

## ANÁLISE DE VIABILIDADE DO USO DE CONTAINERS NA CONSTRUÇÃO DE EDIFICAÇÕES NA CIDADE DE CHAPECÓ/ SC

Gabriel Valiati Bellato  
Alex Marcos Bedin<sup>1</sup>

### RESUMO

O interesse em desenvolver este trabalho, que tem como título Análise de viabilidade do uso de *containers* na construção de edificações na cidade de Chapecó-SC, deve-se ao fato de considerar Chapecó um município em plena expansão, e a construção civil um dos setores que mais contribuem para o desenvolvimento do município. Sendo assim, a demanda por novas tecnologias está presente também neste setor, e a construção com o uso de *containers* pode ser uma das soluções para essa demanda. A pesquisa foi realizada considerando, para a análise da viabilidade do uso de *containers* na construção de edificações, opiniões de profissionais Engenheiros civis e Arquitetos graduados e que atuam na cidade. Dentro deste questionamento enfatizou-se o conhecimento do sistema construtivo com *containers*, a aceitação do sistema, a preferência de cada profissional, as características principais que podem viabilizar este sistema. O universo pesquisado foi de trinta e nove profissionais. Por questões éticas o nome dos entrevistados foi mantido em anonimato. O caminho metodológico utilizado para a realização desta pesquisa foi de caráter qualitativo e a pesquisa se caracterizou como exploratória. O delineamento da pesquisa foi embasado no levantamento ou *Survey*. O método caracteriza-se como indutivo e a estratégia para coleta de dados foi a utilização de questionário.

**Palavras-chave:** *Container*. Sistema construtivo. Análise.

### 1 INTRODUÇÃO

Novas tecnologias costumam surgir para suprir demandas até então inexistentes de uma população e/ou do cenário no presente momento de sua criação. Nos primórdios da humanidade, construções como cavernas e moradias rudimentares eram feitas apenas para suprir a necessidade de segurança e abrigo. Com o tempo o desenvolvimento da humanidade impactou diretamente na construção civil, surgiu assim à necessidade de novos sistemas construtivos. Sistemas esses, que atualmente já demandam capacidade de suprir requisitos como redução de prazos, otimização do tempo, sustentabilidade, praticidade, minimização de custos e de mão de obra. Uma das tecnologias que pode atender essas necessidades é o sistema de construção com *containers* de carga. Essas grandes caixas metálicas, que antes eram utilizadas apenas para fins de transporte e depois descartadas, passaram a ser empregadas na construção de edificações como depósitos, residências e estabelecimentos comerciais.

<sup>1</sup> Docente da graduação da UCEFF. E-mail: alexbedin@hotmail.com.

Devido à comprovação de sua versatilidade, modular e com apelo sustentável, o sistema popularizou-se em países desenvolvidos como Estados Unidos, Japão, Reino Unido e Holanda. Apesar de ser viável e bem aceito em outros países, o mesmo ainda é pouco conhecido e passa por uma fase de aceitação no mercado brasileiro. É uma questão de tempo para a tecnologia se consolidar como alternativa perante aos demais sistemas construtivos comuns. Para Sant'Ana (2016), ao optar pelo uso de *container*, além da rapidez, o consumidor deste sistema encontra como principal atrativo o apelo visual e ecológico.

Na região oeste de Santa Catarina, particularmente na cidade de Chapecó, este sistema corresponde a uma parcela muito pequena das edificações existentes, é ainda menos conhecido que nas grandes metrópoles e capitais, e tem um mercado restrito. O sistema tem muito a agregar para os consumidores da região, e possivelmente, se bem projetado e executado tornar-se-á viável e poderá trazer benefícios em relação aos métodos construtivos convencionais.

Buscou-se responder a seguinte questão problema: **É viável utilizar *containers* para a construção de edificações em Chapecó?** Para este fim, definiu-se um objetivo geral, analisar a viabilidade do uso de *containers* na construção de edificações no município de Chapecó-SC. Como instrumento para atingir o objetivo geral, elaborou-se um sub tópico de objetivos específicos, que dividiram-se em: 1) Desenvolver um estudo de referenciais teóricos que relate o processo de execução das diferentes técnicas de edificação com *Containers* e Alvenaria Convencional; 2) Levantar dados de custos referentes ao sistema construtivo com *container* e fazer um comparativo com um sistema convencional; 3) Verificar a legislação municipal e o processo de aprovação referente ao sistema construtivo; e 4) Aplicar questionário com profissionais do ramo em relação ao sistema construtivo com *Containers*.

