiro de obras. O fator tempo também é reduzido, pois as ações a serem realizadas no canteiro são poucas, não havendo a necessidade de manter a força de trabalho alocada por um tempo significativamente longo.

Talvez o maior desafio com a utilização dos Contêineres na construção civil não seja o econômico, uma vez que foi provado que sua opção enquanto método construtivo é de fato atraente. O desafio é a resistência dos inúmeros agentes no processo de construção no país em relação a um método construtivo inovador e pouco conhecido.

Neste trabalho foram apresentados alguns aspectos do método construtivo de casas de Contêiner, e apresentadas as soluções usuais do método construtivo de alvenaria. Os ganhos que a utilização de Contêiner agrega permitem afirmar que sua utilização é uma nova alternativa econômica e sustentável de método construtivo para a construção civil.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Nuno Miguel Cardoso. **Modelo De Estimação Do Impacto Dos Atrasos Nos Custos De Um Projecto**. 2010. Universidade Técnica de Lisboa, [S. l.], 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6122: Projeto e execução de fundações**. Rio de Janeiro: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721: Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios**. Rio de Janeiro: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT, 2006.

BONAFE, Gabriel. **Container é estrutura sustentável e econômica para construção civil | AECweb**. 2019. Disponível em: https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/container-e-estrutura-sustentavel-e-economica-para-construcao-civil_9793_10_0. Acesso em: 5 abr. 2019.

BRITO, J. L. W. **Fundações do edifício**. São Paulo: EPUSP, 1987.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de Custos: Uma Metodologia de Orçamentação para Obras Civis**. Rio de Janeiro. 2011.

DU PLESSIS, Chrisna. **Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries**. Pretoria: CSIR Building and Construction Technology, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GUANDALINI, Giuliano. A caixa que encolheu a Terra: Como o contêiner barateou o transporte e revolucionou o comércio mundial. **Revista Veja – Edição 2002, 4 de abril de 2007**, [S. l.], 2007.

LOPES, Geane Talia Almeida; LOIOLA, Izadora Tonin; SAMPAIO, Ana Virginia Carvalhaes Faria. **ARQUITETURA DE CONTAINER: REUTILIZAÇÃO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL 1 - PDF**. 2016. Disponível em: <https://docplayer.com.br/34742946-Arquitetura-de-container-reutilizacao-para-construcao-civil-1.html>. Acesso em: 5 abr. 2019.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do Trabalho Científico: projetos de pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MUSSNICH, LUIZA BARRETO. Retrofit em containers marítimos para reuso na arquitetura e sua viabilidade. **Revista Especialize On-Line IPOG**, [S. l.], v. 01, p. 1–22, 2015.

OCCHI, Tailene; ALMEIDA, Caliane Christie Oliveira; ROMANINI, Anicoli. REUTILIZAÇÃO DE CONTAINERS DE ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE COMO ESPAÇOS MODULADOS NA ARQUITETURA REUSE OF STORAGE AND TRANSPORTATION CONTAINERS AS MODULAR SPACES IN ARCHITECTURE. *In: MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA IMED, IMPACTO CIENTÍFICO E SOCIAL NA PESQUISA 2015*, Passo Fundo. **Anais** [...]. Passo Fundo Disponível em: <https://soac.imed.edu.br/index.php/mic/ixmic/paper/viewFile/91/45>. Acesso em: 5 abr. 2019.

OCCHI, Tailene; ALMEIDA, Caliane Christie Oliveira De. Construções em containers : soluções sustentáveis para isolamentos. **5º Seminário Internacional de Construções Sustentáveis - SICS**, [S. l.], n. 1, 2016.

PACHECO, Thiago Mendonça. **Análise comparativa de custos entre o radier e fundação em sapata corrida utilizadas em obras de padrão popular de quatro pavimentos no município de Feira de Santana, Bahia**. 2010. Universidade Estadual de Feira de Santana, [S. l.], 2010.

RESENDE, Carlos César Rigueti De. **Atrasos de obra devido a problemas no Atrasos de obra devido a problemas no**. 2013. Universidade Federal do Rio de Janeiro, [S. l.], 2013.

ROBINSON, Adrian; SWINDELLS, Tony. Customized Container Architecture. **ACSA Fall Conference**, [S. l.], p. 64–69, 2012.

SAYWERS, Paul. **Intermodal Shipping Contêiner Small Steel Buildings**. Kentucky: LL, 2008.

SINDUSCON-BA. **Custo Unitário Básico (CUB/m²)**. 2019. Disponível em: <https://www.sinduscon-ba.com.br/cub/>. Acesso em: 5 abr. 2019.

SMITH, J. D.; PAINTING, Noel. Shipping Containers as Building Components. **Department of the Built Environment**, [S. l.], 2006.

SOTELO, Luciana. **Vida nova para os contêineres - Revista Beach&co**. 2012. Disponível em: <http://historia.beachco.com.br/vida-nova-para-os-conteineres/>. Acesso em: 5 abr. 2019.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso - 5.Ed.: Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2015.