Esta pesquisa justifica-se por tratar de uma solução construtiva atual, que ainda é pouco conhecida e aceita pelos consumidores no município de Chapecó. Por apresentar vantagens diante dos métodos construtivos tradicionalmente utilizados, se bem aplicada, esta alternativa pode trazer benefícios expressivos para a região bem como para a população que tem a possibilidade de consumir esta tecnologia construtiva.

A construção utilizando *containers* marítimos foca diretamente para a sustentabilidade, por ser uma matéria prima que anteriormente era utilizada no transporte de cargas e depois de um período útil nesta finalidade, seria descartada. Além disso, a utilização deste material apresenta durabilidade, resistência, praticidade e rapidez na execução, envolvendo menos tempo e mão de obra, e conseqüentemente reduzindo custos, (COSTA FILHO, 2014).

## 2 REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 SISTEMAS CONSTRUTIVOS

Um sistema baseia-se em uma série de procedimentos a fim de atingir um resultado, sendo assim podemos relacionar o termo sistema construtivo ao conjunto de materiais e métodos executivos de construção organizados para chegar a um fim. Tacla (1984) define sistema construtivo como um conjunto das regras práticas, ou o resultado de sua aplicação, de uso adequado e coordenado de materiais e mão-de-obra se associa e se coordenam para a concretização de espaços previamente programados.

O sistema construtivo mais comum é a alvenaria convencional. Essa técnica construtiva destaca-se entre as outras principalmente quando se trata da construção de casas. Entre outros fatores, isso se deve principalmente a força das empresas de cimento, e também das olarias, que produzem tijolos a baixos custos, já, que encontram abundância de madeira para queima dos mesmos (CASARIM, 2016). Neste projeto a pesquisa fundamenta-se nos sistemas construtivos com *container* e com alvenaria convencional.

#### 2.1.1 Sistema construtivo convencional

O sistema de estruturas em concreto armado com vedação em blocos cerâmicos é o método construtivo mais adotado no Brasil para obras residenciais. Funciona como um esqueleto formado a partir da combinação de pilares, lajes e vigas, Figura 1.

**Figura 1 - Residência sendo executada em alvenaria convencional**



Fonte: Adaptado de vivareal (2016).

As paredes servem apenas como fechamento e separação de ambientes. Todo o peso é absorvido pelo sistema pilares, lajes e vigas, e por isso pode-se dizer que as paredes não possuem função estrutural, assim chamada alvenaria de vedação.

Define-se alvenaria como “o conjunto de paredes, muros e obras similares, composto de pedras naturais, blocos ou tijolos artificiais, ligados por argamassa ou não” (YAZIGI, 2013, p.493).

Conforme o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, INMETRO (2012) “Os blocos de vedação são aqueles destinados à execução de paredes que suportarão o peso próprio e pequenas cargas de ocupação (armários, pias, lavatórios) e geralmente são utilizados com os furos na posição horizontal”.

A alvenaria cerâmica convencional tem alguns aspectos que podem ser destacados em relação a outros métodos construtivos, Bastos (2014) relata alguns aspectos relevantes que devem ser considerados na escolha deste sistema construtivo: a) Baixa resistência à tração: a resistência do concreto à tração é baixa se comparada à sua resistência à compressão, cerca de apenas 10 %, o que o sujeita à fissuração. A armadura de aço, convenientemente projetada e disposta, minimiza esse problema, atuando de forma a restringir as aberturas das fissuras a valores aceitáveis, prescritos pelas normas de modo a não permitir a entrada de água e de agentes agressivos, e não prejudicar a estética e a durabilidade da estrutura; b) Fôrmas e escoramentos: a construção da estrutura de requer fôrmas e escoramentos que necessitam ser montados e posteriormente desmontados, acarretando custos elevados de material e de mão de obra; c) Baixa resistência do concreto por unidade de volume se comparado ao aço estrutural; o concreto apresenta baixa resistência comparativamente ao aço estrutural. d) Espaço: O conjunto de materiais necessários para a execução deste sistema (madeira, compensados, escoramento, vergalhões de aço, dentre outros), exige um planejamento prévio. O posicionamento e movimentação destes materiais no canteiro de obras exige mais espaço que outros sistemas com estruturas pré-moldadas.

### 2.1.2 Sistema construtivo com *containers*

Este equipamento mudou a história dos transportes intermodais, tornando-o mais eficiente e barato. Ele foi desenvolvido primeiramente para ser uma unidade de carga, que serve para transportar mercadorias e bens de consumo. Neste meio ele visa satisfazer vários propósitos, dentre eles, os três principais são a resistência a carregamentos elevados, a

capacidade de armazenamento de bens e produtos e a resistência ao manuseio excessivo sem danos significativos (BIRCH, 2015, tradução nossa). Essas características têm como principal finalidade facilitar o transporte e manuseio do equipamento, que é carregado e descarregado de navios, trens, caminhões e aviões inúmeras vezes, Figura 2.

**Figura 2 - Navio carregado de *containers***



Fonte: Adaptado de Worldcargo Logistics (2016).

Carbonari e Barth (2015) afirmam que a vida útil do *container* ISO corresponde a um período de 10 a 15 anos, dependendo da sua conservação e intensidade de uso, e após isso o equipamento perde sua utilidade como elemento de transporte, tornando o preço mais atraente.

Atualmente o *container* deve ser fabricado de acordo com as diretrizes emitidas pela Organização Internacional para a Normalização – da *International Standard Organization* - ISO. Para Nunes (2009), essa padronização garante que cada peça tenha exatamente a mesma resistência mecânica e as mesmas medidas geométricas em qualquer lugar do mundo.

**Quadro 1 - Dimensões do contanier ISO 668**

Dimensões		Container 20' (20 pés)		Container Padrão 40'(40 pés)		Container 40' High Cube (alongado)	
		Imperial	Metrico	Imperial	Metrico	Imperial	Metrico
Externa	Comprimento	19' 10,5"	6,058 m	40'	12,192 m	40'	12,192 m
	Largura	8'	2,438 m	8'	2,438 m	8'	2,438 m
	Altura	8'6"	2,591 m	8'6"	2,591 m	9'6"	2,896 m
Interna	Comprimento		5,867 m		11,998 m		11,998 m
	Largura		2,330 m		2,330 m		2,330 m
	Altura		2,350 m		2,350 m		2,655 m

<b>Massa bruta</b>	52.900 lb	24.000 kg	67.200 lb	30.480 kg	67.200 lb	30.480 kg
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Fonte: adaptado de ISO (1995).

A construção com *container* é considerada um sistema ecologicamente correto e possui algumas vantagens comparadas aos demais. O principal fator que contribui para isso é o fato do *container* ser um material reciclado que perdeu sua utilidade no transporte de mercadorias, e agora é vendido a um custo menor para ser reutilizado na construção. Para Delaqua (2016), a facilidade e rapidez na montagem do produto final, o a limpeza e redução considerável de resíduos no canteiro de obras e as diferentes soluções de projeto que o *container* proporciona são seu maior atrativo.

Carbonari e Barth (2015) enaltecem que o modelo de construção é visto principalmente em países desenvolvidos e está sendo empregado na construção de residências, comércio, projetos sociais e hotéis.

Atualmente está sendo empregado no Brasil principalmente em ambientes comerciais, pelo seu baixo custo construtivo, e rápida entrega. Algumas empresas estão criando residências de baixo e até alto padrão, com custo semelhante ao valor da alvenaria comum, além de ter características muito superiores as encontradas em vários modelos de construção, destacando a redução de resíduos, conforto térmico, minimização da mão de obra, mínima agressão ao local/terreno, dispensa canteiro de obras, reaproveitamento de um material que iria virar sucata.

### 3 METODOLOGIA

O método científico, para Bastos e Keller (1999), classifica-se como um procedimento de investigação e controle que se adota para o desenvolvimento rápido e eficiente de uma atividade qualquer. Neste trabalho optou-se pelo método indutivo, que pode ser definido como:

Um procedimento de raciocínio que, a partir de uma análise de dados particulares, encaminha-se para noções gerais. Apresenta-se como forma ordenada do raciocínio dos dados singulares para uma verdade geral. O raciocínio parte da enumeração completa do grupo de um gênero para o alcance do conhecimento geral desse grupo, ou seja, a análise racional ocorre com elementos gerais. Assim, a marcha do conhecimento principia com os elementos singulares e vai caminhando para os elementos gerais, (FACHIN, 2005, p.32).

Como nível de pesquisa o trabalho classificou-se como pesquisa descritiva. Utilizou-se a coleta informações de fontes confiáveis relacionadas a dois sistemas construtivos e verificar a viabilidade da utilização de *containers* na construção, além disso, buscou-se verificar a

aceitação deste método construtivo por profissionais da área da construção civil. Para Gil (2002, p.42) “São incluídas neste grupo as pesquisas que tem por objetivo levantar as opiniões, atitudes e crenças de uma população”.

O delineamento da pesquisa pode ser definido como Levantamento ou *Survey*, por amostragem. Pois utilizou-se da coleta de dados junto a um grupo específico de pessoas baseado no tema pesquisado, buscando corresponder os objetivos específicos. De acordo com Gil (2008, p.55) as pesquisas de levantamento:

Caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento deseja-se conhecer. Basicamente, procede-se a solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca de um problema estudado para em seguida, mediante análise quantitativa, obter as conclusões correspondentes dos dados coletados.

Para atingir os objetivos da presente pesquisa, como instrumento de coleta de dados foi utilizado o questionário. Este instrumento foi escolhido por ter a capacidade de abranger um número maior de pessoas, obter respostas mais rápidas e com um baixo custo operacional.

Figueiredo et al. (2014) destaca que o questionário deve conter uma breve explicação introduzindo as informações e os objetivos desejados nessa pesquisa, assim como a forma de preenchimento do mesmo.

Por ser um estudo que abrange um tema muito específico, o questionário desta pesquisa teve como público alvo uma população com grau de instrução compatível ao tema pesquisado. O público alvo desta pesquisa foi selecionado por amostragem, abrangendo profissionais graduados em Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil. Utilizou-se da amostragem não probabilística intencional. Para Figueiredo et al. (2014, p.43), neste tipo de amostra “[...]o pesquisador ou um conhecedor da população orienta a escolha dos elementos que participarão da amostra”.

Esta pesquisa utilizou-se de enfoque qualitativo para analisar e interpretar os dados obtidos. E teve como objetivo apresentar as respostas a respeito do que se pretendia verificar. Levando em conta as respostas dos questionários, e não só os números favoráveis ou não. Para Figueiredo et al. (2014, p.44) o enfoque qualitativo consiste na “interpretação dos dados levando-se em consideração o seu conteúdo, a forma de apresentação adotada na maioria dos casos é a elaboração de textos [...]”. A pesquisa também ficou definida como quantitativa, pois apresentou dados quantificáveis e analisou os mesmos. Silva e Menezes (2000) destacam que esta técnica de interpretação de dados tem como uma de suas características a tradução de informações e opiniões em números para classifica-los e analisa-los.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

A pesquisa, realizada por meio de questionário, teve o propósito de colher informações de profissionais registrados pelo CREA como Engenheiro civil e Arquitetos Urbanistas registrados pelo CAU, a respeito da utilização de *containers* como sistema construtivo na cidade de Chapecó. A efetivação desta pesquisa ocorreu entre os dias 30 de abril a 20 de junho de 2017, com um total alcançado de 39 profissionais entrevistados. A identidade dos profissionais pesquisados foi preservada por questões éticas, e por entender que esta seria uma informação irrelevante para o desenvolvimento e conclusão desta monografia.

Tanto para o orçamento quanto o cronograma desenvolvido neste trabalho utilizou-se como base o projeto de uma residência unifamiliar contendo 89,00 m<sup>2</sup> totais de área divididos em dois níveis.

A pesquisa de orçamento do sistema construtivo com containers foi realizada com 3 empresas do ramo, através de contato por e-mail e telefone. Os orçamentos foram baseados em um mesmo layout de projeto arquitetônico. A identidade das empresas também foi preservada por questões éticas. Sendo assim, quando foi necessário expor os dados de determinada empresa, as mesmas foram apresentadas neste estudo com nomes fictícios representados por: Empresa 1, Empresa 2, Empresa 3, e assim sucessivamente.

Já a parte legal referente à aprovação de projetos foi consultada diretamente na prefeitura municipal de Chapecó/ SC e nas leis municipais Nº 541 e 546.

### 4.1 ASPECTOS LEGAIS PARA APROVAÇÃO DE PROJETOS COM *CONTAINER*

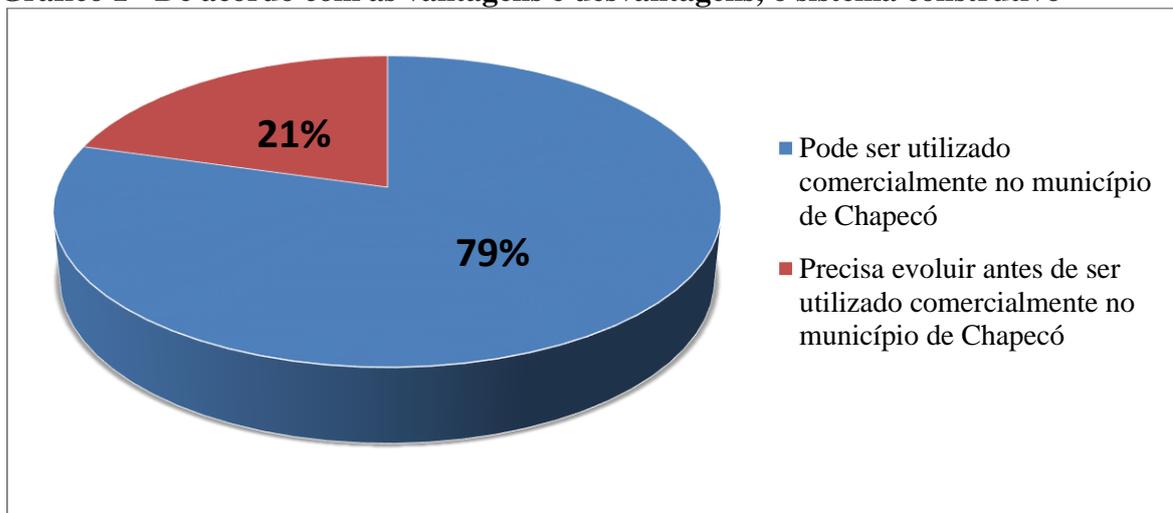
De acordo com consulta realizada na Prefeitura Municipal de Chapecó, para ser aprovado, o projeto e execução de edificações com *containers* deve estar adequado às exigências da lei complementar nº 546, de 22 de dezembro de 2014 - Código de obras do município de Chapecó. E a lei complementar nº 541, de 26 de novembro de 2014 - Plano diretor de Chapecó. Que podem ser acessados na homepage da prefeitura municipal.

Essas diretrizes são as mesmas exigidas para os demais sistemas construtivos. Uma dessas exigências é a dimensão mínima dos cômodos, disponibilizada na Tabela 1 do Código de Obras, referente a habitações unifamiliares, encontra-se no Anexo 1 desta pesquisa. Referente aos projetos, o Código de obras dispõe que devem obedecer às normas de acessibilidade, assim como as diretrizes presentes nas NBR's de cada categoria.

## 4.2 ANÁLISE DE QUESTIONÁRIOS

O Gráfico 1 apresenta a opinião dos entrevistados sobre o sistema construtivo, de acordo com as vantagens e desvantagens apresentadas na pesquisa.

**Gráfico 1 - De acordo com as vantagens e desvantagens, o sistema construtivo**



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Conforme o Gráfico 1, se observa que 79% dos profissionais entrevistados acham que o sistema pode ser utilizado comercialmente no município de Chapecó/ SC. Por outro lado, 21% dos profissionais respondeu que o sistema precisa evoluir antes de ser utilizado para fins comerciais no município.

Com este resultado supõe-se que a grande maioria dos profissionais de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo de Chapecó/ SC acreditam no potencial deste sistema construtivo e nas vantagens que ele pode trazer para o ramo da construção Civil da região.

Os entrevistados foram questionados a respeito da relação entre o sistema construtivo com *containers* e sua atividade profissional. A maioria, representando 82% dos entrevistados, respondeu não ter trabalhado com o sistema e não ter planos futuros para isso. 10% dos entrevistados disseram ter interesse em trabalhar com o sistema futuramente, apesar de nunca ter tido experiências profissionais. E, por fim, representando 8% dos entrevistados, identificaram-se os profissionais que já trabalharam e conhecem o sistema.

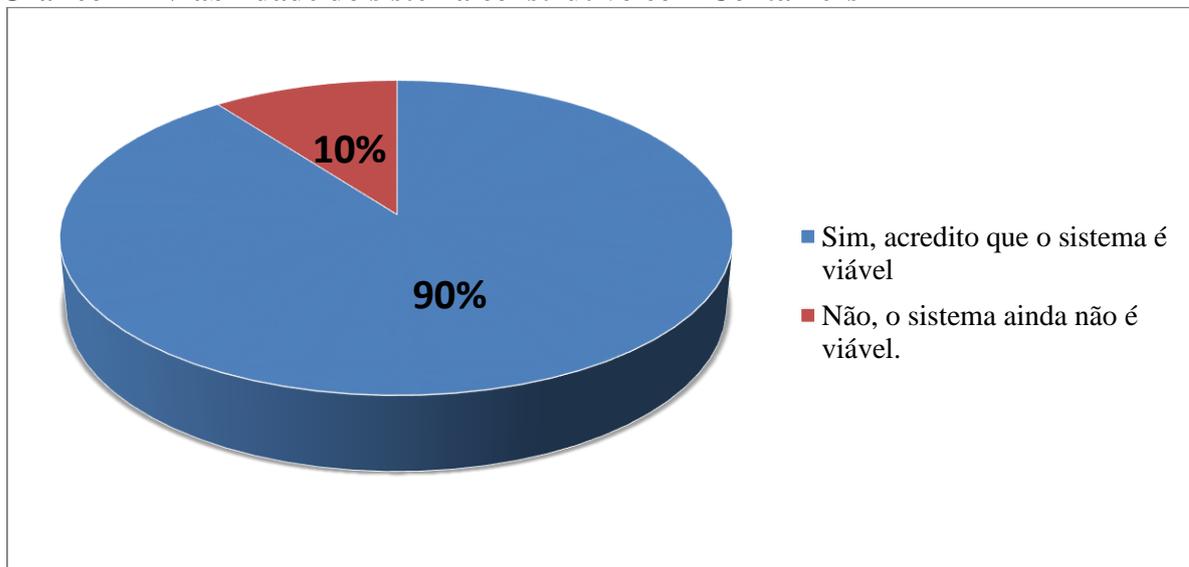
Com esse resultado conclui-se que o sistema construtivo está inserido no mercado com profissionais interessados e atuantes, mas ainda em uma parcela muito pequena. Sendo assim, a maioria dos profissionais da área de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo tem poucas

perspectivas de utiliza-lo futuramente na cidade de Chapecó/ SC. Podemos considerar este cenário como negativo para esta tecnologia.

Quando questionados a respeito de qual o sistema construtivo mais adequado ao cenário do município de Chapecó/SC, 100% dos profissionais entrevistados optou pela alternativa “Alvenaria convencional”. Este resultado comprova o que se pode observar atualmente no município. Fatores como a tradição e as demandas do mercado, tornam a alvenaria convencional o sistema construtivo mais utilizado e difundido em Chapecó, sendo o mais utilizado pelos profissionais da área, e também o mais popular entre os consumidores.

O Gráfico 2 apresenta a opinião dos profissionais entrevistados em relação à viabilidade do uso de *containers* como sistema construtivo no município de Chapecó/SC. 90% dos entrevistados respondeu que sim, acredita na viabilidade do sistema atualmente. Apenas 10% dos profissionais respondeu não achar viável a utilização deste sistema construtivo no município. Com os resultados desta questão, conclui-se que o sistema construtivo tem aceitação e credibilidade, tornando-se viável perante a opinião dos Engenheiros Civis e Arquitetos da cidade.

**Gráfico 2 – Viabilidade do sistema construtivo com Containers**



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Em relação aos diferenciais mais atrativos na hora de optar por um sistema construtivo, na cidade de Chapecó/ SC, 70% dos profissionais entrevistados respondeu “custo”. Já, 20% dos entrevistados optaram por “prazo”, e apenas 10% escolheu a opção “durabilidade”. Nenhum entrevistado considerou sustentabilidade e adaptabilidade como o diferencial decisivo.

Este resultado não quer dizer que características como sustentabilidade e adaptabilidade não são importantes, mas sim que, na percepção dos profissionais entrevistados em relação ao mercado, essas opções ficam como secundárias, e não seriam elas as responsáveis pela decisão do emprego de sistema construtivo em uma edificação. Sabendo que o sistema construtivo com *containers* pode ter um custo até 30% menor que a alvenaria convencional, considera-se que este aspecto está a favor deste sistema construtivo.

Referente a opinião dos profissionais sobre as maiores barreiras para a utilização do *container* na construção, para 77% dos entrevistados, o mercado tradicional e fechado é a maior barreira. 13% dos entrevistados responderam que a falta de divulgação e de empresas que invistam neste nicho de mercado é a maior barreira. Por fim, 10% dos entrevistados considerou a logística do material e a distância elevada das fábricas e fornecedores como sendo a maior barreira. Os resultados desta questão apontam para o fato de que o setor da construção civil ainda é fechado e os consumidores têm visões tradicionais, rejeitando ou tendo dificuldade em aceitar novas tecnologias.

Referente a melhor maneira de difundir o sistema construtivo aos consumidores Chapecoenses, a maioria, 49% dos entrevistados acha que a melhor forma de chegar á esse objetivo é investindo no marketing direto com as empresas do ramo de Engenharia e Arquitetura do município. 28% dos entrevistados acreditam que o desenvolvimento de uma Edificação modelo é a melhor maneira. 15% respondeu optou pelas palestras direcionadas aos profisisonais e ao acadêmicos dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo. E apenas 8% dos entrevistados considera as mídias (TV, internet e rádio) a melhor maneira de difundir o sistema. O resultado foi bastante diversificado, porém, conclui-se que os profisisonais entrevistados acreditam que, para divulgar, difundir e expandir a utilização do sistema, o mesmo deve ser oferecido primeiramente ás empresas do ramo da construção, e não ao consumidor final.

Para 49% dos profissionais entrevistados, a maior dificuldade a respeito da modulação padronizada é a altura dos *containers*. O *container* possui um pé direito limitado, que é padronizado em todos os *containers* conforme seu tipo. Esta característica pode impossibilitar ou limitar o projeto das edificações. 28% dos profissionais responderam que a estrutura limitada é a maior dificuldade. Esta opção refere-se ao tipo de estrutura do *container*, que tem as dimensões e materiais de fabricação de sua estrutura padronizados. E 23% dos entrevistados considerou que as limitações horizontais do *container* são uma dificuldade.

#### 4.3 RESULTADOS REFERENTES À ORÇAMENTAÇÃO

Três empresas do ramo de *containers* orçaram o mesmo layout arquitetônico. Solicitou-se um primeiro orçamento, e então foram enviadas as especificações de projeto para as outras duas empresas. Sendo assim, a Empresa 01, Empresa 02 e Empresa 03 orçaram os mesmos itens. A variação de valores repassados pelas empresas nos orçamentos foi de 9,47%. O que se pode considerar normal.

Orçou-se o mesmo projeto, porém construído em alvenaria convencional, baseado no valor do CUB do mês de maio de 2017, para o padrão Normal Residência Unifamiliar R-1, no valor de R\$ 1790,64 por m<sup>2</sup>. Além deste, foi utilizada a tabela TCPO 14 para elaborar uma planilha orçamentária. Os custos da construção de uma residência unifamiliar de padrão médio de 89,00 m<sup>2</sup> de área definiram-se conforme a Tabela 1.

**Tabela 1 – Orçamento de uma Residência unifamiliar**

<b>Orçamento</b>	
<i>Container</i> Empresa 01	R\$ 125.560,00
<i>Container</i> Empresa 02	R\$ 137.450,00
<i>Container</i> Empresa 03	R\$ 131.600,00
Alvenaria convencional CUB maio 2017	R\$ 159.366,96
Alvenaria convencional TCPO 14	R\$ 154.128,82

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Construindo com *Container* chegou-se no preço médio de R\$ 131.536,67. Já o preço médio da alvenaria convencional ficou em R\$ 156.747,89. A Diferença de custo de um sistema construtivo para o outro foi significativa, com um valor de R\$ 25.211,22, ou 19,16% do custo total da edificação. Conclui-se que a construção com *container* é mais econômica.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral proposto por esta pesquisa inicialmente foi “Analisar a viabilidade do uso de *containers* na construção de edificações no município de Chapecó-SC”.

Para chegar a uma conclusão a respeito deste objetivo geral, compreendeu-se apropriado apresentar primeiramente os resultados dos objetivos específicos do trabalho.

O primeiro objetivo era: a) desenvolver um estudo de referenciais teóricos que relate o processo de execução das diferentes técnicas de edificação com *Containers* e Alvenaria

Convencional; conclui-se que este objetivo foi cumprido, de acordo com o referencial teórico, tópico 2 desta pesquisa.

O segundo objetivo específico: b) levantar dados de custos referentes ao sistema construtivo com *container* e fazer um comparativo com um sistema convencional; foi concluído com a efetivação de 5 orçamentos diferentes, referente ao sistema construtivo com *Containers* e Alvenaria convencional. Nesta etapa comprovou-se que o custo de uma mesma edificação pode ser 19,16% mais barato se executado utilizando o sistema de *Containers*. Tornando esta tecnologia viável do ponto de vista econômico.

Em relação ao terceiro objetivo específico: c) verificar a legislação municipal e o processo de aprovação referente ao sistema construtivo; conclui-se que o sistema utilizando *containers* deve respeitar as diretrizes dispostas nas leis municipais do Plano Diretor de Chapecó (Lei complementar nº 541, de 26 de novembro de 2014) e do Código de Obras de Chapecó (Lei complementar nº 546, de 22 de dezembro de 2014). Estas mesmas se aplicam a todos os outros métodos construtivos, ou seja, o projeto e execução de uma edificação que se utiliza do sistema com *containers* será aprovado da mesma maneira que outros sistemas, desde que esteja de acordo com as exigências municipais. Sendo assim, é um sistema viável do ponto de vista legal.

Referente ao último objetivo específico: d) aplicar questionário com profissionais do ramo em relação ao sistema construtivo com *Containers*. Pôde-se perceber que os profissionais de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo entrevistados conhecem o sistema construtivo, porém ainda o utilizam muito pouco. Este fato mostrou-se presente no questionário, onde os profissionais responderam achar o mercado da construção muito fechado e tradicional. A preferência da grande maioria dos entrevistados continua sendo o sistema construtivo de alvenaria convencional, e, de acordo com as respostas dos entrevistados, 100% deles ainda utilizam a alvenaria por pensar que este é o sistema preferido do público.

Observou-se que 90% dos profissionais entrevistados respondeu considerar o sistema com *containers* viável no município de Chapecó/ SC. Sendo essa uma resposta positiva em relação ao objetivo principal desta pesquisa.

Diante da análise dos objetivos específicos, pôde-se tentar responder o objetivo geral que norteou esta pesquisa: “Analisar a viabilidade do uso de *containers* na construção de edificações no município de Chapecó-SC”.

Fundamentando-se nos dados colhidos ao longo da pesquisa, pode-se afirmar que o sistema construtivo com *containers* possui vantagens importantes, como demonstrou-se nesta

pesquisa. A aceitação dos profissionais do ramo da construção e também o ganho financeiro tornam evidente a viabilidade do uso deste sistema no município de Chapecó/ SC.

## REFERÊNCIAS

BASTOS, Cleverson Leite; KELLER, Vicente. **Aprendendo a aprender: Introdução à metodologia científica**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

BASTOS, Paulo Sérgio dos Santos. Estruturas de concreto armado. 2014. 63 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Unesp, Bauru, 2014. Disponível em: <http://www.feb.unesp.br/pbastos/concreto1/Introducao.pdf>. Acesso em: 21 out. 2016.

BIRCH, Andrew. **Shipping container homes**. La Vergne, USA: Cpsia, 2015.

CARBONARI, Luana Toralles; BARTH, Fernando. Reutilização de contêineres padrão ISO na construção de edifícios comerciais no sul do Brasil. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 6, n. 4, p. 255-265, dez. 2015. ISSN 1980-6809. Disponível em: <http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8641165>. Acesso em: 19 set. 2016.

COSTA FILHO, Celso. **Sabe aquilo que você sempre quis saber sobre casa container?** Disponível em: <http://www.costacontainer.com.br>. Acesso em: 08 set. 2016.

DELAQUA, Victor. **Modos de usar o contêiner no seu projeto**. Disponível em: <http://www.archdaily.com.br/br/794651/modos-de-usar-o-conteiner-no-seu-projeto>. Acesso em: 7 set. 2016.

FACHIN, Odilia. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo: Saraiva, 2005.

FIGUEIREDO, Anelice Maria Banhara et al. **Pesquisa científica e trabalhos acadêmicos**. 2. ed. Chapecó: UCEFF, 2014.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INMETRO. **Bloco Cerâmico (tijolo)**. 2012. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/tijolo.asp>. Acesso em outubro 2016.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 668: **Freight containers - Classification, dimensions and ratings**. Genebra, Suíça: Iso, 1995.

NUNES, Nuno Carlos Gonçalves. Aproveitamento de contentores marítimos para habitação. 2009. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, Universidade da Beira Interior, Covilha, Portugal, 2010. Disponível em: <http://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/3531>. Acesso em: 26 set. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPECÓ. **Lei Complementar nº 546, de 22 de dezembro de 2014.** Código de Obras do Município de Chapecó. Chapecó, SC, 23 dez. 2014.

SANT'ANA, Jéssica. **Baixo custo e rapidez transformam contêineres na casa dos pequenos negócios.** Jornal Gazeta do Povo. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/economia/empreender-pme/baixo-custo-e-rapidez-transformam-containers-na-casa-dos-pequenos-negocios-69jqb8oeq5634kohxas0yhgg4>. Acesso em: 15 ago. 2016.

SINDUSCON. **CUB maio 2017.** 2017. Disponível em: <http://www.sinduscon-caxias.com.br/noticias/detalhes/cub-maio-de-2017-211.html>. Acesso em: 03 jun. 2017.

SILVA, L. S.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Manual de orientação. Florianópolis: UFSC, 2000.

TACLA, Zake. **O livro da arte de construir.** São Paulo: Unipress, 1984.

VIVAREAL. **Residencia em alvenaria convencional.** Disponível em: <https://www.vivareal.com.br/>. Acesso em: 12 ago. 2016.

YAZIGI, Walid. **A técnica de edificar.** 12. ed. São Paulo: Pini, 2013.